

300617

UNIVERSIDAD LA SALLE

65

(ULSA)
ESCUELA DE INGENIERIA
INCORPORADA A LA UNAM

2ej



**"ESTUDIO PARA LA IMPLANTACION DEL
JUSTO A TIEMPO EN LA INDUSTRIA
MEXICANA"**

TESIS CON
ENCUADERNACION

TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO MECANICO ELECTRICO
P R E S E N T A :
FRANCISCO PORTES GUTIERREZ

DIRECTOR DE TESIS:
ING. JORGE ROMAN DE LA PARRA

MEXICO, D. F.

1992



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

I N D I C E

INTRODUCCION	...1
C A P I T U L O I	...9
1.1 ORIGENES	...12
1.2 FACTORES BASICOS DE LA FILOSOFIA JUSTO A TIEMPO	...13
1.2.1 ELIMINACION DE DESPERDICIO Y MEJORA CONTINUA	...16
1.3 MANUFACTURA DE EXCELENCIA	...17
1.4 CALIDAD	...18
1.4.1 EVALUACION Y SOLUCION DE PROBLEMAS DE CALIDAD	...19
1.5 JUSTO A TIEMPO / MRPII	...21
1.6 SUMARIO	...24
C A P I T U L O II	...27
2.1 DESPERDICIO	...29
2.1.1 CARGA UNIFORME DE PLANTA	...32
2.1.1.1 TIEMPO CICLO	...32
2.1.1.2 NIVEL DE CARGA	...36
2.1.1.2.1 BENEFICIOS DE LOS NIVELES DE CARGA	...38
2.1.2 TIEMPOS MINIMOS DE PREPARACION	...42
2.1.2.1 PASOS BASICOS PARA LA REDUCCION DE TIEMPOS DE PREPARACION	...46
2.1.3 OPERACIONES TRASLAPADAS	...48
2.1.3.1 CELULAS DE TRABAJO	...50
2.1.3.2 UN OPERADOR MULTIPLES MAQUINAS	...52
2.1.3.3 OPERADOR EN MOVIMIENTO	...52
2.2 LAY-OUT EN U	...54
2.3 FLEXIBILIDAD	...59
2.3.1 FLEXIBILIDAD LABORAL	...59

2.3.2	FLEXIBILIDAD PRODUCTIVA	...61
2.3.3	FLEXIBILIDAD DEL PRODUCTO	...63
2.4	MANTENIMIENTO JUSTO A TIEMPO	...64
2.5	APLICACION A LA INDUSTRIA MEXICANA	...67
C A P I T U L O III		...76
3.1	SISTEMAS DE JALAR	...80
3.2	SISTEMAS KANBAN	...83
3.2.1	SENALES KANBAN	...85
3.2.2	DATOS UTILIZADOS EN LAS TARJETAS KANBAN	...87
3.2.3	UTILIZACION DEL SISTEMA KANBAN	...93
3.2.4	REGLAS DE UTILIZACION PARA KANBAN	...95
3.3	SUMARIO	...99
C A P I T U L O IV		...102
4.1	DESEMPEÑO DE LA DIRECCION	...105
4.2	IMPORTANCIA DE LAS COMPRAS EN EL JUSTO A TIEMPO	...106
4.2.1	CLASES DE DESPERDICIO	...107
4.2.2	ELIMINACION DE DESPERDICIO EN EL PROCESO DE COMPRAS	...107
4.2.2.1	RELACIONES INDUSTRIA PROVEEDORES	...109
4.2.3	CRITERIOS PARA LA SELECCION DE PROVEEDORES	...110
4.2.4	CALIDAD EN EL PROVEEDOR	...114
4.2.4.1	PASOS PARA SITUAR LA CALIDAD EN UN CONTROL ANTES DE PRODUCIR	...115
4.3	FINANZAS	...120
4.4	PRODUCCION	...122
4.5	RELACIONES INDUSTRIALES	...123

PROYECTOS PILOTO	... 161
5.1.3.3 PROBLEMATICA DE UNA APROXIMACION SIN ESTRUCTURACION	... 163
5.1.3.4 EDUCACION	... 164
5.1.3.5 INSTITUCIONALIZACION	... 168
5.1.3.6 AREAS A MODIFICAR	... 170
5.1.3.7 SISTEMAS DE GRATIFICACION	... 173
5.1.3.8 DESARROLLO DE OPORTUNIDADES HACIA UNA ESTRATEGIA	... 176
5.1.3.9 CONVENCIMIENTO POR ESTRATEGIA	... 177
5.1.3.10 PROBLEMATICA AL CAMBIO	... 178
5.1.3.11 EVALUACION	... 181
5.1.3.12 NIVELES DE RESPONSABILIDAD	... 182
5.2 SUMARIO	... 184
CONCLUSIONES	... 187
I PROBLEMATICA EN MEXICO	... 189
II CONCLUSIONES SOBRE LA FILOSOFIA	... 190
III CONCLUSIONES SOBRE LAS TECNICAS ESPECIFICAS	... 198
IV FACTORES A CONSIDERAR EN LA INDUSTRIA MEXICANA	... 201
V SUMARIO	... 205

INTRODUCCION

Las palabras Justo a Tiempo (Just In Time) han estado presentes dentro de la industria mundial desde 1980, un gran numero de empresas han aplicado esta filosofia con distintos niveles de exito en gran cantidad de paises , teniendo como ejemplo de esta aplicacion exitosa principalmente a Oriente.

Existen distintos factores que han contribuido a implementar de manera eficaz los conceptos mediante los cuales se incrementa la productividad, se elevan los niveles de calidad y se aumenta la flexibilidad en los sistemas productivos obteniendo como resultado una capacidad de respuesta casi inmediata a los cambios que en el mercado los clientes/consumidores exigen.

La cultura juega un papel muy importante en la realizacion de estas implementaciones ya que la educacion recibida en Oriente es completamente distinta a cualquier pais de Occidente, la predisposicion natural del empleado esta enfocada hacia la superacion de si mismo y el desarrollo del negocio en el que forma parte, siempre teniendo en mente el avance que junto con el logran muchos similares para con su pais.

Todos estos factores hacen muy simple el llegar a niveles de calidad muy altos utilizando los minimos recursos y efectuando una planeacion acertada para explotar al maximo sus habilidades.

Este entorno que se puede considerar unico no es similar en empresas de occidente, donde los valores son distintos asi como el compromiso y los deseos de desarrollo y competencia.

Aun con estas características, muchas empresas manufactureras han logrado grandes avances en su modo de operacion aplicando tecnicas particularmente adaptadas a la cultura y educacion del personal que ahi presta sus servicios.

Ademas de estas adaptaciones que se realizan segun el criterio de quienes las implantan, existen factores externos que limitan/facilitan el modo correcto o aplicacion de metodos especificos de produccion.

Dentro de estos factores podemos incluir los acontecimientos mundiales que en cada epoca afectan a distintos paises, como ejemplo podemos citar crisis petroleras, golpes de estado, ecologia, crecimiento de poblaciones, acontecimientos naturales, etc..

Todos estos cambios influyen en el modus operandi de infinidad de empresas que de un modo directo o indirecto se ven afectadas por ellos.

Actualmente el mundo entero vive una epoca de grandes cambios a los cuales deben de adaptarse los paises que desean seguir dentro del esquema mundial tanto en relaciones como en posicionamiento dentro de un contexto dinamico y en el cual

deben actualizarse o permaneceran estancados tanto en desarrollo como en politica.

La cultura americana tambien presenta caracteristicas muy peculiares a las puertas del cambio y apertura pues son pasos obligatorios para la actualizacion y desarrollo de cada uno de los paises que la conforman y que por naturaleza estan buscando la fuerza y la equidad en todos aquellos aspectos que puedan beneficiarles en su desarrollo.

Especificamente en nuestro caso, Mexico se encuentra atravesando barreras que, debido a politicas de anteriores sexenios, no eran posibles ni siquiera de imaginar.

Nos posicionabamos en un clima de desconfianza total en el que el atraso tecnologico y la no inversion en general no tardaron en aparecer. Las politicas seguidas coartaban la libertad para el desarrollo imponiendo a todos los niveles barreras inclusive en la busqueda de apoyo externo mediante el cual nos hubieramos actualizado tecnologicamente.

Ahora y desde hace 2 anos entramos en una etapa completamente distinta que nos deja ver el cambio en un futuro muy cercano, este cambio esta respaldado solidamente por decisiones enfocadas a la superacion del pais y teniendo como pieza muy importante la fuerza laboral, por lo que muchas otras naciones ya nos habian situado como pais de muy bajo costo en mano de obra (con las grandes ventajas que ello

implica), así también con todas las facilidades que ahora se están dando para establecer empresas manufactureras en el territorio nacional. Estos y muchos otros factores hacen de México un país sumamente atractivo para invertir e introducir a su mercado gran variedad de productos que hasta el momento aquí no existían o había pocas copias que no satisfacían las necesidades del consumidor.

Las repercusiones que esto implica son muy grandes pues ante la apertura comercial mediante el Tratado de Libre Comercio nos enfrentaremos a una competencia sin fin en la que presentamos atrasos considerables en la mayoría de las categorías productivas, debiendo forzosamente tomar acciones correctivas inmediatas para no incurrir en errores que tengan grandes consecuencias en nuestra industria.

Debemos, por consecuencia, actualizarnos tecnológicamente para situarnos a niveles de competencia Mundial, también siendo obligatorio el cambiar nuestra visión del papel que jugamos dentro de la Industria Mexicana pues ante un nuevo ambiente de superación nacional debemos contribuir con nuestro compromiso y esfuerzo para realizar nuestras labores bien desde la primera vez, buscando eficiencia y calidad.

Esta mentalidad solucionará casi todos nuestros problemas, los simplifica mucho pero también debemos concentrarnos en apoyar las acciones de todo el personal que contribuye a este esfuerzo, reconociendo las buenas intenciones desarrolladas, apoyando con procesos

correctamente planeados, que no presenten facilidad al error así como equipo y ambiente adecuados para un buen desempeño laboral.

Por consiguiente, si no contamos con los recursos económicos para proveer de la última tecnología desarrollada a nuestros empleados, debemos desarrollar métodos eficaces que nos lleven a niveles de competitividad necesarios para continuar produciendo/prestando artículos/servicios que nos sean reconocidos a nivel Mundial y que por consecuencia nos provean de los recursos económicos necesarios para entonces ubicarnos en el entorno tecnológico del momento.

Es aquí donde el objetivo de esta tesis tiene su aplicación, en la mejora de los sistemas actuales mediante técnicas ya probadas y que pueden ser adaptadas a nuestra cultura y educación y que conllevan a situarnos a nosotros y nuestros bienes/servicios que producimos/prestamos en niveles de competitividad mundial.

Es conocido que la obtención de los recursos necesarios para actualizarnos tecnológicamente no es fácil pues representa una gran cantidad de dinero para renovar nuestra maquinaria que durante décadas no se le dio siquiera un seguimiento en un programa adecuado de mantenimiento.

Aun con la política seguida durante este sexenio donde la inversión de muchas empresas de todos los tamaños provocará grandes avances en el nivel de tecnología de

nuestro país, muchas empresas se verán relegadas pues no cuentan con el apoyo para realizar dichas inversiones para colocarse con la tecnología del año perdiendo así competitividad en todos los niveles. También debemos evaluar formas alternas de crecimiento ya sea por medio de expansión, especialización, maquila, renta, etc.. Estando conscientes de que cualquier movimiento puede facilitar las posibilidades de éxito de una firma manufacturera, o bien llevarla a la quiebra.

Por consiguiente, la empresa Mexicana debe primero eficientar al máximo sus procesos, haciéndolos rendir de una forma planeada y según los requerimientos necesarios, para posteriormente analizar tendencias futuras de los mercados y proyectar sus alcances, comparándolos con sus posibilidades actuales y elaborando planes de inversión que de acuerdo a sus posibilidades los coloquen dentro de un ámbito más modernizado y mejor planeado para posibles cambios futuros.

El objetivo de esta tesis es el proponer formas para eficientar los procesos por medio de técnicas de manufactura distintas a las ahora utilizadas y que en otros países del mundo con otras características peculiares han logrado distintos grados de éxito.

Se plantea básicamente una filosofía distinta que cambia nuestra visión de los métodos de producción en donde por medio de técnicas muy simples y que se caracterizan por ser

de muy baja inversion, se pueden obtener grandes ventajas.

No es una proposicion para sustituir inversiones en tecnologia por cambios en el modo de controlar un proceso de produccion, aunque si nos beneficia dandonos mas flexibilidad, eficiencia y calidad en nuestros productos, no es la solucion para ser manufactureros de clase mundial, puesto que ello requiere de tecnologia adecuada que por lo general no se cuenta con ella. Por medio de estos cambios en la manera de llevar un proceso, podemos producir mejor nuestros articulos, incrementando nuestra capacidad de satisfacer cambios en el mercado, lo cual nos dara una ventaja considerable que bien aprovechada puede reinvertirse en esfuerzos y maquinaria que a la vez nos haran mas sencillo el satisfacer cada vez mejor las necesidades de nuestros consumidores.

Esta tesis expondra la Filosofia del Justo a Tiempo y las tecnicas que en nuestro caso son aplicables para establecerlo como una metodologia de trabajo. Posteriormente se analizaran mas a detalle otros modos colaterales que se asemejan mucho al Justo a Tiempo puesto que se prevee que muchas de las caracteristicas con que un Justo a Tiempo perfecto trabajaria no pueden llegar a darse, es ahi donde ciertas adaptaciones son tomadas en consideracion y por medio de ellas logramos grandes beneficios en muchas areas de nuestra compania. Inclusive la filosofia puede y debe tomarse en cuenta en areas cuya relacion con el piso de produccion

parece no existir pero puede ser de ayuda como metodo de trabajo para eliminar cualquier desperdicio administrativo u operativo con el que normalmente se labora.

Por las costumbres y educacion del Mexicano, el cambiar radicalmente su manera de pensar respecto al trabajo no resulta una meta facil de alcanzar, ya que su vision es completamente distinta a la del Oriental y sus objetivos tambien varian completamente. En esta tesis se hara un analisis para la implantacion de un sistema de Justo a Tiempo adaptado a las características tanto del empleado, de la empresa, como del entorno en que se situa, todo esto como medio para lograr un nivel mucho mas elevado en la elaboracion de nuestros productos y que cuyo fin es el situarnos como manufactureros de clase mundial.

Por ultimo tambien se analizaran todas las consecuencias que el implantar un metodo similar acarrearía, estas consecuencias y su impacto en las multiples areas donde llegan a ser cambiadas metodologias de trabajo de anos, son de gran importancia pues brindan al negocio ventajas de gran tamaño pues hacen contribuir a todos los empleados participandolos tanto de los logros obtenidos como de los problemas a resolver.

CAPITULO I

I N D I C E

C A P I T U L O I9
1.1 ORIGENES	...12
1.2 FACTORES BASICOS DE LA FILOSOFIA JUSTO A TIEMPO	...13
1.2.1 ELIMINACION DE DESPERDICIO Y MEJORA CONTINUA	...16
1.3 MANUFACTURA DE EXCELENCIA	...17
1.4 CALIDAD	...18
1.4.1 EVALUACION Y SOLUCION DE PROBLEMAS DE CALIDAD	...19
1.5 JUSTO A TIEMPO / MRPII	...21
1.6 SUMARIO	...24

En este capítulo definire los orígenes del Justo a Tiempo, su filosofía y sus aspectos fundamentales para lograr una manufactura de excelencia enfatizando en la calidad total pues marca una pauta probada en la industria mundial.

Así también se propondrá un método de evaluación de la calidad y otro para la búsqueda de la problemática y solución en problemas de calidad, ambos métodos son propuestos para resolver problemas técnicos desde un punto de vista general y son aplicables a la mayoría de los procesos productivos, pues realmente no presentan complicación ya que los pasos propuestos están orientados a solucionar problemas simplemente orientando nuestros esfuerzos hacia la causa principal que los origina debiendo de encauzar las actividades correctivas hacia una solución permanente.

1.1 ORIGENES

El Justo a Tiempo tuvo sus orígenes en el Japón, donde la compañía Toyota, hacia la década de los sesentas comienza el desarrollo de una gama de aproximaciones para controlar y eficientar la manufactura que durante esa época se vio afectada negativamente por la crisis petrolera. Para 1972 estas nuevas técnicas de manufactura representaban ya una ventaja para la familia de empresas de la Toyota. Hasta aquí esta forma de controlar la manufactura era conocida como el Sistema de Manufactura Toyota.

Para 1976 y como consecuencia de la 2^a crisis petrolera, los japoneses encuentran que sus sistemas de producción, que para entonces ya contaban con una antigüedad de 25 años, debían ser actualizados o sufrirían las consecuencias que en occidente se estaban presentando, como ejemplo podemos citar la falta de flexibilidad en las líneas de producción.

Así los líderes manufactureros comienzan la búsqueda de sistemas que incrementen su productividad incluyendo la problemática de la flexibilidad, y encuentran la solución en los Sistemas de Manufactura Toyota.

En 1980, numerosos americanos comenzaron a estudiar el porque del éxito de las empresas manufactureras Japonesas (especialmente Toyota), concluyendo, después de un profundo análisis que las bases del éxito Japonés en estas empresas

estaba basado en 14 puntos esenciales, de los cuales 7 de ellos estaban intimamente relacionados con el respeto por el personal y el restante tenia como principio el eliminar el desperdicio, lo cual ya estaba mas tecnicamente orientado. A estos 14 puntos se les denomino aproximacion japonesa a la productividad (Japanese Approach to Productivity).

Posteriormente se analizaron mas a fondo para determinar cuales de estos 14 puntos eran los mas apropiados para occidente y sus metodos de manufactura. De este segundo analisis se determina que 7 de estos 14 puntos eran los mas congruentes y de ahi provienen lo que ahora llamamos elementos esenciales del Justo a Tiempo. Es aqui donde cambia el termino a " Produccion Justo a Tiempo "

Es pertinente aclarar que el enfasis continuo siendo en Japon, pues era la unica fuente de ejemplos exitosos.

1.2 FACTORES BASICOS DE LA FILOSOFIA JUSTO A TIEMPO

Los 7 puntos en cuestion son:

- 1.- ELIMINACION DE DESPERDICIO.
- 2.- CALIDAD.
- 3.- CARGA UNIFORME DE PLANTA.
- 4.- OPERACIONES TRASLAPADAS.
- 5.- REDUCCION DE TIEMPOS DE PREPARACION.
- 6.- COMPRAS.
- 7.- SISTEMAS DE JALAR (PULL SYSTEMS).

La primicia basica de esta filosofia es el ELIMINAR

DESPERCICIO, entendiendo como desperdicio toda actividad que no agregue valor a nuestro producto.

Existen siete tipos de desperdicio dentro del area de manufactura, estos son:

- 1.- Desperdicio de produccion en exceso
- 2.- Desperdicio de espera
- 3.- Desperdicio de transportacion
- 4.- Desperdicio de inventario
- 5.- Desperdicio de movimiento
- 6.- Desperdicio de fabricar partes defectuosas
- 7.- Desperdicio del proceso en si (cuando el producto no debe ser hecho y/o el proceso no debe ser utilizado.

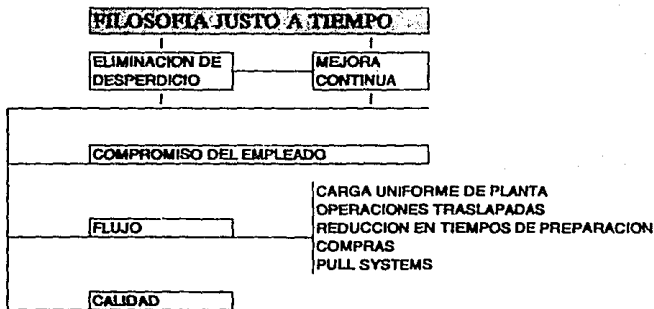
El agregar valor indica cambiar la estructura fisica de nuestro producto. Como ejemplo de actividades que NO agregan valor tenemos el almacenar, mover o inspeccionar. Este concepto se tratara mas a fondo en el siguiente capitulo.

Otro enfoque basico que el Justo a Tiempo requiere es el de mantener una mentalidad de MEJORA CONTINUA. Esta mejora continua es lograda por medio del compromiso de los empleados para con su compania. Como se puede apreciar, el compromiso no esta contemplado dentro de los 7 puntos basicos del Justo a Tiempo que los Norteamericanos extrajeron, porque para la cultura Japonesa el compromiso es un aspecto que por nacimiento se lleva y con el cual se cuenta desde el primer

día que se ingresa a una compañía hasta el último día de su labor en dicha compañía después de haber permanecido en ella por lo general toda su vida laboral.

Para nuestro efecto podemos definir mejora continua como una característica básica que en base al compromiso del empleado se puedan lograr avances en la eliminación del desperdicio por medio también de técnicas aplicadas al flujo y la calidad.

A continuación se presenta un cuadro donde se agrupan los elementos de la filosofía del Justo a Tiempo:



1.2.1 ELIMINACION DE DESPERDICIO Y MEJORA CONTINUA

Este cuadro nos presenta la Filosofía del Justo a Tiempo basada en dos elementos: Eliminación de Desperdicio y Mejora Continua. El primero se logra por medio de técnicas orientadas a mejorar el flujo en un proceso productivo, por ello están agrupadas bajo este término.

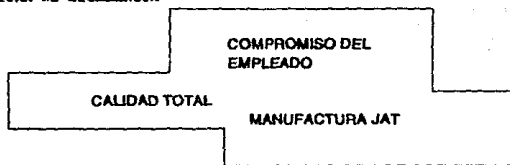
Esta eliminación de desperdicio está respaldada por el concepto ya mencionado de mejora continua que se logra por medio del compromiso del empleado.

Los conceptos de Eliminación de Desperdicio y de Mejora Continua se encuentran enfocados: uno hacia un área técnica y otro hacia una no técnica respectivamente, implicando que sean de mutuo apoyo para lograr un desarrollo eficaz en las metas que se planteen y en los objetivos que se deban lograr.

La calidad es el tercer elemento que conforma la manufactura de excelencia, cuya característica primordial es el situarse en niveles de competencia internacionales pudiendo obtener, mediante su enfoque en las 3 áreas (Compromiso del Empleado, Manufactura Justo a Tiempo y Calidad Total), productos cuyo nivel de satisfacción del consumidor es muy alto pues la conjunción de estos tres elementos se traduce en productos con altos niveles de calidad a precios muy competitivos.

La calidad al igual que las técnicas enfocadas al flujo y el compromiso del empleado, juega un papel de gran importancia debido a las características que por naturaleza tendran que poseer cualquier producto o servicio ya que en la actualidad el entorno del mercado resulta mas competido y con niveles de calidad y servicio elevados mas aun con las perspectivas del Tratado de Libre Comercio.

1.3 MANUFACTURA DE EXCELENCIA



MANUFACTURA DE EXCELENCIA

El anterior diagrama nos muestra los 3 componentes antes mencionados y que son fuente básica para lograr la manufactura de excelencia, hacia la cual deben estar enfocadas todas las empresas con grandes retos a futuro como lo son la competitividad y la posición en el mercado mediante altos niveles de servicio.

Es imperante que se desarrollen los 3 componentes pues se complementan en distintas áreas aunque a veces tienen distintos puntos de aplicación, pues para lograr un

desarrollo integral es básico el atacar todos los problemas de un área y después todas las áreas conjuntarse para resolver problemas a nivel negocio, pero siempre comenzando desde la base originadora.

Dentro de los conceptos que cada área abarca tenemos :



1.4 CALIDAD

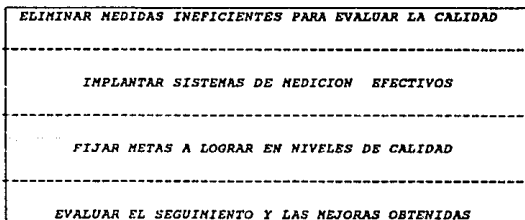
En este capítulo analizaremos el tema de calidad, dejando para el siguiente la manufactura Justo a Tiempo y sus técnicas.

La calidad total no es problemática exclusiva del piso de producción, aunque algunas soluciones para esta deban darse ahí mismo. La problemática debe ser tomada por todo el

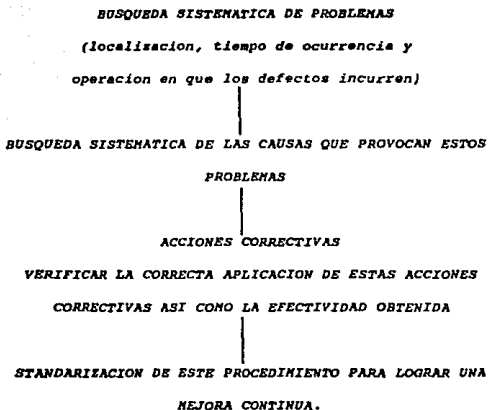
personal, a todos los niveles, ayudando y facilitando la obtencion de niveles de calidad de acuerdo a los requerimientos del consumidor, pues ello trae beneficios a toda la compania.

1.4.1 METODOLOGIA PARA LA EVALUACION Y SOLUCION DE PROBLEMAS EN CALIDAD

A continuacion se muestra un esquema basico para evaluar, encontrar y solucionar los metodos y la problematica que conllevan a deficiencias en niveles de calidad requeridos para satisfacer las necesidades del consumidor:



Una evaluacion efectiva de la calidad nos da una vision realista de nuestro status en produccion, y nos provee de ayuda para encontrar puntos clave para mejorar la calidad, esta ayuda la podemos esquematizar de la siguiente forma:



Una vez que se tienen los metodos de evaluacion correctos, que se encontro la problematica y se dio solucion a ella se debera monitorear el comportamiento del proceso para determinar sus futuras tendencias. Esto se puede lograr por medio de metodos para el control estadistico de la produccion.

Las metas que mediante estas herramientas podemos lograr son:

- a) Operar el proceso manteniendolo siempre bajo control.
- b) Determinar la variacion natural del proceso para producir satisfactoriamente a traves del tiempo.

Estas metas nos ayudaran a predecir el proceso, manteniendolo siempre en una calidad uniforme segun nuestras especificaciones.

Es asi como utilizando metodos estadisticos (una vez resueltos nuestros causantes de defectos) logramos una mejora en nuestros productos sin necesidad de incurrir en grandes costos, debiendo tambien desarrollar una sensibilidad a variaciones estadisticas que nos ayuden a identificar otros metodos para conseguir mejoras considerables.

Como se pudo observar los principales elementos para el desarrollo de la Filosofia de Justo a Tiempo (Eliminacion de Desperdicio y Mejora Continua) se encuentran respaldados por tres conceptos basicos (Compromiso del Empleado, Calidad y Tecnicas de Flujo), que si se desarrollan correctamente pueden servirnos de gran ayuda para lograr una manufactura de excelencia.

1.5 JUSTO A TIEMPO / MRPII

En muchas empresas Mexicanas existen ya otros sistemas implantados como lo puede ser la planeacion de recursos de manufactura (MRPII). Justo a Tiempo no va en contra de estos sistemas ni tiene en su meta el sustituirlos completamente. El enfoque que para ello la Filosofia marca es que se apoye con los logros ya obtenidos mediante otras filosofias para lograr en conjunto un bienestar del negocio.

A continuacion se presenta una tabla en la que se comparan los sistemas antes mencionados pudiendose apreciar la gran ventaja que representa el Justo a Tiempo pues compagina con un sistema MRPII que ya ha sido implantado:

<u>MRPII</u>	<u>JAT</u>
PLANEACION DEL NEGOCIO	SI
PLANEACION DE OPERACIONES Y VENTAS	SI
PROGRAMACION MAESTRA	SI
PLANEACION DE MATERIALES	SI
PLANEACION DE CAPACIDAD	SI
DESPACHO POR PISO	KANBAN
PLANEACION POR VENTAS	SI

Cuando combinamos al MRPII con el Justo a Tiempo, continuamos la planeacion del negocio como antes.

- No hay cambio en las ventas o en la planeacion de operaciones.
- Los cortes en la planeacion de capacidad se vuelven mas importantes con el Justo a Tiempo.
- La programacion maestra es continuada pero se enfatiza en tasas diarias en vez de lotes determinados.

- La planeacion de materiales es desarrollada en la misma manera excepto que las familias de productos y los materiales que ellos ocupan son utilizados mas frecuentemente con fines economicos.

- La planeacion detallada de capacidad es posible cuando las ordenes planeadas se refieren a ello aunque en el mayor de los ambientes del Justo a Tiempo es suficiente con los cortes por producto o familia de productos.

- En ejecucion hay un cambio de construir un plan mediante la firma de ordenes de piso a construir una orden mediante controles kanban.

- Los planes siguen siendo simples planes.

- La produccion es jalada por medio de las ordenes del consumidor.

- Ordenes de compra o itinerarios de proveedores permanecen igual hasta que el Justo a Tiempo es ligado a la base del proveedor donde los kanbans son utilizados para iniciar los rellenos de materiales.

- Los requerimientos de MRPII son utilizados tanto por el cliente como por el proveedor con fines de planeacion de largo tiempo y de grandes rangos.

- La entrega es conducida por los requerimientos actuales en lugar de ser dirigida por el plan.

- MRPII planea y controla el medio ambiente de la manufactura. Justo a Tiempo controla y conduce los cambios del medio ambiente de manufactura existente.

Cada compañía en especial debe mezclar toda la fuerza que ya haya obtenido de estas dos filosofías para ofrecer una efectividad competitiva.

1.6 SUMARIO

En este capítulo se explicaron los conceptos que son base para la Filosofía del Justo a Tiempo, Desperdicio y Mejora Continua son factor importante para el desarrollo de una implantación exitosa en una compañía.

Otra pieza clave que debemos tener como meta al enfocar nuestros esfuerzos hacia el Justo a Tiempo es la calidad, pues sin un buen nivel de ella quedamos relegados en la competencia por una buena posición de mercado.

Muchas empresas Mexicanas cuentan ya con programas de calidad enfocados a obtener los mejores resultados tanto de su gente como de su maquinaria y aprovecharlos para ofrecer un mejor producto al consumidor.

De estos tres conceptos, la problemática más grande que se enfrenta en nuestro país es la de el compromiso del empleado enfocado hacia la mejora continua, en el caso de América Latina y más específico en México, el compromiso del

personal es infimo o nulo, limitandose a realizar funciones que se le indiquen sin aspirar al progreso personal y de su compania, provocando que el atraso del negocio se vea afectado por esa actitud que tenemos por caracteristica la mayoria de los Mexicanos. Es funcion de quienes como lideres deseen el progreso de su negocio, el eliminar este pensamiento otorgando un ambiente de superacion en el que se vean recompensadas las acciones que los empleados deseosos de progresar, tanto personal como organizacionalmente, provocando el continuo avance de perfeccion del proceso en cuestion, logrando entonces niveles de calidad excepcionales que tiendan a situar al negocio como uno de Clase Mundial.

Los mayoria de los productos que se fabrican en nuestro pais se llegan a caracterizar por satisfacer muy distintos niveles de calidad, siendo dificil el afirmar que son de Clase Mundial.

La tendencia era el realizar bienes o servicios enfocados hacia el factor precio, mermando en la calidad de los mismos pero siendo preferidos por razones economicas de los consumidores. Siempre han existido bienes fabricados por el proveedor original y otros de segunda y hasta tercera mano que llegan a ser seleccionados por el precio y por el nivel de satisfaccion que requiere el consumidor en ese precio que es el minimo absoluto e indispensable.

Esto tiende a cambiar, con las expectativas futuras del comercio internacional los precios de los originales tenderan estabilizarse, dejando un margen mas reducido para los articulos de segunda y tercera clase. En esta situacion el consumidor comenzara a preferir los de primera por estar respaldados por características que aseguran la satisfaccion en el desempeno de esos bienes y por consecuencia la satisfaccion del consumidor.

Por medio de esta filosofia podemos llegar a esta meta, producir articulos eficientemente con niveles de calidad optimos asegurando una satisfaccion plena a los consumidores que los requieran. Otra ventaja esta enfocada hacia la mejora que el negocio promueve y exige, pues de lo contrario se vera excluido del mercado.

Mediante metodos especificos que limitan y eliminan errores en la fabricacion / prestacion de bienes y servicios, las companias podran situarse en lugares competitivos dentro del ambito industrial mundial, es aqui donde el Justo a Tiempo promueve su Filosofia basada en la eliminacion del desperdicio y compromiso del empleado, teniendo como meta el optimizar las instalaciones y los recursos con que cuenta para obtener producto terminado de muy alto nivel de calidad y eficientemente elaborado, mediante el cual pueda competir tanto nacional como internacionalmente, logrando colocarse como una empresa de Clase Mundial por medio de una Manufactura de Excelencia.

CAPITULO II

I N D I C E

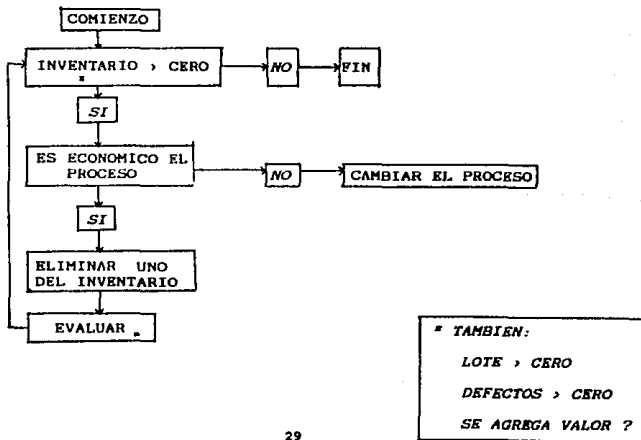
C A P I T U L O	I I	...27
2.1	DESPERDICIO	...29
2.1.1	CARGA UNIFORME DE PLANTA	...32
2.1.1.1	TIEMPO CICLO	...32
2.1.1.2	NIVEL DE CARGA	...36
2.1.1.2.1	BENEFICIOS DE LOS NIVELES DE CARGA	...38
2.1.2	TIEMPOS MINIMOS DE PREPARACION	...42
2.1.2.1	PASOS BASICOS PARA LA REDUCCION DE TIEMPOS DE PREPARACION	...46
2.1.3	OPERACIONES TRASLAPADAS	...48
2.1.3.1	CELULAS DE TRABAJO	...50
2.1.3.2	UN OPERADOR MULTIPLES MAQUINAS	...52
2.1.3.3	OPERADOR EN MOVIMIENTO	...52
2.2	LAY-OUT EN U	...54
2.3	FLEXIBILIDAD	...59
2.3.1	FLEXIBILIDAD LABORAL	...59
2.3.2	FLEXIBILIDAD PRODUCTIVA	...61
2.3.3	FLEXIBILIDAD DEL PRODUCTO	...63
2.4	MANTENIMIENTO JUSTO A TIEMPO	...64
2.5	APLICACION A LA INDUSTRIA MEXICANA	...67

88

2.1 DESPERDICIO

La Filosofía Justo a Tiempo tiene su base en la eliminación del desperdicio en cualquier actividad relacionada con el proceso, siendo su meta el lograr producir con cero desperdicio. Para lograr producir de esta manera y desarrollar y mejorar la calidad, entrega y costo, debemos aprender a producir económicamente uno menos a la vez.

A continuación se presenta un diagrama de flujo que facilita el entendimiento de la meta del Justo a Tiempo:



En este esquema se comienza por el inventario, analizando si este es mayor a cero, pero para llegar a ello debemos tener por seguro que nuestro proceso es económicamente el correcto pues puede haber ocasiones en que el inventario puede lograrse muy pequeño pero es muy caro el mantenerlo en esa magnitud. Aquí debemos obtener el punto económico en que el inventario se mantenga en el mínimo nivel al igual que el costo del proceso. Esto puede ser logrado por medio de la eliminación de desperdicios y de problemas que llevan a desarrollar una actividad viciada dentro de nuestro piso de manufactura. Para llegar a alcanzar esta meta podemos hacer uso de los conceptos que mediante la filosofía del Justo a Tiempo podemos aplicar. Estos 3 conceptos son:

- FLUJO.
- CALIDAD.
- COMPROMISO DEL EMPLEADO.

Como definición de desperdicio podemos citar:

" Todo aquello que sobrepase el mínimo necesario de recursos ya sean materiales, maquinas y fuerza laboral para agregar valor a nuestro producto."

Al referirnos al mínimo necesario de recursos indicamos:

- Un proveedor si este tiene la suficiente capacidad para satisfacer todas nuestras necesidades.
- No utilizar gente, equipo o espacio para retrabajo.
- No utilizar tiempos de preparación excesivos.

- Eliminar al personal que realiza trabajos que no agregan valor.
- Inventarios de seguridad minimos o si es posible nulos.

Al mencionar el termino " agregar valor " me refiero a toda aquella actividad que modifique la estructura de nuestro producto, dentro de las actividades que pueden agregar valor encontramos el cortar, pintar, pulir, empacar, etc.. Como actividades que no agregan valor tenemos: mover, almacenar, inspeccionar, etc..

Todas las actividades que no modifican la estructura de nuestro producto agregan costos, no valor, y son consideradas como actividades de desperdicio que deben ser eliminadas.

Es asi como podemos afirmar que el Justo a Tiempo puede ser aplicado a empresas no manufactureras o en areas de apoyo, pues ayuda a eliminar cualquier actividad o proceso que no sea indispensable para agregar valor a nuestro producto o servicio.

El Justo a tiempo no solo sirve para eliminar pasos u operaciones que no agreguen valor, debemos de buscar la manera de convertir a un mayor porcentaje las operaciones que lo agreguen, asi el Justo a Tiempo nos ayudara a utilizar una mayor cantidad de tiempo en actividades que agreguen valor y eliminar cualquier operacion que no lo haga.

Despues de establecer estos conceptos analizaremos detalladamente las tecnicas orientadas al flujo, que en este capitulo seran:

- 1.- Carga uniforme de planta.
- 2.- Tiempos minimos de preparacion.
- 3.- Operaciones traslapadas.

dejando para el siguiente capitulo las tecnicas de ligado de operaciones (pull systems).

2.1.CARGA UNIFORME DE PLANTA

Como primer componente de las tecnicas de flujo tenemos la carga uniforme de planta, enfocada directamente hacia el balance.

Para determinar el balance, se introducen 2 conceptos:

- a) TIEMPO CICLO
- b) NIVEL DE CARGA

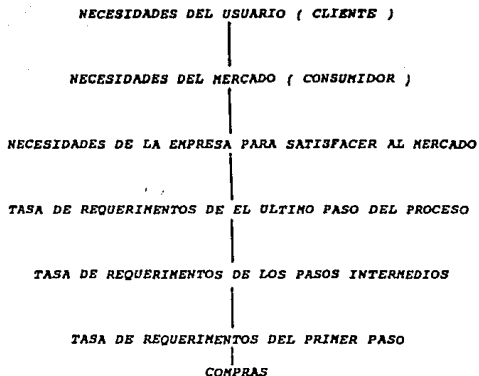
2.1.1.1 TIEMPO CICLO

Para nuestros fines, el tiempo ciclo esta relacionado directamente con la tasa de produccion, y significa la tasa de requerimientos que estara medida por la tasa de ventas.

La mayor de las veces, las empresas producen lo que ellos llaman requerimientos, que es el producir lo necesario y un poco mas para prevenir cualquier fluctuacion en el mercado o en su capacidad. Esto es un error, pues estan produciendo a la capacidad de la maquinaria y aun se protegen con inventarios. En caso de una fluctuacion negativa, la solucion radica en apagar la maquina por un tiempo determinado.

Al referirnos al tiempo ciclo nos centramos en afirmar que la produccion NO debe ser igual a la habilidad de producir, debiendo ser el producir segun las necesidades que se presenten. Asi para implementar el tiempo ciclo, comenzaremos con la ultima operacion que son las necesidades de los consumidores, determinando que realizar para satisfacer estos requerimientos, despues analizaremos la operacion anterior y asi sucesivamente, determinando la tasa de produccion para cada una de las operaciones para lograr la salida que el mercado necesita. Al hacer esto, lograremos que se produzca suavemente toda cantidad que sea necesaria para el siguiente paso del proceso.

Por lo general las empresas manufactureras realizan exactamente lo contrario, partiendo de la base de cuanto puedo producir y de ahi en adelante determinan el resto del procedimiento.



Por medio de este diagrama se llegan a determinar los tiempos ciclo para cada paso del proceso, logrando una produccion suave y completamente acorde a las necesidades del cliente o usuario.

En la Industria Mexicana, encontramos procedimientos que no son del todo saludables, como podria ser el que la compania obligue a procesar cada operacion lo mas rapido posible, produciendo en lotes economicos muy grandes, guardando inventarios de seguridad y protegiendose con tiempos de entrega muy amplios.

Esto solo logra ineficientar cada vez mas un proceso, haciendo que las ultimas operaciones no sigan una programacion adecuada y las primeras operen en descontrol.

Lo que el Justo a Tiempo intenta realizar es el tomar los requerimientos de un periodo especifico de tiempo (por lo general un mes), hacer los analisis de requerimientos para ese periodo, dividir las cantidades a producir en el numero de dias de trabajo de ese periodo, daterminando la produccion promedio que debe mantenerse dia a dia, (idealmente deben ser iguales), desglosando los requerimientos de cada paso del proceso, para lograr una produccion completamente programada sin sobrantes ni faltantes que tiene como fin el satisfacer las necesidades del cliente/consumidor.

Si aplicamos el concepto de tiempo ciclo, las operaciones se llevaran a cabo con una coordinacion mayor, asegurandonos que los requerimientos del piso de ensamble sean los optimos, llegando a planearlos con extrema exactitud a lo largo de todo el proceso.

Todo esto conlleva a establecer una forma uniforme de carga para todos los procesos, tanto de distribucion, manufactura o compras, los cuales sabran exactamente los requerimientos para el periodo de tiempo predeterminado.

Una vez obtenida la carga de trabajo, debemos establecer la cantidad necesaria de personas que debemos tener para realizarla, esta cantidad parte del standard de produccion de labor directa aplicada a cada unidad producida, calculando para los lotes de produccion segun nuestro tiempo ciclo.

De esta forma, determinamos el numero de gente necesaria, las unidades a producir, los tiempos de produccion, el numero de cambios necesarios y en general las necesidades totales de nuestros departamentos.

A continuacion el concepto de niveles de carga, que ayuda a determinar la frecuencia de produccion de cada producto:

2.1.1.2 NIVELES DE CARGA

Si en una determinada empresa se requirieran de distintos modelos de un determinado producto segun el consumidor, la manufactura tradicional correria todos los modelos de un tipo, luego todos los modelos del otro y asi sucesivamente hasta terminar. Esto no resuelve los requerimientos dia por dia o de periodo de consumo en periodo de consumo, solo resuelve la cantidad de veces que se necesita preparar la linea para producir cierto modelo en especial.

Asi tambien se producen los modelos a una velocidad mayor a la que se necesitan, lo cual tampoco va con Justo a Tiempo, pues en un periodo corto de tiempo se producen todos los modelos necesarios para un periodo largo de tiempo.

Esto introduce el concepto de niveles de carga que se enfoca al producto.

El tiempo ciclo hace que el equipo corra a la velocidad correcta, la cantidad de necesidad del consumidor. El nivel de carga hace que los productos sean producidos a la frecuencia adecuada, la variedad de necesidad del consumidor.

El principio de nivel de carga establece que los productos deben ser producidos con la frecuencia que el consumidor requiere, en un extremo si un producto es necesario cada día, debe ser producido en teoría cada día.

Esto representa una gran diferencia con la forma tradicional de manufactura.

La meta es producir lotes mas pequenos. Para ello debemos llevar a cabo mas preparaciones de las maquinas para poder correr los distintos productos. Esto sin incurrir en costos adicionales o en perdida de capacidad de produccion.

El modo practico de pasar de un cambio mensual en la maquinaria a varios cambios semanales es aprendiendo a reducir el tiempo de preparacion individual de cada maquina, luego este tiempo ganado se reinvierte en los multiples cambios que se tendran que realizar en periodos mas cortos.

Para lograr esto debemos tener en cuenta que si y solo si logramos reducir el tiempo de preparacion a la mitad, podremos entonces realizar el doble de cambios en nuestro periodo de tiempo. Si el numero de cambios son duplicados, nuestros lotes son reducidos a la mitad y si sucesivamente

duplicamos nuestro numero de cambios, nuestros lotes se vuelven un 75 % mas pequenos que los originales.

Es muy importante recalcar que el tiempo total utilizado en cambios en el periodo de tiempo, permanece CONSTANTE, al igual que el tiempo de utilizacion del equipo, y por ende las piezas realizadas por periodo permanecen igual solo que se haran corridas mas pequenas en lapsos de tiempo mas pequenos.

Tambien la carga de trabajo para el operador permanece igual, lo mismo con el personal encargado de cambiar la linea, y ahora en el tiempo en que tardaban en hacer un cambio podran hacer varios mas.

2.1.1.2.1 BENEFICIOS DE NIVELES DE CARGA

El beneficio mas importante de los lotes cada vez mas pequenos es que el trabajo en piso se balancea de nivel en nivel asi como el flujo, y gracias a las ventajas de ambos, cada pieza se produce a conciencia y con mejores resultados.

Tambien otra ventaja importante es que la produccion se hace mas predecible, teniendo planeado cada movimiento a realizar.

Existen 5 beneficios significantes:

- 1.- Incrementar la posibilidad de mezcla de produccion.
- 2.- Reducir inventarios.
- 3.- Reduccion de tiempos de preparacion.
- 4.- Mejoras en calidad.
- 5.- Aprendizaje en curvas de mejora.

A continuacion se explica cada una de estas ventajas:

1.- Al incrementar la posibilidad de mezcla de produccion, podemos tener una capacidad de respuesta para requerimientos del consumidor mucho mas eficaz y rapida.

El reprogramar un cambio para disminuir la cantidad en un pedido, si lo trabajaramos tradicionalmente con lotes economicamente grandes, nos traeria consecuencias en sobrantes de materia prima, tiempo ocioso, etc.. Si necesitaramos incrementarlo tendríamos que reprogramarlo hasta que ese producto vuelva a correrse en nuestro plan de produccion del periodo en cuestion. En este caso, las corridas pueden ser reprogramadas con sencillez pues como son pequenas y estan disenadas para cubrir demandas fluctuantes por periodos cortos, podemos reprogramarlas para llegar a satisfacer las necesidades de nuestro consumidor sin mayor problema.

2.- La cantidad de inventario en proceso esta directamente relacionada con los tamanos de los lotes. A cada reduccion del tamano del lote, se reduce el inventario de la materia prima en proceso en igual forma. Asi tambien el inventario de producto terminado es reducido notablemente. Las empresas tradicionalistas permanecen con inventarios de seguridad que los protegen de las fluctuaciones en el mercado y por consecuencia en los requerimientos de produccion. Si la cantidad de tiempo entre las corridas de produccion se reduce

considerablemente, la posibilidad de cambio en requerimientos tambien se reduce en una cantidad importante.

3.- Tiempos de entrega mas cortos: cuando los tiempos de preparacion y los tamanos de los lotes son disminuidos, los tiempos de entrega disminuyen tambien. Los tiempos de entrega no estan determinados solo por la cantidad de tiempo que se necesita para producir el bien desde la primera hasta la ultima operacion, tambien influye la frecuencia con que estos son producidos. Si son producidos en bases mensuales, seran entregados en funcion de meses, si son producidos semanalmente, seran entregados en funcion de semanas y si son producidos diariamente, seran entregados en funcion de dias.

4.- Mejoras en calidad. Estas resultan muy importantes pues mientras mas rapida sea la preparacion mejor planeada esta y puede ser repetida con mayor frecuencia, habiendo mucha mas consistencia del producto entre lote y lote. Las producciones son mucho mas suaves y sencillas durante estas corridas cortas y la calidad es mejor y muy predecible, asi tambien al reducir los tamanos de los lotes se reduce el costo potencial del retrabajo o del material de desecho (scrap) como resultado de un defecto, el cual no es detectado hasta que el lote completo ha sido producido.

Si un lote se reduce en tamano a la mitad, el peligro potencial de incurrir en el error es recortado a la mitad y asi sucesivamente con los tamanos mas pequenos, resulta menor la posibilidad de provocar errores.

5.- Aprendizaje en las curvas de mejora: cada vez que una compañía se proyecta a producir día con día, la naturaleza de las curvas de mejora cambia, si un producto se corre tres días al mes, el obrero aprende sobre esa corrida durante tres días al mes; en cambio si lo corre cada cuatro días, permanece en su mente el aprendizaje y la aplicación continua de sus conocimientos.

Al producir cada vez más frecuentemente, se llega a un ritmo de producción muy distinto al tradicional, que resulta menos monótono y con muchas menos posibilidades de llegar a caer en el error o en el accidente, pues mantiene la mente ágil y despierta, de esta manera el individuo puede permanecer atento para continuar su labor, provocando así un aprendizaje diario y una aplicación de sus conocimientos también diaria.

Los dos conceptos de carga uniforme de planta:

- Realizar corridas según la tasa necesaria
- Producir según la frecuencia necesaria

son conceptos radicales dentro del Justo a Tiempo y son parte básica para establecer el balance de nivel en nivel, la sincronización y el flujo a través de los procesos que son críticos por su dificultad para eliminar el desperdicio existente.

2.1.2 TIEMPOS DE PREPARACION

Al referirnos a tiempos de preparacion, nos enfocamos al cambio que se requiere en cada maquina para que esta pueda ser utilizada para realizar un proceso o un tamano distinto al que venia produciendo.

Para lograr correr un mayor numero de productos un mayor numero de veces, debemos minimizar nuestros tiempos de preparacion para cada maquina a utilizar, esto es uno de los grandes requerimientos del Justo a Tiempo, indispensable para realizar otras actividades.

Es pertinente aclarar que el minimizar los tiempos de preparacion es aplicable a cualquier maquina y la puede realizar personal aun inexperto en la funcion.

Para justificar los cambios en la reduccion de los tiempos de preparacion, se numeran los siguientes 4 factores:

- 1.- El objetivo es disminuir y simplificar el tiempo de preparacion, no eliminarlo, ni evitarlo. La meta es el hacer mas sencillo el acto de preparar la maquina.
- 2.- La medida de importancia del tiempo de preparacion es basica, enfocandonos al tiempo muerto de la maquina primero y al costo en segundo lugar. El costo es importante pero el foco primario a atender debe ser el tiempo perdido de la maquina.

3.- La definicion de tiempo de preparacion es muy estricta pues implica el tiempo que toma en ir de un producto bueno a otro producto bueno. Empieza a contar el tiempo desde que sale el ultimo producto aceptable hasta que sale el primer producto aceptable de la nueva y distinta corrida. La reduccion significativa en el tiempo de preparacion es uno de los grandes requerimientos del Justo a Tiempo, necesario para limpiar el camino a otras actividades del Justo a Tiempo como la nivelacion de carga, las operaciones traslapadas o hasta calidad en el mismo lugar.

Dentro del tiempo de preparacion se incluyen limpieza, ajuste, corridas correctas, inspeccion a la primera pieza y obtencion de la velocidad de la corrida standard.

4.- El objetivo a lograr es el obtener cuando menos el 75 % de reduccion en una base de bajo o nulo costo. La reduccion en el tiempo de preparacion no implica recortar el numero de personas que lo realizan. Claro esta que si una compania implementa el Justo a Tiempo como medida de sobrevivencia, obviamente deben reducir el numero de personas, pero aun asi deben ellos estar de acuerdo en que al reducir el tiempo de preparacion no esta obligado a reducir el numero de empleados que lo realizan. Una regla que debemos aceptar es el que al reducir el tiempo de preparacion no nos debiera forzosamente incrementar la produccion un 90 % de las veces. El otro 10 % es cuando la compania esta decidida a retirarse del negocio,

porque así si puede buscar el incrementar un poco su producción si es requerida por los consumidores.

Si una compañía no está dejando el negocio, entonces se encuentra produciendo suficiente, quizá no tan rápido como quisiera o tan eficiente o con la calidad necesaria, pero por el momento es suficiente, pues si ganamos una hora en reducir el tiempo de preparación y la aprovechamos para producir más, esta producción se irá a inventario, que es lo primero que se desea reducir.

La razón de la reducción de los tiempos de preparación es el poder reinvertir ese tiempo en más cambios y por consecuencia disminuir los tamaños de los lotes. Esto nos llevará a producir según las necesidades del consumidor a la frecuencia óptima, realizando una producción más suave, balanceada, sincronizada y con el flujo necesario para eliminar actividades de desperdicio.

La reducción de tamaños de lote debe ser hecha sin incurrir en costos de preparación adicionales a los que la compañía ya tiene, como no tener la máquina parada tiempo adicional para prepararlas, no tener costos adicionales por materiales de desperdicio (scrap) y no tener a más empleados dedicados a la preparación de máquinas para llegar a hacer un cambio determinado.

Durante la preparacion de una maquina, la mayor cantidad de tiempo no tiene relacion con la maquina en si, radica en la organizacion, el no encontrar al encargado de realizar el cambio, las herramientas fuera de su lugar o espera a que el equipo de trabajo se reuna. Por lo general todo este tiempo se encuentra relacionado con la mala realizacion de las actividades desde la primera vez, como ejemplo es el colocar la herramienta en su lugar, afilandola o ajustandola.

Existe una tendencia ingenieril a reducir los tiempos de preparacion mediante implementaciones de descubrimientos como tarimas hidraulicas, sistemas infrarojos o soportes neumaticos, todo esto va en contra de la regla de bajo o nulo costo.

Nuestra meta es el organizar la coreografia de los metodos, arreglar e inventar procedimientos o herramientas que simplifiquen el proceso de preparacion asi como la organizacion desde los niveles superiores hasta la parte operativa del departamento.

Estas son algunas de las razones por las cuales las aproximaciones 100 % ingenieriles no sirven, lo mejor es lograr una combinacion natural que pueda solucionar efectivamente nuestros problemas.

**2.1.2.1 PASOS BASICOS PARA LA REDUCCION DE LOS TIEMPOS DE
PREPARACION**

Existen 7 pasos basicos para la reduccion de los tiempos de preparacion:

- 1.- Gerencia debe estar completamente de acuerdo en las reglas de la reduccion, es conveniente el ponerlas por escrito y de preferencia con firmas.
- 2.- Debe ser escogido un cambio en determinada maquina tanto en terminos de maquinaria como en terminos del cambio para trabajar en el.
- 3.- Deben ser escogidos los miembros del equipo y el lider del mismo.
- 4.- El equipo debe ser capacitado y entrenado.
- 5.- El cambio actual en la preparacion debe ser grabado en video.
- 6.- La cinta debe ser analizada muy detalladamente por el equipo.
- 7.- Las ideas de como hacer el cambio mas rapido por lo general surgen durante el analisis de la cinta.

Es basico que la gerencia se encuentre de acuerdo con todos nuestros procedimientos y areas de influencia, si no logramos que asi sea no puede ser exitoso nuestro programa para reducir los tiempos de preparacion de las maquinas.

Al escoger el equipo al cual se analizara y se mejorara el cambio, debemos tener presentes dos requerimientos:

a) Que haya beneficio obvio para la compania al reducir el tiempo de preparacion en ese equipo en particular, debemos escoger un cambio que sea complicado, ya que usualmente estos cambios incluyen operaciones que se realizan a cambios sencillos.

b) Escoger al mejor personal posible, siendo los mejores capacitados para los cambios a realizar, de mente abierta, respetada y con amplios conocimientos de ese y otros departamentos.

Al seleccionar los miembros del equipo y su lider debemos considerar su antiguedad, posicion y ante todo conocimientos del proceso.

El objetivo de la cinta de video es el analizar detalladamente cada una de las actividades que se realizan durante la preparacion, verificar que su orden sea el correcto, si es erroneo modificarlo, asi como proponer ideas que disminuyan el tiempo de preparacion.

En este procedimiento radica una de las grandes posibilidades para reducir los lotes notablemente, lo cual nos llevara a ser mas flexibles y con mayor capacidad de respuesta a las fluctuaciones del mercado.

A continuacion se introduce el concepto de operaciones traslapadas, característica esencial del Justo a Tiempo.

2.1.3 OPERACIONES TRASLAPADAS

El termino tecnologia de grupo es utilizado cuando se piensa comunmente en el lay-out fisico y la localizacion de maquinaria en una planta manufacturera. Este es un termino sofisticado que proviene principalmente de la industria europea, y se centra en codificacion especial y unica de software de computadoras capaces de sortear miles de partes diferentes asi como componentes especificos para realizar familias o grupos de productos logicos segun la ordenacion dada por la maquina.

Para el Justo a Tiempo, la tecnologia de grupo es mucho menos complicada. Para un arreglo fisico y para un lay out determinado cambia el termino por el de operaciones traslapadas y celulas de trabajo (celulas de maquinas).

Tradicionalmente se organizan las facilidades para manufactura por especialidades en cada departamento, donde cada departamento se especializa unicamente en la realizacion de un tipo de trabajo o mediante un tipo determinado de tecnologia. Todas las maquinas que realizan una operacion determinada se encuentran ubicadas juntas, asi existen minidepartamentos especializados en solo una operacion, característica no solo en la industria metalmecanica, sino tambien en la electronica, farmaceutica, textil o alimenticia.

Cuando una compañía se encuentra dividida y ordenada por funciones en cada departamento, termina produciendo por lotes. La primera operación se hace por lotes, después el lote completo (hasta que ha sido terminado) pasa a la segunda operación y así sucesivamente hasta terminar el proceso.

Justo a Tiempo busca exactamente lo contrario.

Primero y con mayor importancia, Justo a Tiempo pretende que las facilidades y organización del lay-out de una planta se encuentren por producto y no por operación. El equipo debe estar dedicado o semidedicado a una familia de productos en el orden en que las operaciones se deban de realizar, así encontraremos una máquina que realiza la operación A junto a una que realiza la operación B, llegando a un traslape de operaciones en nuestro proceso, esto se lleva a cabo dentro de todas y cada una de nuestras células de trabajo.

Una cuestión muy frecuente en las células de trabajo del Justo a Tiempo es si al instalar células de trabajo, se necesitan máquinas 100 % dedicadas a esa célula. En teoría la respuesta es que una máquina en una célula de trabajo debe estar dedicada a esa célula únicamente. Pero en la realidad hay maneras de evitar el comprar o mantener una máquina para cada célula de trabajo, una de estas es el semidedicar el equipo disponible a una célula determinada, esto implica el colocar una máquina como célula de trabajo solo una parte de

la producción y durante otra parte determinada puede ser programada como si no estuviera en la célula en la que físicamente se localiza.

Otra manera de mantener la flexibilidad del equipo es el crear células de trabajo temporales en las cuales la maquinaria se posiciona en determinada área o de determinada manera para un requerimiento específico o temporal, después se mueve una vez que los requerimientos fueron satisfechos.

Esta segunda opción solo es posible cuando el equipo en cuestión es relativamente pequeño y fácil de relocalizar.

Cuando el equipo con que se cuenta no es suficiente para colocar uno en cada célula de trabajo, podemos utilizar otra técnica de Justo a Tiempo llamada ligado de operaciones o pull systems, lo que representa a una máquina trabajando para 2 o 3 células de trabajo. Este sistema se analizará más adelante.

2.1.3.1 CELULAS DE TRABAJO DE JUSTO A TIEMPO.

Justo a Tiempo tiene limitaciones muy estrictas en cuanto al término y uso de células de trabajo. Existen 2 pruebas para verificar que realmente la organización se encuentre como células de trabajo o células de máquinas de trabajo.

La primera prueba es verificando que el producto fluya de uno en uno, que salga un producto seguido de otro

completamente terminado, no teniendo lotes intermedios entre cada proceso.

Al realizar un proceso de esta manera, obtenemos lo que llamamos operaciones traslapadas, pues tan pronto sale el producto de una operacion, ya se encuentra entrando a la siguiente, este flujo permite que el lote de produccion sea de una pieza.

La segunda prueba es el que la celula de maquinas tenga la flexibilidad de ser operada a diferentes necesidades del consumidor, esto es producciones variables (tasa de salida variable) con distintas cantidades de personal trabajando en la celula de maquinas. Es aqui donde la operacion tradicional tiene una gran diferencia, pues la tasa de salida por lo general es la maxima cantidad posible de produccion que el equipo o maquinas pueden dar.

Es necesario para el Justo a Tiempo que las celulas de maquinaria o de trabajo sean ajustables y puedan producir la tasa requerida de cualquier operacion que el consumidor requiere, siendo el consumidor el que determine esta tasa de salida.

Cuando nos referimos a una celula de trabajo con varias maquinas con operaciones distintas se debe pensar en colocar para esa celula de trabajo solo la cantidad de personal necesaria para satisfacer las demandas de nuestro

cliente/consumidor. Aquí Justo a Tiempo propone el emplear a un operador para que maneje varias maquinas, con el fin de darle una especial atencion a cada pieza, verificando la calidad durante todo el proceso e incrementando el nivel de atencion del personal en cuestion.

2.1.3.2 UN OPERADOR, MULTIPLES MAQUINAS.

Esto no suena muy distinto a lo acostumbrado tradicionalmente, existen, en todas las industrias companias que tienen a una persona encargada de varias maquinas, esto tambien por lo general presenta a un operador manejando una o mas maquinas que producen una o mas piezas distintas.

Para las celulas de produccion de Justo a Tiempo, un operador debe manejar dos, tres, cuatro o mas maquinas diferentes, todas desarrollando operaciones en la misma parte o componente, moviendola de operacion en operacion con una frecuencia de una parte por vez.

La caracteristica especial debe ser que la mayor cantidad las operaciones sean continuas para poder dar una atencion uniforme a cada pieza.

2.1.3.3 OPERADOR EN MOVIMIENTO

Al referirnos a un operador manejando y controlando varias maquinas debemos tener en cuenta que dicho operador se encontrara en movimiento, no sentado en un solo lugar.

Esto representa varias ventajas tanto para la compañía como para el operador mismo, entre ellas encontramos los beneficios físicos y mentales que el estar alerta provoca.

Es muy común el encontrar a operadores sentados en la manufactura tradicionalista, limitados en alcance y en el trabajo realizado.

La práctica ha demostrado que si el operador se puede mover, dando 1 o 2 pasos, se encuentra más alerta de lo normal, pues como debe controlar sus movimientos traslacionales y rotacionales a la vez que controlar varias máquinas, no se mecaniza ni su pensamiento ni su movimiento y tampoco acarrea problemas físicos por mantener una postura determinada durante un período largo de tiempo.

Así también si el operador se encuentra en la necesidad de dar algunos pasos, su alcance se multiplica y como al moverse y alcanzar son simultáneos las ganancias en flexibilidad no provocan pérdidas de tiempo.

Otro de los beneficios que acarrea es la disminución del personal dedicado a operaciones únicas. Tradicionalmente se le paga a un trabajador para llenar un contenedor con partes, a otro para que las mueva empujándolas o con montacargas, otro más para que las descargue y otro para que realice la operación en las piezas, todo esto como consecuencia de la producción por lotes.

En las células de trabajo de Justo a Tiempo, el operador

toma el material del contenedor que ocupan las piezas, lo procesa en la primera operacion en la primera maquina, lo saca y lo posiciona en la segunda maquina realizando la respectiva operacion, y asi sucesivamente. Para ello no existen 3 o 4 personas llenando, vaciando y moviendo material, ello lo realiza pieza por pieza un solo operador.

Otro beneficio adicional y gratuito es el que cada operacion constituye en un 100 % una inspeccion del trabajo realizado en la operacion anterior, eliminando asi la necesidad de pagar a alguien para que lleve a cabo esta inspeccion de calidad.

A continuacion analizare otras tecnicas que soportan al Justo a Tiempo, y sin las cuales no seria posible un exito general en su implantacion.

Las tecnicas en cuestion son:

-LAY OUT EN U

-FLEXIBILIDAD

-MANTENIMIENTO (estructura y filosofia)

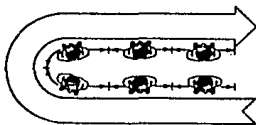
2.2 LAY OUT EN U

Como se menciono anteriormente, una de las claves para la implementacion del tiempo ciclo es la facilidad para ser flexibles en la cantidad de operarios.

Existen 2 factores clave para lograr esto, uno es la flexibilidad de la fuerza de trabajo y el otro es la

flexibilidad de un buen lay-out.

La magia (por así denominarla) de los lay-outs en U no radica simplemente en la forma de ellos, los operadores están físicamente juntos, lado a lado y espalda a espalda. No pretendemos que se estén rozando y estorbando, sino el colocarlos sin barreras materiales entre ellos. Todo el trabajo a realizar se puede hacer desde un área central limitada, de esta manera el número de trabajadores para realizar todo un conjunto de operaciones es flexible.

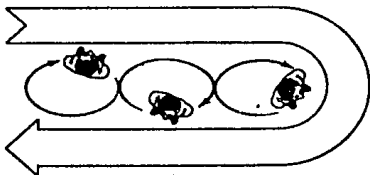


Para cada periodo de producción analizaremos cuantos operadores son necesarios dentro de esa área central, para lograr los requerimientos. Si un mes se necesitan "N" operadores y al siguiente la mitad, no necesitamos alterar las posiciones de las máquinas, la producción puede ser lograda solo con colocar la cantidad de gente necesaria dentro de nuestra área central, corriendo las máquinas a la velocidad y tiempo necesarios.

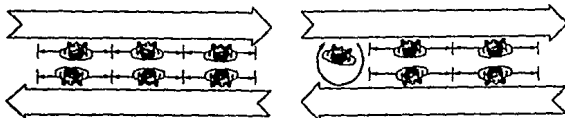
La idea basica es el dar a cada persona en la celula,
la oportunidad de alcanzar tanto trabajo como sea posible.

En una organizacion de produccion en linea, es
extremadamente dificil el lograr esta disminucion de personal
segun requerimientos, las posibilidades para operadores
trabajando hombro con hombro son limitadas, el operador uno
no podria hacer la operacion tres, quiza llega a hacer la uno
y dos pero la tres seria muy dificil, despues tendria que
regresar caminando, con las manos vacias, para comenzar el
siguiente ciclo, siendo completamente ineficiente y con un
gran tiempo de desperdicio.

Si nuestros operadores se encuentran dentro de un area
central, pueden como ejemplo, realizar la primera operacion,
girarse y realizar la ultima operacion.



Esta colocacion nos da un rango de movimiento circular muy recomendable. Tambien existen arreglos de líneas paralelas con flujos iguales o encontrados donde se procesen partes iguales o distintas, de nuevo aqui, los operarios estan físicamente juntos, lado con lado y espalda con espalda, teniendo un rango circular similar al obtenido con un arreglo en U.



Muchas veces las líneas paralelas manejan partes y procesos distintos con el fin de incrementar la flexibilidad en un grupo de gente, promoviendo así las multihabilidades.

Si se tiene a una persona en una célula de trabajo, no existe mayor problema de flexibilidad en incrementar o disminuir las piezas terminadas en rangos de hasta un 20 %, si la queremos disminuir, solo basta relocalizar al operario y apagar la máquina.

Para obtener una flexibilidad significativa se recomienda

el conjuntar grupos de trabajo de 5 o 6 miembros dentro de una celula de trabajo, aunque esto implique el agrupar artificialmente las labores para aumentar el tamaño del grupo.

Normalmente, una línea de producción es larga, con espacios vacíos entre operadores o provocando barreras entre ellos y esparciendo el trabajo en un área más grande, la gente se encuentra colocada en ambos lados de la línea dificultando la comunicación entre ellos y funcionando como barrera física también.

Es así como se colocan máquinas, contenedores, mesas de trabajo, etc., entre la gente, lo que provoca que no obstante de estar distribuidas en un área mayor, se encuentran con barreras físicas entre uno y otro trabajador, lo que haría imposible el variar la cantidad de gente necesaria si nuestros requerimientos varían.

Esto no es flexibilidad.

Si en una célula de trabajo una máquina se descompone, cualquier supervisor de producción tradicional captaría como un gran problema el tener que parar la producción completamente debido a esa falla en la maquinaria.

Si es realmente un problema pero es parte de la filosofía de Justo a Tiempo, todo problema debe ser permanentemente resuelto.

Bajo costumbres antiguas, todo este tipo de fallas en produccion son cubiertas con inventario, pero realmente al ser cubiertas no son resueltas.

Generalmente existen 3 errores que en orden de importancia son:

- 1.- PRODUCIR UNA PARTE DEFECTUOSA
- 2.- PERMITIR QUE UN PROBLEMA SUCEDA, COMO EJEMPLO EL TENER QUE PARAR UNA LINEA Y NO APROVECHAR ESE PARO PARA DARLE LA ATENCION SUFICIENTE PARA RESOLVER EL PROBLEMA PERMANENTEMENTE.
- 3.- PARAR UNA LINEA.

2.3 FLEXIBILIDAD

Una de las características básicas de un sistema Justo a Tiempo es el lograr una flexibilidad de gran magnitud. Esta flexibilidad incluye 3 aspectos:

- LABORAL
- PRODUCTIVO
- DEL PRODUCTO

2.3.1 FLEXIBILIDAD LABORAL

La flexibilidad Laboral es la facilidad para asignar y reasignar trabajadores donde la producción lo requiera.

Es conocido por todos que desde los últimos 50 años, la fuerza laboral así como las relaciones entre la gerencia y sindicato y el estilo tradicional de liderar, han producido una distensión en las relaciones con los sindicatos, estas relaciones cada vez se vuelven más rígidas, inflexibles y muy seguidas protegidas de tener un número amplio de distintos trabajos dentro de una sola instalación. Cada vez se negocian más reglas en las revisiones a contratos colectivos de trabajo, formando parte de las relaciones que pueden llegar a afectar cada vez más las metas de cada negocio.

El concepto de flexibilidad en la fuerza laboral, donde los trabajadores pueden hacer varios tipos de trabajos y que de distintas áreas, realmente representa 2 temas separados:

a) Desarrollar una actitud dentro de los trabajadores tal que ellos requieran y soliciten el estar entrenados en distintas labores de tal manera que se vuelvan cada vez más flexibles y sus oportunidades de desarrollo sean más amplias.

Justo a Tiempo busca que sea aceptado el que un individuo pueda desarrollar distintas tareas durante distintos periodos de tiempo, todo según las necesidades del negocio. Esto requiere que las relaciones entre gerencia y fuerza laboral se desarrollen dentro de un ámbito distinto, así también implica que distintas reglas deban ser establecidas como la descripción de las tareas, pago adecuado

por ello, reglas de despido, de transferencia, de capacitacion, etc..

b) Flexibilidad de habilidades, que es la habilidad de los individuos para desarrollar varios tipos de tareas, y desarrollarlos adecuadamente, esto incluye el estar bien capacitados, para poder desempeñar labores que se requieran sin afectar factores basicos como calidad, danos en herramientas o en maquinaria que incrementen el costo de produccion del bien.

Para lograr estas multihabilidades en los trabajadores se requiera de entrenamiento y reentrenamiento constante durante periodos de tiempo predeterminados.

El cambiar a trabajadores segun la demanda, alterar lineas, cambiar de tareas, delegar funciones extras, etc., es la esencia de la flexibilidad dentro de la fuerza laboral.

2.3.2 FLEXIBILIDAD PRODUCTIVA

La flexibilidad en el aspecto productivo representa una gran caracteristica: Puede ser implementada en cualquier area de manufactura.

Dentro de las ventajas que incluye:

-Minimizar requerimientos de espacio como soporte a produccion

-Minimizar tiempos de preparacion

- Maximizar utilizacion de equipo
- Incrementar la flexibilidad para incluir nuevos productos a costos minimos.
- Minimizar niveles de inventario
- Proveer una integracion de todas las areas en el piso de produccion.

Para comenzar la implementacion de un sistema de manufactura flexible debe existir un compromiso a largo plazo por parte de la gerencia, ingeniera y produccion enfocada hacia la mejora de las facilidades ya existentes.

En el pasado la primicia era producir a la tasa que la maquina pudiera hacerlo, sin prestar atencion al inventario, necesidades del consumidor/cliente, flujo de materiales o requerimientos de espacio.

Ahora debemos enfocarnos en la identificacion de que productos y que componentes deben ser producidos/utilizados y en que cantidad.

En un sistema de manufactura flexible, las partes y su maquinaria requerida estan jutas y/o comunicadas por medio de transportadores, racks, mesas o cualquier arreglo de trabajo que minimize el manejo de materiales entre equipo.

Otra ventaja de un sistema asi, es el que corre o se

produce segun la celula de produccion, asi, tiene un trabajo especifico de un subensamble completo e inclusive un control y una contabilidad de las salidas del modulo o celula.

Debemos utilizar tecnicas de balanceo de lineas para establecer un flujo optimo de producto, reducir tiempos ciclo y eliminar cuellos de botella.

La ergonomia juega un papel importante cuando se diseña o revisa una operacion, considerando las limitaciones fisicas que puede tener un empleado evitando asi problemas serios de salud, que pudieran mermar las relaciones empresa-sindicato.

2.3.3 FLEXIBILIDAD EN EL PRODUCTO

El tercer tipo de flexibilidad que un negocio debe cuidar es la flexibilidad del producto. Las necesidades cada vez son mas especificas en cuanto al avance de la tecnologia y de los deseos del consumidor pues este ya tiene la oportunidad de escoger entre una gran variedad de opciones que satisfagan su necesidad, brindandole ademas en valor agregado cualidades extras del producto, asi si el consumidor se inclina por alguna determinada especificacion en un producto, debemos tener la capacidad en planta para poder llevar a cabo esta modificacion y poder satisfacer a un cliente cada dia mas exigente. Esta flexibilidad de nuestro producto debe comenzar desde el diseno del mismo hasta la planeacion de la secuencia de ensamble en el piso de

produccion, debiendo contar con expertos en areas que ello impliquen de tal manera que si llegase a ocurrir un cambio sea factible el poder realizarlo sin necesidad de atravesar por grandes complicaciones.

Estos son los conceptos de flexibilidad que deben ser cuidadosamente analizados para la correcta aplicacion de la filosofia Justo a Tiempo.

2.4 MANTENIMIENTO JUSTO A TIEMPO

Una gran parte de la predictibilidad del proceso es la confianza en nuestro equipo. Se han desarrollado diversos programas que cambian el mantenimiento correctivo a mantenimiento preventivo en un gran numero de companias, pero este mantenimiento no es suficiente para la filosofia Justo a Tiempo. Para los fines de esta tesis, citare un programa de mantenimiento desarrollado por la General Electric, consta de 6 partes:

1.-Compromiso del operador: El grado de compromiso del operador es muy grande en el mantenimiento productivo total, este compromiso debe hacer al operador un sistema de alerta como parte integral de un sistema preventivo de mantenimiento, lo hace responsable de incrementar las operaciones en un mantenimiento normal, como puede ser el

limpiar o lubricar.

Asi tambien el operador forma parte de la toma de decisiones del proceso, ya sea para adquirir o modificar la maquinaria con que labora. Debe ser, paulatinamente responsable cada operador de cada vez mas mantenimientos, ya sean especificos de su maquina o mantenimientos de paro total, esto provoca que nuestro operador incremente su compromiso y al mismo tiempo sea pieza clave para la solucion anticipada de problemas.

2.- Seleccion de equipo: ademas de que los operadores se encuentren directamente envueltos en la seleccion del proceso, la seleccion del equipo esta basada en costos del ciclo de vida de la maquina. La seleccion tradicional esta cimentada en que tan eficiente es una maquina cuando se encuentra trabajando. Los costos del ciclo de vida de una maquina ubican al mantenimiento en sus costos mas bajos, haciendo que los costos de cambio y los costos totales esten por debajo de los niveles tradicionales.

3.-Mantenimiento correctivo: Este esta referido a la modificacion del equipo ddespues de que haya sido recibido, esta modificacion es al particular uso de una compania asi como a la aplicacion del principio de mejora continua. Si el mantenimiento correctivo se realiza en el equipo cada ano, el

equipo debe mejorarse y volverse mas eficiente ano con ano, contrario al modo tradicional, que es el observar como el equipo se deteriora hasta que se vuelve inservible y se deba reemplazar.

4.-Mantenimiento Preventivo: Debemos de ser muy claros en la definicion de mantenimiento preventivo, para este caso solo representa una fase de 6 en el programa total de mantenimiento.

Este mantenimiento debe de realizarse por cada operador cuando el prevea que se puede alterar la predictibilidad del proceso o un mantenimiento preventivo mas grande que con errores mayores.

5.-Mantenimiento de Paro Total: Existen 2 factores que deben ser mencionados acerca de este mantenimiento:

a) Alto nivel de compromiso del operador. Para satisfacer el requerimiento de que el operador se vuelva cada vez mas conocedor del proceso y del mantenimiento por paro, debe de darselo un entrenamiento bastante amplio y programado. Primero deben ser instruidos en tecnicas complejas aplicables para un mantenimiento de paro total.

b) Insistir en la solucion permanente de problemas. Esta es una actitud que siempre debe llevar la primicia de realizar las actividades de correccion de tal manera que no se tengan que volver a repetir en el futuro.

6.- Acumulacion de Datos: Los operadores deben tener una alta adiccion por la acumulacion de datos respecto a sus procesos, problemas, paros y costos. Estos datos proveen una base para tomar decisiones en la seleccion de un equipo nuevo, identificando que medidas deben tomarse y que tipos de problemas garantizan un rediseño o mejora en una parte del equipo.

Los puntos anteriormente citados nos ayudaran a prestar especial atencion al mantenimiento; pues llevado correctamente nos puede brindar infinidad de beneficios que estan directamente relacionados con nuestra productividad, eficiencia y calidad, todo ello con un fin comun que es el satisfacer las necesidades del consumidor debidamente.

2.5 APLICACIONES EN LA INDUSTRIA MEXICANA

Debido a las características especiales del proceder en modos de producir en la Industria Mexicana, los conceptos citados deben ser adaptados segun el ramo de manufactura que se utilice.

a) Desperdicio:

Al tener como primicia el eliminar el desperdicio de nuestros procedimientos tanto administrativos como operativos, la Industria Mexicana se topara con problemas que estan presentes desde sus inicios. El papeleo para cualquier actividad siempre se ha hecho enorme, entran y salen copias

de cada departamento de cada operacion que se lleva a cabo, las autorizaciones tambien van por escrito y con copia para todo el personal. Todo esto es posible eliminarlo realizando un analisis profundo de cuales son los documentos que son necesarios y produciendo de ellos el menor numero de copias posible, los informes en lugar de circularlos por escrito se pueden dar a conocer en juntas ya sean diarias o cada 2 o 3 dias, en las cuales tambien se comentan los problemas que aquejan a un area en especifico y en equipo y mediante la ayuda de todo el departamento o area se pueden solucionar de una manera mas eficaz, incluyendo en las decisiones a todas las areas que pueden ser afectadas o que se requiera de su cooperacion para llevar a cabo un cambio o proyecto. Asi tambien las relaciones en todo el departamento se ven fortalecidas debido al continuo contacto que existe entre el personal y al conocimiento de la problematica de cada area, no tomando decisiones arbitrarias que puedan afectar tanto el funcionamiento como las buenas intenciones.

En el aspecto operativo, la eliminacion del papeleo puede darse implementando programas de calidad enfocados hacia los proveedores, en los cuales se les delega la responsabilidad de entregar la materia prima bajo normas de calidad previamente convenidas, despues de capacitarlos y verificar que sus procedimientos tanto administrativos como operativos sean consistentes y puedan asegurar un

cumplimiento de los niveles que la empresa requiere. Así, si estamos seguros de que el proveedor no necesita que lo estemos verificando cada día, podremos estar seguros que entregara puntualmente cada una de las partes que se le compran. Se puede llegar a alcanzar un grado tal de confianza en el que no sea necesario que la materia prima pase primero por almacen y despues deba ser transportada a la línea de producción, se puede establecer una entrega tal que directamente se posicione el material en la línea de producción sin necesidad de informes de entrada, autorización para transportarlo a la línea de producción, papeleo de entrega, firmas, etc.. Inclusive si es necesario puede modificar el empaque en el que se maneja la materia prima, diseñandolo de tal manera que no sea necesario el llevar a cabo todo un proceso de empackado para despues en la línea de producción romper ese empaque y tirarlo a la basura, de otro modo el mismo empaque que se utiliza para transportar la materia prima sirve para almacenarla en el día a día de cantidad de producción y para posteriormente movilizar el producto terminado al área de embarque. Con este procedimiento tambien obtenemos un ahorro en costos de empaque. Si se llega a este punto hasta la elaboración del cheque de pago para ese proveedor se simplifica, pues si el embarque ya se efectuo indica que las piezas fueron entregadas a tiempo, pudiendose efectuar el pago por las materias primas utilizadas inmediatamente, eliminando

papeleos, chequeos de entrada, autorizaciones, salida y transito de los materiales.

Todas estas simplificaciones mediante la eliminacion del desperdicio pueden ser facilmente logradas mediante un analisis del movimiento de cada materia prima, desde su origen (proveedor) hasta su utilizacion (produccion).

Existen otros tipos de desperdicio que tambien se mencionaron en el capitulo como lo son almacenaje, inspeccion y movimiento de materia prima y producto en proceso, este desperdicio se elimina mediante el correcto acomodo de nuestras celulas de trabajo, que en conjunto con los programas de calidad enfocados hacia el proveedor nos dan plena confianza para poder dedicarnos a producir exclusivamente donde se deba de producir, sin tener que realizar labores que no agreguen valor a nuestro producto.

Los niveles de carga y el tiempo ciclo haran a nuestro proceso mas predecible y controlable pues determinaran de manera exacta los resultados que podemos obtener y que podemos ofrecer al cliente, esto no esta contemplado en la mayor de las pequenas Industrias Mexicanas pues se adquirio maquinaria y se crecio segun se obtenian recursos sin planear adecuadamente los espacios, necesidades del consumidor, versatilidad etc., que son factores que deben de tomarse en cuenta al planear una produccion de un negocio determinado.

La utilizacion de niveles de carga adecuados al consumo

provee de una variedad de todos nuestros productos en una cantidad corta de tiempo ya que al realizar corridas cortas de cada producto podemos satisfacer todas las variedades de necesidades de un mercado fluctuante como el Mexicano, estando preparados para cualquier cambio que se presente.

b) Tiempos mínimos de preparacion:

La correcta preparacion de una maquina, implica el realizar los ajustes necesarios para que se encuentre en optimo estado operativo, el mantenerla en funcionamiento con un gran indice de eficiencia. Esto elimina problemas de en el tiempo de preparacion, complicandose menos el cambiar de un tamano, presentacion o producto a otro necesario. Si se realiza un analisis correcto de nuestras necesidades para estos cambios se encontraran grandes cantidades de tiempo utilizadas en operaciones que pueden ser eliminadas y que son producto de una incorrecta planeacion de la facilidad o de los materiales/herramientas necesarios para realizar un cambio en una maquina. Estamos acostumbrados a tiempos largos de preparacion los cuales podemos acortar en gran porcentaje pues no tienen razon de existir muchas de las actividades que se realizan asi como de la espera por falta de personal disponible o de herramienta adecuada para llevarlos a cabo.

c) Operaciones Traslapadas:

Al situar nuestras maquinas y los operarios que laboran en ellas de un modo especifico segun productos y no operaciones, facilita la operacion y movimiento de los materiales y de las personas que los utilizan, tambien incrementando la eficiencia debido al constante chequeo de la operacion realizada por el individuo quien se asegura que las piezas que esta utilizando en un producto sean utilizadas adecuadamente, haciendo los ensambles una prueba de aseguramiento de la calidad, factor basico y necesario para la Industria en Mexico. Estos conceptos pueden aplicarse ya que representan una gran cantidad de ventajas que con solo modificar la manera de operar de una fabrica pueden obtenerse logrando altos indices de productividad, menos accidentes, eliminacion de grandes lotes de produccion y aumento en la capacidad del individuo para la aplicacion de sus conocimientos en el proceso, provocando tambien que nuestros operarios sean capacitados en la realizacion de mas operaciones.

d) Lay-Out en U:

La planeacion adecuada de cada uno de los subensambles nos lleva a poder predecir nuestro proceso correctamente, que en la Industria Mexicana no se ha llegado a dar. Se tienen pisos completos llenos de maquinas cada una produciendo a su maximo y despues una seccion de ese gran lugar de trabajo se

dedica a armar todo el producto. En esta metodologia se pierde gran cantidad de tiempo en movilizar el producto, confiscarlo para hacer inspecciones de calidad, re TRABAJARLO o aceptarlo, empacarlo y almacenarlo. Todos estos procesos por medio del Justo a Tiempo pueden ser ligados y planeados de tal manera que la fluidez nunca se pierda y que el producto siempre este a tiempo y con los niveles que se exigen de calidad y cantidad, auxiliandose por medio de las tecnicas mencionadas de carga uniforme de planta, tiempo ciclo, celulas de maquinas, traslapado de operaciones y niveles de carga.

La modificacion de nuestro piso de produccion exige que se planee de manera adecuada segun las necesidades de nuestros clientes consumidores para satisfacerlos de la manera mas efectiva posible, esto requiere inversiones de tiempo basicamente para planear la ubicacion de nuestra maquinaria y tambien de dinero en ciertas ocasiones en que debemos actualizar nuestra tecnologia en casos especiales donde no exista otra opcion como alternativa, estas inversiones no seran en vano pues modernizaran nuestras instalaciones, haciendonos mas productivos y/o eficientes en el diario producir.

e) Flexibilidad:

En cuanto a flexibilidad laboral, los operadores estan capacitados en cierto uso de ciertas maquinas exclusivamente. Al promover las celulas de maquinas y la produccion uno a

uno, el Justo a Tiempo requiere de que los encargados de realizar las operaciones dominen el uso de todas las maquinas de su celula de trabajo y aun de otras celulas distintas, pues si requerimos de flexibilidad productiva debe haber primero una gran capacitacion para lograrla y respaldarla y poder asi realizar los cambios necesarios de personal.

La flexibilidad productiva en la pequena y mediana Industria en Mexico no se encuentra desarrollada, pues las producciones estan basadas hacia un bien y algunos derivados de este sin ahondar en productos que satisfagan las necesidades del consumidor en distintos grados, es por ello que debe enfocarse tambien el interes gerencial hacia la correcta planeacion de la capacidad productiva para poder cumplir con las necesidades que el consumidor desea satisfacer.

Al referirme a la pequena y mediana industria es debido a que es la que en una gran cantidad de anos solo se ha dedicado a producir cierto tipo de bienes sin necesidad de extenderse en su linea, asi tambien se ha ido expandiendo en su capacidad productiva mediante compras o ampliaciones no muy bien planeadas, que la llevan a tener una distribucion de planta (lay-out) inadecuado a sus necesidades y en un futuro no lejano inadecuado a las necesidades del consumidor exigente en cierto tipo de niveles tanto de calidad como de servicio. Es entonces que sus productos estan disenados para satisfacer una necesidad en especifico sin concentrarse en la

variedad de opciones que puede obtener si su producto esta diseñado de un modo que pueda ser modificado en la linea de produccion y tenga la opcion de satisfacer multiples niveles o características del mercado consumidor que cada dia es mas exigente en sus adquisiciones.

En general todas estas modificaciones afectan positivamente el desempeño de una empresa que busque primero eficientar sus procesos existentes para despues desarrollarse mediante la inversion en tecnologia que la coloque en competencia con las empresas que se encuentran en niveles mas altos tanto en calidad como en productividad, provocando una competencia y un desarrollo de la manufactura segun las posibilidades y oportunidades que se aprovechen.

CAPITULO III

I N D I C E

C A P I T U L O	III	76
3.1	SISTEMAS DE JALAR	80
3.2	SISTEMAS KANBAN	83
3.2.1	SENALES KANBAN	85
3.2.2	DATOS UTILIZADOS EN LAS TARJETAS KANBAN	87
3.2.3	UTILIZACION DEL SISTEMA KANBAN	93
3.2.4	REGLAS DE UTILIZACION PARA KANBAN	95
3.3	SUMARIO	99

En este capítulo se explicará una alternativa a la producción uno a uno, cuando esta no puede ser alcanzada y se debe producir en lotes.

El producir de esta manera trae ciertas ventajas que pueden ser aprovechadas siempre y cuando se siga teniendo en mente como meta última el producir el uno a uno mediante el compromiso de uno menos cada vez en el lote.

El producir en lotes pequeños nos brinda la flexibilidad necesaria para poder cambiar de producto o presentación con mayor frecuencia en un lapso de tiempo más corto, así también si un lote resulta defectuoso son menos las piezas las que se deben desechar o retrabajar.

Otra ventaja de la cual podemos obtener grandes ganancias es en espacio, pues al reducir el tamaño de nuestros lotes, los requerimientos de materia prima y de material en proceso serán más seguidos pero en menor cantidad y por consiguiente el espacio que ocuparán será menor.

Operativamente resulta más fácil el trabajar con lotes más pequeños pues su movimiento y embarque son más rápidos y sencillos.

El disminuir el tamaño de los lotes no es solo un sueño japonés pues puede y ha sido aplicado por gran cantidad de empresas en todo el mundo ya que sus ventajas y sus resultados son reales y de inmediato aprovechamiento pudiendo proveer de un arma estratégica a quien logra disminuirlos al

maximo pues tanto costos como calidad se veran mejorados.

Esta nueva forma de controlar la produccion tiene como primicia el mantener el inventario del material en proceso a un minimo segun requerimientos, pues maneja pequenos lotes que estan controlados por medio de tarjetas o contenedores, este sistema se le denomina Kanban que del japonés se traduce a tarjeta(s).

Es pertinente mencionar que el Justo a Tiempo no depende ni utiliza el sistema Kanban de primera instancia, pero es una buena segunda opcion para casos especificos cuando el uno a uno en produccion no puede ser alcanzado de ninguna manera.

En la Industria Mexicana puede utilizarse en distintos ramos que debido a sus características especiales sea mas conveniente el mantener pequenos lotes controlados mediante un sistema específico (Kanban).

3.1 SISTEMAS DE JALAR

En una implantación perfecta de Justo a Tiempo, las familias de productos se producen en células de máquinas y se mueven de operación en operación continuamente. En la realidad habrá muchos casos en los que no puede resolverse así, el problema para lograr una producción uno en uno, debiendo de continuar una producción por lotes. En estas circunstancias, el traslapado de operaciones no funcionará y debemos pasar a la siguiente mejor opción, ligado de operaciones con un sistema de jalar (pull system), llamado así porque la última operación que se realiza en nuestro proceso determina que cantidad hacer de la operación anterior, y así sucesivamente hasta llegar a la primera. Esto es manejado por medio de tarjetas, contenedores o simples señales que indican que cantidad producir y de que tipo.

Un sistema de jalar es una manera de realizar el proceso de manufactura de tal manera que cada operación comenzando con las necesidades del mercado y retrocediendo hasta el proceso, JALE la cantidad necesaria de producto de la operación previa, solo como las necesidades lo indican.

Esto en contraste con el ciclo de manufactura tradicional que procesa el producto y lo empuja a la siguiente operación, este o no este lista para recibir y procesar el producto. Toyota denominó a esta técnica particular Kanban y por un tiempo resultó ser sinónimo de Justo a Tiempo. En la manufactura tradicional, la

programacion se introduce a la computadora que se encarga de explotar el itinerario hacia atras al siguiente nivel en el proceso de manufactura, ajustandolo al tiempo de produccion para poder informar a las personas que realizan los subensambles, cuales deben hacer y cuando. Estos a su vez son explotados igualmente por la computadora, quien determina otro nivel hacia atras y ajustandose al tiempo de produccion que necesita y cuando debe de realizarse esta corrida, asi se realiza sucesivamente a todo el proceso hasta llegar a la materia prima.

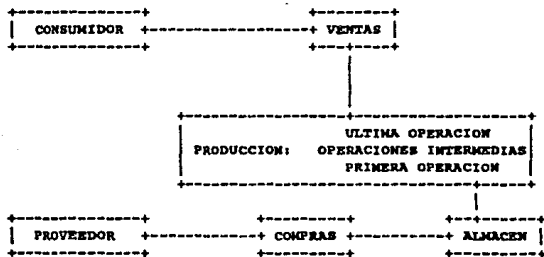
Durante este procedimiento existe una gran cantidad de papeleo, necesario para informarle al personal que debe de realizar, cuando y como debe hacerlo. Van y vienen programaciones, ordenes de compra a proveedores, papeleo interno asi como infinidad de reportes.

Despues comienza el EMPUJE, cada operacion en toda esta cadena realiza sus propias operaciones y las empuja a la siguiente operacion a un tiempo determinado. Esta operacion sabe cuanto y cuando le va a llegar, realiza su trabajo y lo empuja a una cierta fecha y a un area en especial. La expectativa radica en que todos estos pasos y procedimientos que estan siendo empujados deben de llegar al mismo tiempo en una fecha determinada, asi desde ensambles a embarques deben de ser realizados a tiempo.

A continuacion la informacion de la computadora es

explotada para verificar cuanto de lo programado realmente sucedio dentro del programa, que ha cambiado y que debe de ser reprogramado, replanea lo que no sucedio o sucedio mal, genera reportes y reprogramaciones y todo ese papeleo informa los cambios y el proceso comienza de nuevo. Esto es un sistema de empuje.

En un sistema de jalar, el consumidor informa que accion es la que hay que realizar a continuacion, en cierto modo jala las siguientes operaciones pues ha colocado una cierta orden de demanda del negocio.



Dentro de un supermercado, el consumidor escoge algo para comprar en especifico, lo toma, lo paga y se retira. Al hacer esto, dio una orden para que el encargado de rellenar los anaqueles coloque un producto determinado en un lugar determinado que va a satisfacer a otro consumidor que como el primero, tienen una gran variedad de productos en cantidades pequenas, de los cuales pueden escoger que es lo que necesitan.

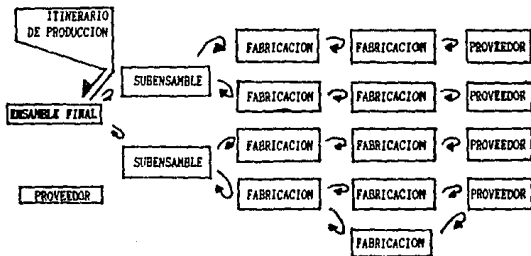
Los Japoneses tomaron el concepto y lo convirtieron en algo que pudiera controlar las operaciones en manufactura, creando dos tipos de senales denominadas como ya expuse anteriormente Kanban.

3.2 SISTEMAS KANBAN

Asumiendo que el cliente es el departamento de ensamble la primera senal seria la autorizacion (digamos dinero) para abastecerse del material necesario materia prima, herramienta, etc.. La segunda senal es la que indica la cantidad de materia, prima a tomar por cada operario para ser procesada en un lapso determinado de tiempo (por lo general no mayor a una hora). Los Japoneses utilizan contenedores para llevar esta materia prima, es ahi donde se encuentra la segunda senal, la autorizacion de produccion.

Solo cuando el contenedor ha sido terminado, la autorizacion de produccion da la senal para rellenar ese contenedor y producir otro contenedor de partes, ni mas ni menos, dando para ello un lapso de tiempo.

Todo este proceso se muestra en la siguiente figura:



En esta ilustracion podemos apreciar al proceso como eslabones pequenos en una cadena. El itinerario de produccion da instrucciones de ensamble por niveles ensamble final recibe la orden de produccion, quien segun su senalizacion ordena a subensamble que realice una determinada cantidad de su subproducto para ser realizada, a la vez subensamble ordena a otros ensambles secundarios que elaboren otra determinada cantidad de partes especificas. Este proceso sigue de igual manera hacia atras jalando las necesidades de cada suboperacion hasta llegar al proveedor de materia prima el cual puede ser el almacen o el proveedor mismo, dependiendo del nivel de adaptacion de la Filosofia.

Ensamble toma un contenedor de lo que se le ordena, liberando asi la autorizacion de produccion para realizar el trabajo y asi sucesivamente se van liberando ordenes hacia los procesos subsecuentes durante cada paso del proceso.

Teoricamente la unica papeleria necesaria es la hoja de programacion de ensamble para el departamento. Es asi como el proceso corre y se desarrolla con solo una hoja de papel.

Una caracteristica es que este proceso sea suave, pues podemos determinar el fabricar una hora de un producto, dos horas de otro distinto, otra hora de un tercero y tres horas del primero, realizando la mezcla segun las necesidades del consumidor, esto es que el proceso sea suave y flexible, asi tambien la nivelacion de carga es requerida para establecer las bases para un uso propio y exitoso del sistema Kanban,

debiendo ser regular la producción en base a horas de trabajo.

Resumiendo, Kanban significa que ensamble final ordene, por medio de alguna señalización determinada, a los subensambles secundarios y terciarios que fabricar y en que cantidad (señales, tarjetas o contenedores).

3.2.1 SEÑALES KANBAN

Las señales Kanban existen en todos los tamaños y formas, la tradicional es una tarjeta donde se indica el número de parte, tipo o medida del contenedor, número de piezas en el contenedor, localización y cuantas tarjetas de ese tipo existen en el sistema.

Muchas de las veces, estas tarjetas se ven danadas rápidamente, por ello se han creado distintos tipos de señales que sustituyen a ese método, dentro de esas señales encontramos placas metálicas sujetas a canastas o contenedores, siendo de distintas formas y colores. También podemos encontrar pelotas de ping-pong o simplemente recuadros en el piso donde si estos se encuentran vacíos, representan la señal de autorización de producción. Inclusive se llegan a eliminar pues las señales pueden ser pasadas de computadora en computadora.

Por lo general cada lugar de trabajo cuenta con 2 recuadros, uno para indicar la realización de mas producto en proceso y otro para la recolección del producto terminado.

Una gran ventaja de este sistema es la flexibilidad ofrecida, si un consumidor decide un cambio en la mezcla de productos que necesita, el unico papeleo involucrado es la programacion maestra de ensamble, no es necesario cambiar ni modificar prioridades, pues no existen. En un sistema de Jalar, cada operacion espera saber cuales son las necesidades del consumidor en base de horas.

Existe una relacion entre Justo a Tiempo y Kanban, relacion que solo es utilizada en casos especificos, pues el Justo a Tiempo perfecto no utiliza las senales Kanban.

Justo a Tiempo es un sistema para jalar, con un flujo de uno en uno, cada operacion jala a la operacion previa, ocasionando que se produzca solo la tasa necesaria, pero no hay necesidad de senales si el flujo es perfecto. Una senal Kanban es un compromiso para ser utilizado solo cuando el perfecto uno a uno no puede ser alcanzado.

En el mundo ideal, todas las operaciones de fabricacion serian llevadas a cabo en una sola celula de maquinas. Un componente empezaria en la operacion uno y se moveria de maquina en maquina hasta que sea terminado y este listo para el consumidor (subensamble). En una celula de trabajo, no se necesita que las maquinas se comuniquen entre ellas con senales. Se encuentran traslapadas y las partes fluyen de una en una de maquina en maquina.

Es así como también la célula de trabajo estaría trabajando a la tasa necesaria dada por el consumidor (tiempo ciclo) y puede cambiar tan frecuentemente como sea necesario para satisfacer esas necesidades (niveles de carga); entonces puede estar completamente integrada con su cliente (en este caso el departamento de subensamble), alimentándolo de uno en uno, llegando al ensamble final y creando una integración completa y total dentro del proceso donde todo se mueve de uno a la vez.

En ese mundo perfecto, no se necesitan señales Kanban.

Pero en el mundo real, habrá muchas ocasiones donde será imposible establecer una solución a los problemas mediante una producción de uno en uno. En esas instancias nos veremos forzados a producir o movilizar en lotes y una señal Kanban es buena.

3.2.2 DATOS UTILIZADOS EN TARJETAS KANBAN

Como ya se mencionó anteriormente existen muchos tipos de señales y tarjetas para ser utilizados en sistemas Kanban. A continuación se presenta una tarjeta que reúne las características básicas:

NUMERO DE PARTE	A/126-348	
DESCRIPCION	rodilla universal	
OPERACION	colocacion de remaches laterales	
*		
DE:	sub ensamble	
PARA:	ensamble final	
TAMANO DEL LOTE	25	
NUMERO DE KANBANS	5	
CANTIDAD MAXIMA	-	
PARTE FRONTAL		

* TIPO DE TARJETA
ANOTACIONES ESPECIALES
TARJETA N ____ DE ____
PARTE TRASERA

<p>* TIPO DE TARJETA:</p> <ul style="list-style-type: none"> -AUTORIZACION DE PRODUCCION -AUTORIZACION DE INVENTARIO -AUTORIZACION DE RETRABAJO -AUTORIZACION DE AUTILIZACION DE EXCESO -AUTORIZACION DE EMERGENCIA -OTRAS AUTORIZACIONES.
--

Como se puede observar esta tarjeta en particular puede ser de seis tipos segun la autorizacion que se quiera ordenar, estos tipos se enlistan a continuacion, explicandose su funcion y sus caracteristicas.

1.- Autorizacion de Produccion: Esta es utilizada para

limitar el inventario de partes en la producción. Una tarjeta de este tipo representa una parte, un contenedor con un número determinado de partes o un conjunto de operaciones. Aquí la tarjeta permanece junto con las piezas utilizadas hasta que estas son requeridas por la siguiente operación y continúan a todo lo largo del proceso.

2.- Autorización de Inventario: La tarjeta de autorización de inventario se utiliza para "llenar" un área determinada o contenedor de cierta cantidad de materia prima o material en proceso.

A continuación se explican los recuadros que indican situaciones especiales:

3.- Autorización de Retrabajo: Este se utiliza para limitar el inventario de productos para realizar retrabajo y para asegurar que no se está violando el proceso Kanban al realizarlo. Cuando una pieza es regresada al área de producción para retrabajo después de que la autorización de producción ha sido removida, la autorización de retrabajo debe ser utilizada, esto provee de dos características que son el limitar la cantidad de retrabajo y de proveer retroalimentación visual en la cantidad de retrabajo en el proceso.

4.- Autorización de Utilización de Exceso: Este tipo de tarjetas se recomienda sean utilizadas cuando se comienza a utilizar el sistema Kanban para controlar una producción.

Las autorizaciones de producción son utilizadas para liberar partes en la producción hasta el límite calculado. En muchos casos el inventario en producción excede el límite del Kanban. Cuando este es el caso el exceso de inventario debe ser identificado hasta que sea utilizado. Si se falla en autorizar cada parte del inventario desde el principio hará dificultoso el identificar que partes existen antes de las condiciones actuales y cuales han sido creadas en violación del control de procesos según Kanban. Es más sencillo y más consistente si todo tiene una autorización Kanban desde el día 1. Cuando un producto con este tipo de tarjeta es utilizado por el siguiente paso del proceso la tarjeta no se recircula pues no queremos reemplazar exceso de inventario.

Muchas empresas acostumbran el mostrar el valor del inventario en la tarjeta de tal manera que se pueda apreciar el avance logrado por medio del " uno menos a la vez ".

5.- Autorización de Emergencia: Esta tarjeta está diseñada para permitir inventario temporalmente por encima de los límites calculados. Normalmente se requiere de la autorización de dos Gerentes para aprobar esta tarjeta y no deben de ser utilizadas con regularidad pues vician el sistema.

6.- Otras autorizaciones: Este tipo de tarjeta es utilizada para ocasiones especiales cuando un producto en específico lleva un cierto aditamento extra que no se contempla normalmente en las especificaciones del producto.

Los primeros tres tipos de tarjetas Kanban se pueden recircular, los siguientes dos se utilizan una sola vez exclusivamente y el ultimo indica las instrucciones especiales que se deben seguir al recibir esta tarjeta.

Existen recuadros opcionales que pueden ser utilizados escribiendo en ellos ciertos datos que informan sobre características del proceso. Dentro de ellos encontramos:

- Numero de parte: Aqui debe de anotarse la parte autorizada por esta tarjeta.

- Descripcion: Indica la descripcion del numero de parte o sea el nombre de este o de la familia de partes autorizadas.

- Operacion: Debe de escribirse la operacion o series de operaciones autorizadas por esta tarjeta.

- De: procedencia, ya sea produccion, retrabajo, emergencia o autorizacion para utilizacion de exceso. Cuando la procedencia llegue a ser de un proveedor solo debe de anotarse el nombre de este.

- Para: Destino, puede ser produccion retrabajo, emergencia o autorizacion para utilizacion de exceso. Debe de escribirse el lugar donde debe de situarse una vez terminada la operacion en cuestion.

- Tamano de lote(s): Se especifica el tamano del lote o lotes para esta parte.

- Numero de Kanbans o tarjetas: Cantidad de tarjetas que agrupa el lote, por ejemplo si el lote es de cien y las tarjetas estan autorizadas a procesar veinte unidades cada una existen cinco tarjetas que representan el tamaño del lote.

- Cantidad Maxima: Este espacio solo se utiliza para autorizaciones de inventario, especificando la maxima cantidad de inventario que puede existir.

Tambien existe una parte en blanco en la parte trasera, esta puede ser utilizada para escribir ordenes no especificadas o inclusive para llenarla con un codigo de barras para identificacion.

En general estas son los datos que una tarjeta Kanban pueda llevar, existen empresas que debido a sus características se suprimen ciertos datos y se aumentan otros distintos que son necesarios debido al proceso que realizan.

Una opcion que puede utilizarse para facilitar el reconocimiento de la labor a realizar puede ser el identificar a cada tipo de autorizacion con un color determinado, asi el operario captara mas rapidamente el tipo de labor que debe realizar.

Otras companias no utilizan tarjetas, solamente pintan un recuadro en el piso y cada vez que este se encuentre vacio

significa una autorizacion para que se realicen un determinado numero de piezas con ciertas características. Esto puede darse en procesos cuyas características de produccion sean muy sencillas y no requieran del conocimiento tan preciso de todos los datos antes mencionados.

El sistema de senales que se escoja debe de ser el mas sencillo posible y adecuado a las características del proceso de produccion, si se opta por las tarjetas estas deben de tener la informacion mínima básica necesaria para facilitar su uso y agilizar el llenado de las mismas.

3.2.3 UTILIZACION DEL SISTEMA KANBAN

Algunas de las características por las cuales debemos de tomar como alternativa a Kanban son:

- Maquinaria que no es posible relocalizar (debido a tamaño, costo, o ubicación).
- Cuando ensamble final se realiza en un edificio y el subensamble en otro (es impractico mover el producto de uno en uno en distancias grandes).
- Maquinaria con tiempos de preparacion muy altos.
- Cuando una operacion de alimentacion toma mucho mas tiempo en realizar un cambio que un departamento (No es posible obtener un flujo de uno en uno con grandes discrepancias en tiempos para cambios. La operacion de alimentacion debe ser mas rapida que el departamento para obtener así tiempo acu-

mulado para los cambios.

- Maquinaria que por su elevado costo no es facil de adquirir de tal manera que se organice en celulas de trabajo y se pueda obtener mayor flexibilidad en nuestra produccion.
- Cuando una compania decide no integrar una maquina problema a una celula de trabajo para no paralizar todo el proceso, debido a los mantenimientos problema o paros que la maquina realiza, no pudiendose substituir por costo o por disponibilidad, hasta que esos problemas sean resueltos, la maquina debe de trabajar sola a su propia tasa de produccion y debe de ser ligada a otras celulas de trabajo mediante senales Kanban.
- Procesos en los cuales existe una gran cantidad de subensambles y sub-subensambles.
- Cuando una compania quiere implantar distintas celulas de trabajo pero solo tiene una maquina disponible para una operacion que debe ser hecha en cada celulla, esa maquina debe de ser colocada a un lado y debe ser ligada a las celulas de trabajo por senales kanban para que las celulas le informen cuanto y cuando hacerlo. Este metodo hace parecer que la maquina es parte integral de la celula de trabajo, pues manda pequenos lotes a cada cellula.
- Cuando existen problemas de calidad, cuellos de botella o problemas de capacidad que no permitan que las operaciones fluyan suave y regularmente.

Para todos estos casos la senalización resulta muy simple y de gran utilidad pues resuelve la problemática en industrias donde el uno a uno es imposible.

3.2.4 REGLAS DE UTILIZACION PARA KANBAN

A continuación número 6 reglas básicas de utilización para Kanban:

1.- Hacer o remover material solo cuando se cuenta con una autorización Kanban: No se deberá exceder el máximo en cantidad de la producción planeada. Kanban provee de un control muy estricto sobre cantidades a producir, si se llega a romper este control se corre el peligro de que se rompa continuamente por la falta de compromiso de los encargados de supervisarlos, el objetivo es producir uno menos en cada lote cada vez no el incrementarlos pues va en contra de toda la filosofía.

2.- Primeras entradas-primeras salidas: Las primeras autorizaciones Kanban que lleguen deben ser las primeras que deben ser realizadas. Lotes de diversos productos deben de ser procesados en la secuencia en que son alcanzados los tamaños de lote permitiendo que la programación siga su secuencia programada. Si se corren lotes de familias de productos periódicamente todas las autorizaciones Kanban deben entrar en utilización según la programación sin llegar a tener adelantos innecesarios de una determinada parte del

proceso.

3.- No dejar pasar nunca un defecto: El objetivo es el producir partes de alta calidad y con costos efectivos en una manera responsable, no simplemente mover material de una operacion a la otra. Si en un producto se sabe que lleva un defecto no se debe pasar al siguiente proceso y hasta que sea reparado o repuesto ocupa una localizacion kanban especifica dentro del piso de produccion. Si esta estacion de retrabajo existe, las partes deben ser colocadas ahi, si no debe de contarse con una autorizacion especifica para retrabajarlas en la seccion del proceso donde se pueda llevar a cabo esta operacion.

Debemos entender que se debe de operar con un sentido practico de las situaciones que se nos presenten, al principio existiran muchas fallas y falta de sincronizacion, poco a poco con experiencia se ganaran logros en estas areas.

4.- Reducir Kanbans para exponer problemas: Mientras se continua con la produccion y teniendo en mente al uno menos a la vez se iran reduciendo la cantidad de piezas en los lotes de produccion y por consiguiente esto mostrara determinadas fallas que se iran presentando y resolviendo paulatinamente, volviendo a la meta de uno menos a la vez se reduciran otras fallas que llegaran a eliminar otra pieza en el lote y posteriormente eliminaran otra tarjeta Kanban del sistema.

Estos conceptos deben ser llevados a cabo primero en

nuestras propias instalaciones y despues en las de nuestros proveedores, siendo importante el entender el proceso completamente antes de utilizarlo. Despues de que nosotros logremos una calidad respetable, eficiencia en nuestros procesos y confiabilidad, podemos utilizar al Justo a Tiempo asi como los conceptos de Calidad Total para enseñarlos a nuestros proveedores, educandolos debidamente para que ellos a su vez puedan trasladar esta filosofia a sus proveedores.

5.- El consumidor jala material del proveedor: Generalmente esto es lo mejor. Es muy visual y las partes a reemplazar seran visibles inmediatamente. Este control puede no llegar a funcionar debidamente si para un consumidor de partes en subensamble existen muchos proveedores que alimentan a la misma maquina u operacion a la vez. En este caso puede resultar mejor el colocar un control interno en frente de esta area de cuello de botella. Cuando la cantidad de entrada esta casi completamente llena se puede mandar una senal hacia las operaciones que proveen de partes al ensamble posterior para que disminuyan su tasa de salida asi estas areas pueden trabajar a un ritmo menor o realizar piezas que no requieran del paso por ese cuello de botella, todo esto con la experiencia se pueda llegar a dominar.

Tambien debemos estar concientes en el caso de los proveedores externos de materia prima o partes en general que no se puede parar o retrasar una partida que ya viene en camino pues puede llegar a alterar nuestros costos e

inclusive provocar problemas a nuestro proveedor.

6.- Solo permitir material activo en la estacion o celula de trabajo: El centro de trabajo o estacion no es una bodega de multiples usos para almacenar materia prima o subensamble para un uso futuro. Debe de controlarse la cantidad optima y necesaria para trabajar a un ritmo debidamente planeado, pues de lo contrario los espacios para almacenar el material en proceso resultaran insuficientes. Tambien debemos de definir exactamente que espacios deben ser ocupados y porquien asi como el colocar absolutamente todo en un determinado lugar que operativamente sea el correcto.

El material debe de moverse al menos cada hora, asi si forzamos esta regla a que suceda minimizamos las cantidades de trabajo por orden que se llevan a cabo en la fabrica y controlamos la cantidad de espacio necesaria para la produccion de una hora.

Es importante el recordar que Kanban no es completamente benefico pues autorizan la existencia de inventario y este es un desperdicio y esconde otros desperdicios. Podemos liberar el poder de la mejora continua mediante la realizacion de embarques con costos efectivos y correctos asi como con productos de alta calidad teniendo en mente el producir uno menos en cada lote a la vez. Si llegamos a un punto donde sea dificil el remover Kanbans sin obtener logros en calidad, entrega, costo o valor agregado es porque hemos alcanzado algun problema y este es claro para tomar acciones

prioritarias y resolverlo. El llegar a un problema es una oportunidad para volvernos mas competitivos y poder tomar ventaja de esta gran cualidad con que contamos. El Justo a Tiempo es una herramienta, no una respuesta.

La teoria del Kanban expuesta es realmente un mecanismo muy simple que puede ser implementado cuando el uno a la vez no puede ser alcanzado pero sigue siendo una meta a alcanzar.

En este capitulo se han mostrado y detallado las características de los sistemas de jalar así como de los sistemas Kanban, su utilización, características, reglas y consideraciones que deben de aplicarse y tomarse en cuenta para lograr una efectividad de nivel mundial en nuestros procesos.

3.3 SUMARIO

La implantación de señales Kanban para realizar y controlar la producción es realmente muy sencilla y presenta grandes ventajas cuando se tiene "forzosamente" que trabajar por medio de pequeños lotes. Esto no elimina todos los conceptos anteriores, los refuerza pues propone una alternativa mas a la Filosofía Justo a Tiempo que por este medio logra eficientar mas aun los tiempos de producción.

Esta metodología de trabajo debe ser implantada en ciertos departamentos u operaciones muestra, de tal manera que se siga teniendo un control completo como se acostumbraba

segun la metodologia que se seguia antiguamente, esto provee de un ejemplo tangible de como se puede llegar a operar bajo otro sistema, procediendo despues a continuar con la conversion de los subensambles hasta implantar el sistema en todo nuestro piso productivo.

En el caso de nuestro pais, esta es una muy buena opcion para manufacturas especificas que se llevan a cabo con repeticiones periodicas de cantidades regulares de producto. En general cualquier manufactura puede adoptar este sistema.

El enfoque primario para este tipo de produccion segun practicas Japonesas, puede centrarse a pequenas y medianas industrias que debido a su desarrollo, capacidad y disponibilidad de recursos, se vean limitadas a realizar cambios como el Justo a Tiempo, utilizando Kanban para solucionar su problematica en produccion, sin olvidarse por ejemplo de los conceptos que el Justo a Tiempo implementa aun sin el uno a uno perfecto.

La utilizacion de sistemas Kanban en un proceso de produccion es muy sencilla y provee de un gran control sobre los productos que circulan en el area, siendo su programacion exacta y sincronizada, con lo cual pueden predecirse con veracidad las necesidades a futuro del piso de produccion por medio de los pronosticos de ventas.

En manufacturas que tengan como caracteristicas la alta rotacion asi como varios subensambles, este modo de controlar

el piso de produccion puede resultar muy eficiente pues provee de la informacion necesaria a cada subensamble para realizar exclusivamente la cantidad exacta de las piezas necesarias, controlando tambien los tiempos que se utilizan para cada operacion asi como los inventarios que resultan de la fabricacion en cada subensamble.

CAPITULO IV

I N D I C E

C A P I T U L O I V	...102
4.1 D E S E M P E N O D E L A D I R E C C I O N	... 105
4.2 I M P O R T A N C I A D E L A S C O M P R A S E N E L J U S T O A T I E M P O	...106
4.2.1 C L A S E S D E D E S P E R D I C I O	...107
4.2.2 E L I M I N A C I O N D E D E S P E R D I C I O E N E L P R O C E S O D E C O M P R A S	...107
4.2.2.1 R E L A C I O N E S I N D U S T R I A P R O V E E D O R E S	...109
4.2.3 C R I T E R I O S P A R A L A S E L E C C I O N D E P R O V E E D O R E S	.. 110
4.2.4 C A L I D A D E N E L P R O V E E D O R	...114
4.2.4.1 P A S O S P A R A S I T U A R L A C A L I D A D E N U N C O N T R O L A N T E S D E P R O D U C I R	...115
4.3 F I N A N Z A S	... 120
4.4 P R O D U C C I O N	...122
4.5 R E L A C I O N E S I N D U S T R I A L E S	...123

En este capitulo se analizaran los distintos factores a considerar en cada uno de los departamentos involucrados dentro de una compania deseosa de implantar el Justo a Tiempo.

Tambien se propondran nuevos metodos para elaborar sus funciones y/o nuevas funciones que deban de desarrollar para llevar a cabo una integracion total a la meta del negocio: Justo a Tiempo.

La filosofia involucra a todas las areas de una empresa, pues va enfocada como metodologia de trabajo dirigida hacia la eliminacion de desperdicio y la satisfaccion total del cliente/consumidor, por medio de bienes o servicios que son producidos o prestados con un total compromiso por parte de quienes los elaboran para llegar a niveles de calidad optimos. Esto se logra por medio del enfoque de mejora continua que puede ser y debe ser aplicado por todas las areas, aunque algunas contribuiran en menor proporcion, todas pueden llegar a involucrarse y a beneficiarse de la metodologia en cuestion.

4.1 DESEMPEÑO DE LA DIRECCION

Antes de comenzar los cambios que area por area describire, anoto el rol que juega la Direccion en este tipo de proyectos:

Sin importar a que nivel se haya introducido el Justo a Tiempo, la direccion debe de hacer de alla el proyecto de la implantacion, ejecucion y verificacion de la Filosofia. Si se toma de este modo se puede entender como un compromiso a nivel negocio que traera multiples beneficios. Muchas veces cuando un proyecto es introducido a nivel medio, Gerencia, la prueba, ejecucion y resultados se verifican solo en uno o dos departamentos, los que solamente se encuentran involucrados, provocando que si algun otra area se viera interesada tenga que realizarlo por separado y darle el seguimiento individualmente.

Para la Filosofia de Justo a Tiempo, esto no funciona asi, esta debe de implantarse a nivel negocio y ser visto como un avance de toda la compania en vias de mejora y superacion dentro de un mercado competido. Al hacer que la Direccion General se interese en el proyecto y lo tome como una primicia para un periodo de tiempo, el compromiso es total de la compania, pues se encuentra dentro de sus metas el satisfacer el requerimiento de la Direccion, que mediante un correcto seguimiento puede hacer que sus deseos se vean cumplidos.

Su función básicamente consiste en la verificación de la fluidez con que cada área provea al cambio, fungiendo como intermediario en caso necesario. Hara las veces de administrador negociador para decisiones y problemáticas a nivel negocio que afecten sus operaciones a gran escala.

Es por ello que la primera regla para implantar el Justo a Tiempo en una compañía es el que la Dirección este convencida y comprometida del proyecto así como conciente de los resultados que puede obtener a corto, mediano y largo plazo.

4.2 IMPORTANCIA DE COMPRAS EN EL JUSTO A TIEMPO

La calidad en Justo a Tiempo es un aspecto de vital importancia, es por ello que una buena orientación en compras hacia materias primas que cumplan con los requisitos de calidad, precio y servicio, ayuda y soluciona una gran cantidad de problemas dentro de manufactura.

La calidad puede hacer o deshacer un producto.

Una compañía no puede ser de clase mundial hasta que haya realizado una labor de compañerismo con sus proveedores enfocándose hacia la calidad, costos y tiempo de entrega, mejorando indudablemente todo el servicio.

Compras en Justo a Tiempo es diferente de la manufactura tradicional pues como ya mencionamos anteriormente, una de sus primicias es el eliminar el desperdicio, que puede provenir de una materia prima en mal estado.

4.2.1 CLASES DE DESPERDICIO

Existen 3 clases de desperdicio que danan a una compañía:

- 1.- Desperdicio del proceso en una fabrica, dentro de esta categoria podemos citar todo aquel excedente tanto de tiempo como de material, incluyendose todo aquel que sea producto de un defecto o del retrabajo.
- 2.- Proceso de compras. En las relaciones y los mecanismos entre el comprador y el proveedor, las reglas que rigen esa relacion estan fuera de control.
- 3.- Los procesos de manufactura en las companias de los proveedores, tienden a tener los mismos desperdicios que se encuentran en la compania que adquiere sus productos.

Como los costos en materia prima representan hasta un 80% del costo final del producto, toda empresa debe de interesarse en la tercera categoria de desperdicios primeramente para eliminarlos en los procesos de sus proveedores.

Antes de llegar a esto, debemos primero eliminar el desperdicio en nuestra compania (procesos de manufactura) y despues trabajar para eliminar desperdicios en el proceso de compras.

4.2.2 ELIMINACION DE DESPERDICIO EN EL PROCESO DE COMPRAS.

Existen una gran cantidad de actividades dentro del

proceso de compras que no agregan valor al producto, ya sean ordenes de compra, reportes, recepcion de materia prima, transporte, relocalizacion, inspeccion, conteo, almacenaje, colocacion a contenedores, etc.. Todo esto no agrega valor a nuestro producto, en cambio son actividades que se realizan cotidianamente. El proposito de Justo a Tiempo es eliminarlas.

La cuestion radica en el como, la respuesta esta en la Calidad.

Para eliminar las inspecciones, debemos asegurar la calidad mucho antes de recibir el producto. Esto no se pueda hacer dando una orden que indique lo anterior.

El hacer que esa inspeccion sea innecesaria, representa un gran trabajo para poder resolver todos estos problemas. Se debe trabajar con los operarios de los proveedores asegurandose de que entienden el proceso y pueden resolver los problemas en el. El resultado minimo que podemos obtener es el estar satisfechos con la inspeccion que nuestros proveedores realizan, asi no duplicamos funciones.

Si nuestros proveedores entienden su propio proceso y lo controlan lo suficientemente bien como para trabajarlo correctamente desde la primera vez, el monitoreo toma el lugar de la inspeccion.

4.2.2.1 RELACIONES INDUSTRIA PROVEEDORES

Las relaciones por las que se rige la industria con sus proveedores no siempre son agradables y saludables, es entonces donde Justo a Tiempo compras debe desarrollar otro tipo de relaciones.

La relacion tradicional es que la persona de compras deba tener un numero determinado de cotizaciones y deba de escoger entre ellos el de menor precio, o tener una muy buena razon para no escogarlo. Asi el proveedor que es escogido otorga un servicio, que el cree va de acuerdo con la cantidad que se le paga. El proveedor no invierte dinero porque en sus procesos porque sabe que la empresa en seis meses volvera a evaluar a nuevos proveedores, entonces trata de obtener el mayor beneficio posible ya que dentro de un tiempo puede no estar dentro del negocio.

Tambien las companias desean saber sobre los costos del proveedor porque presuponen que estan obteniendo unos beneficios muy grandes y quisieran negociar esas ganancias en reduccion de precios o eliminacion de algunos de ellos.

Los proveedores tambien pueden pensar y actuar mal, pues saben que despues de terminado el contrato pueden no ser los elegidos, es entonces donde deciden no invertir grandes sumas en el negocio, ya sea tecnologia, ampliaciones etc., porque pueden no ser redituables para cuando se les vuelva a evaluar ya que no se encuentran seguros de seguir negociando con esa compania.

La relacion que Justo a Tiempo busca, consta de 4 elementos:

- 1.- A largo plazo
- 2.- Beneficios mutuos
- 3.- Pocos proveedores
- 4.- Mejores proveedores.

Se planea a largo plazo porque toma tiempo al resolver problemas, beneficiandose mutuamente porque es el unico modo de realizarlo a largo plazo y obtener confianza mutua.

Menos proveedores o pocos de ellos porque una compania no cuenta con los recursos necesarios para realizar y mejorar tanto relaciones como procesos y procedimientos en todos de los proveedores.

Mejores proveedores porque el proceso completo debe de basarse entero en calidad.

4.2.3 CRITERIOS PARA LA SELECCION DE PROVEEDORES

Existen cinco criterios para escoger a nuestros proveedores:

- 1.- Calidad.
- 2.- Disponibilidad a trabajar y progresar juntos.
- 3.- Tecnicamente competentes.
- 4.- Geograficamente bien ubicados.
- 5.- Precio.

Aunque el precio esta colocado en ultimo lugar como

critério, en muchas ocasiones es por anadidura el obtener el mejor.

El proceso es escoger al mejor proveedor basandonos en los cuatro primeros criterios, despues asegurarnos que cumple con el quinto.

En la mayor de las veces, el mejor proveedor ofrecera el mejor precio, en otras si el mejor proveedor lo ofrece, es posible trabajar con el para identificar los problemas que deben ser resueltos para obtener una disminucion en sus costos y asi lograr un mejor precio.

Existen otros criterios mas especificos para evaluar a los proveedores, a continuacion se presenta una tabla con ellos:

	EXCELENTE	BUENA	REGULAR	POBRE	INACEPTABLE
ACTITUD DEL PROVEEDOR HACIA PRODUCIR CGH CALIDAD INSPECCION GENERAL DE CALIDAD HACIA EL PROVEEDOR APERTURA DEL PROVEEDOR A MOSTRAR SISTEMAS E INSTALACIONES INSTALACIONES Y REGISTROS					
CRITERIO DE ACEPTACION ADECUADO A REQUERIMIENTOS FUNCION DE PLANEACION DE CALIDAD CLARAMENTE DEFINIDA EXISTE UN COMPROMISO TOTAL DE LA ORGANIZACION HACIA LA MEJORA CONTINUA DE PROCESOS Y SISTEMAS EXISTE UN PLAN DE CALIDAD DETALLADO SON ADECUADOS LOS METODOS DE CEP EMPLEADOS LOS FACTORES CLAVE DEL PROCESO SON CONTROLADOS	SI	NO	OBSERVACIONES		

EXISTEN NORMAS O PATRONES AL JUZGAR CARACTERISTICAS VISUALES

SE REALIZAN INSPECCIONES Y PRUEBAS DURANTE Y AL FINAL DEL
DEL PROCESO

EL MATERIAL RETRABAJADO ES REINSPECCIONADO Y PROBADO

LAS ACCIONES CORRECTIVAS SON INMEDIATAS Y EFECTIVAS

SE DOCUMENTA LA PROBLEMATICA QUE ORIGINA LAS ACCIONES
CORRECTIVAS

EXISTE UN CONTROL ADECUADO PARA EL MATERIAL COMPRADO

Todos estos criterios pueden ser ampliados segun la profundidad de necesidades del comprador hacia el proveedor. Los anteriormente citados representan un ejemplo de las muchas características con que debe de contar una buena evaluación de aspectos de calidad. Muchas compañías utilizan distintos tipos de evaluaciones segun el grado de avance de la empresa en aspectos de calidad y control de producción, segun este grado aplican distintos cuestionarios y enfatizan en determinadas áreas con el fin de hacer mas estricta y con opcion a menos errores la operacion de dicha compañía.

Se deben acumular todos los datos de todas las evaluaciones anteriores con el fin de obtener una base de respaldo y guia para futuros problemas, de tal manera que sirvan como consulta a la parte interesada.

En general los procesos para evaluar la calidad y sus metodos de aplicacion son variables segun la compañía y el

grado de complejidad, apegandose a las necesidades de ambas partes.

Tradicionalmente el proveedor defiende e intenta elevar sus precios. En compras de Justo a Tiempo, el comprador y el proveedor trabajan juntos para disminuir sus costos continuamente, esto debe hacerse sin reducir el margen de ganancia del proveedor, pudiendose hacer de distintos modos:

-El comprador puede apoyarse en el conocimiento tecnico del proveedor, y de sus procesos para reexaminar las tolerancias y otras especificaciones para que la materia prima sea la adecuada y sea procesada de una manera mas sencilla y/o barata sin escatimar en calidad o eficiencia.

-El comprador ayuda al proveedor a implementar la manufactura en Justo a Tiempo para asi eliminar el desperdicio en su proceso.

-Proveedor y comprador trabajan juntos envolviendose en el diseno de nuevos productos para utilizar aquellos que representen mayores ventajas y tambien incluyan ahorros en materiales y procesos.

Compras en Justo a Tiempo debe de ser aplicado de la implementacion total de la Filosofia en un momento en especifico. Primero debemos tener calidad, luego la inspeccion de entrada debe ser movida a la inspeccion en las instalaciones del proveedor (certificacion). Debemos continuar con el numero de proveedores y por ultimo debemos

dejar la entrega de los proveedores, solo cuando ya hayamos obtenido buenos resultados de la implementacion del Justo a Tiempo dentro de nuestras instalaciones.

La clave radica en obtener requerimientos que varien poco (suaves), predecibles y redituables.

Para llegar a esto debemos:

- Resolver problemas de calidad interna y problemas con nuestro equipo y maquinaria.
- Iniciar los niveles de carga y tiempo ciclo.
- Iniciar un sistema de jalar con o sin senales.

Si el comprador es impredecible, el proveedor no podra producir el producto requerido y se defendera de esas variaciones con inventario, que se puede tomar como si el comprador pasara sus inventarios al proveedor y mermar obviamente en las relaciones mutuas y a largo plazo.

4.2.4 CALIDAD EN EL PROVEEDOR

Como hemos citado anteriormente, Justo a Tiempo solo puede ser exitoso en una compania solo si esta produce bienes con calidad. Justo a Tiempo y la calidad estan intimamente ligados, tanto que la calidad hace posible al Justo a Tiempo.

Recordando una definicion de Justo a Tiempo: Es una estrategia para lograr mejoras continuas significantes en el desarrollo mediante la eliminacion de los desperdicios en tiempo y recursos en el proceso completo del negocio.

Esto implica el producir las partes correctas, con la calidad, precio, cantidad, correctos en el tiempo y lugar correcto.

Si una compañía desea alcanzar la producción uno en uno, no debe tener retrabajo, si una parte no es hecha bien desde el principio la producción debe pararse. Sin calidad en la producción, no hay manera de eliminar el desperdicio.

Existen dos maneras de eliminar el desperdicio, una es el flujo y otra es la calidad.

El tipo de calidad que necesita el Justo a Tiempo para funcionar perfectamente, es la calidad en el proveedor, la calidad en donde se realiza la materia prima, enfatizando nuevamente que ahí debe hacerse bien desde la primera vez.

Esta calidad - en el proveedor - se centra en el operador, la máquina y el proceso, así como en el operador del proveedor, la máquina del proveedor y el proceso del proveedor.

4.2.4.1 PASOS PARA SITUAR LA CALIDAD EN UN CONTROL ANTES DE PRODUCIR.

Existen tres pasos para pasar nuestra calidad de un control después de producir a un control antes de producir:

1.- Definir requerimientos:

Un producto debe ser producido para satisfacer

requerimientos. Aquí incluimos que la calidad total de un producto debe ser el resultado de toda una serie de actividades, estando seguros que un producto esta siendo enviado debidamente cada vez, debiendo haber calidad en las relaciones de los empleados y consumidores, así como entre empleados y proveedores y también muy importante entre empleados.

Muchas veces los ingenieros estrechan tolerancias y especificaciones porque no creen que el departamento de manufactura hará su mejor esfuerzo para reunir esas especificaciones. Manufactura a su vez toma en cuenta veces del pasado cuando no ha cumplido especificaciones y aun así las cosas habían funcionado debidamente.

Este problema es común en la manufactura occidental, donde los 2 departamentos están en continua discrepancia de como deben realizar sus actividades.

Manufactura se queja de que las especificaciones con que debe ser producido un producto son imposibles de alcanzar y a su vez ingeniería no entiende porque manufactura no puede lograr un producto bajo sus especificaciones.

Los Japoneses han encontrado algunas soluciones para este problema. Una de ellas es el que si un producto no puede ser relativamente fácil de fabricar, es porque las especificaciones de diseño están mal, entonces regresan a las especificaciones o requerimientos del diseño para encontrar una solución.

Otra solución es que las personas encargadas de ingeniería estén en el piso de producción por un lapso de alrededor de 90 días en la introducción de ese nuevo producto. Se quedan ahí el tiempo necesario hasta que el proceso de manufactura sea aceptable, las características clave sean las correctas y el proceso se encuentre bajo control.

La base radica en que manufactura e ingeniería sean consumidores una de la otra, sabiendo cada uno los requerimientos verdaderos y efectivos antes de poder diseñar o procesar bien un producto desde la primera vez.

2.- Obtener un proceso bajo control:

El segundo paso en el camino de la prevención enfocada a calidad es el tener el proceso bajo control, habiendo dos piezas claves para llegar a ello, una de ellas es la compenetración del operador hacia la calidad mediante un compromiso de mejora continua. La segunda es la solución de problemas, que comienza con la reunión de datos necesarios para poder encontrar que tan grande es el problema.

El desempeño del operador comienza con reunir al operador con su inspector o supervisor y participarle de los datos reunidos para identificar los problemas, es un hecho que siempre hay problemas en el proceso, así necesitaremos una solución de problemas constante y permanente.

El mecanismo adecuado para resolver los problemas consiste en utilizar cualquier herramienta de diagnostico necesaria para encontrar la causa raiz o las causas que ocasionan el problema, esta debe enfocar nuestra solucion hacia el no tener que volver a tener que resolver ese problema de nuevo, preguntandonos que podemos hacer para no tener ese problema otra vez.

Un metodo muy sencillo es el preguntarnos un sinnumero de POR QUE ?, llegaremos hasta la raiz de nuestro impedimento para lograr producir a tiempo y con calidad, evitando demoras por cualquier cuasa que debe estar prevista y resuelta desde el principio.

Es prueba de que a un problema se le ha encontrado la causa raiz o causas que lo ocasionan si nosotros a proposito revivimos el problema y despues lo eliminamos otra vez, solo asi podremos saber si esa o esas eran absolutamente todas las causas por las cuales nuestro proceso se hallaba fuera de control.

Los problemas que se presente, pueden ser resueltos bajo este esquema acreedor de 85 % de las veces con la ayuda y cooperacion de operadores y supervisoras, el otro 15 % podemos llegar a necesitar ingenieros en calidad, especialistas en el proceso o especialistas en estadistica para resolver problemas.

3.- Mantener el proceso bajo control:

Existen tres conceptos para mantener el proceso bajo control:

El primero es un gran compromiso del operador, mas grande aun que el necesario del operador para obtener un proceso bajo control.

La segunda es un control estadístico del proceso, incluyendo el precontrol.

Este control debe ser realizado por el operador mismo, y requiere de tres elementos:

- 1.- Especificaciones bien diseñadas y claras (definición de requerimientos).
- 2.- Mecanismos de retroalimentación para el operador como diagramas del control del proceso.
- 3.- Habilidad para realizar acciones correctivas, ya sea con herramientas o con entrenamiento.

El proceso estadístico de control es un mecanismo de retroalimentación para ser utilizado por el operador y así tener bajo control el proceso, este control presenta límites tal manera que se monitorea en bases de muestras como es que el proceso se esta comportando. Efectuando acciones correctivas cuando sea necesario.

Un precontrol es al tomar acciones correctivas antes de que aparezcan los defectos.

-La tercera parte es el tercer metodo para mantener un proceso bajo control, es el disenar el proceso para que sea muy facil hacerlo bien y muy dificil el realizarlo incorrectamente.

Todos estos factores contribuyen a mejorar el nivel de calidad de los productos fabricados y por consecuencia los costos y el nivel de servicio prestado.

Este ha sido el lado tecnico por asi determinarlo del proceso de compras asi como sus relaciones del area con externos.

4.3 FINANZAS

El impacto que en el area de finanzas realiza la implantacion de la filosofia Justo a Tiempo se va contribuido por todas las areas de la empresa, pues estando todas involucradas todas presentan mejoras que por primer paso eliminan el desperdicio haciendo mas rentables las inversiones que la compania realiza y por consecuencia un saneamiento de finanzas a nivel negocio.

El beneficio que esta area recibe es de corto y mediano plazo pues tiende a estabilizarse a largo plazo y los beneficios por reduccion en costos son a corto plazo.

Se llevaran a cabo con este departamento multiples negociaciones presupuestales de operacion de las distintas

areas involucradas en la implantacion del Justo a Tiempo, ya que se veran incrementadas o disminuidas las necesidades en especifico.

Por ejemplo, capacitacion dentro de relaciones industriales necesitara de un mayor presupuesto debido al incremento en sus actividades con areas como produccion, calidad y compras.

En cambio el area de produccion podra en un principio eliminar activos como bodegas, almacenes o pisos productivos y necesitara de recursos para inversion en maquinaria, su movimiento, su instalacion asi como personal para ella.

Cabe aclarar que finanzas no debe buscar a corto plazo el beneficio de un area como ventas ya que la primicia no es vender mas, primero esta fabricar mejor y despues encontrar canales que incrementen nuestras ventas siempre con miras a satisfacer mejor a un cliente, en terminos de calidad, servicio, cantidad y variedad.

Otra area que indudablemente proveera de beneficios al area de finanzas es la de compras, pues al escoger al mejor proveedor para sus productos, probablemente obtendra descuentos a mediano y largo plazo en los precios de la materia prima y productos que adquiere pues la mutua cooperacion tiene como principio el eliminar desperdicio en las areas que el proveedor identifique como problema y que influya directamente en costos derivando un beneficio

sustancial al area de finanzas.

Muy intimamente relacionada con el area de finanzas sera investigacion y planeacion estrategica, pues al realizar planes a largo plazo la definicion para situar recursos debera ser muy estricta y bajo apego a las necesidades del negocio en un futuro debiendo de contar con una muy buena reparticion de recursos hacia todas las areas de la compania.

4.4 PRODUCCION

Para el area de produccion se previen la mayor parte de los cambios.

Comenzando con el modo de operar que se modificara por completo asi como las instalaciones que tambien sufriran alteraciones. Por lo general la disminucion de espacio requerido, pues con la eliminacion parcial de almacenes en general habra mas espacio disponible.

La relacion del area de produccion implica a toda la compania, pues se ve afectada desde ventas hasta mercadotecnia.

Con esta ultima debe tener una interaccion muy estrecha, pues en la elaboracion de nuevos productos o modificacion de ellos, la facilidad de producirlos con sus distintas variantes depende de la disponibilidad en el mercado, para lo cual mercadotecnia debe planear con extremo cuidado cuales seran las necesidades del mercado en un futuro, basandose y

ayudandose del area productiva y de ingenieria de diseno.

Dentro de las relaciones que el area de produccion vera incrementadas sera con el departamento de relaciones industriales con quien administrativa y operativamente mas accion habra.

4.5 RELACIONES INDUSTRIALES

Comenzando por el area de capacitacion al promover las multihabilidades para los trabajadores, debera haber un gran entrenamiento detras que soporte este cambio. Tambien al tratar de implantar un nuevo modo de producir debera de enseñar las características de este así como el desarrollo de platicas y cursos a todos los niveles.

Para poder llevar a cabo una implantacion y seguimiento efectivos de la Filosofia, deben de describirse perfectamente bien los puestos que deberan ser formados o modificados, tomando en cuenta para ellos las habilidades que deben de poseer quienes los ocupen, desarrollandose capacitacion a todos los niveles que se necesiten.

Se recomienda tambien el formar una biblioteca para toda la informacion que sea de interes general y que abarque cualquier operacion que sea modificada o se vaya a alterar, esto provee de una base de datos muy util para cualquier duda que surja.

El area de compensaciones se vera afectada por las

multihabilidades pues el sistema de pagos a ellos debe de cambiar si es que estan en niveles de habilidades, si no permanecera igual. Tambien esta nivelacion debe hacer un nuevo escalafon para cada individuo que desarrolle distinto tipo de funciones ya que contara con conocimientos y habilidades nuevas.

Personal tendra tambien un papel muy activo pues requerira del reacondo/despido/contratacion de fuerza laboral, debiendo de encargarse de las negociaciones con sindicatos e instituciones sociales, asi como prestaciones y compensaciones justas.

El area de seguridad industrial continuara siendo de apoyo a los modos correctos de produccion e incrementando respecto a los nuevos modos pues son desconocidos y debera haber un fuerte apoyo hacia capacitacion en este rubro, verificando que se produzca segun las normas y que las instalaciones asi como los equipos en cuestion cuenten con la aprobacion de la Comision Mixta de Seguridad e Higiene Industrial.

En el desarrollo de proveedoras, es posible si estos lo necesitan, el dar asesorias sobre seguridad e higiene asi se podra mantener un ambiente sano de trabajo que resulta basico para la elaboracion correcta de sus productos.

En general estas son las areas basicas que en que repercutitan los grandes cambios.

Estos cambios así como la diferencia en las operaciones pasadas, son solo de índole de aprendizaje pues no representan una problemática muy elevada para poderse realizar.

A la Industria Mexicana le será de fácil acceso al cambio el realizarlos con la debida planeación y capacitación enfocada siempre en el beneficio del negocio.

Debe de contarse con una predisposición hacia el continuo mejoramiento tanto de las labores que realizamos como del servicio que se otorga finalmente.

Al ser, excepto en producción, cambios administrativos y de ideología principalmente, resulta sencillo el adaptarse paulatinamente a ellos tomando pruebas piloto para su evaluación y aprobación de la nueva metodología utilizada.

CAPITULO V

5.1.3.2	REGLAS PARA LA SELECCION DE PROYECTOS PILOTO	...161
5.1.3.3	PROBLEMATICA DE UNA APROXIMACION SIN ESTRUCTURACION	...163
5.1.3.4	EDUCACION	...164
5.1.3.5	INSTITUCIONALIZACION	...168
5.1.3.6	AREAS A MODIFICAR	...170
5.1.3.7	SISTEMAS DE GRATIFICACION	...173
5.1.3.8	DESARROLLO DE OPORTUNIDADES HACIA UNA ESTRATEGIA	...176
5.1.3.9	CONVENCIMIENTO POR ESTRATEGIA	...177
5.1.3.10	PROBLEMATICA AL CAMBIO	...178
5.1.3.11	EVALUACION	...181
5.1.3.12	NIVELES DE RESPONSABILIDAD	...182
5.2	SUMARIO	...184

101

En este capítulo se establecerá la metodología a seguir para la Implantación del Sistema Justo a Tiempo en una empresa.

Esta guía incluye las fases de la implantación así como visiones específicas y estratégicas que tienen como fin una implantación exitosa dentro del negocio.

El realizar una aproximación muy cuidadosa y planeada simplifica muchas adversidades que se pudieran presentar, siendo conveniente organizar cuanto sea necesario para lograr el éxito del proyecto.

Se incluye dentro de este capítulo el papel de vital importancia que debe de realizar la dirección general pues debe de contar con su apoyo y guía todo el personal involucrado para llevar como prioridad y compromiso este proyecto en específico.

Una vez entendidos los elementos técnicos del Justo a Tiempo, la siguiente fase es el entender como podemos hacer una realidad de esta filosofía. Las compañías occidentales están teniendo una variedad de grados de éxito en sus esfuerzos para implementar el Justo a Tiempo.

Existen dos variables principales que distinguen el éxito completo, el parcial y el fracaso. Una es la razón por la cual el Justo a Tiempo está siendo implementado en una compañía. La otra es si la compañía está llevando a cabo una aproximación estructurada para el proceso de implementación.

Las compañías más exitosas intentan por medio del cambio al Justo a Tiempo el cumplir y lograr metas externas, el ganar o mantener la posición del mercado, incrementar calidad y disminuir precios. Estas compañías buscan por medio de esta filosofía el hacer de la manufactura una herramienta estratégica en el mercado.

Otras compañías piensan en el Justo a Tiempo más enfocado hacia la reducción de costos e incremento de márgenes de ganancias. Estas compañías tienden a ser exitosas, pero lo son menos que aquellas que ven a manufactura como una arma de avance.

Las menos exitosas solo piensan en la filosofía como solo una manera de reducir inventarios.

La diferencia que buscan al manejar esta herramienta

estrategica ofrece un crecimiento mediante el Justo a Tiempo con bases solidas y planeadas que llevan beneficios obvios y proveen de un clima adecuado y positivo para realizar el cambio. Si las razones son reducir el inventario y costos, el personal pensara que su trabajo y su status estan siendo puestos en juicio. Este modo de pensamiento no esta enfocado hacia un continuo mejoramiento de las actividades que a diario se realizan y mediante las cuales se puede progresar.

5.1 FASES DE LA ESTRUCTURACION

En terminos de organizacion, se recomienda una aproximacion estructurada para implementar el Justo a Tiempo, esta consiste en tres fases, que comienzan este proceso al tomar la decision del porque la implantacion del Justo a Tiempo. Esta fase es llamada de Preparacion.

Es entonces donde se debe de definir en el como llevar a cabo el proceso de la implementacion, como debe ser estructurado y manejado. A esto le llamaremos la fase de Organizacion.

Finalmente el proceso es una guia para la implantacion paso por paso exitosa, llevada a cabo por medio de proyectos pilotos y despues por implementaciones de proyecto en proyecto, asi como educacion y finalmente por el cambio de sistemas y normas dentro de la compania, estableciendo que la filosofia Justo a Tiempo es un modo permanente de trabajar. Esta es la fase de Implementacion e Institucionalizacion.



Las tres fases de la implementacion.

5.1.1 PRIMERA FASE: PREPARACION.

Para esta primera fase, debemos tener presente que el fin es el utilizar el Justo a Tiempo como una herramienta estrategica que pueda mejorar nuestra posicion en el mercado.

Aquí la compania necesita desarrollar razones especificas por las cuales se esta enfocando hacia el Justo a Tiempo. Esto se logra mediante el desarrollo de visiones de como seria la compania trabajando bajo este tipo de medio ambiente, entonces ubicando esas visiones en una incorporacion hacia la estrategia de la compania para estar al frente de la competencia en el mercado y como la vision y la estrategia deben ser compartidas por toda la organizacion.

Existen dos puntos basicos en esta fase. Conciencia es el primer punto y el segundo es la Estrategia.

En lo que a Conciencia respecta debemos ubicar un desarrollo suficientemente detallado para entender el Justo a tiempo, esto lo podemos lograr por medio de tres visiones del futuro que son:

VISION FISICA
VISION DEL AMBIENTE
VISION DE LA POSICION EN MERCADO

5.1.1.1 VISION FISICA

La Direccion debe ser capaz de imaginar y dar a entender de como se ubicaria su compania dentro de tres o cinco anos en el futuro, esto en terminos de lay-out fisico en manufactura, en flujo de materiales desde compras hasta procesos y procesos de distribucion. Esta vision debe ser suficientemente especifica para ser cuantificable. Deben de poder responder preguntas como:

- Que desperdicios seran eliminados?
- Cuales de mis costos se veran disminuidos y por cuanto?
- Como fluira el producto?
- Donde estaran las celulas de maquinas o los sistemas de jalar?
- Cuales seran los tiempos de preparacion?

- Cuales seran los tiempos en proceso?
- Cuantos proveedores clave habra?
- Con que frecuencia entregaran?
- Cuales seran los tiempos de entrega?
- Que materia prima se entregara directamente en el punto de uso?
- Que tan rapido se llenaran las ordenes del consumidor?
- Que productos seran factibles de producir cada dia, cuales cada dos dias y cuales cada semana?

Estos son solo ejemplos de el cuestionamiento que puede surgir, pero con una correcta ubicacion en el futuro pueden ser resueltas estas y muchas mas preguntas que pudieran aparecer. Para lograr responder estas preguntas, debemos aparte de asistir a diversos seminarios y conferencias, realizar algunas visitas a plantas cuya forma de manufactura sea llevada por medio del Justo a Tiempo o de sistemas de jalar. Japon provee de una gran cantidad de ellas, y Estados Unidos tambien tiene algunas, aun si estas no han incorporado en la totalidad las tecnicas del Justo a Tiempo.

Despues de haber realizado estas visitas, se propone el realizar una segunda ronda de conferencias, seminarios y platicas para llegar a esclarecer a fondo cualquier duda que surja.

5.1.1.2 PRUEBA DE VALOR AGREGADO

La herramienta mas util para desarrollar una vision fisica correcta de como puede el proceso alterarse, es brindada por un examen de valor agregado. En este examen el equipo realiza una visita a toda la planta siguiendo el flujo de un producto a traves de todos los procesos por los cuales pasa hasta que ha sido embarcado. Debe de realizarse una lista de actividades, cada actividad debe de probarse con dos preguntas: Agrega valor la actividad directamente? y Se esta realizando bien desde la primera vez?.

Si alguna actividad falla en cualquiera de estas dos preguntas, es un desperdicio y debe de eliminarse mediante las tecnicas que la Filosofia nos brinda.

Muchas veces algunas actividades son duplicadas, siendo muy sencillo el eliminarlas con pequenos cambios en el proceso.

Despues de haber realizado este recorte de actividades que no agreguen valor a nuestro producto, debemos intentar la posibilidad de obtener nuestra meta: produccion uno a uno:

- Mediante la dedicacion y relocalizacion de equipo
- Haciendo funcionar el equipo a las velocidades requeridas
- Reduciendo tiempos de preparacion.

Una vez que las operaciones estan siendo elaboradas muy

cerca una de otra, ciertas actividades desaparecen como:

- Limpieza
- Atencion a prioridades
- Inspecciones
- Pasado y/o contado de piezas.

Si aun despues de haber eliminado los desperdicios, y de haber agrupar celulas de maquinas no podemos alcanzar la produccion uno a uno debemos recurrir a la segunda mejor opcion que el Justo a Tiempo nos ofrece: Sistemas de Jalar. Un Sistema asi siempre reducira el inventario y recortara algunas de las actividades que no agregan valor asi como de la labor indirecta y los costos asociados con ella.

El equipo debe tener un modo especifico de pensamiento, enfocado a una meta en especifico. Debe decidir que problemas son resueltos en terminos de tres a cinco anos, la confianza en la solucion de ellos y la calidad que debe de ser, asi como los problemas que no pueden ser resueltos como tamano, movilidad y variedad de un determinado producto.

Si en la primera parte del flujo de materiales, un numero de pasos pueden ser eliminados por medio de compras tipo Justo a Tiempo - inspeccion de entrada, manejo, conteo, papeleo, cambio de contenedores y movimiento hacia dentro y fuera de bodegas - asi si tambien existen un gran numero de proveedores, es casi inevitable que una gran cantidad de actividades que no agreguen valor sean utilizadas para controlar constantemente el proceso.

Debe de realizarse una fotografia detallada, graficamente y en palabras de como los procesos de manufactura se veran bajo terminos del Justo a Tiempo en un futuro, determinando que demandas de espacio, inventario labor directa e indirecta, costos elevados (incluyendo salarios) y tiempo de respuesta a los consumidores se tendran asi como una respuesta a cualquier duda que al final de ese lapso pueda surgir.

5.1.1.3 VISION DEL AMBIENTE

Esta vision sera una en la cual se puedan imaginar como sera la atmosfera que rodeara nuestro negocio, como el ambiente puede alterarse y los cambios que este puede provocar.

Existen tres areas principales que necesitan ser exploradas:

Flexibilidad en la fuerza laboral

-descripciones de trabajo, practicas de trabajo, entrenamiento interdepartamental, mas trabajo en equipo que individual.

Compromiso del empleado

-inspeccion hecha por el operador mismo, solucion a problematicas determinadas (acercamiento en equipo), mejora continua.

Trabajo en equipo

-toma de riesgos, disposicion para experimentar,
cooperacion a traves de lineas departamentales.

Aparte de estas tres areas, debe existir un reconocimiento a la variedad de habilidades que seran necesarias para que los empleados puedan ejercer un cambio. Los empleados necesitan tener una disposicion y poder ayudar a companeros a aprender estas habilidades. Como corolario debemos agregar que los sistemas de evaluacion y recompensa deben ser cambiados.

5.1.1.4 VISION DE POSICION DE MERCADO

Aqui la alta Direccion debe convertir la vision fisica en una ilustracion mental de una serie de oportunidades potenciales en el mercado, oportunidades que podran brindar grandes avances respecto a la competencia. Incluimos:

Entrega mas rapida,
Entregas mas frecuentes,
Mejor servicio al cliente/consumidor,
Mayor variedad de productos,
Menor precio,
Mejor calidad.

5.1.1.5 ESTRATEGIA

Despues estas visiones deben ser trasladadas a una estrategia coherente para desarrollar selectivamente los

potenciales a explotar. La compañía debe pensar en las capacidades que adquirirá con el uso del Justo a Tiempo enfocando a la posición del mercado algunas, otras hacia los consumidores y otras más hacia el mercado en sí.

Finalmente la compañía debe desarrollar visiones enfocadas estratégicamente hacia la manufactura y el crecimiento también en el área de posición de mercado. Estas estrategias deben ser explicadas y entendidas por personal colocado a todos los niveles de la organización, en términos que sean entendibles para ellos.

Existen distintos niveles que estarán ligados con distintas funciones, estos son:

Cambio de responsabilidades

Posicionamiento del trabajo

Seguridad del trabajo.

Todos ellos deben ser entendidos completamente para llevar a cabo una completa asimilación de las metas organizacionales.

Si toda esta estrategia es la correcta para una compañía, puede conducir los cambios necesarios y crear un ambiente óptimo y necesario para asegurar que los aspectos técnicos y físicos del Justo a Tiempo puedan ser llevados a cabo.

Algunas de las modificaciones en la planta productiva repercuten en la facilidad que mercadotecnia puede utilizar como herramienta para incrementar su posición en mercado. Algunos avances que por medio de las nuevas capacidades y características ayudaran a la compañía y en especial en la visión de mercado, son:

- Entregas mas rapidas debido a la simplificacion y recorte de los procesos de manufactura, mediante tambien la reduccion de tiempos de entrega de los proveedores a traves de las modificaciones en las politicas y procedimientos en compras.

- Entregas mas frecuentes y en menores cantidades debido a las reducciones de tiempos de preparacion.

- Mejor servicio al cliente/consumidor en terminos de calidad y tiempos de entrega asi como en el modo de operar y de resolver problemas produciendo bien desde la primera vez y haciendo de ello un habito.

- Incrementar la variedad de productos debido a la reduccion de tiempos de preparacion y flexibilidad debido a los sistemas de jalar.

- Decremento en precios debido a la eliminacion de actividades de desperdicio.

- Mejor calidad mediante la inmediata retroalimentacion y actitud de solucion de problemas y el habito de hacerlo bien desde la primera vez.

5.1.2 SEGUNDA FASE: ORGANIZACION CREACION DE LA ESTRUCTURA.

Una vez que la vision y la estrategia han sido desarrolladas, la segunda fase -organizacion- puede comenzar a tomar forma. Existen cuatro grupos que se involucran en la organizacion:

COMITE PRINCIPAL

FACILITADOR

EQUIPOS DE PROYECTOS

LIDERES DE EQUIPOS

5.1.2.1 GRUPOS ORGANIZACIONALES

5.1.2.1.1 COMITE PRINCIPAL

Este debe ser dirigido por un ejecutivo de alto rango, si no es el Gerente General debe de entenderse que cuenta con la aprobacion y apoyo de este. Aqui podemos incluir al Gerente de Planta y aquellos que reportan directamente a el. Algunas companias incluyen a personal de Gerencia media y supervision.

Este comite lleva una gran responsabilidad, pues debe trasladar la vision a las prioridades que deban de realizarse, en un principio a corto y mediano plazo, asegurandose que la confianza adecuada en los programas que se formulan e implementan es obtenida asi como los resultados y su medicion.

Este grupo (ocho personas maximo)debe de crear un plan para los siguientes 12 o 18 meses en el cual debe guiar a la organizacion hacia las oportunidades que se establecen por medio de la Filosofia del Justo a Tiempo.

Existen siete pasos dentro de la fase organizacional que el comite principal debe llevar a cabo, estos son:

5.1.2.1.1.1 PASOS BASICOS Y OBLIGACIONES

1.- Organizar el comite principal. Determinar el campo de accion de este comite y programar metas, prioridades y topicos especificos de la implementacion. Deben de asegurarse de estar bien entrenados para operar efectivamente como un equipo.

2.- Seleccionar un facilitador. El facilitador debe ser escogido por la cabeza del comite principal o ser la primer actividad de este comite (sus funciones y caracteristicas seran explicados posteriormente)

3.- Diseñar la estructura de los equipos de proyectos desde un punto de vista operativo, procedimientos y obligaciones. Crear objetivos y metas para cada equipo y establecer criterios a seguir para los líderes y miembros de cada uno.

4.- Seleccionar al personal que se empleara en esos equipos así como sus líderes, así tambien involucrarlos en el proceso durante la duracion de todo este. Asegurarse de que habra una

comunicacion efectiva y rapida entre los lideres de los equipos y la cabeza del comite principal para asegurarse de que los problemas y logros sean llevados hasta el maximo dirigente de una manera rapida.

5.- En conjunto con los lideres de equipo, deben de trazarse ampliamente la programacion de los eventos mayores, desarrollando y colocando en secuencia los planes de entrenamiento, implementacion y comunicacion.

6.- Comunicar las necesidades, objetivos, planes, desarrollo, expectativas y progreso de cada equipo en particular. Entrenar a los lideres de ellos y sus equipos. Motivar, monitorear y guiar las actividades que realizen.

7.- Apoyar la continuidad del esfuerzo. Utilizar el exito de un equipo en la implementacion para desarrollar mas proyectos similares. Analizar los reportes que generen los equipos, dandoles prioridad de atencion.

El comite principal tiene responsabilidad de llevar a cabo estos pasos despues de que han sido aprobados y establecidos. La membresia a este comite pueda variar con el tiempo dependiendo de factores externos que puedan llegar a requerir de mas tiempo del ejecutivo.

Debe de haber enfasis en los siguientes topicos:
- planeacion del proyecto de Justo a Tiempo

- principios del manejo del cambio propuesto
- estrategias de comunicacion
- manejo de los equipos
- solucion a problemas

El exito de la implementacion del Justo a Tiempo debe mucho al rol desempenado en la revision e implementacion de planes especificos que el comite principal decida.

Otras obligaciones con las que debe cumplir este comite son:

- a) Seleccionar problemas a resolver con el Justo a Tiempo.
- b) Seleccionar a los lideres de los equipos
- c) Asignar a cada problema un equipo en especifico.
- d) Asegurarse de que las juntas de evaluacion de progreso sean llevadas a cabo regularmente, minimo mensuales.
- e) Proveer de la guia y asistencia a los equipos de tal manera que estos equipos:
 - entiendan a que se enfoca su esfuerzo y de que se trata
 - sean entrenados y habilitados para resolver problemas
 - cuenten con la asistencia de una secretaria para mantener un seguimiento de sus actividades.

f) Revisar regularmente el trabajo desarrollado por los equipos;

- verificar cumplimientos
- ayudar a la solución de problemas
- resolver conflictos entre equipos y/o miembros de ellos
- una vez terminado el proyecto en específico, asignar a elementos nuevos o iguales nuevas tareas.

g) Verificar que las necesidades de información sean satisfechas bajo la nueva filosofía, respondiendo a:

- que medidas deben de desarrollar ?
- como deben de ser los formatos de los reportes ?
- que tan frecuente deben de realizarse ?
- donde deben de ser distribuidos ?
- quien lleva la responsabilidad de reunir los datos requeridos, su sumarización y elaboración del reporte?

h) Revisión de los reportes para verificar el progreso de la implantación del Justo a Tiempo, así como asignar los siguientes problemas a resolver.

i) Comunicar el progreso obtenido, demostrar logros, contagiar ganas de progresar y mostrar a toda la compañía como unos campeones en retos.

j) Revisar recomendaciones de los equipos y sus líderes,

evaluarlas y proveer de soluciones y soporte para resolverlas. Si estas recomendaciones son justificadas, dar el reconocimiento necesario.

El enfoque de este comite principal es basico y debe guiarse por medio de dos visiones: una a un futuro de tres a cinco años, basado en la fase de preparacion, y otra enfocada hacia once o doce meses que provea una vision realista de como se puede lograr una meta.

Este meta se debe apreciar como pequenas objetivos que deben de ser alcanzados, no como una meta ultima a lograr.

Para cada compania en particular, el comite principal debe determinar como alentar y encauzar el esfuerzo hacia la implantacion del Justo a Tiempo. Una gran opcion que pone en duda a los comites principales es si deben de institucionalizar las ganancias obtenidas rapidamente o buscar algunos exitos de la implementacion antes de imponer medidas para guiarse. Otra problematica que tambien debe ser resuelta es la determinacion de la prioridad de los proyectos.

5.1.2.1.2 FACILITADOR

Esta persona debe ser de gran confianza debiendo de contar con una vision global del negocio. Su funcion sera el asegurarse que el esfuerzo del Justo a Tiempo va de acuerdo a

los objetivos tanto a corto como mediano y largo plazo. Este facilitador esta capacitado por la alta direccion para asegurarse de que se realiza un comienzo solido y exitoso debiendo de mantener estas caracteristicas en todo el proceso de implantacion.

El facilitador debe de contar con una disposicion minimo de medio dia o de dia completo, pues su labor requiere de una gran cantidad de horas para coordinar los esfuerzos de la implantacion.

El individuo asignado a este papel necesita estar entrenado en como trabajar de intermediario y como su titulo lo indica "facilitar" muchas de las tareas enfocadas hacia los equipos de trabajo, dentro de ellas encontramos:

5.1.2.1.2.1 OBLIGACIONES BASICAS DEL FACILITADOR

1.- Ayudar al comite principal a idear nuevas y diferentes maneras de ser exitoso en el esfuerzo del Justo a Tiempo. Esto seguido de proveer de informacion sobre los exitos y problematica encontrada. Tambien implica el realizar viajes a companias o paises donde se pueda apreciar el Justo a Tiempo asi como las caracteristicas mediante las cuales fue exitoso en esos lugares.

2.- Entender las implicaciones del Justo a Tiempo y el cambio que implica asi como el esfuerzo y ayuda que el comite principal debe de proveer.

3.- Reforzar el reconocimiento de que el Justo a Tiempo viene de abajo hacia arriba a la vez que tambien es un esfuerzo de arriba a abajo.

4.- Aconsejar a los equipos de trabajo y particularmente a sus lideres, interviniendo en las juntas que se programen para dar seguimiento al trabajo efectuado y proponer modos nuevos o corregir los anteriores para que sean exitosos.

El perfil de este facilitador debe ser tal que tenga una gran inclinacion de servir de soporte hacia otros y que pueda desarrollar sus capacidades para trabajar en conjunto con otros departamentos como lo son recursos humanos.

5.1.2.1.3 EQUIPOS DE PROYECTOS

Estos deben ser creados para llevar a cabo cada uno de los planes piloto y despues cada proyecto en la implementacion del Justo a Tiempo. Los integrantes deben de tener una vision clara que defina su tarea en la esta implementacion.

Los participantes de este tipo de equipos deben pertenecer a Gerencias Senior o Direcciones asi como Garantes y Empleados con gran experiencia en el piso de produccion, siendo estos ultimos quienes lleven a cabo el cambio y lo coordinen.

Cada equipo tendra una meta especifica y clara como el cambiar una tecnica o resolver un problema determinado.

Los proyectos iniciales deben ser escogidos y asignados a equipos con grandes cualidades y facilidades de aprendizaje asi como experiencia, lo cual brindara un gran potencial de exito para estos primeros proyectos.

De preferencia el proyecto debe tener una solucion significativa en tiempo y energia invertida, si es necesario se ejerce presion para la obtencion de resultados.

Estos equipos de proyectos estan enfocados al diseno y organizacion alrededor de problemas especificos, cada uno brinda conocimientos determinados asi como habilidades que contribuyen a lograr objetivos en el proceso implementacion del Justo a Tiempo.

Cuando un objetivo es alcanzado, el equipo puede ser desintegrado o reorganizado para resolver problemas o implementar procedimientos especificos. Por lo general, estos proyectos cruzan las lineas interdepartamentales, por lo que deben ser integrados de una manera mixta.

5.1.2.1.3.1 OBLIGACIONES BASICAS DE LOS EQUIPOS DE PROYECTOS

Dentro de las obligaciones que deben de cumplir:

- identificar objetivos
- establecer las responsabilidades del equipo
- establecer fechas limite para implementaciones

- desarrollar un plan de acción con una metodología a tomar
- analizar el impacto de esa metodología en problemas determinados
- priorizar la problemática a solucionar
- identificar la involucración o aficción de cada solución propuesta
- identificar el impacto de los procesos actuales, procedimientos, técnicas y sistemas utilizados
- determinar como se debe manejar el cambio
- desarrollar procedimientos de comunicación.

5.1.2.1.3.2 CONTROL DE LOS EQUIPOS DE PROYECTOS

El éxito de los esfuerzos de los equipos de proyectos depende del modo en que sus actividades sean controladas y manejadas. Cada equipo tiene tres integrantes clave:

- el guía, ya sea un ejecutivo en particular o el comité principal
- el líder del equipo de proyecto
- cada miembro.

Cada integrante tiene una labor específica e importante que debe desarrollar, así también existen más personas que la organización puede utilizar para proveer del conocimiento necesario para resolver problemas.

5.1.2.1.4 LIDERES DE EQUIPOS

Estos necesitan actuar tanto como integrantes del equipo así como intermediarios hacia el comité principal.

Deben de asistir a las juntas, con duración aproximada de dos horas, debiendo tener tiempo disponible para dedicarle otras seis u ocho más para realizar el trabajo necesario para que la próxima junta sea productiva y el proceso pueda continuar su curso programado.

Este líder de proyecto funciona tanto como un manejador y controlador así como un facilitador de todo el movimiento.

Debe coordinar los esfuerzos de cada individuo miembro del equipo para facilitar su habilidad de trabajo en conjunto, provocando a los miembros del equipo a participar de lleno con sus conocimientos y compromiso.

Entre más efectivo se convierta el líder como un facilitador, más fácil será la tarea de manejar el proyecto en específico.

Algunas compañías deciden que un líder de equipo sea el líder de tres o cuatro más, haciendo de su trabajo uno de tiempo completo. Sin embargo la mayor de las compañías deciden no asignar más de dos equipos a un líder, esto los mantiene lejos de encerrarse por completo en una manera específica de resolver una problemática generalizada.

5.1.2.1.4.1 LINEAMIENTOS BASICOS

A continuacion se numeran ciertos lineamientos que se deben de seguir:

- 1.- Tamano de los grupos: Entre mas grande sea un grupo o equipo, menos flexible y efectivo sera. Cada equipo de proyecto debe tener entre cinco y diez integrantes.
- 2.- Membresia: Los miembros del equipo deben provenir de todas las areas y funciones involucradas en el cambio a implementar. En la mayor parte de los casos la mayoria del equipo de proyecto o trabajo debara de provenir del piso de produccion.
- 3.- Itinerarios: Los grupos deben reunirse cuando menos una vez cada dos semanas, aunque en el comienzo deberan hacerlo minimo cada semana, debiendo ser el tiempo que se asigne a esas reuniones determinado de tal manera que cada uno pueda programar debidamente estas juntas dentro de su calendario de actividades del mes. La duracion se propone entre una y dos horas por junta.
- 4.- Duracion: Los equipos de proyectos son temporales y orientados a objetivos especificos, una vez que se alcancen deben reagruparse estos equipos y tomar otro objetivo como meta. La duracion de estos equipos debe ser menor a un ano y como minimo tres meses.
- 5.- Desempeno: Cada miembro del equipo de proyectos debe

tener en mente el realizar un esfuerzo y sacrificarse si es necesario. Deben atender a las juntas constantemente y deben tener un deseo de superacion para aplicarlo en la asignacion de planes especificos de accion.

6.- Documentacion: Las juntas deben llevarse a cabo mediante agendas predeterminadas, debiendo de tomar solo minutos despues de acabadas para repartir las minutas de ellas. Deben de circularse reportes de progreso para obtener recomendaciones escritas por parte del comite principal o de algun ejecutivo de la compania.

5.1.2.2 TRABAJO DEL EQUIPO

Para poder lograr que el equipo de proyectos y los equipos en general funcionen efectivamente, debe haber un entrenamiento basico para los integrantes de los equipos asi como otro entrenamiento especifico para los lideres.

Parte de este entrenamiento debe ser en el area de solucion de problemas de manera estructurada, una serie de pasos utilizados para resolver problematicas que se presenten. Estas sesiones deben tambien tratar con topicos como desarrollo y habilidades interpersonales, manejo de juntas, juntas con gerencias y direcciones, influencia, negociaciones y sus caracteristicas. El impacto de cada estilo de aprender y aplicar distintas habilidades en la solucion de problemas debe ser respaldado por habilidades tecnicas asi como su entrenamiento enfocado especificamente

al Justo a Tiempo.

El comite principal debe disenar un entrenamiento especifico para cada equipo asi como para cada tarea en especial. Los objetivos de estas tareas deben ser definidos y expresados de un modo que pueda ser cuantificable. El campo de accion de cada equipo debe ser delimitado asi como el periodo programado de vida y su modo de operacion.

Antes de crear cada equipo y cada trabajo en especifico, debemos tomar en cuenta:

1.- Conocer todas las areas potenciales del proyecto para asignar los equipos de proyecto, determinando cuales representan los territorios mas ricos para explotar y por quien seria conveniente hacerlo, recomendando utilizar las lineas de productos que mas se beneficiaran mediante la reduccion de tiempos de preparacion, teniendo corridas mas cortas o proponiendo otras que se beneficiaran mediante la nueva localizacion de celulas de maquinas o sistemas de jalar, etc.. Debemos evaluar que oportunidades tienen:

- a) Mayor necesidad
- b) Mayor potencial en el retorno sobre inversion
- c) Mejor oportunidad de aprendizaje
- d) Mayor soporte disponible.

2.- Determinar que es lo que exactamente puede esperarse de cada equipo de proyecto.

3.- Definir los parametros de desarrollo así como sus expectativas y recursos con los cuales deben de operar los equipos, considerando:

- a) Participacion de miembros de tiempo completo
- b) Vision total del proyecto
- c) Cuando debe de completarse el proyecto
- d) Presupuesto
- e) Aplicacion de recursos en capacitacion
- f) Que informacion sera facilitada y cual no a los miembros del equipo
- g) Con que poder de decision cuentan los equipos
- h) Cuales deben ser las vias de comunicacion y con quienes en especifico.

Estas actividades no garantizan el exito, pero si incrementan la nocion del proyecto en cada integrante, así los miembros y lideres seran habilitados para llevar a cabo su mision con la menor cantidad de desperdicio en tiempo y esfuerzo, y las ventajas que lleve el realizar sus actividades con un gran grado de entendimiento hacia las expectativas del comite principal.

5.1.2.3 BENEFICIOS DE LOS EQUIPOS DE PROYECTOS

Los equipos de proyecto sirven como una herramienta muy poderosa hacia gerencia, siendo capaces de alcanzar objetivos simultaneamente, dentro de estos beneficios encontramos:

- Atencion enfocada en la importancia de la problematica

en que se incluye a los equipos

- Recursos concentrados temporalmente para resolver una determinada tarea sin interrumpir las actividades día a día

- El personal correcto con la tarea correcta y las habilidades correctas pueden ser conjuntados para resolver una problemática determinada

- Una cantidad considerable de grupos pueden ser representados por medio de miembros de equipos de proyectos, incluyendo aquellos cuyo compromiso y soporte será requerido para realizar una implementación exitosa

- Objeciones y dudas pueden ser manejadas de una forma constructiva antes de que las decisiones sean tomadas, resultando una solución de mayor calidad y una mejor aceptación de la tarea a realizar

- La alta dirección puede demostrar su compromiso hacia el trabajo en equipo mediante el soporte brindado hacia los esfuerzos de los equipos

- Las decisiones pueden ser hechas cada vez más abajo en la organización.

5.1.2.4 PROBLEMÁTICA:

Así como existen una gran cantidad de beneficios, también se encuentran una serie de barreras que se deben de enfrentar, entre ellas:

- 1.- Existirá una infinidad de puntos de vista, metas y habilidades brindadas por los miembros de los equipos de

proyectos, pudiendo hacer uso de ellas para realizar una batalla interdepartamental para la solución de conflictos anteriores. También externalizan distintos modos de aproximar problemas, diferentes modos de resolverlos, aprendizaje en distintos grados y de modos distintos así como diferentes maneras de tomar decisiones.

2.- La asignación temporal a los equipos de proyectos y el hecho de que se realice en paralelo con otras responsabilidades puede limitar el compromiso del personal así como su tiempo y energía hacia el proyecto. Esto se muestra especialmente si los supervisores inmediatos de ellos no muestran un soporte claro así como la participación activa de la alta dirección.

3.- Agendas personales interfieren al proyecto

4.- La creación de equipos específicos puede ser vista por miembros que no se incluyan en ellos como una crítica hacia los modos actuales de llevar prácticas y programas, pudiendo provocar tensiones entre miembros y no miembros de los equipos

Toda esta problemática puede ser evitada si el proceso seguido para la asignación de equipos de proyecto así como las tareas a que se dedicaran son debidamente planeadas, comunicadas y controladas por medio del comité principal que debe mostrar y utilizar el apoyo brindado por medio de la alta dirección.

Existe otra problematica que por su importancia debe ser tratada por separado, el peligro de utilizar una organizacion especial para implementar el Justo a Tiempo. Mientras el comite principal y los modelos de equipos de proyectos son efectivos y demuestran resultados, pueden caer en el riesgo de que la tarea de la implementacion se adjudique exclusivamente al comite principal y los equipos especiales. Sintiendo los no miembros restantes de la empresa en cuestion. Esto puede ser evitado mediante una correcta informacion a todo el personal en general, informacion que debe ser provista por el facilitador a todos aquellos que no se encuentran involucrados directamente con el proyecto, pudiendose apoyar en aquellos que si lo estan para que comuniquen las ventajas, acciones realizadas y resultados que han obtenido.

La organizacion debe estar conciente de todos los pasos a seguir asi como de asegurarse de que estan siendo respetados y de los resultados que esta obteniendo al realizarlos. Tambien deben estar seguros de que la participacion es general y los esfuerzos que se realizan estan enfocados hacia la implementacion del Justo a Tiempo como herramienta hacia una mejor posicion en todos los aspectos que atanan a la empresa.

5.1.3 TERCERA FASE: PLAN EN ACCION.

Despues de que la vision y la estrategia han sido desarrolladas y establecidas y la organizacion ha colocado dentro de la realidad esa vision, debemos comenzar por la implantacion de proyectos piloto. Despues utilizaremos lo aprendido de estos proyectos determinando exactamente que medidas y que sistemas deben de guardarse, modificarse o crearse para operar en el nuevo ambiente segun Justo a Tiempo, institucionalizando la nueva filosofia de manufactura.

Esto representara un gran potencial de resistencia para todos aquellos que crean que el Justo a Tiempo es antitetico y lo que sus cambios tecnicos implican. Los empleados deben de familiarizarse con estos cambios y entender las razones asi como las implicaciones sociales que incluyen, de este modo los proyectos piloto nos dotaran de pruebas fehacientes del posible progreso que se puede lograr. Los proyectos piloto proveen a los empleados con una gran cantidad de oportunidades, pudiendo aprender de ellas en una manera limitada y controlada, dandoles la oportunidad de integrar sus ideas, analizar fisicamente un cambio y trabajar con problematicas y objeciones reales al mismo tiempo.

Se recomienda llevar a cabo los proyectos piloto detenidamente, despacio, cuidando cada movimiento que se realice antes de acaparar todo el proceso de manufactura.

Tambien es saludable el tener algunos proyectos piloto exitosos antes de comenzar el proceso de educacion a toda la compania, asi se les puede proveer durante su fase de educacion de ejemplos exitosos que pueden palpar y que son familiares para ellos, evitando el que piensen que el Justo a Tiempo es solo un proyecto mensual de Gerencia.

Esta fase cuenta con tres aspectos principales:

- Seleccion de proyectos piloto y proyectos subcuentas
- Educacion, impartiendo el conocimiento enfocado hacia el Justo a Tiempo utilizando los exitos obtenidos
- Institucionalizacion.

5.1.3.1 SELECCION DE PROYECTOS PILOTO

El escoger un proyecto piloto y el personal que trabajara en el es uno de los aspectos mas sensibles de la planeacion del Justo a Tiempo. El proposito de uno de estos proyectos es 50 % enfocado hacia la experiencia de aprendizaje y 50 % hacia la obtencion de resultados cuantificables.

Estos resultados no necesitan ser impresionantes en terminos monetarios, deben de cuantificarse en porcentajes de ganancias. El resolver un pequeno problema en un ambiente controlado puede brindar ganancias de 15 al 30 % en terminos de labor directa, 90 % en terminos de inventario, etc.. El dinero puede ser una cantidad determinada, pero el ejemplo hacia el empleado de que una situacion similar puede ocurrir en otras areas mas significativas es mas valioso aun.

5.1.3.2 REGLAS PARA LA SELECCION DE PROYECTOS PILOTO

1.- Escoger proyectos basados en el compromiso adquirido del personal. Por lo general los mejores empleados obtendran los mejores resultados. Los proyectos deben ser escogidos en base a la alta probabilidad de ser exitosos, no puede permitirse que fallen. Si nos vieramos en la necesidad de escoger entre el mejor proyecto o la mejor gente, debemos optar por la mejor gente, pues sus cualidades de agresividad, progreso, creatividad, energia y respeto pueden hacer de un proyecto una herramienta muy util de aprendizaje.

2.- No debemos escoger un piloto que tenga un problema grande y cronico. El problema debe ser lo suficientemente grande para que llame nuestra atencion, pero no debemos optar siempre por el mas grande de todo nuestro sistema o alguno que tenga personal frustrado involucrado que ha tratado de resolverlo por un largo periodo de tiempo.

3.- Debera escogerse proceso que sea predecible, que se mantenga bajo control en terminos tanto de calidad en el producto como de confianza en el equipo.

4.- Evitar el procesos en los que haya cuellos de botella. Debe de haber una amplia capacidad para tener la libertad de parar el proceso, analizar las soluciones posibles a un problema, experimentar con ellas y aun asi producir suficiente para satisfacer las necesidades del cliente.

Necesitamos que haya capacidad de sobra para hacer errores y poderse recuperar de ellos.

5.- De ser posible escoger un proceso que este ligado a varios subensambles (5 maximo).

6.- El area piloto debe ser lo suficientemente grande para que al exponer un problema los empleados puedan observarlo, corregirlo y sentir ese avance logrado.

7.- Escoger un area piloto donde se pueda llegar a aprender algo significativo.

8.- Se recomienda escoger un piloto que comprenda uno o varios productos de alto volumen con poca mezcla, esto con el fin de apreciar cambios en volúmenes producidos principalmente.

Las primeras dos fases del proceso del Justo a Tiempo deben ser conducidas por los altos Ejecutivos. Aun asi la responsabilidad no puede ser delegada. Para esta tercer fase sera diferente.

Mientras el comite principal realiza su mision, esta tercera fase sera puesta en mar cha, aqui el papel de la Gerencia cambiara de dirigir a guiar, facilitando mas que conduciendo a todo el personal que realiza un esfuerzo por su parte.

La implementacion de proyecto en proyecto comienza tipicamente con los esfuerzos para instalar tecnicas especificas del Justo a Tiempo. Dentro de estas, por lo general comienzan con la reduccion del tiempo de preparacion, celulas de maquinas y sistemas de jalar, siendo todas ellas oportunidades piloto para comenzar, y dependiendo de la situacion, resultados sorprendentes pueden ser logrados en periodos cortos de tiempo mediante las tecnicas especificas antes mencionadas.

Otros proyectos piloto pueden involucrar areas externas, como ejemplo tenemos compras u oportunidades fuera del area de manufactura como eliminacion de papel en cualquier proceso administrativo.

5.1.3.3 PROBLEMATICA DE UNA APROXIMACION SIN ESTRUCTURACION

Existen companias indisciplinadas o demasiado impacientes para realizar una aproximacion estructurada, comenzando directamente con los proyectos piloto.

Aunque estos proyectos son tecnicamente exitosos, existen dos peligros principales al no realizarlo de la manera correcta:

El primero es que los proyectos pilotos no son ubicados dentro de una estrategia a nivel compania. Seran vistos como una herramienta para disminuir costos, y pudiendo tener como resultado un rechazo de los empleados del piso de produccion que son pieza clave para hacer funcionar al Justo a Tiempo.

El segundo peligro es que sin la vision necesaria, una compania puede satisfacer su decremento en costos pero dejar un 85% de las ventajas sin utilizar, asi como una repercusion en departamentos que no se encontraban informados y educados en las labores que sufririan una alteracion.

5.1.3.4 EDUCACION

La educacion debe ser un paso obligatorio para comenzar. De esta manera los empleados apreciaran como las ventajas y beneficios surgen de los cambios planeados, asi tambien esta educacion debe ser sucuada a las necesidades de la compania, todos los empleados deben instruirse y aportar conocimientos que la experiencia les ha brindado.

Se deben realizar seminarios especificos y apropiados enfocados al trabajador y al area en que se desempeña.

Dentro del entrenamiento enfocado hacia la realizacion proyectos piloto, debe haber un desarrollo de habilidades que enfoque la ensenanza a la facil visualizacion de necesidades para hacer del Justo a Tiempo una Realidad, utilizando este tiempo de educacion para externar dudas asi como proponer soluciones a problemas especificos.

Existen tres niveles dentro de la fase de educacion, que distinguen primeramente por el nivel a que estan enfocadas y segundo por la profundidad del concepto ensenado.

<i>PRIMER NIVEL</i>	ALTA DIRECCION
<i>SEGUNDO NIVEL</i>	GERENCIAS
<i>TERCER NIVEL</i>	EMPLEADOS EN GENERAL

El primer nivel de educacion esta disenado para todos y es basicamente una vision general del Justo a Tiempo asi como de sus ventajas y Filosofia. Debe de especificar como el proceso de Justo a Tiempo conduce al cambio y cual es el rol que juega en una implementacion exitosa. Dentro de este nivel se incluyen las gerencias altas y las direcciones de la empresa, pues necesitan estar convencidas de las ventajas, riesgos y cambios posibles debido a una implantacion del Justo a Tiempo para poder continuar el proceso de educacion hacia los niveles inferiores.

El segundo nivel incluye a gerentes medios y gerencias, los profesionales relevantes asi como los equipos de

implementacion y ejecucion. Aqui se indican los cambios especificos que ocurriran y como se lograran, evaluando el impacto del Justo a Tiempo en determinadas areas como bodegas generales o en piso de produccion. Tambien es conveniente el explicar las modificaciones que ocurriran en areas como entrada de ordenes, planeacion de la produccion y proveedores unicos.

Este nivel tiene una agenda orientada hacia la accion y enfoque de los obstaculos de la implementacion, explicando las alternativas propias para realizar determinados cambios. Se incluyen las diferentes tecnicas utilizadas para soportar el Justo a Tiempo explicando claramente el como y porque de la eliminacion de las ordenes de compra y produccion, asi tambien se aprendera a planear apropiadamente el proceso de implementacion, incluyendo las responsabilidades y la logistica requerida.

La etapa final incluye a los empleados de los departamentos en general, los que actualmente realizan el trabajo en sus areas respectivas. En este punto las alternativas de implementacion son seleccionadas y todos los cambios necesarios son detallados, se incluye entrenamiento de la mecanica de los nuevos procesos.

Toda esta educacion tiene como objetivo el hacer de lo desconocido algo familiar.

El uso de un guía experimentado externo a la compañía es recomendado 100 % durante todas las fases de implementación del proyecto e inclusive ya cuando este haya sido exitosamente implantado para obtener puntos de vista externos comparables con otras compañías del mismo ramo. Se pueden utilizar consultores de otras divisiones de la misma compañía que se encuentren ya dominando la Filosofía y que estén familiarizados con los procesos internos utilizados.

Dentro de las obligaciones que este consultor debe de cumplir tenemos:

- Ayudar a establecer la visión total del proyecto.
- Compartir su experiencia personal.
- Compartir su experiencia profesional efectuada en otras instalaciones de otras compañías.
- Asistir profesionalmente en la educación y entrenamiento
- Participar en la toma de decisiones
- Hacer las veces de facilitador y guía en las juntas programadas.

Al seleccionar esta ayuda externa debemos guiarnos por la experiencia del consultor, alguien que haya estado en la línea de fuego y que haya vivido los cambios personalmente. También es recomendable que tenga experiencia y conocimiento de varias áreas funcionales y administrativas, teniendo una gran cantidad de éxitos que lo respalden, que pueda proveer de un balance emocional y objetivo para realizar aproximaciones en la implementación. Otra cualidad con la que

debe de contar es el poder relacionarse bien tanto con alta gerencia o direccion asi como con trabajadores del piso de produccion.

5.1.3.5 INSTITUCIONALIZACION

El realizar la institucionalizacion de la filosofia del Justo a Tiempo es realmente cambiar el clima de toda la compania. Debe de hacerse de una manera bien planeada, consistente y sin ninguna prisa.

Despues de que un numero determinado de proyectos piloto han sido efectuados, corresponde el cambiar la filosofia de manufactura en toda la empresa. Esto implica el cambiar la manera de como se define el exito y como esta siendo evaluado o cuantificado, primero mediante el cambio de definiciones en la mente de los empleados y despues cambiando los sistemas de evaluacion y cuantificacion en todas sus formas.

De algun modo la institucionalizacion del Justo a Tiempo debio de haber empezado desde el principio del proceso de implementacion cuando la alta direccion empezo a circular mensajes del Justo a Tiempo y de su relacion con la compania. Antes de comenzar a realizar los proyectos piloto la direccion debe de dar a conocer las reglas cambiantes bajo Justo a Tiempo asi como la nueva filosofia a adoptar.

Pueden aprovecharse las herramientas para hacer el cambio a un ambiente de Justo a Tiempo. Los boletines de

comunicacion, periodicos o pizarrones deben ser un medio para proveer a los empleados de informacion sobre la implantacion del Justo a Tiempo asi como de su filosofia y los planes que la compania esta llevando o llevara a cabo.

Las juntas departamentales o revisiones que se realizen ya sea mensual o trimestralmente deben ser utilizadas para explicar y enfatizar en los cambios en los sistemas de medicion. En cada junta la gerencia debe cuestionar el esfuerzo aplicado y la posicion de los empleados asi como su reaccion al cambio. No se debe de subestimar el poder de cuestionamiento, debe de hacer de el una herramienta muy poderosa para obtener una imagen realista de las características que se estan adoptando asi como de la problematica que esta surgiendo, proponiendose nuevos objetivos, sistemas de evaluacion, expectativas etc..

Es conveniente el dejar claro a los miembros de los equipos de proyectos piloto que estaran conduciendo su proyecto bajo una serie de circunstancias que no se regiran por reglas antiguas e inclusive por ninguna regla en absoluto.

Gerencia debe suspender la circulacion de los reportes de evaluacion por costos durante la duracion de el proyecto piloto, estos pueden ser malinterpretados como una mala realizacion del esfuerzo por parte de los miembros de los equipos.

Los sindicatos deben ser involucrados y participar en esta implantacion, debiendo de haber una negociacion de beneficios. Gerencia debe estar segura que nadie deja de ganar dinero o derechos durante este periodo.

Durante el periodo del proyecto piloto, todos los miembros del equipo deben sugerir modos mediante los cuales la evaluacion deba realizarse. Pueden proponer nuevas metodologias que no necesariamente deban ser implantadas inmediatamente, pero deben ser reconocido que muchas de ellas cambiaran.

5.1.3.6 AREAS A MODIFICAR

Dentro de las areas donde los sistemas de medicion necesitan ser modificados son:

- 1.- Utilizacion de maquinas
- 2.- Relaciones de labor directa e indirecta
- 3.- Velocidades de medicion
- 4.- Tiempos de preparacion y de corridas
- 5.- Costo por orden de compra
- 6.- Costos standard

1.- Utilizacion de maquinas: El unico motivo valido en un ambiente de Justo a Tiempo es una medicion de la capacidad cuando una compania esta decidiendo si debe o no comprar mas equipo. En la practica actual no se utiliza como una medida de capacidad, se vuelve un mensaje al piso de produccion para indicar que el equipo esta en mal estado y representa una

orden para los supervisores para utilizar el equipo se necesita o no producto.

2.- Relaciones de labor directa e indirecta: Esta medida representa una problematica para el Justo a Tiempo. El uso adecuado es el mantener la relacion entre labor directa e indirecta cuando los volumenes cambian pero los metodos permanecen inmoviles. Cuando los metodos cambian su uso no es el apropiado, causara resistencia siempre que reduzca labor directa mas que indirecta.

Esto envia un mensaje general donde se entiende que la labor directa es buena y la indirecta es perjudicial. La realidad para el Justo a Tiempo es: costos son costos.

Gerencia media muy seguido rechazan medidas legitimas que recortan costos de labor directa porque el sistema de evaluacion los penaliza por eliminar labor directa siendo que la insistencia de las ordenes recibidas estan enfocadas hacia la reduccion de labor indirecta.

3.- Velocidades de medicion: Uno de los modos mas comunes de expresar patrones tanto en terminos de desarrollo de evaluaciones como en el salario de los Empleados es en la razon de piezas por hora. Esto es una medida de velocidad. Para justo a Tiempo las companias no estan tratando de producir tan rapido como les sea posible, en cambio deben producir lo suficiente para satisfacer los requerimientos del consumidor. Como debe de evaluarse es el medir el costo

variable en comparacion al precio. En lugar de que una parte sea producida a una velocidad " x " por hora, debe ser producida a un costo de " y " horas de labor directa por cada "n" partes. La velocidad siempre puede ser cambiada mientras la razon del costo/produccion se mantenga.

4.- Tiempos de preparacion y de corridas: El tener razones de tiempos de preparacion a tiempos de corridas envia un mensaje que el tiempo de corrida es bueno y el de preparacion es malo. Ya sea que las preparaciones puedan ser evitadas o hechas mas rapidamente, esta medida originara que la gente produzca mas, se necesite o no o mantenga la maquinaria ociosa, en cualquiera de los casos la razon se mejorara. Esta razon va en contra de que las reducciones en tiempos de preparacion se reinviertan en mas cambios mas frecuentes en lotes de tamano reducido.

5.-Costo por orden de compra: Esta medida tiene un proposito de control en cambios de volumen en la suposicion que los metodos se mantengan. El costo por orden de compra para el Justo a Tiempo resultara mayor que el anteriormente usado por lo general, pues una de las metas de compras Justo a Tiempo es el reducir el numero de ordenes necesarias para proveerse de una cantidad de material.

6.- Costos standard: Las companias comenzaran a darse cuenta del significado de los costos. Se acostumbra decidir que equipo debe de adquirir una compania en base a que los costos

standard solo miden que tanto cuesta el hacer un producto cuando se esta utilizando el equipo a su velocidad maxima.

La finalidad de la institucionalizacion es el asegurarse que el personal actua de acuerdo a los principios del Justo a Tiempo. Esto requiere de la adaptacion de los sistemas actuales que la compania utiliza como lo son informacion, compensacion y evaluacion.

Si esta fase no es exitosa existe el peligro de que el Justo a Tiempo tenga un periodo corto de vida.

Esto tambien significa el adaptar las normas generales del negocio asi como las politicas que tienden a apoyar ciertos comportamientos que para este caso deben ser consistentes con los principios del Justo a Tiempo.

Dentro de estas normas podemos citar una que provocara que los empleados se esmeren mas aun en su labor de adaptacion a esta nueva filosofia:

5.1.3.7 SISTEMAS DE GRATIFICACION

Se ha encontrado que este tipo de sistemas pueden ser de gran ayuda para una implantacion efectiva, en este caso el que mejor se adapta es el de reparto de ganancias.

Los planes para reparto de ganancias se estan volviendo muy populares porque recompensan al Empleado por hacer modificaciones que reducen el costo de labor total y en

algunos casos el costo de materiales de un producto. Estos sistemas provocan al trabajo en equipo porque las ganancias en productividad son repartidas equitativamente entre el personal que se incluya dentro del plan.

Usualmente estos sistemas se atribuyen a la administracion o a la gerencia.

Las companias que deciden repartir estas ganancias deben promover una atmosfera que provoque a los empleados a trabajar juntos. El problema radica en que muchas companias no saben como promover esta atmosfera, esto se presenta en companias que remplazan la forma tradicional de planes de incentivos por repartos de ganancias.

La reparticion de ganancias es aplicable especialmente al Justo a tiempo. Un standard de desarrollo es elaborado para identificar la cantidad de horas de paga necesitadas para proveer un producto determinado. las ganancias son calculadas tomando las ventas netas (ventas menos retornos) y se calculan el numero standard de horas pagadas, comparandolas con las horas actuales que se liquidan durante el periodo. La compania aprende a utilizar menos horas pagadas actuales por una cantidad determinada de ventas, las ganancias que ocurran seran repartidas (usualmente equitativamente) entre la compania y la parte de la fuerza laboral que se encuentra incluida en el plan de reparto de ganancias.

Este reparto de ganancias no es un reparto de utilidades. El reparto de utilidades requiere de la repartición total de las utilidades de la compañía. Para nuestro caso empieza en la posición actual mediante el cálculo de un standard y partiendo de este solo serán tomadas en cuenta aquellas que se hagan en el futuro.

La repartición de ganancias difiere de la medida tradicional en muchos modos, entre ellos está el que la repartición es una medida global - tomando todas las entradas y todas las salidas y solo enfocándose en las ganancias adicionales finales -. Las eficiencias como incremento en velocidades no son recompensadas a menos de que estas contribuyan a la reducción del costo total. La segunda diferencia es la repartición de ganancias con todos los empleados. Esto significa que todos los empleados se ven involucrados y que promueve el trabajo en equipo más que el desarrollo individual. Algunos modos específicos de cambio en la repartición de ganancias respecto a las medidas tradicionales:

- Recompensar reducciones en el costo total, no en costos específicos
- Se recompensa el realizar solo lo necesario, no todo lo posible
- Premiar la eliminación de costos
- No premiar el incremento en la velocidad de producción
- Recompensar la actividad correcta hecha así desde la

primera vez encontrando soluciones a problemas, pues el realizarlo bien desde el principio requiere menos horas para hacerlo de nuevo

- Recompensar el eliminar actividades
- No recompensar el proteccionismo a empleos
- Recompensar la reduccion en inventarios, porque significa que la compania vende algo en que no se gastan horas de paga para remplazarlo con mas producto.
- Se penaliza el producir algo que no se venda en un determinado periodo.

Es obvio que la reparticion de ganancias provoca una atmosfera que conduce a la implantacion exitosa del Justo a Tiempo, un clima donde las metas de la filosofia - balance, realizar las actividades bien desde la primera vez y mejora continua - pueden ser logradas mediante estrategias bien planeadas.

5.1.3.8 DESARROLLO DE OPORTUNIDADES HACIA UNA ESTRATEGIA

Despues de desarrollar la vision fisica que enfoca la tecnica y oportunidades teoricas del Justo a Tiempo para su uso en el mercado, debemos utilizarlas para determinar una base solida para las estrategias futuras, evaluando si el mercado presenta una cierta sensibilidad una determinada reduccion en costos y precios asi como a otros factores que pueden influir en la aceptacion del producto. El mantener o incrementar la posicion en el mercado dependera de los niveles de servicio otorgados por la empresa y en la correcta

planeacion a futuro de los movimientos estrategicos que deba realizar.

5.1.3.9 CONVENCIMIENTO POR ESTRATEGIA:

Al contar con una estrategia especifica que indica que mercados se perseguiran y mediante que herramientas y tecnicas la compania crecera y en que proporciones, representa una gran ventaja para vender y convencer de las ventajas del Justo a Tiempo en todos los niveles de la organizacion.

Con empleados de cada nivel, los detalles de las visiones deben ser utilizados para que signifiquen algo positivo para ellos, siendo que fueron desarrollados por ellos mismos y soportados por su experiencia. Esto solo puede ser logrado si el equipo de trabajo realiza una labor efectiva y bien enfocada hacia el convencimiento de las ventajas del Justo a Tiempo.

En el otro extremo si una compania se encuentra en vias de sobrevivencia, debe ser honesta con sus empleados. El Justo a Tiempo entiende que muchas veces es utilizado como medida de salvacion, aunque con o sin el Justo a Tiempo, la tendencia de la compania sera a hacerse mas pequena en fuerza laboral, el Justo a Tiempo ofrece la oportunidad de sobrevivir como un negocio mas eficiente y mejor organizado.

En una estrategia de crecimiento, los líderes corporativos pueden garantizar que las pérdidas de empleos de la implementación exitosa de Justo a Tiempo serán ganadas en un futuro mediante la atracción de mayores mercados y de incrementos en ventas.

5.1.3.10 PROBLEMÁTICA AL CAMBIO:

Cualquier enfoque substancial hacia un cambio, se encontrará con ciertos problemas por naturaleza. Teniendo una correcta visión de la estrategia que se seguirá, la alta dirección y sus equipos de trabajo no tendrán problemas suscitados por este cambio o serán mínimos y estarán preparados para ellos.

Muchas veces, deben de realizarse ciertas garantías a la fuerza laboral. La compañía que pueda garantizar la mayor seguridad y estabilidad para los empleados durante la implementación del Justo a Tiempo, así tendrá la menor cantidad de problemas durante la implantación.

Dentro de la problemática surgida por el cambio, debemos considerar básicamente 2 aspectos:

1.- Motivación: Este puede ser nombrado como el mayor problema organizacional en un cambio. A cada nivel de la organización las preguntas acerca de este cambio serán diferentes y tendrán distintas aproximaciones siendo la motivación en distintos grados.

La alta direccion debe estar motivada por lo que ellos aprecian de las posibilidades estrategicas del Justo a Tiempo.

Gerencia y supervisores de primera deben estar motivados por un distinto tipo de preguntas y necesidades. Deben crear en la alta direccion y en sus intenciones de mejora por medio de estos cambios, sabiendo de antemano que la alta direccion se encuentra consciente de los problemas de la Gerencia y participa de ellos tratando de resolverlos. Tambien una preocupacion mayor es la seguridad del empleo asi como el status y colocacion en que quedaran posteriormente. Quieren saber cual sera su trabajo, como funcionara, y que poder de decision tendran.

Gerencia no es tan temerosa al cambio como lo son los supervisores y la fuerza laboral del piso de produccion. Por lo general a la mayor de las mentes de este status les conciernen los siguientes cuestionamientos:

1.- En terminos de importancia y prestigio, que cambios provocara la implantacion?. Por ejemplo, si un cambio sera dado en los operadores al realizar sus propias inspecciones y ya no habra inspectores, que pasara con los actuales supervisores y gerentes de inspeccion?

2.- El compromiso del empleado mermara en posiciones como supervision o gerencia media ?

3.- Gerencia media tiene la capacidad de flexibilidad para

aprender nuevas habilidades cambiando el metodo de operar ?
En este caso la alta gerencia debe acceder a ayudar a la gerencia media a desarrollar y refinar estas habilidades.

4.- Aprenderan las personas que trabajan con la gerencia media y con los supervisores, habilidades que ellos no han aprendido ? Es forzoso que las dominen.

5.- Son realmente posibles los milagros que el Justo a Tiempo promete en mi area ? o despues la gerencia vendra a reclamarme sobre peticiones que tecnicamente no son posibles.

Esta gerencia media necesita estar al corriente de todos los conocimientos asi como problematica y respuestas del Justo a Tiempo, de este modo no estaran asustados por tener que estar en medio de problematicas como lo seria que los empleados se molesten porque tecnicamente no es posible realizar algun cambio y que la alta direccion se moleste tambien por no poder realizar las ordenes.

Para el piso de produccion, una problematica comun es la seguridad del empleo. Cuando los empleados comienzan a estar expuestos a las ventajas que el Justo a Tiempo ofrece, su problematica cambia al preguntarse: porque debo de tomar parte en un programa que incrementara la productividad y me puede costar mi empleo? Para ello, la alta direccion debe tener una vision de crecimiento que provea una respuesta positiva y honesta en una manera clara y concisa.

Se debe de concertar una relacion determinada entre la fuerza laboral y la alta direccion para el bien de la compania, esta relacion solo puede ser creada por la direccion. Asi tambien esta debe tener la disposicion de realizar un acuerdo y vivir con el. Si la estrategia es de crecimiento, el cambio entre la mayor productividad y la mejor posicion en mercado deben ser explicados claramente.

Asi tambien si es posible debe de llegarse a un acuerdo de no-despidos, cualquier decremento en la fuerza laboral debe de provenir de una mala relacion o un problema ajeno al cambio propuesto. Los cambios en los tipos de habilidades que deben ser manejadas tambien por medio de una estrategia especifica.

5.1.3.11 EVALUACION :

Las medidas de evaluacion inapropiadas tienen una repercusion negativa en los trabajadores, pero en la gerencia media representan un problema aun mas grande. La alta direccion puede hablar a la gerencia media acerca de los nuevos sistemas y principios de operar, pero si las practicas para evaluar el sistema y el desempeno de ellos no cambian, la gerencia media y su comportamiento no cambiaran.

Para ello se propone que durante los proyectos piloto de implantacion, por lo menos, sean suspendidas estas medidas en las areas involucradas. En la mayor de las veces, alta

direccion debe estar de acuerdo en detener estas evaluaciones sin saber cuales otras tomaran su lugar.

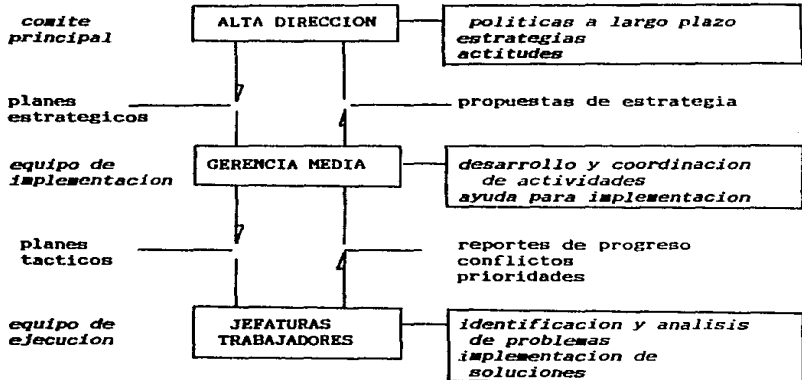
Esto para la gerencia tradicional es antiético. El unico factor que puede dar a la gerencia la confiabilidad para suspender las evaluaciones es el tener las estrategias que esten seguros son para el bien de la compania y llevaran a un crecimiento futuro.

Las evaluaciones que lleguen a realizarse deben ser realistas en el sentido de que los resultados que se hayan propuesto y los obtenidos deben ser cuantificados de tal manera que se ubique el avance logrado conforme al objetivo planteado.

Tambien es pertinente el evaluar y considerar fuertemente la disposicion y el empeno que se apliquen para la realizacion de un proyecto en especifico, estos son factores clave para el progreso de una manufactura con fundamentos en el compromiso del empleado asi como su gran valor para la compania.

5.1.3.12 NIVELES DE RESPONSABILIDAD

A continuacion se presenta un cuadro que ilustra los niveles de responsabilidad de la implementacion del Justo a Tiempo en una compania:



La cabeza que dirija la implantacion del Justo a Tiempo, debe de contar con el liderazgo necesario para tomar decisiones a cualquier nivel, asi tambien debe de proveer del medio ambiente necesario para llevar a cabo una implementacion exitosa. Existen cuatro partes que componen este medio ambiente:

- Liderazgo de alta direccion (alto ejecutivo en cargo del proyecto).
- Etica a nivel compania que provoque la inovacion y haga sentir al empleado parte real de un grupo que pueda lograr un cambio real.

-Trabajo en equipo entre departamentos y a todos los niveles del negocio, así como cooperación entre departamentos.

-Personal con habilidades suficientes así como compromiso con su trabajo para hacer una compañía mejor.

Este clima habilita al alto ejecutivo encargado del proyecto para colocar los elementos necesarios para el éxito por medio del Justo a Tiempo. Si una compañía trabaja desde esta base, puede ella hacer lo necesario para resolver problemas, entrenar a su personal en nuevos métodos, educarlos en nuevos conceptos e institucionalizar los nuevos modos de hacer las cosas.

Probablemente el atributo más importante para el ejecutivo en cuestión es el establecer la idea de cómo actuar y cómo encarar nuevos proyectos en la compañía, enfatizando en el alto compromiso hacia mejores niveles de servicio por medio de los productos y la mejora continua.

5.2 SUMARIO

En este capítulo se incluyó todo lo relacionado con la implantación, siendo llevada a cabo mediante tres fases.

Es muy importante el recalcar que el papel primordial lo ejecuta la alta dirección o el ejecutivo que este a cargo del proyecto en general en toda la empresa, pues si su apoyo no llega a hacerse ver y sentirse en todo el negocio no puede

crear un ambiente ideal para el éxito del Justo a Tiempo.

Así también el papel que juega la educación en la implantación del Justo a Tiempo también es de vital importancia debido a que debe ser conducido cuidadosamente y proporcionando toda la ayuda técnica y filosófica para lograr un conocimiento generalizado de la Filosofía, entendiendo sus metas y cómo alcanzarlas mediante el uso de herramientas que el Justo a Tiempo proporciona.

Dentro de esta educación y el papel que juega su líder debemos tener claro cuáles son sus responsabilidades y cuáles sus posibilidades, para ello el educador debe:

- Explicar la Filosofía y el proceso que lleva a ella
- Dar a conocer los cambios que ocurrirán y el porqué de ellos
- Documentar los beneficios que se pueden esperar y en qué lapso de tiempo
- Establecer el rol que desempeña la alta dirección enfocado hacia el proyecto(s) piloto y en la conversión de toda la compañía.

También se especificaron detalladamente todos los pasos a seguir en las reglas de la selección de proyectos piloto y su importancia para un éxito en ellos.

Para la manera de funcionar de las empresas en la Industria Mexicana esta implantación no debe tener mayor

problemática que la eliminación del modo de pensar tradicionalista y la concientización de otras maneras efectivas de laborar haciendo del compromiso y del desespeño unas herramientas de gran poder para llegar a una conversión de una empresa tradicionalista nacional a una de calidad manufacturera mundial.

A continuación y para finalizar se presenta un diagrama en el cual se muestra el seguimiento por orden de las fases del proyecto de implantación:

CONCLUSIONES

INDICE

I PROBLEMATICA EN MEXICO

II CONCLUSIONES SOBRE LA FILOSOFIA

III CONCLUSIONES SOBRE LAS TECNICAS ESPECIFICAS

IV FACTORES A CONSIDERAR EN LA INDUSTRIA MEXICANA

V SUMARIO

I PROBLEMATICA EN MEXICO

El principal obstaculo a vencer para el entendimiento y aplicacion del Justo a Tiempo en la industria mexicana es el cambio de mentalidad que elimine todos los tabues que en torno a esta filosofia se han suscitado.

Como se ha mencionado anteriormente, la manera de pensar y actuar del trabajador principalmente, asi como en menor grado la del empleado de confianza, resulta de mucho tiempo de estar practicando la misma operacion con vicios que no se han podido erradicar como el concepto del Justo a Tiempo, sus areas de aplicacion y el entendimiento de toda su filosofia.

El Justo a Tiempo no es solo cero inventarios como la mayoría entiende, incluye una serie de elementos que se deben de conjugar con otros tantos caracteristicos de cada empresa en particular, estas adaptaciones son un punto importante para establecer con exito una forma eficiente de laborar segun reglas nuevas que tienen como fin el lograr una productividad elevada con indices de calidad muy altos soportados por un aprovechamiento tanto de las instalaciones como de la fuerza laboral y principalmente mediante la eliminacion de todo desperdicio tanto administrativo como operativo, ya sean tiempos muertos o materia prima mal aprovechada.

Todos estos elementos deben ser bien comprendidos para poder ser aplicados, conllevando a establecer un modo de producir/administrar efectivo mediante el cual se pueda competir con industrias tanto nacionales como extranjeras que por su magnitud tengan una mejor posición de mercado.

Para poder lograr una competencia efectiva debemos eliminar los tabues que durante largo tiempo han existido debido a la mala interpretación de sistemas innovadores que proponen teorías distintas para mejorar una situación existente. Esta es la meta número uno a lograr, pues si logramos erradicar este modo de pensar, podemos simplificar grandemente el camino para lograr una implantación exitosa del Justo a Tiempo en la Industria Mexicana.

II CONCLUSIONES DE LA FILOSOFIA DEL JUSTO A TIEMPO

La filosofía del Justo a Tiempo al tener sus raíces en la cultura oriental utiliza múltiples factores que benefician el modo de operar de una empresa. Dentro de estos factores puedo citar:

- 1.- EDUCACION
- 2.- CULTURA
- 3.- COSTUMBRES
- 4.- SOCIEDAD
- 5.- HISTORIA
- 6.- GOBIERNO
- 7.- NECESIDADES

Todos ellos contribuyen a un todo cuyas características son únicas en este mundo, su compromiso al progreso es muy peculiar, los acontecimientos históricos que han sufrido también son únicos, las costumbres son muy fuertes, la educación es muy severa y la sociedad es muy distinta a la occidental. El factor que más beneficia al compromiso del Japonés es la cultura pues en ella basa toda su vida, su religión, sus necesidades, sus costumbres y sus proyectos a futuro.

Todas estas características forman parte de un medio ambiente de competencia y de mejora al que están enfocadas la mayor de las empresas Japonesas, resultando de ello su gran eficiencia en muchos rubros de la Industria.

México, al igual que todo Latinoamérica, también cuenta con características muy peculiares de todos estos factores antes mencionados, y también definen todas nuestras actividades de una manera especial haciendo que los proyectos, necesidades, aspiraciones, logros y compromisos sean distintos a los de los demás países del mundo.

Dentro de los factores que más marcan la diferencia con la cultura oriental, la educación y la cultura son los más disímiles y con los que más hay que luchar para poder inculcar un modo de pensar completamente distinto al actual.

La Industria Mexicana al igual que su cultura, es llevada muy distinto a la oriental, los bienes que producimos

son otros y nuestras necesidades internas son otras tambien. La problematica radica en que ahora nuestras necesidades intentaran ser satisfechas por companias extranjeras que buscaran medios y modos de realizar los bienes o prestar los servicios necesarios para nuestra subsistencia. Aqui la desventaja radicara en que son empresas que llevan tecnologicamente la ventaja y estan enfocadas a la satisfaccion del cliente 100 % .

El atraso tecnologico que sufre nuestro pais al igual que muchos otros en el mundo es debido a la diferencia de necesidades de los consumidores respecto a niveles de satisfaccion requeridos por los unicos compradores de nuestros productos. En muchos paises al igual que en Mexico encontramos productos que satisfacen distintos niveles de necesidad de los consumidores, la diferencia esta en que ese bien producido esta hecho con niveles de calidad muy altos y enfocado a un segmento del mercado en especifico, cumpliendo con su funcion correctamente. Aqui los niveles de calidad no logran que los productos funcionen perfectamente en cada segmento de enfoque a que se le produce un bien. Una parte de segunda mano es de menor precio, con materiales de menor calidad, hecho sin autorizacion para ser producido, y lo peor es que no funciona como deberia, pero el hecho de ser mas barato resulta en el incremento de la demanda que el mercado provoca, pues no todos los usuarios estan en posibilidades de adquirir un original debido a que el precio de este es sumamente elevado aunque garantice su funcionamiento y su

calidad.

Debido a la apertura comercial que sufrira Mexico en un futuro, los bienes y servicios que estaran a disposicion de todos aquellos que los necesitamos seran:

- De mayor variedad
- Con mejor calidad
- A un precio competitivo
- Con garantia de uso
- Con mayor facilidad de ser ubicados
- Enfocados a distintos niveles de necesidad segun el consumidor

Todo esto debido a una eficiencia muy alta en la planeacion, produccion y distribucion de los bienes o servicios que necesitamos. De estos tres factores, en los tres carecemos de una eficiencia suficiente para conservar a un consumidor que podra escoger ahora segun sus necesidades y posibilidades.

En lo que a planeacion respecta, el pais se encuentra empezando a desarrollar sus propios productos acordes a las caracteristicas especificas del mercado Mexicano. Antes nos limitabamos a realizar adaptaciones (solo si eran necesarias), a productos ideados en el extranjero y enfocados con otras caracteristicas a otro tipo de mercado muy distinto y que por apreciar en Mexico una oportunidad de venta inmediata son introducidos tal cual como fueron concebidos.

Desde hace ya algunos años, algunas industrias realizan su planeación y hasta diseño en partes para satisfacer sus necesidades en requerimientos que ya están enfocados totalmente a las necesidades del mercado Mexicano. Este tipo de industrias son las que menos problemas tendrán en la competencia que se avecina con productos extranjeros, pues al poder realizar una planeación y una producción concientes de cuales deban ser las metas a alcanzar, estos dos factores son llevados a cabo con miras a satisfacer a un consumidor con niveles de calidad óptimos y enfocándose a requerimientos específicos.

Las empresas que más problemática encontrarán son aquellas pequeñas y medianas principalmente, que no son eficientes en sus procesos, cuya calidad no satisface niveles necesarios para el consumidor, cuyo funcionamiento es impredecible, cuyas entregas son variables y su planeación a futuro no está programada o es nula. En general se podría englobar en una producción y una administración que no es llevada correctamente.

Estas empresas por lo general se encuentran atrasadas tecnológicamente por no reinvertirse el capital para renovar equipo o realizar ampliaciones determinadas. Tenderán a desaparecer si no se vuelven eficientes en sus procesos y se enfocan al progreso de sí mismas mediante la correcta satisfacción de las necesidades de los consumidores.

Otra problematica muy fuerte y ya mencionada es el atraso que sufren las companias en maquinaria adecuada para la produccion de sus bienes y acorde a la tecnologia disponible en el mercado. Esto debido a la falta de sucursales eficientes que vendan esta maquinaria en el pais, debiendo ser importada esperandola un gran tiempo, a precios mucho mas altos que la nacional y sin respaldo en refacciones o servicio.

Ahora esta maquinaria podra estar disponible a un precio menor y con un respaldo que garantice las necesidades posteriores del consumidor. Esto no es la solucion completa a los problemas que en este rubro pueda tener una compania pues no sera posible que se actualice totalmente en maquinaria debido al costo en conjunto que implica el renovar todo el equipo de su empresa. Esto solo puede ser solucionado paulatinamente mediante la venta de maquinaria antigua y la compra de maquinaria nueva segun posibilidades financieras. Para ello debe primero eficientar sus procesos, liberarlos de toda problematica productiva posible, haciendo mas rentable el producir y debiendo hacerlo con mejor calidad para poder continuar vendiendo, de esta manera podra obtener mayores recursos para asi adquirir maquinaria que la coloque a la vanguardia tecnologica mundial.

Esta tesis esta enfocada a este proceso intermedio que deberan sufrir las companias en respuesta a la necesidad de eficiencia y calidad en sus procesos mediante la eliminacion

de todo aquel procedimiento que provoque un gasto sin hacer mejor nuestro producto, buscando la satisfaccion del consumidor mediante bienes producidos con la calidad optima.

Para lograr este proceso, es necesario debido a nuestra cultura realizar cambios en el modo de operar un departamento productivo e inclusive toda una compania pues actualmente se encuentran viciadas muchas de ellas con metodologias que no son efectivas y representan altos costos que deben ser combatidos. Para llevar a cabo estos cambios, es necesario modificar tanto el modo de pensar como el modo de operar de nuestros trabajadores.

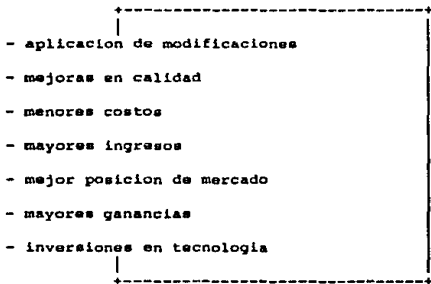
La Filosofia se basa en dos principios: Eliminacion de desperdicio y Mejora continua, mediante la inculcacion de ellos podemos transformar nuestra empresa haciendola mas eficiente y enfocandola hacia metas especificas a realizar.

La Industria Mexicana se encuentra en desventaja en ambos rubros, tanto en desperdicio como en compromiso del empleado para realizar bien sus labores, estas características hacen que sea dificil el cambiar el modo de actuar de el empleado, mas no imposible pues las ventajas que el trabajar de esta manera representa hacen ver al trabajador que se le esta valorando mas y que si realiza bien su trabajo puede progresar y lograr muchas de sus aspiraciones.

El lograr que laboremos bajo estos principios nos posiciona como empresas de manufactura de excelencia

enfocadas a ser de clase mundial, dignas de competir con compañías extranjeras.

La metodología propuesta no es una sustitución ni de programas de calidad o funcionamiento antes establecidos ni de tecnología del momento, es una manera de eficientar al máximo los procesos para obtener productos con niveles óptimos de calidad logrados mediante la mejora continua y poder así obtener ingresos suficientes para reinvertirlos en las necesidades de la compañía que nos hagan progresar y mejorar nuestra posición de mercado para poder así seguir produciendo mejores bienes, con mayor variedad y mejor calidad que incrementen nuestro desempeño obteniendo los recursos necesarios para volver a reinvertirlos en medios logrando un posicionamiento aun mejor en el mercado.



CICLO DE MEJORAMIENTO CONTINUO

III CONCLUSIONES SOBRE LAS TECNICAS ESPECIFICAS

Las tecnicas utilizadas son muy sencillas y de sentido comun, basadas en observaciones y adaptadas a la cultura occidental. Estas incluyen el acomodo de la maquinaria y del lugar de trabajo, los preparativos del equipo a utilizar y la metodologia a seguir para eliminar todo aquel desperdicio que no beneficie al proceso en si, enfocandose a la obtencion de una flexibilidad tanto laboral, como productiva y de servicio del bien elaborado que logre la satisfaccion del consumidor de nuestros productos.

Tambien se inculca el cambio de actitud del operario o trabajador mediante el compromiso a la mejora continua en todo momento, teniendo como meta el progreso tanto personal como del negocio. Este cambio de actitud se puede presumir sera la dificultad mas grande que deba de solucionarse pues la actitud del empleado Mexicano no es igual a la del Japones que cuenta con un respaldo educativo y de costumbres muy fuertes basadas en los valores morales. En nuestro pais la media en el nivel de educacion es mucho mas baja aunque tiene tendencia muy fuerte a elevarse, las necesidades de sobrevivencia son mas altas, el compromiso es nulo y el deseo de progreso tampoco es muy fuerte, los salarios son mas bajos y las posibilidades de progresar son cada dia mas dificiles.

Todas estas características hacen que sea un reto el implantar una metodología tan enfocada hacia el compromiso

como lo es la del Justo a Tiempo. Quizas no sea posible el lograr una copia del modelo Japones de produccion y pensamiento, pero si es realizable una mejora considerable en la eficiencia productiva y en la actitud progresista del Empleado.

Se mencionan tambien tecnicas especificas que en nuestro caso son aplicables en su totalidad. Estas tecnicas estan disenadas para obtener mediante una segunda opcion casi los mismos resultados que el Justo a Tiempo propone con otra metodologia cuya diferencia radica en la variacion en el tamano del lote. Esto llega a afectar algunos conceptos basicos pero finalmente sigue presentando una gran oportunidad de mejora en nuestros metodos productivos actuales. Estas opciones tambien son muy sencillas y cuentan con una gran facilidad para ser aplicadas ya que al igual que la mayor parte de la Filosofia Justo a Tiempo no es necesaria una inversion considerable para lograr las mejoras en eficiencia y calidad que puedan significar un avance en los resultados obtenidos (producto final).

El enfoque que la Filosofia nos ofrece esta orientado principalmente a la obtencion de resultados por medio del departamento productivo basicamente, apoyado por areas que como compras aplican los conocimientos para implantarlos en los proveedores que a su vez hacen uso de ellos mejorando sus sistemas y los pueden tambien implantar en sus proveedores. Esta Filosofia de eliminacion de desperdicio y mejora continua puede ser aplicada por todas las areas de la

empresa, motivano a un clima de mejora y bienestar en toda la compania y provocando un pensamiernto de progreso general que a la vez incluya en el progreso y los resultados obtenidos a todos los Empleados en todos los niveles. Dentro de los departamentos que mas beneficios y por consiguiente mas relacion directa tendran con el Justo a Tiempo, su filosofia y sus tecnicas tenemos:

- contabilidad
- sistemas de informacion
- ingenieria
- compras
- manejo de materiales
- logistica
- personal
- calidad
- manufactura
- mercadotecnia
- servicios
- relaciones industriales
- relaciones laborales
- proveedores.

La aplicacion de este modo de pensar y actuar en todos los niveles de la organizacion en todos los departamentos, provoca indudablemente un progreso inmediato en las metas que segun su area de alcance se proponga cada departamento y por consiguiente el progreso de la compania a

nivel negocio.

IV FACTORES A CONSIDERAR EN LA INDUSTRIA MEXICANA

A) Dentro de la empresa y segun el departamento:

RELACIONES INDUSTRIALES

RELACIONES LABORALES:

- salarios segun habilidades
- compensaciones extras
- planteamiento de la Filosofia a sindicatos
-

CAPACITACION:

- programacion constante de capacitacion y actualizacion
- presupuestos a considerar
- capacitacion en multihabilidades a personal en general
- capacitacion a Gerencias
- capacitacion a Alta Direccion
- capacitacion de proveedores
- busqueda de ayuda externa
- contacto con companias similares con problematica
 resulta mediante el mismo u otros metodos
-

SEGURIDAD INDUSTRIAL

- elaboracion de planes para capacitacion en seguridad e
 higiene industrial
- incremento de anuncios recordatorios en toda la planta
-

COMPRAS:

- politicas de simplificacion de manejo de materiales
- evaluacion de proveedores
- seleccion de proveedores
- elaboracion de planes para capacitacion de proveedores
- programacion a corto, mediano y largo plazo de necesidades
- elaboracion de planes en conjunto con los proveedores para satisfacer estas necesidades
- en conjunto con finanzas planear la inversion en las instalaciones de los proveedores

-

VENTAS:

- adaptacion de pronosticos de largo plazo a pronosticos de corto y mediano plazo

-

FINANZAS:

- elaboracion de planes de inversion a corto, mediano y largo plazo
- correcta utilizacion de los ingresos adicionales por concepto de venta/renta de bodegas

MERCADOTECNIA:

- analisis de las necesidades actuales y futuras del mercado

- proposicion de nuevas soluciones enfocadas hacia la satisfaccion de los consumidores

-

SISTEMAS:

- adaptacion de sistemas actuales a sistemas que puedan cubrir las necesidades futuras de la empresa
- evaluar planes de automatizacion y/o robotizacion asi como de la informacion requerida para el analisis de factibilidad

-

INGENIERIA:

- diseno en conjunto con mercadotecnia y produccion de bienes que a la vez de satisfacer las necesidades del consumidor sean faciles de producir y cumplan con las caracteristicas de calidad necesarias
- evaluacion de la funcionalidad de la nueva distribucion de las instalaciones productivas

-

DISTRIBUCION:

- programacion de necesidades futuras en instalaciones y equipo para poder satisfacer las necesidades del mercado
- diseno de la logistica del movimiento de los productos
- evaluacion de planes para la renta/compra o renta/venta de las instalaciones requeridas

PRODUCCION:

- adecuacion segun las necesidades del mercado de los objetivos a cumplir
- reubicacion en conjunto con Ingenieria de la nueva disposicion de la maquinaria en el piso de produccion
- evaluacion de las necesidades de esta reubicacion
- evaluacion de tecnicas especificas aplicables segun el proceso en cuestion
- seleccion de proyectos piloto
- implantacion de tecnicas en proyectos piloto
- evaluacion de proyectos piloto
- evaluacion de necesidades en capacitacion
- programacion de planes de capacitacion

B) Consideraciones para una implementacion exitosa en Mexico:

Existen una cantidad enorme de consideraciones especificas que segun la empresa y su rubro deban de ser adaptadas para lograr una implementacion exitosa, aun asi a continuacion numero las mas significativas:

- 1.- Cambio en la manera de pensar del individuo respecto a la Filosofia.
- 2.- Capacitacion oportuna y continua

- 3.- Motivacion permanente
- 4.- Sistemas de compensacion acordes a logros y habilidades
- 5.- Oportunidades de desarrollo y de progreso tangibles
- 6.- Disposicion total de los niveles superiores para recibir, evaluar y responder a ideas e inquietudes de los niveles inferiores.
- 7.- Mentalidad abierta y enfocada hacia una mejora continua
- 8.- Vision global del negocio
- 9.- Trabajo en equipo

Todos estos aspectos contribuyen a obtener con exito una implantacion definida y exitosa del Justo a Tiempo en nuestra Industria.

SUMARIO:

La Filosofia del Justo a Tiempo al igual que sus tecnicas SI pueden ser implantadas en todos los rubros de la manufactura utilizada en la Industria Mexicana.

En algunos casos especificos deben ser utilizadas adaptaciones especiales a ciertos procesos productivos que por sus caracteristicas muy peculiares no puedan a llegar a ser resueltos sus problemas de flujo dentro del piso de produccion. Estos casos pueden ser resueltos y acomodados segun los requerimientos del resto del arsa a modificar.

En empresas no manufactureras y que por su operacion sean distintas, se puede llegar a adecuar una Filosofia similar al Justo a Tiempo utilizando las bases operativas y

teniendo como primicia el mejorar continuamente las labores realizadas mediante el compromiso y la eliminacion del desperdicio en cualquier movimiento realizado, tanto interior como exteriormente, incluyendo para ello a todos aquellos que formen parte del sistema que abarca esa compania (proveedores, clientes, asesores y empleados internos).

Es pertinente aclarar que el Justo a Tiempo NO es un sustituto para la inversion en maquinaria, tecnologia y facilidades de una empresa. Debe ser utilizado para sanear las operaciones que realiza de tal manera que sean mas eficientes y rentables para posteriormente utilizar esos beneficios economicos obtenidos en inversiones que puedan mejorar su posicion de mercado mediante la utilizacion de los recursos en areas practicas que puedan ayudar a incrementar de nueva cuenta la eficiencia de los procesos y procedimientos para poder volver a mejorar su posicion en el mercado.

La utilizacion de esta Filosofia y de cualquier otro metodo que promueva la mejora y el progreso de una compania son decisiones obligadas para poder subsistir y posteriormente competir con productos fabricados mediante procesos mas adelantados por companias que se encuentran a la vanguardia mediante la utilizacion de recursos financieros mas amplios en sectores tanto de planeacion como de produccion, ya sean fabricados por filiales establecidas en el pais o importados del extranjero.

Para esta y para cualquier otra metodología nueva de trabajo la tarea mas dificil a lograr es la de cambiar el modo de pensar respecto al modo de realizar las labores o compromisos que son adquiridos con una determinada empresa, este cambio representa el exito o la derrota en cualquier objetivo a lograr.

B I B L I O G R A F I A Y R E F E R E N C I A S

- **APICS DICTIONARY 7th EDITION, 1992, AMERICAN PRODUCTION AND INVENTORY CONTROL SOCIETY INC.**
- **JUST IN TIME, MAKING IT HAPPEN, WILLIAM A. SANDRAS JR., OLIVER WRIGHT CO., COPYRIGHT U.S.A. 1989.**
- **MANUFACTURA DE CATEGORIA MUNDIAL, RICHARD J. STRONGBERGER, EDITORIAL NORMA, DESARROLLO GERENCIAL, 1989.**
- **THE JUST IN TIME BREAKTHROUGH, EDWARD J. HAY, RATH AND STRONG INC., JOHN WILEY AND SONS, U.S.A. 1988**
- **INDUSTRIAL ENGINEERING MAGAZINE, MARCH 1991, APRIL 1991, MAY 1991, JUNE 1991, JULY 1991.**