

## **2. HERRAMIENTAS DE LA MANUFACTURA LEAN**

### **2.1 CONCEPTO DE LAS 5'S**

### **2.2 OBJETIVOS DE LAS 5`S**

### **2.3 CLASIFICAR (SEIRI)**

### **2.4 ORDENAR (SEITON)**

### **2.5 LIMPIEZA (SEISO)**

### **2.6 ESTANDARIZAR (SEIKETSU)**

### **2.7 DISCIPLINA (SHITSUKE)**

### **2.8 JUSTO A TIEMPO**

### **2.9 LOS PILARES DEL JUSTO A TIEMPO**

### **2.10 KANBAN**

#### **2.10.1 Funciones de Kanban**

#### **2.10.2 Tipos de Kanban**

#### **2.10.3 Información de la etiqueta Kanban**

#### **2.10.4 Implantación de Kanban en 4 fases**

#### **2.10.5 Reglas de Kanban**

#### **2.10.6 Flujo Kanban**

### **2.11 MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL (MPT)**

#### **2.11.1 OBJETIVOS DEL MPT**

#### **2.11.2 Características del MPT:**

#### **2.11.3 Beneficios del MPT**

#### **2.11.4 Pilares del MPT**

### **2.12 PRODUCCION NIVELADA (HEIJUNKA)**

## **2.13 VERIFICACION DE PROCESOS (JIDOKA)**

## **2.14 DISPOSITIVOS PARA PREVENIR ERRORES (POKA YOKE)**

### **2.14.1 Métodos de Control**

### **2.14.2 Métodos de Advertencia**

## **2.15 CAMBIO RAPIDO DE MODELO (SMED)**

### **2.15.1 Objetivos de SMED**

### **2.15.2 Beneficios de SMED**

## **2.16 MEJORA CONTINUA (Kaisen)**

### **2.16.1 LOS DIEZ MANDAMIENTOS DE KAIZEN**

### **2.16.2 ¿QUE ES EL EVENTO KAIZEN?**

### **2.16.3 OBJETIVO DEL EVENTO KAIZEN**

### **2.16.4 BENEFICIOS DEL EVENTO KAIZEN**

## **2.17 MAPA DE PROCESO**

### **2.17.1 MAPA DE PROCESO HERRAMIENTA ESCENCIAL**

## **2.18 BIBLIOGRAFIA Y ENLACES RECOMENDADOS**

### **2.18.1 BIBLIOGRAFIA**

### **2.18.2 ENLACES RECOMENDADOS**

## **2. HERRAMIENTAS DE LA MANUFACTURA LEAN**

Las principales herramientas y métodos aplicados para lograr una producción diferenciada como lean son las siguientes:

### **2.1 CONCEPTO DE LAS 5'S**

Este concepto se refiere a la creación y mantenimiento de áreas de trabajo más limpias, más organizadas y más seguras, es decir, se trata de imprimirle mayor "calidad de vida" al trabajo. Las 5'S provienen de términos japoneses que diariamente ponemos en práctica en nuestra vida cotidiana y no son parte exclusiva de una "cultura japonesa" ajena a nosotros, es más, todos los seres humanos, o casi todos, tenemos tendencia a practicar o hemos practicado las 5'S, aunque no nos demos cuenta. Las 5'S son:

- |   |            |
|---|------------|
| - Clasificar, organizar o arreglar apropiadamente | : Seiri    |
| - Ordenar   | : Seiton   |
| - Limpieza  | : Seiso    |
| - Estandarizar                                    | : Seiketsu |
| - Disciplina                                      | : Shitsuke |

Cuando nuestro entorno de trabajo está desorganizado y sin limpieza perderemos la eficiencia y la moral en el trabajo se reduce

### **2.2 OBJETIVOS DE LAS 5'S**

El objetivo central de las 5'S es lograr el funcionamiento más eficiente y uniforme de las personas en los centros de trabajo

#### **Beneficios de las 5'S**

Algunos de los beneficios que genera la estrategias de las 5'S son:

- Mayores niveles de seguridad que redundan en una mayor motivación de los empleados
  - Mayor calidad
  - Tiempos de respuesta más cortos
  - Aumenta la vida útil de los equipos
  - Genera cultura organizacional
  - Reducción en las pérdidas y mermas por producciones con defectos
- Definición de las 5'S

### **2.3 CLASIFICAR (SEIRI)**

Clasificar consiste en retirar del área o estación de trabajo todos aquellos elementos que no son necesarios para realizar la labor, ya sea en áreas de producción o en áreas administrativas. Una forma efectiva de identificar estos

elementos que habrán de ser eliminados es llamado "etiquetado en rojo". En efecto una tarjeta roja (de expulsión) es colocada a cada artículo que se considera no necesario para la operación. Enseguida, estos artículos son llevados a un área de almacenamiento transitorio. Más tarde, si se confirmó que eran innecesarios, estos se dividirán en dos clases, los que son utilizables para otra operación y los inútiles que serán descartados. Este paso de ordenamiento es una manera excelente de liberar espacios de piso desechando cosas tales como: herramientas rotas, aditamentos o herramientas obsoletas, recortes y excesos de materia prima. Este paso también ayuda a eliminar la mentalidad de "Por Si Acaso".

Al clasificar se preparan los lugares de trabajo para que estos sean más seguros y productivos. El primer y más directo impacto está relacionado con la seguridad. Ante la presencia de elementos innecesarios, el ambiente de trabajo es tenso, impide la visión completa de las áreas de trabajo, dificulta observar el funcionamiento de los equipos y máquinas, las salidas de emergencia quedan obstaculizadas haciendo todo esto que el área de trabajo sea más insegura.

## **2.4 ORDENAR (SEITON)**

Consiste en organizar los elementos que hemos clasificado como necesarios de modo que se puedan encontrar con facilidad. Ordenar en mantenimiento tiene que ver con la mejora de la visualización de los elementos de las máquinas e instalaciones industriales.

Algunas estrategias para este proceso de "todo en su lugar" son: pintura de pesos delimitando claramente áreas de trabajo y ubicaciones, tablas con siluetas, así como estantería modular y/o gabinetes para tener en su lugar cosas como un bote de basura, una escoba, trapeador, cubeta, etc., es decir, "Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar."

## **2.5 LIMPIEZA (SEISO)**

Limpieza significa eliminar el polvo y suciedad de todos los elementos de una fábrica.

Para aplicar la limpieza se debe:

- Integrar la limpieza como parte del trabajo diario
- Asumir la limpieza como una actividad de mantenimiento autónomo: "la limpieza es inspección"
- Se debe abolir la distinción entre operario de proceso, operario de limpieza y técnico de mantenimiento
- El trabajo de limpieza como inspección genera conocimiento sobre el equipo. No se trata de una actividad simple que se pueda delegar en personas de menor calificación
- No se trata únicamente de eliminar la suciedad. Se debe elevar la acción de limpieza a la búsqueda de las fuentes de contaminación con el objeto de eliminar

sus causas primarias.

## **2.6 ESTANDARIZAR (SEIKETSU)**

El estandarizar pretende mantener el estado de limpieza y organización alcanzado con la aplicación de las primeras 3's. El estandarizar sólo se obtiene cuando se trabajan continuamente los tres principios anteriores. En esta etapa o fase de aplicación (que debe ser permanente), son los trabajadores quienes adelantan programas y diseñan mecanismos que les permitan beneficiarse a sí mismos. Para generar esta cultura se pueden utilizar diferentes herramientas, una de ellas es la localización de fotografías del sitio de trabajo en condiciones óptimas para que pueda ser visto por todos los empleados y así recordarles que ese es el estado en el que debería permanecer, otra es el desarrollo de unas normas en las cuales se especifique lo que debe hacer cada empleado con respecto a su área de trabajo.

## **2.7 DISCIPLINA (SHITSUKE)**

Significa evitar que se rompan los procedimientos ya establecidos. Solo si se implanta la disciplina y el cumplimiento de las normas y procedimientos ya adoptados se podrá disfrutar de los beneficios que ellos brindan. La disciplina es el canal entre las 5'S y el mejoramiento continuo. Implica control periódico, visitas sorpresa, autocontrol de los empleados, respeto por sí mismo y por los demás y mejor calidad de vida laboral, además:

- El respeto de las normas y estándares establecidos para conservar el sitio de trabajo impecable
- Realizar un control personal y el respeto por las normas que regulan el funcionamiento de una organización
- Promover el hábito de autocontrolar o reflexionar sobre el nivel de cumplimiento de las normas establecidas
- Comprender la importancia del respeto por los demás y por las normas en las que el trabajador seguramente ha participado directa o indirectamente en su elaboración
- Mejorar el respeto de su propio ser y de los demás

Beneficios de estandarizar

- Se crea una cultura de sensibilidad, respeto y cuidado de los recursos de la empresa
- La disciplina es una forma de cambiar hábitos
- Se siguen los estándares establecidos y existe una mayor sensibilización y respeto entre personas
- La moral en el trabajo se incrementa
- El cliente se sentirá más satisfecho ya que los niveles de calidad serán superiores debido a que se han respetado íntegramente los procedimientos y normas establecidas
- El sitio de trabajo será un lugar donde realmente sea atractivo llegar cada día

## **2.8 JUSTO A TIEMPO**

Justo a Tiempo es una filosofía industrial que consiste en la reducción de desperdicio (actividades que no agregan valor) es decir todo lo que implique sub-utilización en un sistema desde compras hasta producción. Existen muchas formas de reducir el desperdicio, pero el Justo a Tiempo se apoya en el control físico del material para ubicar el desperdicio y, finalmente, forzar su eliminación.

La idea básica del Justo a Tiempo es producir un artículo en el momento que es requerido para que este sea vendido o utilizado por la siguiente estación de trabajo en un proceso de manufactura. Dentro de la línea de producción se controlan en forma estricta no sólo los niveles totales de inventario, sino también el nivel de inventario entre las células de trabajo.

La producción dentro de la célula, así como la entrega de material a la misma, se ven impulsadas sólo cuando un stock (inventario) se encuentra debajo de cierto límite como resultado de su consumo en la operación subsecuente. Además, el material no se puede entregar a la línea de producción o la célula de trabajo a menos que se deje en la línea una cantidad igual. Esta señal que impulsa la acción puede ser un contenedor vacío o una tarjeta Kanban, o cualquier otra señal visible de reabastecimiento, todas las cuales indican que se han consumido un artículo y se necesita reabastecerlo. La figura 9 nos indica cómo funciona el Sistema Justo a Tiempo.

## **2.9 KANBAN**

Kanban es una herramienta basada en la manera de funcionar de los supermercados. Kanban significa en japonés "etiqueta de instrucción". La etiqueta Kanban contiene información que sirve como orden de trabajo, esta es su función principal, en otras palabras es un dispositivo de dirección automático que nos da información acerca de que se va a producir, en que cantidad, mediante que medios, y como transportarlo.

Antes de implantar Kanban es necesario desarrollar una producción "labeled/mixed producción schedule" para suavizar el flujo actual de material, esta deberá ser practicada en la línea de ensamble final, si existe una fluctuación muy grande en la integración de los procesos Kanban no funcionará y de lo contrario se creará un desorden, también tendrán que ser implantados sistemas de reducción de cambios de modelo, de producción de lotes pequeños, Jidoka, control visual, Poka Yoke, mantenimiento preventivo, etc. todo esto es prerequisite para la introducción Kanban.

### **2.9.1 Funciones de Kanban**

Son dos las funciones principales de Kanban:

- Control de la producción

- Mejora de los procesos

### **2.9.2 Tipos de Kanban**

- Kanban de producción: Contiene la orden de producción
- Kanban de transporte: Utilizado cuando se traslada un producto
- Kanban urgente: Emitido en caso de escasez de un componente
- Kanban de emergencia: Cuando a causa de componentes defectuosos, averías en las máquinas, trabajos especiales o trabajo extraordinario en fin de semana se producen circunstancias insólitas
- Kanban de proveedor: Se utiliza cuando la distancia de la planta al proveedor es considerable, por lo que el plazo de transporte es un término importante a tener en cuenta

### **2.9.3 Información de la etiqueta Kanban**

La información en la etiqueta Kanban debe ser tal, que debe satisfacer tanto las necesidades de manufactura como las de proveedor de material. La información necesaria en Kanban sería la siguiente:

- Número de parte del componente y su descripción
- Nombre / Número del producto
- Cantidad requerida
- Tipo de manejo de material requerido
- Dónde debe ser almacenado cuando sea terminado
- Punto de reorden
- Secuencia de ensamble / producción del producto

## **2.10 MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL (MPT)**

El MPT se orienta a crear un sistema corporativo que maximiza la eficiencia de todo el sistema productivo, estableciendo un sistema que previene las pérdidas en todas las operaciones de la empresa. Esto incluye "cero accidentes, cero defectos y cero fallos" en todo el ciclo de vida del sistema productivo. Se aplica en todos los sectores, incluyendo producción, desarrollo y departamentos administrativos. Se apoya en la participación de todos los integrantes de la empresa, desde la alta dirección hasta los niveles operativos. La obtención de cero pérdidas se logra a través del trabajo de pequeños equipos.

El MPT permite diferenciar una organización en relación a su competencia debido al impacto en la reducción de los costos, mejora de los tiempos de respuesta, fiabilidad de suministros, el conocimiento que poseen las personas y la calidad de los productos y servicios finales.

### **2.10.1 OBJETIVOS DEL MPT**

#### **Objetivos estratégicos**

El proceso MPT ayuda a construir capacidades competitivas desde las operaciones de la empresa, gracias a su contribución a la mejora de la efectividad de los sistemas productivos, flexibilidad y capacidad de respuesta, reducción de costos operativos y conservación del "conocimiento" industrial.

### **Objetivos operativos**

El MPT tiene como propósito en las acciones cotidianas que los equipos operen sin averías y fallos, eliminar toda clase de pérdidas, mejorar la fiabilidad de los equipos y emplear verdaderamente la capacidad industrial instalada.

### **Objetivos organizativos**

El MPT busca fortalecer el trabajo en equipo, incremento en la moral en el trabajador, crear un espacio donde cada persona pueda aportar lo mejor de sí, todo esto, con el propósito de hacer del sitio de trabajo un entorno creativo, seguro, productivo y donde trabajar sea realmente grato.

## **2.10.2 CARACTERISTICAS DEL MPT**

- Acciones de mantenimiento en todas las etapas del ciclo de vida del equipo
- Amplia participación de todas las personas de la organización
- Es observado como una estrategia global de empresa, en lugar de un sistema para mantener equipos
- Orientado a mejorar la Efectividad Global de las operaciones, en lugar de prestar atención a mantener los equipos funcionando
- Intervención significativa del personal involucrado en la operación y producción en el cuidado y conservación de los equipos y recursos físicos
- Procesos de mantenimiento fundamentados en la utilización profunda del conocimiento que el personal posee sobre los procesos

## **2.10.3 BENEFICIOS DEL MPT**

- Mejora de calidad del ambiente de trabajo
- Mejor control de las operaciones
- Incremento de la moral del empleado
- Creación de una cultura de responsabilidad, disciplina y respeto por las normas
- Aprendizaje permanente
- Creación de un ambiente donde la participación, colaboración y creatividad sea una realidad
- Dimensionamiento adecuado de las plantillas de personal
- Redes de comunicación eficaces

## **2.11 PRODUCCION NIVELADA (HEIJUNKA)**

Heijunka, o Producción Nivelada es una técnica que adapta la producción a la



demanda fluctuante del cliente. La palabra japonesa Heijunka (pronunciado eh el kah del junio), significa literalmente "haga llano y nivelado". La demanda del cliente debe cumplirse con la entrega requerida del cliente, pero la demanda del cliente es fluctuante, mientras las fábricas prefieren que ésta esté "nivelada" o estable. Un fabricante necesita nivelar estas demandas de la producción.

La herramienta principal para la producción suavizadora es el cambio frecuente de la mezcla ejemplar para ser corrido en una línea dada. En lugar de ejecutar lotes grandes de un modelo después de otro, se debe producir lotes pequeños de muchos modelos en periodo cortos de tiempo. Esto requiere tiempos de cambio más rápidos, con pequeños lotes de piezas buenas entregadas con mayor frecuencia.

## **2.12 VERIFICACION DE PROCESOS (JIDOKA)**

La palabra "Jidoka" significa verificación en el proceso, cuando en el proceso de producción se instalan sistemas Jidoka se refiere a la verificación de calidad integrada al proceso.

La filosofía Jidoka establece los parámetros óptimos de calidad en el proceso de producción, el sistema Jidoka compara los parámetros del proceso de producción contra los estándares establecidos y hace la comparación, si los parámetros del proceso no corresponden a los estándares preestablecidos el proceso se detiene, alertando que existe una situación inestable en el proceso de producción la cual debe ser corregida, esto con el fin de evitar la producción masiva de partes o productos defectuosos, los procesos Jidoka son sistemas comparativos de lo "ideal" o "estándar" contra los resultados actuales en producción. Existen diferentes tipos de sistemas Jidoka: visión, fuerza, longitud, peso, volumen, etc. depende del producto es el tipo o diseño del sistema Jidoka que se debe implantar, como todo sistema, la información que se alimenta como "ideal" o "estándar" debe ser el punto óptimo de calidad del producto.

Jidoka puede referirse a equipo que se detiene automáticamente bajo las condiciones anormales. Jidoka también se usa cuando un miembro del equipo encuentra un problema en su estación de trabajo. Los miembros del equipo son responsables para corregir el problema - si ellos no pueden, ellos pueden detener la línea -.

El objetivo de Jidoka puede resumirse como:

- Calidad asegurando 100% del tiempo
- Averías de equipo previniendo
- Mano de obra usando eficazmente

## **2.13 DISPOSITIVOS PARA PREVENIR ERRORES (POKA YOKE)**

El término "Poka Yoke" viene de las palabras japonesas "poka" (error inadvertido) y "yoke" (prevenir). Un dispositivo Poka Yoke es cualquier mecanismo

que ayuda a prevenir los errores antes de que sucedan, o los hace que sean muy obvios para que el trabajador se dé cuenta y lo corrija a tiempo. La finalidad del Poka Yoke es eliminar los defectos en un producto ya sea previniendo o corrigiendo los errores que se presenten lo antes posible.

Los sistemas Poka Yoke implican el llevar a cabo el 100% de inspección, así como, retroalimentación y acción inmediata cuando los defectos o errores ocurren. Este enfoque resuelve los problemas de la vieja creencia que el 100% de la inspección toma mucho tiempo y trabajo, por lo que tiene un costo muy alto.

Un sistema Poka Yoke posee dos funciones: una es la de hacer la inspección del 100% de las partes producidas, y la segunda es si ocurren anomalías puede dar retroalimentación y acción correctiva. Los efectos del método Poka Yoke en reducir defectos va a depender en el tipo de inspección que se este llevando a cabo, ya sea: en el inicio de la línea, auto-chequeo, o chequeo continuo.

### **Métodos de Control**

Existen métodos que cuando ocurren anomalías apagan las máquinas o bloquean los sistemas de operación previniendo que siga ocurriendo el mismo defecto. Estos tipos de métodos tienen una función reguladora mucho más fuerte, que los de tipo preventivo, y por lo tanto este tipo de sistemas de control ayudan a maximizar la eficiencia para alcanzar cero defectos.

No en todos los casos que se utilizan métodos de control es necesario apagar la máquina completamente, por ejemplo cuando son defectos aislados (no en serie) que se pueden corregir después, no es necesario apagar la maquinaria completamente, se puede diseñar un mecanismo que permita "marcar" la pieza defectuosa, para su fácil localización; y después corregirla, evitando así tener que detener por completo la máquina y continuar con el proceso.

### **Métodos de Advertencia**

Este tipo de método advierte al trabajador de las anomalías ocurridas, llamando su atención, mediante la activación de una luz o sonido. Si el trabajador no se da cuenta de la señal de advertencia, los defectos seguirán ocurriendo, por lo que este tipo de método tiene una función reguladora menos poderosa que la de métodos de control.

En cualquier situación los métodos de control son por mucho más efectivos que los métodos de advertencia, por lo que los de tipo control deben usarse tanto como sean posibles. El uso de métodos de advertencia se debe considerar cuando el impacto de las anomalías sea mínimo, o cuando factores técnicos y/o económicos hagan la implantación de un método de control una tarea extremadamente difícil.

## **2.14 CAMBIO RAPIDO DE MODELO (SMED)**

SMED significa "Cambio de modelo en minutos de un sólo dígito", Son teorías y técnicas para realizar las operaciones de cambio de modelo en menos de 10 minutos. Desde la última pieza buena hasta la primera pieza buena en menos de 10 minutos. El sistema SMED nació por necesidad para lograr la producción Justo a Tiempo. Este sistema fue desarrollado para acortar los tiempos de la preparación de máquinas, posibilitando hacer lotes más pequeños de tamaño. Los procedimientos de cambio de modelo se simplificaron usando los elementos más comunes o similares usados habitualmente.

### **2.15.1       Objetivos de SMED**

- Facilitar los pequeños lotes de producción
- Rechazar la fórmula de lote económico
- Correr cada parte cada día (fabricar)
- Alcanzar el tamaño de lote a 1
- Hacer la primera pieza bien cada vez

### **2.15.2       Beneficios de SMED**

- Producir en lotes pequeños
- Reducir inventarios
- Procesar productos de alta calidad
- Reducir los costos
- Tiempos de entrega más cortos
- Ser más competitivos
- Tiempos de cambio más confiables
- Carga más equilibrada en la producción diaria

## **2.16       MEJORA CONTINUA (Kaisen)**

Proviene de dos ideogramas japoneses: "Kai" que significa cambio y "Zen" que quiere decir para mejorar. Así, podemos decir que "Kaizen" es "cambio para mejorar" o "mejoramiento continuo" Los dos pilares que sustentan Kaizen son los equipos de trabajo y la Ingeniería Industrial, que se emplean para mejorar los procesos productivos. De hecho, Kaizen se enfoca a la gente y a la estandarización de los procesos. Su práctica requiere de un equipo integrado por personal de producción, mantenimiento, calidad, ingeniería, compras y demás empleados que el equipo considere necesario. Su objetivo es incrementar la productividad controlando los procesos de manufactura mediante la reducción de tiempos de ciclo, la estandarización de criterios de calidad, y de los métodos de trabajo por operación. Además, Kaizen también se enfoca a la eliminación de desperdicio, identificado como "muda", en cualquiera de sus seis formas.

La estrategia de Kaizen empieza y acaba con personas. Con Kaizen, una dirección envuelta guía a las personas para mejorar su habilidad de encontrar expectativas de calidad alta, costo bajo, y entrega en el tiempo continuamente.

Kaizen transforma compañías en 'Competidores Globales Superiores'.

### **2.16.1 LOS DIEZ MANDAMIENTOS DE KAIZEN**

1. El desperdicio ('muda' en japonés) es el enemigo público número 1; para eliminarlo es preciso ensuciarse las manos.
2. Las mejoras graduales hechas continuadamente no son una ruptura puntual.
3. Todo el mundo tiene que estar involucrado, sean parte de la alta gerencia o de los cuadros intermedios, sea personal de base, no es elitista.
4. Se apoya en una estrategia barata, cree en un aumento de productividad sin inversiones significativas; no destina sumas astronómicas en tecnología y consultores.
5. Se aplica en cualquier lado; no sirve sólo para los japoneses.
6. Se apoya en una "gestión visual", en una total transparencia de los procedimientos, procesos, valores, hace que los problemas y los desperdicios sean visibles a los ojos de todos.
7. Centra la atención en el lugar donde realmente se crea valor ('gemba' en japonés).
8. Se orienta hacia los procesos.
9. Da prioridad a las personas, al "humanware"; cree que el esfuerzo principal de mejora debe venir de una nueva mentalidad y estilo de trabajo de las personas (orientación personal para la calidad, trabajo en equipo, cultivo de la sabiduría, elevación de lo moral, auto-disciplina, círculos de calidad y práctica de sugerencias individuales o de grupo).
10. El lema esencial del aprendizaje organizacional es aprender haciendo.

### **2.16.2 ¿QUE ES EL EVENTO KAIZEN?**

Es un Programa de Mejoramiento Continuo basado en el trabajo en equipo y la utilización de las habilidades y conocimientos del personal involucrado. Utiliza diferentes herramientas de Manufactura Esbelta para optimizar el funcionamiento de algún proceso productivo seleccionado.

### **2.16.3 OBJETIVO DEL EVENTO KAIZEN**

Mejorar la productividad de cualquier área o sección escogida en cualquier empresa, mediante la implantación de diversas técnicas y filosofías de trabajo de

Manufactura Esbelta y técnicas de solución de problemas y detección de desperdicios basados en el estímulo y capacitación del personal.

#### **2.16.4 BENEFICIOS DEL EVENTO KAIZEN**

Los beneficios pueden variar de una empresa a otra, pero los típicamente encontrados son los siguientes:

- Aumento de la productividad
- Reducción del espacio utilizado
- Mejoras en la calidad de los productos
- Reducción del inventario en proceso
- Reducción del tiempo de fabricación
- Reducción del uso del montacargas
- Mejora el manejo y control de la producción
- Reducción de costos de producción
- Aumento de la rentabilidad
- Mejora el servicio
- Mejora la flexibilidad
- Mejora el clima organizacional
- Se desarrolla el concepto de responsabilidad
- Aclara roles

#### **2.17 MAPA DE PROCESO**

Son todas las acciones actuales requeridas para elaborar un producto a través de los principales flujos esenciales para cada producto:

1. El flujo de producción de la materia prima desde que está en manos del cliente

2. El diseño del flujo desde el concepto hasta el lanzamiento

Es un gran dibujo, no de un proceso individual y el instructivo en su totalidad, no se optimiza la pieza. Es un dibujo o representación visual de cada proceso incluyendo el flujo del material y el flujo de la información.

##### **2.17.1 OBJETIVOS DEL MAPA DE PROCESO**

- Ayuda a visualizar más que el proceso individual (el flujo), por ejemplo: ensamble, soldadura, etc.
- Ayuda a ver más los desperdicios
- Provee un lenguaje común para hablar acerca de procesos de manufactura
- Toma decisiones acerca del flujo aparente para poder discutirlo. De otra forma, muchos detalles y decisiones en tu almacén ocurren por no tomar las decisiones
- Muestra la conexión entre el flujo de información y el flujo de material. No es una herramienta más
- Es más útil que una herramienta cuantitativa y los lay-outs producen una concordancia para no adicionar pasos, tiempo de entrega, distancia viajada, la

cantidad de inventario

- El mapa de proceso es una herramienta cualitativa, la cual describe a detalle el orden del flujo

## **BIBLIOGRAFIA Y ENLACES RECOMENDADOS**

### **BIBLIOGRAFIA**

#### **Material and processes in manufacturing**

DeGarmo, Ernest Paul; Black, J. Temple ; Kohser, Ronald A  
8.ed, New York : John Wiley, 1999

#### **Lean production simplified: A plain language guide to the World's most powerful production system**

Dennis, Pascal  
New York : Productivity Press, c2002

#### **Kaizen assembly : designing, constructing, and managing a lean assembly line**

Ortiz, Chris A  
Boca Ratón, Florida : Taylor & Francis, c2006

#### **Working with machines: the nuts and bolts of lean operations with Jidoka**

Baudin, Michel  
New York : Productivity Press, c2007

#### **Lean for the process industries : dealing with complexity**

King, Peter L  
Boca Ratón, FL : CRC Press, c2009

#### **Lean assembly : the nuts and bolts of making assembly operations flow**

Baudin, Michel  
New York : Productivity Press, c2002

#### **Lean manufacturing. Una nueva estrategia para la competitividad**

Urien, Begoña  
Estudios empresariales, (102), 2000.

#### **Instrumentos para el cambio de una organización ajustada (Lean Company)**

Orero Giménez, Alejandro; Chaparro Peláez, José Julián; Pascual Miguel, Félix  
José

### **ENLACES RECOMENDADOS**

[es.wikipedia.org/wiki/Lean\\_Manufacturing](https://es.wikipedia.org/wiki/Lean_Manufacturing)

[www.iiemexico.org/.../informacindiplomadomanufacturaesbeltaiie.pdf](http://www.iiemexico.org/.../informacindiplomadomanufacturaesbeltaiie.pdf)

[www.shojiki-solutions.com/.../ShojikiSolutionsIntroManufactureSp.pdf](http://www.shojiki-solutions.com/.../ShojikiSolutionsIntroManufactureSp.pdf)

[www.qsavs.com/\*\*Manufactura\*\*%20esbelta,%20\*\*Lean\*\*%20manufacturing%20JIT.htm](http://www.qsavs.com/Manufactura%20esbelta,%20Lean%20manufacturing%20JIT.htm)