



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



**TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®**

Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga
Departamento de Ciencias Económico Administrativas

**REPORTE FINAL PARA ACREDITAR RESIDENCIA PROFESIONAL DE LA
CARRERA DE
ING EN GESTIÓN EMPRESARIAL**

NOMBRE DEL PROYECTO:

Estandarizar Layout de BCM mediante el estudio de tiempos y movimientos

Enero-Julio 2020

ALUMNO: Rosa Berenice Ortiz Negrete

MARELLI SA. De C.V PLANTA AGUASCALIENTES



Nombre del asesor externo
Lenin Abraham Arellano Nassar

Nombre del asesor interno
German Verdín González

Julio- 2020

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios esta etapa de mi vida que logro concluir será el principio de más conocimientos en lo que me resta de la vida también, quiero agradecer a mi familia en especial a mis hijos que siempre tuvieron la paciencia de estar conmigo en este trayecto que no fue fácil, pero sin embargo lo logramos.

Gracias a mi esposo por su comprensión y por su empuje que cuando quería desistir el me alentaba a seguir.

A mis padres agradezco son todo mi corazón ya que son mi inspiración, mi ejemplo de fortaleza de no rendirme ante cualquier problema.

Agradezco infinitamente a mis hermanas Norma, Ceci, Mari, Martha, Carmen, PI, sin ustedes este meta no llegaría a su fin.

Gracias a las personas que me apoyaron en mi trabajo a los ingenieros Lenin y Alfonso por darme la oportunidad de realizar este proyecto con el que hoy culmino.

Su enseñanza me permite tener la experiencia de saber aplicar mis conocimientos de esta carrera.

A mis maestros de todos los semestres en especial a mi asesor German Verdín González que a pesar de la contingencia su apoyo nunca faltó y le doy las gracias por la paciencia y enseñanzas por alentarnos a mis compañeros y a mí a no rendirnos y aplicar sus enseñanzas en la vida real. Gracias a la maestra Armida que siempre estuvo atendiendo mis dudas, a pesar de todo su trabajo siempre tuvo un tiempo para mí y mis compañeros. Gracias a todos los que conforman esta gran institución del tecnológico de pabellón por hacernos sentir que estamos en casa y por cuidar nuestra integridad en especial en esta gran contingencia que hace este año especial que pasara a la historia.

GRACIAS

RESUMEN

En el mes de diciembre de 2019 por razones de expansión del área de body color se tiene que reubicar el área del ensamble del BCM y la nueva ubicación es en el área de inyección M24A, dicha área cuenta con el espacio muy reducido.

Sin embargo, con los reacomodos en el espacio de la maquina N12 se logró colocar el área d ensamble BCM se buscó la mejor manera, pero su distribución de Layout no es el mejor para que los operarios realicen su jornada de trabajo con calidad y sin fatiga.

Cada día se busca que el operario cuente con la ergonomía adecuada para realizar su trabajo y en especial en esta área se analizó que los operarios tienen una gran fatiga y terminan su jornada de trabajo con estrés de trabajo y cansancio excesivo, de primera instancia se recurre a emplear a un segundo operador para ese ensamble este operador se dedica a abastecer al proceso cabe mencionar que en el anterior espacio de trabajo solo un operador cumplía con la producción requerida en el turno.

Los traslados que efectúan los operarios son los que causan cuello de botella en el ensamble y distraen la operación, causando que el material se valla mal identificado al cliente final. Con el reacomodo el Layout se evitará que el operario se distraiga de su operación y con ayudas visuales se ensamble el producto correctamente y que el empaque sea el correcto.

Con este análisis en la operación se logra agregar valor con la reducción de mano de obra e involucrando al almacén para que realice el abasto correcto y del material que se produce día a día ya que existen varios modelos diferentes de BCM

CAPÍTULO 1: PRELIMINARES	Error! Bookmark not defined.
1. Portada.	Error! Bookmark not defined.
2. Agradecimientos.....	Error! Bookmark not defined.
3. Resumen.....	4
4. Índice.....	4
Lista de ilustraciones.....	Error! Bookmark not defined.
5 LISTA DE TABLAS	5
CAPÍTULO 2: GENERALIDADES DEL PROYECTO	6
5.- Introducción	6
6. Descripción de la empresa u organización y del puesto o área del trabajo del residente.	6-9
7. Problemas a resolver, priorizándolos.	9-12
8. Justificación	12
9. Objetivos (General y Específicos)	13
CAPÍTULO 3: MARCO TEÓRICO	Error! Bookmark not defined.
10. Marco Teórico (fundamentos teóricos).	Error! Bookmark not defined.
CAPÍTULO 4: DESARROLLO	48
11. Procedimiento y descripción de las actividades realizadas.	48
Cronograma de actividades.....	48-50
Medición de tiempos en la línea de producción.....	51
Elaboración de la propuesta de cambio de lay out	51
Diagrama de curso o flujo de proceso.....	52
CAPÍTULO 5: RESULTADOS	53
12. Resultados	53
CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES	56
13. Conclusiones del Proyecto.....	56
CAPÍTULO 7: COMPETENCIAS DESARROLLADAS ... Error! Bookmark not defined.	57
14. Competencias desarrolladas y/o aplicadas.	57
CAPÍTULO 8: FUENTES DE INFORMACIÓN	58
15. Fuentes de información.....	58

Tabla de ilustraciones

Ilustración 1 Instalaciones de MARELLI planta Aguascalientes	8
Ilustración 2 Almacén interno en el área de BCM	9
Ilustración 3 Operario abasteciendo BRAKET	10
Ilustración 4 Mesa de braket y material ensamblado, bajo alfombra sin identificación, y no existen máximos y mínimos para los materiales	10
Ilustración 5 Operario 2 abasteciendo material	11
Ilustración 6 Carro de basura y patín sin lugar asignado	11
Ilustración 7 KAMBAN DE RETIRO O TRASPORTE	28
Ilustración 8 KAMBAN DE PRODUCCION	28
Ilustración 9 KAMBAN DE SEÑALIZACION	29
Ilustración 10.-LINEA DE TIEMPO DE LOS DIFERENTES	37
Ilustración 11-DIAGRAMA DE METODOLOGIA DMAIC	47
Ilustración 12CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	48
Ilustración 13CADENA DE VALOR DEL PROCESO DE	49
Ilustración 14ENSAMBLE DE BCM	49
Ilustración 15.-LayOut del proceso de BCM indicando los traslados del operador	51
Ilustración 16DIAGRAMA DE CURSO O FLUJO DE PROCESO DEL PROCESO	52
Ilustración 17DIAGRAMA DE CURSO O FLUJO DE PROCESO DEL PROCESO CON LA MEJORA APLICADA	53
Ilustración 18LAYOUT DEL PROCESO	54
Ilustración 19 KAISEN DE LAYOUT DE LA MEJORA	55
Tabla 1.- PILARES DEL TPM	40
Tabla 2 TABLA DE RESULTADOS	56

CAPITULO 2 GENERALES DEL PROYECTO

5.-INTRODUCCION

La manufactura esbelta se destaca en la industria por crear más valor a los procesos eliminando actividades que no aporten valor al producto o servicio.

Cualquier actividad que emplee tiempo o recursos y que no añada valor deberá ser tajantemente eliminada. Existen técnicas para identificar estas actividades y como tratarlas. Entender estas técnica y conceptos permite eliminar el gasto y es crítico para implementar la manufactura esbelta con la finalidad de cambios de herramienta, realizados en un menor tiempo.

Se refiere al origen de la manufactura esbelta y todo lo que se desprende, nos da a conocer en su contenido la importancia de implementar el sistema de producción TOYOTA en las líneas de producción de cualquier empresa con el fin de eliminar tiempos muertos, desperdicios, entregas fuera de tiempo y lo más importante la mejora continua del día a día. Esta metodología se implementa en el área del BCM para atacar los problemas que hacen que el operador no aproveche al máximo el tiempo destinado al ensamble del BCM se busca eliminar que el proceso lo realicen dos personas ya que el con el estudio de flujo del proceso se puede analizar donde se encuentra el problema potencial del proceso.

Se implementa las 5s para mejorar la nueva distribución del área, ayudas visuales y que se estandarice la nueva forma de trabajar para los operarios en turno.

6. Descripción de la empresa u organización y del puesto o área del trabajo del residente.

MARELLI SA. De C.V PLANTA AGUASCALIENTES

La empresa Marelli es una fusión con Calsonic Kansei en el mes de abril año de 2019 se anunció fusión es una empresa europea su gremio es automotriz y las partes electrónicas.

Hoy en día trabajan en conjunto para brindar apoyo a sus clientes y cumplir con el alto rango de sus necesidades, fabricando módulos de enfriadores de motor, módulos de

climatización, módulos y componentes de cabina y componentes electrónicos.

Tiene negocios con más de 25 marcas automotrices alrededor del mundo y entiende el importante papel que juega no solo como proveedor de parte sino también como un compañero en el éxito de nuestros clientes. Tiene presencia en más de 15 países, como son: EUA, México, Brasil, Inglaterra, Francia, Rusia, Rumania, Alemania, España, China, Tailandia, Malasia, Taiwán, India, Corea y Japón; creando más de 15 mil empleados en el mundo, cerca de 3000 en México, fortaleciendo su marca a nivel internacional. Comprometida con la mejora continua en cada uno de los procesos enfocados en realizar productos con la mejor calidad y minimizando el impacto ambiental, impulsados por sus colaboradores en su camino a ser una empresa competitiva e innovadora.

Principales productos de la empresa:

1. Módulo de enfriadores de motor: con estos módulos se prevé el calentamiento del aceite, calentamiento del motor, con la finalidad de garantizar el funcionamiento del carro.
2. Módulo de climatización: la funcionalidad de este módulo es la activación del aire acondicionado en el interior del carro.
3. Módulo de componentes de cabina: es la combinación de varias partes que componen el tablero de los carros.
4. Componentes electrónicos: se realizan varios componentes como son meter assy (es el velocímetro que tiene varias alarmas que ponen alerta al conductor, BCM (es el cerebro del carro que tiene conexión con las puertas, cajuela del carro, meter assy y algunos otros componentes.

Misión.

Global: Creamos la marca proveedora más fuerte a nivel mundial cambiando cohesivamente nuestras diversas culturas en el equipo dinámicamente ágil.

Inspirada: somos persistentes para invertir en los valores centrales de MARELLI generando orgullo, pasión y lealtad en todos los miembros de nuestro equipo.

Líder Mundial en Innovación: Empleamos creatividad y un espíritu Monozokuri de nuestros miembros de equipo para ser los primeros en el mercado con productos y procesos de alta calidad para nuestros clientes.

Sociedad Sustentable: Estamos comprometidos a ser una corporación ciudadana socialmente responsable que proporciona valor a nuevos accionistas, comunidades y miembros de equipo.

Visión

compañía automotriz global, inspirada para ser líder mundial en innovación y Monozokuri, mientras contribuye a una sociedad sustentable.



Ilustración 1 Instalaciones de MARELLI planta Aguascalientes

Área de trabajo del estudiante:

Se desarrolla en el área de producción desempeñándose en las auditorías internas, también auxiliando en las mejoras de los procesos, actualizando documentos tales como HOE, control de 3z y ayudas visuales.

Participaciones activas en recorridos de seguridad en los cuales, si se encuentran hallazgos de riesgos en los procesos, se corrigen y se mandan las evidencias al área de seguridad.

PROBLEMA A RESOLVER

En el análisis del problema a resolver está basado en la metodología MURI, MURA, MUDA estos tres limitantes se encuentran en el proceso los cuales no permiten que el proceso de abastecimiento interno sea efectivo.

MURI : En el área de BCM es mucho el tiempo que se pierde en el abastecimiento de los componentes

- BRAKET

- BCM

El área de almacén abastece cantidades sin ajustarse al plan

El espacio no suficiente para tener cajas de diferentes números de parte que se ensamblan en turno



Ilustración 2.-Almacén interno del area de BCM

MURA: En el ensamble no existe un estándar de la cantidad de material o empaque un ejemplo claro es el braket que lo colocan en cualquier caja sin estar debidamente identificada, en la empresa existen diferentes braket si se tuviera un error al momento de abastecer el operario se daría cuenta hasta el momento de empezar a producir esto sería una razón de parar el proceso hasta que le abastezcan el material correcto.



Ilustración3.- Operario abasteciendo BRAKET



Ilustración 4 .- Mesa de braket y material ensamblado, bajo alfombra sin identificación, y no existen máximos y mínimos para los materiales

Muda

En la actualidad el ensamble cuenta con dos operarios todo el turno uno es para el ensamble y las actividades del otro operario son:

- Cambiar el braket de caja
- Desarmar la caja
- Buscar el material de BCM en la tarima que abastece el almacén
- Traer equipo vacío
- Retirar el producto terminado

Se busca eliminar el segundo operador para que este solo en momentos de cambiar el número de parte valla a retirar el material y abastecer lo que le falte en el área.



Ilustración5.- Carro de basura y patín sin lugar asignado



Ilustración6.- Operario 2 abasteciendo material

De los 7 desperdicios encontramos 4 que afectan al área de BCM para lograr que sea un área LINE son los siguientes

TRANSPORTE: Movimientos innecesarios de producción y materiales.

cada que se hace el requerimiento al almacén abastece los números de parte que se van a producir

en todo el turno lo abastecen en una tarima sin tomar en cuenta primeras entradas, primeras salidas

el operario baja las cajas hasta encontrar el material que va a producir en el orden que le marca su

plan de producción

INVENTARIO: Exceso de productos y materiales siendo procesados.

El almacén abastece el material basándose a lo que requiere el plan pero no mandan la cantidad exacta

del plan requerido por el motivo de que la cantidad del BCM no es la misma cantidad que tiene el

BCM que abastece el almacén

MOVIMIENTOS: Movimientos excesivos por personas dentro del espacio de trabajo.

Los movimientos innecesarios son cuando el operario se aleja de su operación para abastecer en la

situación actual un segundo operario abastece al operador que está ensamblando y retira el

material desarma la caja que contiene el braket

SOBREPRODUCCION: Mas producción de la requerida o que esta antes de ser solicitada.

El operario deja material pendiente en las cajas donde se empaca para completarlo hasta que se vuelva a programar

y corre el riesgo de contaminación.

En las actividades AV, NVA, NVAN la que más es afectada en el proceso es NVA ella nos indica que “si una actividad no está generando valor, debemos eliminarla”

En el proceso existe un segundo operario que se encuentra de más en el proceso por la cantidad de actividades que realiza teniendo en cuenta que el ensamble solo debe de ser de un solo operador, pero el Layout actual no está diseñado para que el operador no se traslade por el material (BCM y BRAKET).

Actualmente en el ensamble el operador cuenta con 3 mesas, una para colocar el material que se está ensamblando, la segunda para el braket y la tercera mesa para la caja donde se empaca el producto terminado.

No cuenta con espacio para el equipo vacío cerca de la mesa de trabajo, el braket al terminarse se tiene que vaciar a la caja que se encuentra en el proceso destinada para el braket

De las actividades que realiza el segundo operador son las siguientes:

8.- JUSTIFICACION

Para MARELLI, es importante reducir el número de reclamos del cliente, ya que es una empresa que se preocupa por trabajar en conjunto, para brindar apoyo a sus clientes y cumplir con el alto nivel de calidad y atender a sus necesidades; es por ello que emplea la mejora continua en cada uno de sus procesos y productos, a fin de lograr la satisfacción del cliente, impulsada por la inspiración y la innovación.

Garantizando la seguridad del operario (ergonomía) y calidad mejorando el Layout de ensamble.

9.- OBJETIVO

Establecer el proceso de abastos de materiales mediante el estudio de tiempos y trayectoria de los operarios cada de que se abastece el material, adaptando el Layout es el área de ensamble del BCM eliminando los tiempos muertos y/o cuellos de botella al momento de abastecer el material.

En la actualidad se está ensamblando con dos operarios en el turno 1 y en el turno 2 solo ensambla un operario.

Mediante el análisis de tiempos y movimientos se establecerá un nuevo layout en el área de ensamble para que los operarios trabajen de forma ordenada y no se vea afectada la ergonomía del operario

con la finalidad de aumentar la producción trabajando con un solo operario garantizando la calidad del producto y mínimo de scrap.

Verificar los cambios en el Layout monitoreando mediante el diagrama de flujo realizada en cada turno, Eliminar los cuellos de botella y el tiempo muerto para elevar la producción.

CAPITULO 3: MARCO TEORICO

TIPOS DE PROCESO

CARACTERISTICAS DE LOS PROCESOS

PROCESOS ESTRATEGICOS



Procesos destinados a definir y controlar las metas de la organización sus políticas y sus estrategias.

PROCESOS OPERATIVOS



Procesos que permite generar el producto/servicio que se entrega al cliente. Aportando valor al cliente

PROCESOS LOGISTICOS
GESTION DE RECURSOS



Procesos que abarcan las actividades necesarias para el correcto funcionamiento de los procesos operativos

Actividades que no añadan valor dentro en el proceso de producción. Se basa en los siguientes sistemas de producción:

- TQM: Calidad total
- JIT: Justo a tiempo
- Kaizen: Mejora continua
- TOC: Teoría de las restricciones
- Reingeniería de procesos

HISTORIA DE LA MANUFACTURA ESBELTA

La eficiencia en manufacturas fue concebida en Japón por Taiichi Ohno, director y consultor de la empresa TOYOTA. Ingresado en 1937, él observó que antes de la guerra, la productividad japonesa era muy inferior a la estadounidense.

Después de la guerra, visitó Estados Unidos, donde estudió los principales pioneros de productividad y reducción de desperdicio del país como Frederick Taylor y Henry Ford. Ohno se mostró impresionado por el énfasis excesivo que los estadounidenses ponían en la producción en masa de grandes volúmenes en perjuicio de la variedad, y el nivel de desperdicio que generaban las industrias en el país más rico de la posguerra. Su inspiración nació cuando este observada la calidad de servicio de los supermercados Ohno encontró en ellos un ejemplo perfecto de su idea de manejar inventarios reducidos, eliminar pasos innecesarios y controlar las actividades primarias y dar control al que hace el trabajo como apoyo a la cadena de valor.

Esta metodología ha ido cambiando en el tiempo gracias al aporte de personajes resaltantes en el concepto de fabricación, se sabe que el nacimiento de la manufactura esbelta fue gracias a los principios de la Ingeniería industrial, el cual buscaba mejorar los métodos de fabricación, mediante nuevas herramientas, o formas de elaboración, implementados por Frederick W. Taylor, gracias a sus aportes se comenzaron a aplicar las ciencias exactas a la gestión de producción, pero esta metodología, no considera aún el comportamiento humano.

En 1900 Frederick W. Taylor implemento el Estudios de movimientos en los puestos junto a Frank B. Gilberth el cual dio a conocer nuevas Técnicas de programación para empleados, maquinas, puestos en el área de manufactura.

En 1908 Henry Ford y su mano derecha Charles E. Sorensen, crean la primera estrategia global de fabricación. Tomaron todos los elementos de un sistema de fabricación: las personas, las máquinas, las herramientas y los productos; dispusieron de ellos en un sistema continuo, para la fabricación del modelo T de automóviles.

En 1913 Henry Ford combino las dos ideas y montó su línea de ensamble en movimiento para producir el automóvil modelo T. Taylor, disminuyó el número de actividades que cada trabajador requería para hacer su trabajo. El tiempo de ciclo, el cual tenía medido en horas, bajó a unos minutos en su nueva fábrica de Highland

En 1945 se implementó en Japón el concepto Lean Manufacturing, Eiji Toyoda y Taiichi Ohno, de la fábrica de automóviles Toyota, empezaron a utilizar el concepto de lean Manufacturing. En 1960, nació la herramienta Poka-yoke es una técnica de calidad desarrollada por el ingeniero japonés Shigeo Shingo en los años 1960's, que significa "a prueba de errores". La idea principal es la de crear un proceso donde los errores sean imposibles de realizar.

En 1990, El concepto Lean Manufacturing tiene su origen a partir de aquí, pero no es una metodología especialmente nueva ya que deriva de "Toyota Production System", el

cual, a su vez, tiene sus orígenes en los postulados de Eli Whitney, Henry Ford, Frederick W. Taylor y otros estudiosos.

ORIGENES DE LA MANUFACTURA ESBELTA

El sistema de producción esbelta (Lean Manufacturing o Lean Production) o el sistema de producción toyota (SPT) tiene su origen en la industria manufacturera de automóviles japonesa, Toyota, denominado hoy como posfordismo o toyotismo que es el nuevo paradigma productivo que combina el nuevo consumidor con la automatización e informatización.

Después de la crisis energética de 1973 con precios altos del petróleo causado por el desequilibrio de las fuerzas de la demanda y oferta, Toyota fue la única empresa japonesa que se resistió al trabajar de manera eficiente y efectiva. La compañía logró superar esta crisis mediante el despliegue de una cultura de empoderamiento. Los empleados de Toyota se embarcaron en el tren de mejora continua y estaban trabajando para eliminar las ineficiencias de los procesos de trabajo.

Los resultados fueron la reducción de los plazos de fabricación y los costos, así como la mejora de la calidad y la satisfacción del cliente, a la cual llamaron Lean.

El denominativo Lean, salió a la luz, en la investigación realizada por el Massachusetts Institute of Technology (MIT). Comprobando que la industria japonesa estaba superando a la industria norteamericana en producción de automóviles.

Existía la intención de entender por qué esta industria estaba siendo superada. El estudio de MIT en la industria automotriz (Womack, JP, Jones, DT & Roos, D., 1990) fue la que introdujo esta filosofía de producción esbelta (lean production) por primera vez. Eliminación de desperdicios basada en la historia de éxito de Toyota.

La industria estadounidense había sido líder en producción de automóviles por muchos años. Y en los años 70 empezó a perder terreno frente a la industria japonesa.

Tanto en ventas como también en una serie de otros indicadores que preocupaban a la industria norteamericana. Por lo tanto, encargaron una investigación a nivel mundial donde se hizo una encuesta en múltiples países en plantas de producción de automóviles.

CASA LEAN MANUFACTURING

TECHO:(Principios):

La mejor calidad, con el menor coste. El menor tiempo de entrega la mayor seguridad y con plena moral

PILARES:

El Just In Time:

Producir lo que se necesita, en las cantidades que se necesitan, en el momento que se necesita.

JIKODA:

Que en esencia significa no dejar pasar nunca un defecto a la siguiente operación y liberar gente de las maquinas.

CIMIENTOS:

Procesos estandarizados, estables confiables y también el HEIJUNKA que significa nivelar la programación de la producción tanto el volumen como en variedad.
Pensamiento a largo plazo

SISTEMA DE PRODUCCION TOYOTA

El sistema de producción Toyota es la base del movimiento LEIN, es decir, es el resultado final de aplicar el sistema de producción Toyota en todas las divisiones de la compañía

Eliminar todos los elementos innecesarios en el área de producción, utilizado para alcanzar reducciones de costos, cumpliendo con las necesidades de los clientes a los costos más bajos posibles. El Sistema de Producción Toyota es una metodología basada en Manufactura Esbelta (Lean Manufacturing), cuyo objetivo principal es reducir el

desperdicio (Muda) y aplicar el Justo a Tiempo (Just in Time) en el proceso de producción.

Occidente se dio cuenta que había una manera diferente de hacer las cosas y los autores acuñaron y/o introdujeron el concepto Lean Manufacturing para referirse, desde luego, al Sistema de Producción Toyota (los japoneses no le llaman Manufactura Esbelta, para ellos la técnica que desarrollaron en la industria automotriz y que compartieron al mundo es el Sistema de Producción Toyota).

La investigación igualmente arrojó como resultado que no todas esas herramientas constituían innovaciones, sino que eran principalmente utilizaciones efectivas de muchas otras herramientas ya existentes, orientales y occidentales, que se adaptaban al tipo de industria y de cultura en la que debía ser implantada.

Las herramientas cobijadas bajo el concepto de Lean Manufacturing van desde aquellas enfocadas a la organización del puesto de trabajo (5 S's, nacida en Japón y adaptada ya por occidente) hasta las que buscan casi el 100% de calidad en los procesos (6 Sigma, nacida en EUA y desarrollada por Motorola) pero buscando igualar los índices de calidad impuestos por Japón, pasando por aquellas que concentran su atención en la búsqueda de la eficiencia en el manejo de otros recursos del aparato productivo (inventarios y maquinaria), pero siempre buscando eliminar cualquier vestigio de desperdicio (MUDA) generado por la ineficiencia existente en los procesos de producción

Este sistema ha sido definido como una metodología – filosofía de excelencia y mejora continua orientada a eliminar el desperdicio y actividades que no le dan valor agregado a los procesos para la fabricación, distribución y comercialización de productos y/o servicios, aumentando el valor de cada actividad realizada y eliminando aquellas actividades y subprocesos que no se requieren, permitiendo a las empresas reducir costos, mejorar procesos, eliminar desperdicios, aumentar la satisfacción de los clientes y mantener el margen de utilidad.

A lo largo de los años también se le ha llamado: Manufactura de flujo, Producción Justo a Tiempo (Just in Time) y Tecnología del flujo de la demanda.

PRINCIPIOS DEL SISTEMA DE PRODUCCION TOYOTA

El sistema de producción Toyota establece varios puntos para hacer que los objetivos de los cuatro conceptos anteriores se alcancen y que son la base del sistema de producción Toyota.

El Sistema de Producción Toyota (TPS), es la filosofía de gerenciamiento orientada a optimizar todos los procesos de producción para lograr productos de la más alta calidad y al más bajo costo.

El TPS impulsa la excelencia en la fabricación, produciendo lo necesario, en el momento justo, con la mejor calidad y a un precio competitivo.

Basado en la valorización del trabajo estándar, la mejora continua o Kaizen y el respeto por las personas, este sistema constituye la base del éxito de Toyota.

El TPS fue establecido sobre la base de dos pilares, JIDOKA y JIT. JIDOKA es la capacidad que tienen las líneas de producción de detenerse cuando se detectan problemas, tales como el mal funcionamiento de los equipos, retraso en el trabajo o problemas de calidad, tanto por las mismas máquinas como por los propios trabajadores, que pueden presionar un botón que detiene inmediatamente la línea.

Este a su vez, está íntegramente controlado por dispositivos electrónicos llamados POKAYOKE, que son los encargados de detectar las situaciones anormales de los procesos críticos en el momento en que ocurren, y detienen la línea de producción hasta que se realice la operación correctamente. Que son todos aquellos que detectan los errores producidos por un trabajador y envían una alerta.

Aquellos que detectan defectos de calibración de equipos. El JIT, significa producir sólo lo necesario, en el momento justo, y en la cantidad necesaria.

CLASIFICACION DE LAS LIMITANTES DE LA PRODUCTIVIDAD (MURI, MURA, MUDA).

MURI SOBRECARGA

Este limitante en particular nos exhorta a realizar una revisión conceptual de la productividad “hacer más con menos “

MURA VARIABILIDAD

La variabilidad hace la referencia a la falta de uniformidad que puede percibirse desde los insumos del sistema y que afecta de forma directa a la uniformidad de los procesos en consecuencia procesos no uniformes generan productos o servicios variables, dicha variación puede o no afectar de forma negativa a los clientes y puede o no considerarse como natural.

MUDA DESPERDICIOS

Es preciso identificar el concepto de despilfarro es aras de distinguirlo del costo de tal forma que definimos un desperdicio como el gasto excesivo, superficial, que no agregar valor y que por innecesario se debe eliminar. De manera que podemos inferir que el significado de muda en exceso.

Actividad AV: Si una actividad añade valor, debemos optimizarla para que nos entreguen más valor y consuma menor cantidad de recursos.

Actividad NVA: Si una actividad no está generando valor, debemos eliminarla.

Actividad NVAN: Entre las actividades que generan valor y las que no, encontramos aquel dudoso valor añadido. Son las actividades de no valor (el cliente no las pagaría), pero que encontramos necesarias para hacer llegar el valor al cliente. Lógicamente tenemos que esforzarnos en reducir estas actividades de no valor, pero necesarias.

ACTIVIDADES NVA

ACTIVIDADES DE MOVIMIENTO SIN SENTDO

TRANSPORTE: Desplazamientos innecesarios dentro de los procesos

MOVIMIENTO: Desplazamientos innecesarios dentro de los procesos

ESPERA: Maquinas o personas esperando

ACTIVIDADES DE PRODUCCION SIN SENTIDO

SOBREPRODUCCION: Producir mayor cantidad o más rápido de lo requerido por el cliente

INVENTARIO: Tener más stock del mínimo necesario (para control de sistema pull)

ACTIVIDADES DE PRODUCCION SIN CALIDAD

CORRECCIONES: Defectos inspecciones, desechos, retrabajos.

SOBREPROCESAMIENTO: Realizar trabajos innecesarios o procesar incorrectamente utilizando

más recursos de los necesarios.

5s

Es una técnica que se aplica en todo el mundo con excelentes resultados por su sencillez y efectividad.

Su aplicación mejora los niveles de:

Calidad.

Eliminación de Tiempos Muertos.

Reducción de Costos.

La aplicación de esta Técnica requiere el compromiso personal y duradera para que nuestra empresa sea un auténtico modelo de organización, limpieza , seguridad e higiene.

Los primeros en asumir este compromiso son los Gerentes y los Jefes y la aplicación de esta es el ejemplo más claro de resultados acorto plazo.

Resultado de Aplicación de las 5 S

Estudios estadísticos en empresas de todo el mundo que tienen implantado este sistema demuestran que aplicación de 3 primeras S :

- Reducción del 40% de sus costos de Mantenimiento.
- Reducción del 70% del número de accidentes.
- Crecimiento del 10% de la fiabilidad del equipo.
- Crecimiento del 15% del tiempo medio entre fallas.

¿QUÉ BENEFICIOS APORTAN LAS 5S?

La implantación de las 5S se basa en el trabajo en equipo.

Los trabajadores se comprometen.
Se valoran sus aportaciones y conocimiento.

LA MEJORA CONTINUA SE HACE UNA TAREA DE TODOS.

Conseguimos una MAYOR PRODUCTIVIDAD que se traduce en:

Menos productos defectuosos.

Menos averías.

Menor nivel de existencias o inventarios.

Menos accidentes.

Menos movimientos y traslados inútiles.

Menor tiempo para el cambio de herramientas.

Lograr un MEJOR LUGAR DE TRABAJO para todos, puesto que conseguimos:

Más espacio.

Orgullo del lugar en el que se trabaja.

Mejor imagen ante nuestros clientes.

Mayor cooperación y trabajo en equipo.

Mayor compromiso y responsabilidad en las tareas.

Mayor conocimiento del puesto.

1° S: Seiri (Clasificación y Descarte)

Significa separar las cosas necesarias y las que no la son manteniendo las cosas necesarias en un lugar conveniente y en un lugar adecuado.

Ventajas de Clasificación y Descarte

Reducción de necesidades de espacio, stock, almacenamiento, transporte y seguros.

Evita la compra de materiales no necesarios y su deterioro.

Aumenta la productividad de las máquinas y personas implicadas.

Provoca un mayor sentido de la clasificación y la economía, menor cansancio físico y mayor facilidad de operación.

SEITON (Organización) La 2da S

La organización es el estudio de la eficacia. Es una cuestión de cuán rápido uno puede conseguir lo que necesita, y cuán rápido puede devolverla a su sitio nuevo.

Cada cosa debe tener un único, y exclusivo lugar donde debe encontrarse antes de su uso, y después de utilizarlo debe volver a él. Todo debe estar disponible y próximo en el lugar de uso.

Tener lo que es necesario, en su justa cantidad, con la calidad requerida, y en el momento y lugar adecuado nos llevará a estas ventajas:

Menor necesidad de controles de stock y producción.

Facilita el transporte interno, el control de la producción y la ejecución del trabajo en el plazo previsto.

Menor tiempo de búsqueda de aquello que nos hace falta.

Evita la compra de materiales y componentes innecesarios y también de los daños a los materiales o productos almacenados.

Aumenta el retorno de capital.

Aumenta la productividad de las máquinas y personas.

Provoca una mayor racionalización del trabajo, menor cansancio físico y mental, y mejor ambiente.

SEISO (Limpieza): La 3° S

La limpieza la debemos hacer todos.

Es importante que cada uno tenga asignada una pequeña zona de su lugar de trabajo que deberá tener siempre limpia bajo su responsabilidad. No debe haber ninguna parte de la empresa sin asignar. Si las personas no asumen este compromiso la limpieza nunca será real.

Toda persona deberá conocer la importancia de estar en un ambiente limpio. Cada trabajador de la empresa debe, antes y después de cada trabajo realizado, retirara cualquier tipo de suciedad generada.

Beneficios

Un ambiente limpio proporciona calidad y seguridad, y, además:

Mayor productividad de personas, máquinas y materiales, evitando hacer cosas dos veces

Facilita la venta del producto.

Evita pérdidas y daños materiales y productos.

Es fundamental para la imagen interna y externa de la empresa.

SEIKETSU (Higiene y Visualización). La 4° S

Esta S envuelve ambos significados: Higiene y visualización. La higiene es el mantenimiento de la Limpieza, del orden. Quien exige y hace calidad cuida mucho la apariencia. En un ambiente Limpio siempre habrá seguridad. Quien no cuida bien de sí mismo no puede hacer o vender productos o servicios de Calidad.

Una técnica muy usada es el “visual management”, o gestión visual. Esta Técnica se ha mostrado como sumamente útil en el proceso de mejora continua. Se usa en la producción, calidad, seguridad y servicio al cliente.

Consiste en grupo de responsables que realiza periódicamente una serie de visitas a toda la empresa y detecta aquellos puntos que necesitan de mejora.

Una variación mejor y más moderna es el “colour management” o gestión por colores. Ese mismo grupo en vez de tomar notas sobre la situación, coloca una serie de tarjetas, rojas en aquellas zonas que necesitan mejorar y verdes en zonas especialmente cuidadas.

Normalmente las empresas que aplican estos códigos de colores nunca tiene tarjetas rojas, porque en cuanto se coloca una, el trabajador responsable de esa área soluciona rápidamente el problema para poder quitarla.

SHITSUKE (Compromiso y Disciplina): la 5° S

Disciplina no significa que habrá unas personas pendientes de nosotros preparados para castigarnos cuando lo consideren oportuno. Disciplina quiere decir voluntad de hacer las cosas como se supone se deben hacer. Es el deseo de crear un entorno de trabajo en base de buenos hábitos.

Mediante el entrenamiento y la formación para todos (¿Qué queremos hacer?) y la puesta en práctica de estos conceptos (¡Vamos hacerlo!), es como se consigue romper con los malos hábitos pasados y poner en práctica los buenos.

En suma se trata de la mejora alcanzada con las 4 S anteriores se convierta en una rutina, en una práctica mas de nuestros quehaceres. Es el crecimiento a nivel humano y personal a nivel de autodisciplina y autosatisfacción.

Esta 5 S es el mejor ejemplo de compromiso con la Mejora Continua. Todos debemos asumirlo, porque todos saldremos beneficiados.

CONTROL VISUAL (ANDON)

Andon es una expresión de origen japonés que significa «lámpara» y que se relaciona con el control visual. A su vez es considerado como un elemento de la filosofía Lean Manufacturing, el cual agrupa un conjunto de medidas prácticas de comunicación utilizadas con el propósito de plasmar, de forma evidente y sencilla, el estado de algún sistema productivo.

La anterior es una definición, por así decirlo, general. En realidad, el control visual como técnica de comunicación tiene múltiples aplicaciones, quizá las más importantes se relacionan con la identificación de anomalías y despilfarros; y sus principales propósitos consisten en facilitar tanto la toma de decisiones, como la participación del personal, proporcionando al mismo, información acerca de cómo su desempeño influye en los resultados, logrando así que pueda tener un mayor control sobre sus metas. Puede afirmarse entonces que el control visual empodera y motiva al personal a través de la información.

METODOLOGIA LEAN

Unos de los preceptos de la metodología lean es el uso de métodos ágiles. Estos métodos utilizan dos premisas importantes:

La primera es el concepto de iteración, que se refiere más bien a la expresión “quick win“, es decir, pequeñas mejoras en los procesos que se pueden obtener rápidamente, pero que pueden aportar resultados visibles a corto plazo. Esto anima al equipo a avanzar con cada nueva “pequeña victoria”.

La segunda es la participación efectiva de los clientes y usuarios finales durante el modelado de procesos y su mejora, lo que crea importantes feed backs y contribuciones para que el resultado final corresponda con los intereses de aquellos que realmente se beneficiarán del proceso (o el desarrollo de un producto).

SISTEMA JIT

La filosofía de manufactura Just in Time (conocido simplemente por su acrónimo JIT en inglés o en su traducción al español Justo a Tiempo) postula que se debe producir solo lo que sea necesario, en la cantidad que sea necesaria y en el momento que sea necesario. Lo anterior establece como un imperativo de cualquier negocio que aspira ser de Clase Mundial (World Class) la reducción de capital inmovilizado con el correspondiente impacto en la eficiencia de los procesos y la reducción de costos.

ELEMENTOS DEL SISYEMA JIT

Existen siete elementos, seis de ellos son a nivel interno de la empresa y el último es a nivel externo.

El tercer, cuarto y quinto elemento están relacionados con la ingeniería de producción.

- Reducción de inventarios
- Sistema pull (jalar el producto)
- Minimizar tiempos de preparación
- Velocidad óptima de producción
- Creación de células de producción
- Optimización de la distribución de planta
- Tamaño de lotes pequeños

La técnica denominada "justo a tiempo" (JIT) es mucho más que un sistema que pretende disminuir o eliminar inventarios, es una filosofía que rige las operaciones de una organización.

Su fin es el mejoramiento continuo, para así obtener la máxima eficiencia y eliminar a su vez el gasto excesivo de cualquier forma en todas y cada una de áreas de la organización, sus proveedores y clientes.

La política de eliminación del desperdicio se ha traducido en una serie de elementos básicos, que configuran el ambiente necesario para que la producción justo a tiempo pueda aplicarse con éxito.

SISTEMA PULL

La planificación siguiendo el criterio “pull”, sobre todo en aquellos procesos de corto tiempo de ejecución, se centra en planificar la producción de sólo lo que se va a enviar al cliente. Tal y como se ha mencionado, uno de los principios fundamentales del “Lean Manufacturing” es producir de acuerdo a la demanda del mercado y, por lo tanto, todo lo que se produzca fuera de este entorno se considera sobre-producción (que es uno de los 7 desperdicios mencionados).

Este sistema evita ocupar máquinas, equipos y personas en producciones cuya demanda no es inmediata. Además, al trabajar con reducidos tamaños de lotes de fabricación, cualquier incidencia durante el proceso es inmediatamente detectada y resuelta. Las necesidades urgentes de producción son fácilmente intercaladas en el proceso productivo al disponer de poca cantidad de inventario en circulación. Es más, se consigue trabajar con menor cantidad de personas en la línea ya que permite detectar inmediatamente los cuellos de botella y corregirlos de forma rápida para restablecer el equilibrio del proceso.

KAMBAN

La aplicación del método Kanban implica la generación de un tablero de tareas que permitirá mejorar el flujo de trabajo y alcanzar un ritmo sostenible.

La metodología Kanban se basa en una serie de principios que la diferencian del resto de metodologías conocidas como ágiles:

Calidad garantizada. Todo lo que se hace debe salir bien a la primera, no hay margen de error. De aquí a que en Kanban no se premie la rapidez, sino la calidad final de las tareas realizadas. Esto se basa en el hecho que muchas veces cuesta más arreglarlo después que hacerlo bien a la primera.

Reducción del desperdicio. Kanban se basa en hacer solamente lo justo y necesario, pero hacerlo bien. Esto supone la reducción de todo aquello que es superficial o secundario (principio YAGNI).

Mejora continua. Kanban no es simplemente un método de gestión, sino también un sistema de mejora en el desarrollo de proyectos, según los objetivos a alcanzar.

Flexibilidad. Lo siguiente a realizar se decide del backlog (o tareas pendientes acumuladas), pudiéndose priorizar aquellas tareas entrantes según las necesidades del momento (capacidad de dar respuesta a tareas imprevistas).

TIPOS DE KAMBAN

Kanban de retiro o de transporte.

Su función es autorizar el movimiento de partes de uno u otro centro.

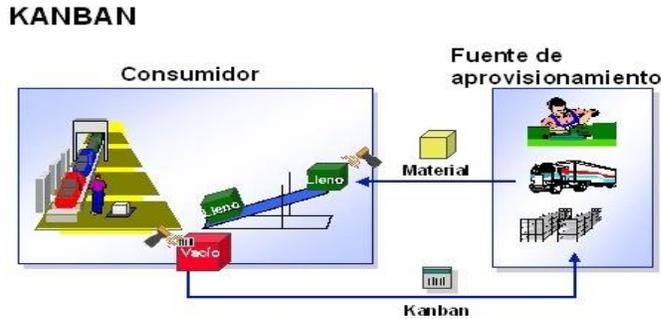


Ilustración 7.- KAMBAN DE RETIRO O TRASPORTE

2. Kanban de producción.

Éste autoriza el centro de trabajo para elaborar un nuevo lote de partes. Se emplea otro tipo debido a la producción especial. Cuando las etiquetas no pueden ser pegadas al material, por ejemplo, si el material está siendo tratado bajo calor estas deberán ser colgadas cerca del lugar de tratamiento de acuerdo a la secuencia dentro del proceso.

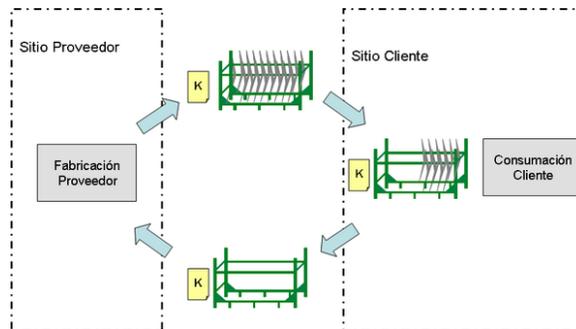


Ilustración 8.- KAMBAN DE PRODUCCION

3. Kanban de señalización

Este Kanban es utilizado cuando la producción de una cantidad especificada, tal vez mayor de la que es requerida por el justo a tiempo, no puede evitarse. Este tipo de

etiquetas es utilizado en áreas tales como prensas, moldeo por inyección y estampado. Se coloca la etiqueta en ciertas posiciones en las áreas de almacenaje, y especificando la producción del lote, la etiqueta funciona de la misma manera que un Kanban de producción

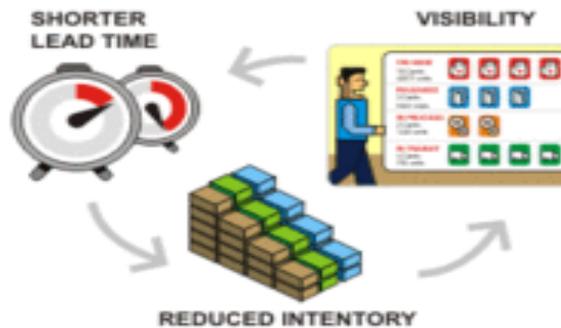


Ilustración 9.- KAMBAN DE SEÑALIZACION

JIKODA:

Se basa en la idea de la automatización humana. La característica principal es que cada operario tiene la responsabilidad de lo que ocurra en su puesto de trabajo, por eso mismo el tiene el permiso para parar y reparar la máquina si detecta algún error en su funcionamiento o en el producto. Este sistema mejora la calidad de los productos, evitando unidades defectuosas y por lo tanto desechos de material por productos apartados, ya que los problemas se detectarán rápido y se resolverán en ese mismo momento.

Para su ejecución es necesaria la correcta capacitación de los operarios (requisito de la norma ISO 9001:2015). La calidad se ve mejorada puesto que son muy pocas las unidades a reparar o desechar y se disminuye la posibilidad que éstas sigan en la línea de producción.

En este caso, es necesario que todos los operarios tienen la obligación, como parte de sus tareas, asegurar dar la mayor calidad posible y no sólo un departamento concreto. Esto elimina en gran parte los controles de calidad rutinarios, haciéndose de manera prácticamente automatizada. En el caso que estos sean necesarios se realizan en la misma línea de producción.

ELEMENTOS DEL JIKODA

1. Manejo efectivo del personal: se cuenta sólo con el personal necesario que siga una metodología automatizada y un operario se puede encargar de varias máquinas y funciones. Dependiendo del tipo de empresa de producción que se trate, la asignación de tareas y funciones puede alternarse con otras herramientas de planificación de producción y equipos como el método Kanban. También es importante conocer las competencias de los diferentes operarios, y además que varios operarios sean capaces de sustituirse entre sí, para ello os recomiendo el uso de la matriz de competencias.
2. Garantizar la calidad de los productos: no sólo un departamento de calidad se encarga de detectar los errores, sino todos los operarios, y en el caso de ser necesario un control de calidad externo, éste debe realizarse en la misma línea de producción, para ello también serán necesarios protocolos y procedimientos específicos de cómo deben realizarse, así de cómo debe quedar evidencia documental de este proceso.
3. Disminución del tiempo de producción: al ser un proceso automatizado se reducen los tiempos de producción, ya que la maquinaria quedará el menor tiempo posible parada.
4. Disminución de las unidades defectuosas: cada vez que se detecta un fallo, éste se repara de forma inmediata, con lo que no se generan unidades con defecto, o bien las mínimas. Las empresas que aplican este método suelen disponer de maquinaria con posibilidad de paro (automático o manual), flexibles y pequeñas.
5. Disminución de los costes: al eliminar departamentos y disminuir el personal con la automatización se reducen los costes a largo plazo.

BENEFICIOS:

1. Operario cualificado
2. Se reducen costes a medio y largo plazo
3. Autocontrol de calidad
4. Clientes satisfechos
5. Incrementa la calidad y el rendimiento de la producción
6. Reduce el desperdicio

7. Asegura las entregas a tiempo

TRABAJO ESTANDAR

El trabajo estandarizado es una de las herramientas de la manufactura esbelta, por lo que se hará una breve definición de lo que esta significa;

LEAN MANUFACTURING:

La manufactura esbelta es la eliminación sistemática de los desperdicios (waste) de todos los aspectos de la operación de una organización. Los desperdicios se consideran como todo uso o pérdida de recursos que no conduce directamente a la creación de valor.

Esta definición no captura todos los detalles o las herramientas y principios en los que se basa Lean, esta definición satisface los más esenciales componentes que la filosofía Lean representa:

1. Un enfoque sistemático: No solo una serie de herramientas, sino toda una estrategia y una filosofía guiada por principios.

2. Eliminación del desperdicio: Quizás el mayor énfasis de lean es la eliminación del desperdicio en todas sus formas.

3. Mejora Continua: El continuo reto a la mejora y el planteamiento de la pregunta: “¿Hay alguna mejor forma de hacerlo?”

Una vez explicado la herramienta, se procede a explicar trabajo estandarizado,

TRABAJO ESTANDARIZADO

Trabajo estandarizado es uno de los más potentes, pero menos utilizada herramienta lean. Al documentar las mejores prácticas actuales, el trabajo estandarizado constituye la base para el kaizen o mejora continua. Como el estándar es mejorado la nueva norma se convierte en la línea de base para mejoras adicionales, y así sucesivamente. Mejorar el trabajo estandarizado es un proceso que nunca termina.

El trabajo estandarizado ofrece grandes beneficios:

1- La estabilidad del proceso: Estabilidad significa repetitividad. Es necesario cumplir con productividad, calidad, costo, tiempo de espera, seguridad y los objetivos ambientales siempre.

2- Aclarar puntos de inicio y parada para cada proceso: Esto, y el conocimiento del takt, es decir, el ritmo de la producción racionalizada con el ritmo de ventas y tiempos de ciclo, permiten ver la condición de producción de un vistazo. ¿Se está por delante o por detrás? ¿Hay algún problema?

3- El aprendizaje organizacional: El trabajo estandarizado conserva el “know-how” y la experiencia. Si un empleado antiguo se va, no se pierde su experiencia.

4- Auditoría y resolución de problemas: El trabajo estandarizado permite evaluar la situación actual e identificar problemas. Los puestos de control y los pasos fundamentales del proceso son fáciles de rastrear. Se pueden hacer preguntas importantes:

¿Los miembros del equipo pueden hacer el proceso sin problemas o están quedando atrás?

¿Si se están quedando atrás, en qué medida y en qué elementos de trabajo?

¿Cómo se pueden mejorar estos elementos?

5- Participación de los empleados y Poka -Yoke: En el sistema Lean, los miembros del equipo desarrollan el trabajo estandarizado, con el apoyo de los supervisores e ingenieros. Por otra parte, los miembros del equipo identifican oportunidades para la comprobación de errores o dispositivos poka-yoke sencillos y baratos.

6- Kaizen: Los procesos son principalmente MUDA (reducción de residuos). Una vez que se haya logrado la estabilidad del proceso, se está dispuesto a mejorar. Trabajo estandarizado proporciona la base sobre la cual podemos medir la mejora.

7- Formación: El trabajo estandarizado proporciona una base para la formación de los empleados. Una vez que los operadores están familiarizados con los formatos normalizados de trabajo, se convierte en una segunda naturaleza para ellos para hacer el trabajo de acuerdo a las normas. Los pasos fundamentales y puestos de control sirven como recordatorios constantes. Porque el proceso de entrenamiento es más fácil, se puede responder más fácilmente a los cambios en la demanda (y los correspondientes cambios en tiempo de procesamiento y los pasos del proceso).

TAKT TIME

Considerando que un producto se fabrica a razón de una unidad por cada cantidad de tiempo establecida; que esta producción se realiza en un ciclo constante; y que ese ciclo

se desarrolla durante el tiempo disponible de trabajo en una línea de producción, el Takt time es la cantidad de tiempo que debe transcurrir entre la finalización de dos unidades consecutivas con el objetivo de satisfacer la demanda establecida.

Una vez que un Sistema Takt ha sido implementado esto conlleva una serie de beneficios:

El producto se mueve a lo largo de una línea de producción, por lo que los "cuellos de botella" (estaciones en las que se necesita más tiempo que lo planeado) son fácilmente identificados cuando el producto no se mueve en el tiempo establecido. De esta forma es más fácil que, una vez identificados estos cuellos de botella, se puedan tomar las medidas correctivas para que esa estación se adapte al ritmo de las demás de la línea de producción.

De la misma forma, estaciones que no operan de forma fiable (sufriendo, por ejemplo, frecuentes paradas por averías) son fácilmente identificadas.

El Takt deja solo una cierta cantidad de tiempo para crear el valor agregado real. Por lo tanto, conlleva una motivación extra para deshacerse de las tareas que no añaden un valor real -o desperdicios- (como preparación de maquinaria, agrupar herramientas, transporte de productos, etc.)

Los trabajadores y la maquinaria se agrupan por tareas similares, así no tienen que adaptarse a nuevos procesos cada día, y de esta forma incrementan su productividad.

En un sistema Takt no hay espacio físico entre estaciones para que no haya un desplazamiento innecesario del producto que se encuentre ya dentro de la línea de ensamblaje antes de ser completado. De esta forma la posibilidad de ser dañado en el traslado entre estaciones se minimiza.

RUTINA DE OPERACIÓN ESTANDAR

Instructivo del operario:

-Se detalla la tarea a llevar acabo, a veces hasta los movimientos que se deben realizar para eliminar innecesarios

-Dichas tareas se las subdivide en tareas simples eliminando cualquier duda que tenga el operario

-Además se indican los tiempos que debe llevar cada una. Para tomar tiempos se debe conocer el proceso y por ende pasar tiempo observando y, como puede significar una

invasión para el operario, se debe ser cortés, educado y sincero con el mismo, explicando que es lo que se va a hacer

-Con este instructivo puedo confeccionar el papel de balance de trabajo que refleja los tiempos muertos y nos permite tomar acción

-Cabe destacar que el instructivo del operario lo hace el mismo, ya que es quien conoce la operación por que convive con ella.

Cantidad estándar de trabajo en Proceso

En cada {conoce a fondo y con precisión sus metas y objetivos organizacionales en - todos sus aspectos. Para lograr una meta ya establecida, se pueden tomar diversos caminos: algunos de ellos largos y complicados, y otros cortos y más útiles, así como también prácticos; y que terminan dando resultados tan eficientes como los primeros.

Todo esto para escoger mejor los pasos o los caminos que vamos a recorrer, en otras palabras, para mejorar la toma de decisiones. Cuanto mayor sea la importancia del objetivo debe ser mayor la atención en procura de éste.

Una de las directrices mayores de una moderna dirección, es el de estar constantemente informada y al día en los métodos de gestión, con el fin de implementar el instrumento más adecuado a las exigencias de la empresa.

El problema de la elección del método mejor para alcanzar los objetivos trazados debe ser un problema tratado cada vez que sea necesario, por lo tanto dado las condiciones cambiantes en el contexto empresarial deben ser adoptadas en toda la empresa y entre esta la contabilidad de costos.

La empresa para incrementar el beneficio, puede actuar de dos formas: una aumentando los ingresos y la otra reduciendo los costos, el primer camino es difícil de controlar, a no ser que se opere en régimen de monopolio, por el otro camino el de reducción de costos es mucho más viable.

La contabilidad de costos es una herramienta que facilita a la gerencia de una organización, la realización de sus actividades básicas como son las de: planeación, organización, dirección y control, para lograr una mejor toma de decisiones, así como una organización efectiva del equipo de trabajo. El grado de participación de la contabilidad de costos en la empresa depende ella, en algunos casos el departamento de costos se dedica solo al estudio y enumeración de los costos del producto; en cambio en otras se establece un equipo de contadores especializados para

proporcionar todo tipo de información relacionada con los desembolsos que son necesarios para la fabricación del producto y la finalidad u objeto que tienen para este. El control de costos nos es de mucha ayuda y no es exclusivo para las grandes empresas. En general, cualquier fábrica podrá conocer los aspectos más importantes de sus ingresos y gastos de fabricación, al poder controlar las utilidades que se esperan y lo que cuesta producir una unidad del producto que vendemos.

Hoja de secuencia de trabajo estándar

Con la Hoja de Trabajo Estandarizado podemos documentar la mejor combinación de fuerza laboral, material y máquinas. Además, podemos mostrar el Trabajo Secuencial de todos los operadores en una célula o área de trabajo. También podemos identificar la Seguridad, Calidad y Puntos de Trabajo Estándar en Proceso o Standard WIP en el modelo, convirtiendo a este documento en el más integral de todos los documentos de Trabajo Estandarizado. Finalmente, la Hoja de Trabajo Estandarizado tiene que ser colocada de forma visible en la célula o línea de producción, convirtiéndola en una poderosa herramienta de trabajo que permite a los líderes de los equipos y gerentes verificar el trabajo realizado de acuerdo con los Estándares.

Hoja de capacidad de proceso

Este formulario se usa para calcular la capacidad de cada máquina en un conjunto de procesos vinculados (a menudo una celda) para confirmar la capacidad real e identificar y eliminar cuellos de botella. Este formulario determina factores tales como los tiempos de ciclo de la máquina, la configuración de la herramienta y los intervalos de cambio y los tiempos de trabajo manual.

Hoja de combinación del trabajo

Esta hoja muestra la combinación del tiempo de trabajo manual, el tiempo de caminata y el tiempo de procesamiento de la máquina para cada operador en una secuencia de producción. Este formulario proporciona más detalles y es una herramienta de diseño de proceso más precisa que la tabla de balance de trabajo. Muestra las interacciones entre

operadores y máquinas en un proceso y permite el recálculo del contenido de trabajo del operador a medida que el tiempo Takt se expande y se contrae con el tiempo.

MANUFACTURA ESBELTA

MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL

MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL (TPM):

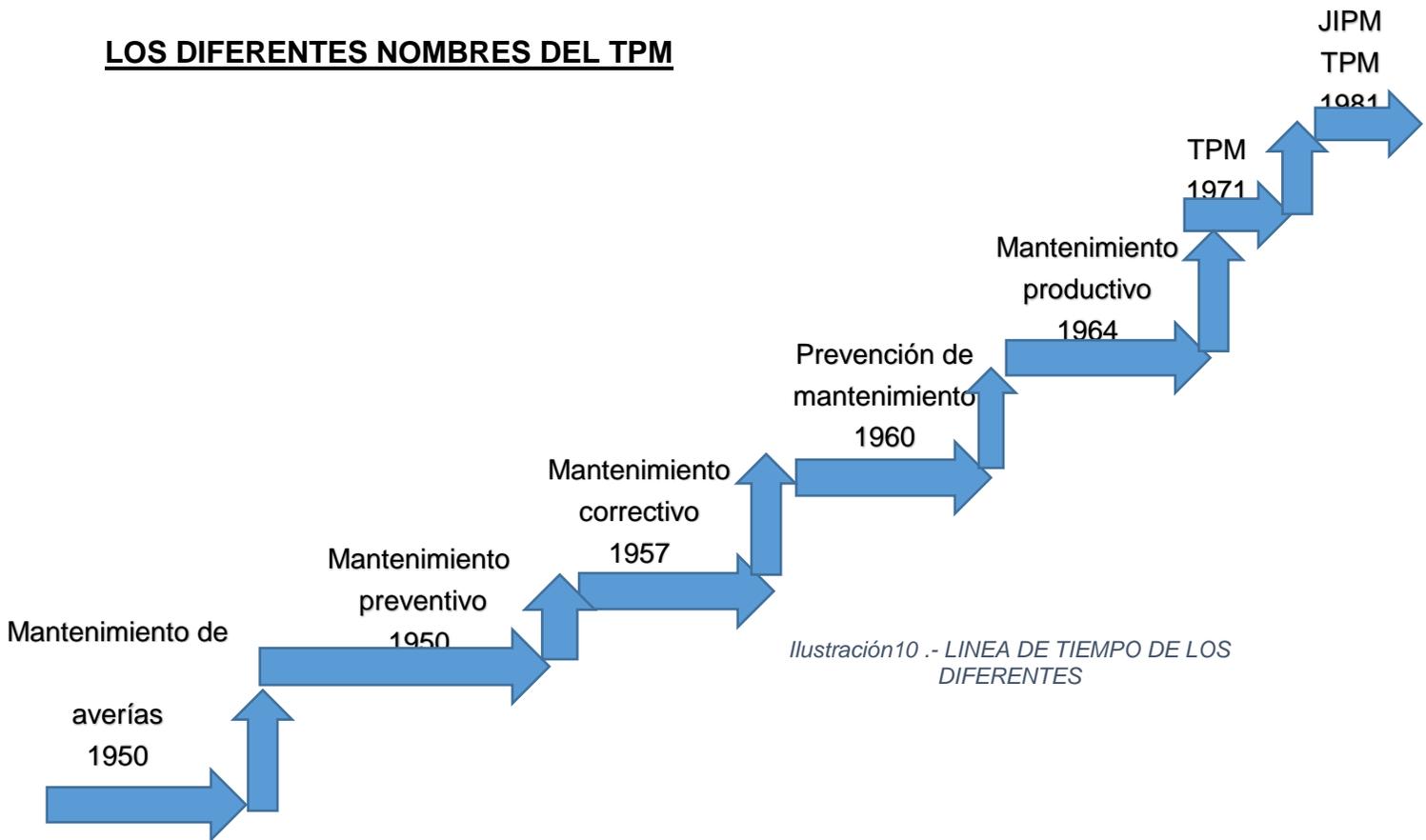
Del inglés de total productive maintenance, TPM. Es una filosofía originaria de Japón, el cual se enfoca en la eliminación de pérdidas asociadas con los paros en los equipos, con la calidad y disminución de costos.

ANTECEDENTES

Las raíces del TPM provienen de la industria japonesa aproximadamente durante la década de los 50's. la técnica evoluciono gradualmente desde los principios del mantenimiento desde mucho tiempo atrás. Las máquinas y los procesos se mantenían en funcionamiento hasta que se rompían. Esta forma de mantenimiento era conocida como "mantenimiento de roturas". Hubo una preocupación creciente de la ineficiencia y la miopía de esta práctica y un presentimiento de que algo mejor se podía realizar.

Escribiendo para la Harvard Business Review w 1968, JJ Wilkinson, un consultor de management con HB Maynard & Co sugirió que "la mayoría de las fábricas de hoy están en posición de reducir costos de mantenimiento a 1/3 o menos y mejorar significativamente los niveles de productividad.

LOS DIFERENTES NOMBRES DEL TPM



DEFINICION

El mantenimiento preventivo puede definirse como la programación de actividades de inspección de equipos, tanto de funcionamiento como de limpieza y calibración, que deben llevarse a cabo en forma periódica como base a un plan de aseguramiento y control de calidad.

PROPOSITO DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO

- Prevenir las fallas manteniendo los equipos, maquinaria o instalaciones en óptimas condiciones.

BENEFICIOS DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO

- Detección de fallas en su fase inicial y corregirlas en su momento oportuno.
- Calidad en el producto.
- Seguridad en el área de trabajo.
- Reducción de costos por reparación o refacciones.
- Mayor productividad (disminuyen los tiempos de paro).
- Aumenta la vida útil de los equipos.

MANTENIMIENTO CORRECTIVO

- Se denomina mantenimiento correctivo, aquel que corrige los defectos observados en los equipamientos o instalaciones, es la forma más básica del mantenimiento y consiste en localizar averías y defectos y corregirlos o repararlos. Históricamente es el primer concepto de mantenimiento.
- Este mantenimiento que se realiza luego que ocurra una falla o avería en el equipo que por su naturaleza no pueden planificarse en el tiempo, presentan costos por reparación y refacciones no presupuestadas, pues implica el cambio de algunas piezas del equipo.

PILARES DEL TPM

¿Que son los pilares TPM? Los pilares son las estrategias fundamentales para desarrollar el programa. Estos pilares sirven de apoyo para la construcción de un sistema de producción ordenado. Se implantan siguiendo una metodología disciplinada, potente y efectiva. Los pilares considerados por el JIPM como necesarios para el desarrollo del TPM en una organización son ocho a saber

TABLA DE LOS 8 PILARES DEL TPM

1.-MEJORAS ENFOCADAS O KOBETSU KAIZEN	2.- MANTENIMIENTO AUTONOMO O JISHU HOZEN
Son actividades que se desarrollan con la intervención de las diferentes áreas	Una de las actividades del sistema TPM es la participación del personal de producción en

<p>comprometidas en el proceso productivo, con el objeto maximizar la efectividad global de equipos, procesos y plantas todo esto través de un trabajo organizado en equipos funcionales</p>	<p>las actividades de mantenimiento. Este es uno de los procesos de mayor impacto en la mejora de la productividad. Su propósito es involucrar al operador en el cuidado del equipamiento a través de un alto grado de formación y preparación profesional</p>
<p>3.-MANTENIMIENTO PLANIFICADO</p>	<p>4.-MANTENIMIENTO DE LA CALIDAD O HINSHITSU HOZEN</p>
<p>El objetivo del mantenimiento planificado es el de eliminar los problemas del equipamiento a través de acciones de mejora, prevención y predicción. Para una correcta gestión de las actividades de mantenimiento es necesario contar con bases de información, obtención de conocimiento a partir de los datos, capacidad de programación de recursos, gestión de tecnologías de mantenimiento y un poder de motivación y coordinación del equipo humano encargado de estas actividades</p>	<p>Esta clase de mantenimiento tiene como propósito mejorar la calidad del producto reduciendo la variabilidad, mediante el control de las condiciones de los componentes y condiciones del equipo que tienen directo impacto en las características de calidad del producto. El mantenimiento de la calidad es una clase de mantenimiento preventivo orientado al cuidado de las condiciones del producto resultante.</p>
<p>5.-PREVENCIÓN DEL MANTENIMIENTO</p>	<p>6.-AREAS ADMINISTRATIVAS</p>
<p>Son aquellas actividades de mejora que se realizan durante la fase de diseño, construcción y puesta a punto de los equipos, con el objeto de reducir los costes de mantenimiento durante su explotación. Una empresa que pretende adquirir nuevos equipos puede hacer uso del historial del comportamiento de la maquinaria que</p>	<p>Esta clase de actividades no involucra el equipo productivo. Departamentos como planificación, desarrollo y administración no producen un valor directo como producción, pero facilitan y ofrecen el apoyo necesario para que el proceso productivo funcione eficientemente, con los menores costes, oportunidad solicitada y con la más alta</p>

<p>posee, con el objeto de identificar posibles mejoras en el diseño y reducir drásticamente las causas de averías desde el mismo momento en que se negocia un nuevo equipo. Las técnicas de prevención de mantenimiento se fundamentan en la teoría de la fiabilidad, esto exige contar con buenas bases de datos sobre frecuencia de averías y reparaciones.</p>	<p>calidad. Su apoyo normalmente es ofrecido a través de un proceso que produce información. Allí también las pérdidas potenciales a ser recuperadas son enormes.</p>
<p>7.-EDUCACIÓN Y ENTRENAMIENTO</p>	<p>8-SEGURIDAD Y MEDIOAMBIENTE</p>
<p>El TPM requiere de un personal que haya desarrollado habilidades para el desempeño de las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Habilidad para identificar y detectar problemas en los equipos. - Comprender el funcionamiento de los equipos. - Entender la relación entre los mecanismos de los equipos y las características de calidad del producto. - Poder de analizar y resolver problemas de funcionamiento y operaciones de los procesos. - Capacidad para conservar el conocimiento y enseña a otros compañeros. - Habilidad para trabajar y cooperar con áreas relacionadas con los procesos industriales. 	<p>El número de accidentes crece en proporción al número de pequeñas paradas. Por ese motivo el desarrollo del Mantenimiento Autónomo y una efectiva implementación de las 5S son la base de la seguridad. El Kobetsu Kaizen es el instrumento para eliminar riesgos en los equipos. La formación en habilidades de percepción es la base de la identificación de riesgos ya que el personal formado profundamente en el equipo asume mayor responsabilidad por su salud y su seguridad.</p> <p>La práctica de los procesos TPM crean responsabilidad por el cumplimiento de los reglamentos y estándares lo que disminuye las pérdidas y mejora la productividad.</p>

Tabla 1.- PILARES DEL TPM

CAMBIOS RAPIDOS DE PRODUCTO (SMED)

BENEFICIOS

La aplicación de la Tecnología de Cambios Rápidos mediante el Sistema SMED (Achieving Quick Changeover – AQC) es básica para la aplicación de un programa de “Justo a Tiempo” en manufactura y en sistemas de producción esbelta (Lean Manufacturing). Su propósito fundamental es el de incrementar la flexibilidad de las operaciones. AQC lleva a lograr una reducción de inventarios, reducción significativa en los tiempos de respuesta, mejor calidad, reducción en los costos de almacenamiento y manejo, menos necesidades de espacio para almacenamiento de material, etc.

La metodología de AQC permite lograr reducciones en el tiempo de cambio del orden de un 90% cuando es aplicada de manera consistente en las operaciones de una planta. Esta reducción, de tiempo de cambio, permite hacer más cambios en el mismo equipo, consumiendo el mismo tiempo, lo que se traduce en una reducción significativa de los tamaños de lote de producción o en incremento de la capacidad de fabricación, al disponer de mayor cantidad de tiempo. Hacer más cambios permite satisfacer las necesidades de un sistema de producción de “Jalar”, con menores inventarios en todo el sistema (material prima, inventario en proceso y producto terminado) ajustándose continuamente a la demanda del mercado.

Durante este curso, los participantes aprenderán:

Una forma de trabajar en equipo, para estudiar las prácticas de preparación y cambios en máquinas.

Cómo reducir el tiempo total de paro que se pierde debido a los cambios.

Cómo reducir el número de tareas desempeñadas mientras la máquina está trabajando en vacío.

Cómo identificar las actividades de no-valor agregado durante el cambio.

Una metodología sistemática para analizar los procedimientos actuales y propuestos de cambio.

Aplicaciones de bajo costo, que pueden traducirse en ahorros considerables en los tiempos de cambio.

METODOLOGIA SMED

Hace varios años, basado en el Sistema SMED del Dr. Shigeo Shingo y está diseñado para enseñar y aplicar los pasos necesarios para poder iniciar y continuar un programa de reducción de tiempos de preparación y cambio en máquinas.

Este entrenamiento está diseñado para enseñar y aplicar los principios del Sistema SMED con una metodología probada de aplicación paso a paso, para poder lograr la reducción en los tiempos de paro de máquinas por cambio o preparación. Trabajando en equipos, los participantes recibirán un entrenamiento en un salón de clases, experimentarán una simulación mediante un ejercicio y posteriormente participarán en un ejercicio en la planta para aplicar sus conocimientos aprendidos.

A través de este evento, los equipos serán instruidos sobre la forma de cómo aplicar las metodologías de mejoramiento continuo.

Se espera de ellos, que puedan administrar visualmente sus actividades, llevar seguimiento de sus resultados y documentar sus mejoras con gráficas, listas de verificación y dibujos. Esta actividad será reforzada durante el segundo día, cuando cada equipo haga una presentación formal a los demás equipos acerca de lo que lograron durante el evento de dos días de Cambios Rápidos.

Procesos y Operaciones

- Tiempo de Ciclo
- Administración por Valor Agregado
- Tamaños de Lote e Índices de Valor Agregado
- Las 6 grandes pérdidas en los equipos
- Efectos de los inventarios en un sistema de producción
- Beneficios del Cambio Rápido
- Proceso de Documentar el Cambio
- Los 8 pasos para la documentación de un cambio
- Gráficas de apoyo para la reducción del tiempo de cambio
- Simulación para aplicar y entender el proceso de documentación del cambio
- Proceso de Mejora en los Tiempos de Cambio
- Los 8 pasos para la reducción del tiempo de cambio
- Actividades Internas y Externas
- La Técnica de los 5 “Por qué”

APLICACIÓN DE RESULTADOS Y BENEFICIOS

Resultados y ejemplos típicos de aplicación en otras empresas

Experiencias de Implementación
Factores clave del éxito en la aplicación del SMED
Principales obstáculos para lograr los resultados

QUIÉNES DEBEN ASISTIR

Gerentes de Producción y Mantenimiento, ingenieros, supervisores, personal de áreas de apoyo a la operación, operadores, mecánicos y personal de piso, calidad y compras. Es altamente recomendable que el responsable de las operaciones de la planta asista a la apertura del evento y a la presentación de las recomendaciones de los grupos de participantes, ya que esto le da relevancia a las actividades futuras de reducción de tiempos de cambio y ayuda a crear el compromiso de todos los participantes.

MATERIALES

Proporcionará todos los materiales necesarios para la realización del evento y un manual de participante para cada asistente al evento.

A PRUEBA DE ERROR (pokayoke).

Conceptualmente en el aseguramiento de la calidad, la inspección ideal consiste en no delegar el control de la operación a alguien ajeno al operario de la misma, es decir que conceptualmente cada proceso debería asegurar su producto terminado, como parte de la premisa de clientes internos, apoyado en herramientas de control que permitan detectar errores antes que detectar defectos, como los mecanismos libres de fallas, también conocidos como Poka-yokes.

Los Poka-yokes fueron creados por el ingeniero japonés Shigeo Shingo, como una herramienta del aseguramiento de la calidad. Para él, la principal fuente de defectos son los errores humanos, razón por la cual se precisa de un control en la operación de transformación de los productos, haciendo uso de elementos de detección (recursos de apoyo), como medida proactiva.

ANTECEDENTES

Su significado literal puede considerarse como «evitar errores inadvertidos; sin embargo, por muchos años se ha considerado como mecanismo a prueba de tonto, una definición muy poco ortodoxa.

En la actualidad su significado conceptual ha evolucionado hasta ser considerado como un mecanismo (dispositivo) utilizado para asegurar la producción de una buena unidad todo el tiempo, o simplemente un mecanismo libre de fallas, dependiendo del contexto.

Un Poka-yoke es un mecanismo que evita que los errores humanos en los procesos se materialicen en defectos. Su principal ventaja consiste en que puede considerarse como un recurso de inspección al 100% de las unidades del proceso, lo cual permite retroalimentación y toma de acciones de forma inmediata, incluso, dependiendo de la naturaleza del mecanismo, este puede generar una medida correctiva.

La palabra Poka-yoke proviene de los términos japoneses:

- Poka = Errores imprevistos
- Yokeru = Acción de evitar

La eliminación de defectos mediante el uso de Poka-yokes es parte fundamental del Lean Manufacturing, ya que para esta filosofía es de vital importancia que ninguna operación envíe productos defectuosos a la operación siguiente, ya que se vería afectado el flujo continuo del proceso. Así entonces, los Poka-yokes mejoran la calidad, reduciendo la tasa de defectos y mejorando el OEE.

DEFINICION

Los Poka-yokes pueden utilizarse en diversos contextos, desde las operaciones, pasando por los procesos productivos o administrativos, servicios, inclusive en la experiencia del usuario o la usabilidad de un producto. Dependiendo del contexto se pueden percibir las ventajas de su implementación, algunas de las cuales son:

Elimina o reduce la posibilidad de cometer errores (aplica para los operarios o para los usuarios).

Contribuye a mejorar la calidad en cada operación del proceso.

Proporciona una retroalimentación acerca de los errores del proceso.

Evita accidentes causados por fallas humanas.

Evita que acciones o medidas críticas dependan del criterio o la memoria de las personas.

Son mecanismos o dispositivos de fácil implementación, razón por la cual los operarios del proceso pueden contribuir significativamente en ella.

Mejora la experiencia de uso en los clientes: productos más sencillos de instalar, ensamblar y usar.

Evita errores en el cliente que puedan afectar la calidad de los productos o la integridad de las personas

Poka-yokes

Algunos expertos, entre los que se encuentran Richard Chase y Douglas Stewart, clasifican a los Poka-yokes de acuerdo a cuatro tipos:

Poka-yokes físicos.

Poka-yokes secuenciales.

Poka-yokes de agrupamiento.

Poka-yokes de información.

Kaizen es una herramienta de cambio y mejora poderosa. Su principal utilidad consiste en la integración de forma activa de todos los trabajadores de una organización en sus continuos procesos de mejora, procesos de aplicación gradual y ordenada.

Si bien existen unos principios fundamentales y transversales, que soportan la filosofía Kaizen; en la práctica, la naturaleza ordenada de esta herramienta, precisa de un fuerte componente sistemático de puesta en marcha, dicho en otras palabras, un método que ordene la cadena de acciones de mejora y permita focalizar a sus participantes para una consecución efectiva de resultados.

KAISEN

Un Evento Kaizen es el verbo de la filosofía de mejora continua, es decir, es la cadena de acciones llevadas a cabo por un equipo de trabajo, cuyo propósito es el mejoramiento efectivo de los procesos.

El objetivo principal de un evento Kaizen es que una vez finalizado cada proceso de mejora, la organización pueda identificar cambios medibles en los resultados:

Reducir desperdicios (mudas).

Reducir la variabilidad y los problemas de calidad (muras).

Mejorar las condiciones de trabajo (reducir muris).

Duración de un evento Kaizen

Para tener una estimación respecto a la duración media de un evento Kaizen, es necesario considerar dos variables fundamentales: impacto en el proceso y complejidad de la i

IMPLEMENTACION DEL EQUIPO KAISEN

Implementación. De forma regular, un evento Kaizen puede durar entre 1 y 7 días calendario en ser ejecutado, algo así como 48 a 72 horas efectivas de trabajo.

Procedimiento para ejecutar un Evento Kaizen

- Kaizen se caracteriza por una aplicación gradual y ordenada.
- De manera que la ejecución de la cadena de acciones que se despliegan en un evento Kaizen, no pueden carecer de metodología.
- Planificación del evento Kaizen (antes)
- Proposición de oportunidades de mejora. Oportunidades planteadas por los trabajadores o por la gerencia (mejora enfocada).
- Elección del líder del equipo (liderazgo y conocimiento en la metodología Kaizen).
- Miembro del equipo con capacidad de toma de decisiones, cuya función es la de apoyar las propuestas del equipo.
- Conformación del equipo: Se recomiendan entre 7 y 10 participantes interdisciplinarios (operarios, ingenieros, personal de calidad y seguridad).
- Preparación logística: Espacios físicos, calendarización del proyecto.
- Comunicar a los participantes.
- Se registra la definición del evento Kaizen en una forma estándar.

Metodología DMAIC

La metodología DMAIC 6 Sigma consta de 5 Pasos en los cuales se van desarrollando una serie de actividades que permiten optimizar los procesos reduciendo la variación y centrándolos en el valor nominal deseado.

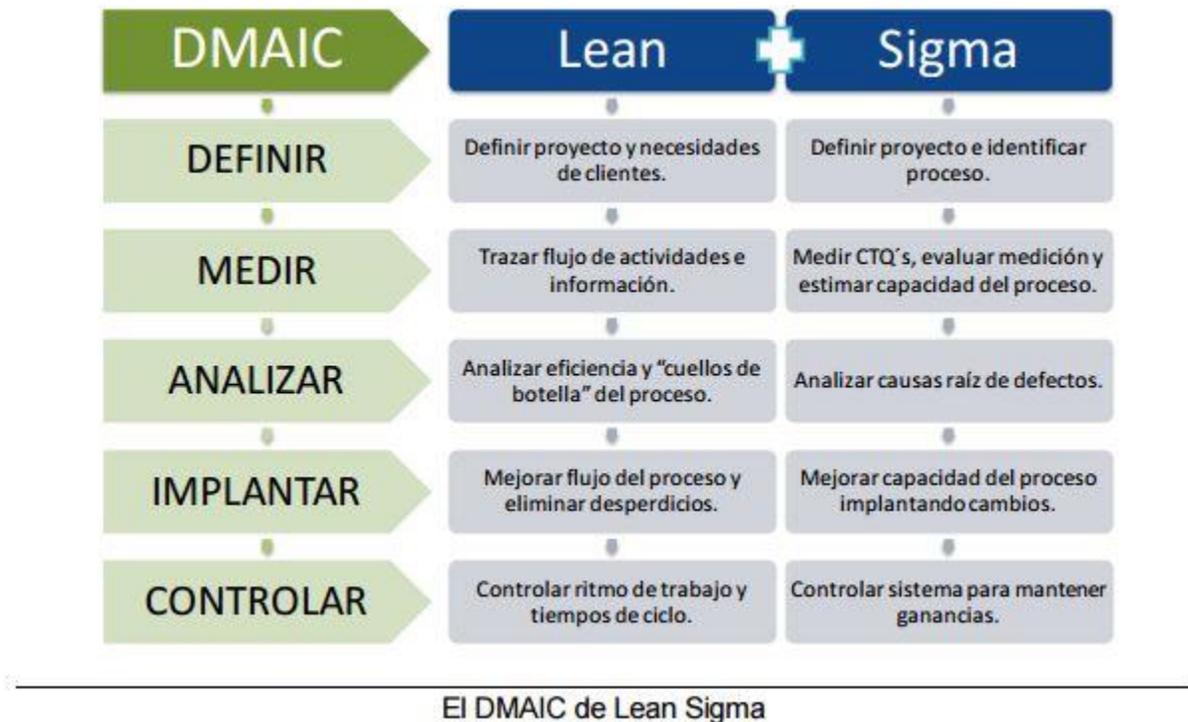


Ilustración 11.-DIAGRAMA DE METODOLOGIA DMAIC

CAPÍTULO 4: DESARROLLO

Procedimiento y descripción de las actividades realizadas.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividades por quincena		CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES											
		enero		febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio	
		Quisena1	Quisena2	Quisena 1	Quisena 2								
Análisis del problema en el área del BCM	Plan												
	Real												
elaboración de la propuesta del cambio de layout	Plan												
	Real												
Medición de tiempos y trayectos en la línea de producción	Plan												
	Real												
Ejecutar los cambios en el nuevo LAYOUT	Plan												
	Real												
Verificar con los asesores el avance del proyecto	Plan												
	Real												
Elaboración de conclusiones de las actividades realizadas	Plan												
	Real												

Ilustración12.-CRONOGRAMA DE ACTIVIDAS

En este plan se plasman las actividades y fechas a realizar para el desarrollo del proyecto.

- Análisis del problema en el área de BCM: En el mes de enero se realiza el análisis del problema observando la operación recaudando información del abasto de material, como es el acomodo actual en el área tomando en cuenta la cadena de valor.

CADENA DE VALOR

EFICIENCIA DEL SISTEMA	Identificar el estado de material que el operador no se mueva cada vez que se termina el material.
CALIDAD DEL PRODUCTO	Que el operador no se retire de la mesa de ensamble lo menos posible para que no pierda concentración y no deje incompleto lo que está haciendo.
NORMAS SEGURAS Y AMBIENTALES	Cumplir con la matriz de equipos de seguridad y las normas que existen.
ENTORNO EMPRESARIAL FAVORABLE	Mejorar el ambiente laboral en toda área se puede visualizar que al ser eficiente el estado de material, prima los operadores a mejorar su actitud en el trabajo.

Ilustración 13.- CADENA DE VALOR DEL PROCESO

Elaboración de la propuesta del cambio en el layOut: En base a la información que arrojó el análisis en el mes de febrero basado en los 7 desperdicios los cuales 4 afectan el área se integra la propuesta y se presenta a los asesores del proyecto enfatizando que el acomodo actual es el causante de que se integre un segundo operador en el proceso.



Ilustración 14.- ENSAMBLE DE BCM

De los 7 desperdicios encontramos 4 que afectan al área de BCM para lograr que sea un área LINE son los siguientes

1.-TRASPORTE: Movimientos innecesarios de producción y materiales. Cada que se hace el requerimiento al almacén abastece los números de parte que se van a producir en todo el turno lo abastecen en una tarima sin tomar en cuenta primeras entradas, primeras salidas el operario baja las cajas hasta encontrar el material que va a producir en el orden que le marca su plan de producción

2.-INVENTARIO: Exceso de productos y materiales siendo procesados. El almacén abastece el material basándose a lo que requiere el plan pero no mandan la cantidad exacta del plan requerido por el motivo de que la cantidad del BCM no es la misma cantidad que tiene el BCM que abastece el almacén.

3.-MOVIMIENTOS: Movimientos excesivos por personas dentro del espacio de trabajo. Los movimientos innecesarios son cuando el operario se aleja de su operación para abastecer en la situación actual un segundo operario abastece al operador que está ensamblando y retira el material desarma la caja que contiene el braket

4.-SOBREPRODUCCION: Mas producción de la requerida o que esta antes de ser solicitada. El operario deja material pendiente en la caja donde se empaca para completarlo hasta que se vuelva a programar y corre el riesgo de contaminación

Medición de tiempos y trayectos en la línea de producción: En el mes de marzo se analiza mediante la utilización de los diagramas para plasmar el problema e identificar la causa del problema a resolver.

MEDICION DE TRAYECTOS EN LA LINEA DE PRODUCCION

En esta imagen se representan los movimientos del operario cada vez que se retira de la sig. manera

- El operario se mueve 2.10 cm cada de que abastece el braket a la mesa de ensamble
- El operario se mueve 4.60 cm cada que se le termina el material para ensamblar
- El operario se mueve 2.70 cm cada de que vacía y desarma la caja de cartón donde llega el braket del almacén una caja de braket.
- El operario se mueve 3.80 cm cada de que va por una caja vacía
- El operario se mueve 3.20 cm cada de que regresa con una caja vacía a la mesa de ensamble
- El operario se mueve 2.40 cm cada de que el operario coloca la caja de producto terminado en la tarima correspondiente.

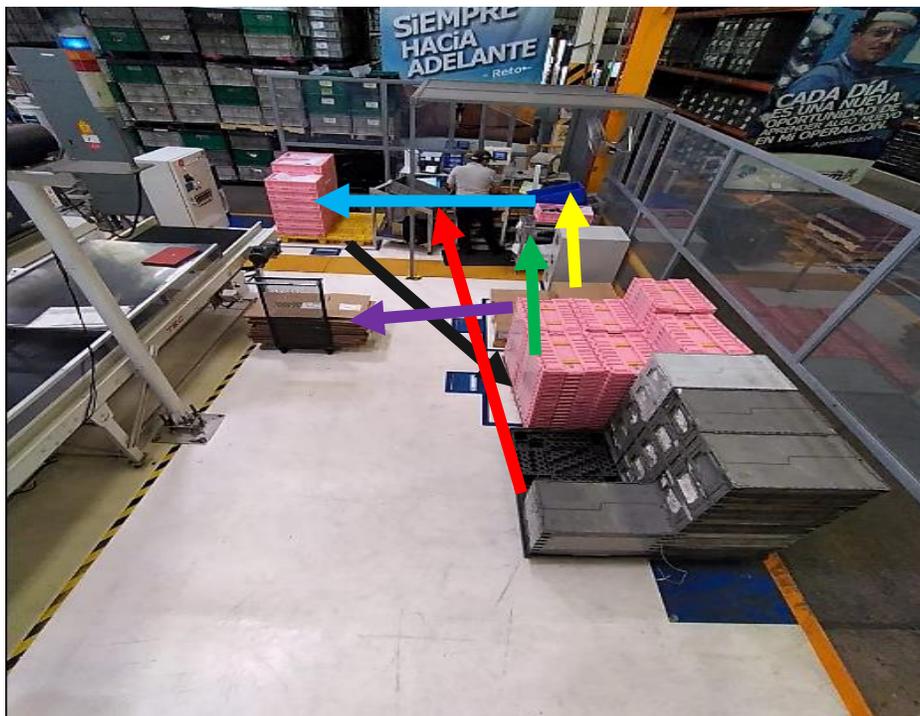


Ilustración15.-LayOut del proceso de BCM indicando los traslados del operador

DIAGRAMA DE CURSO O FLUJO DE PROCESO

Ejecutar los cambios en el nuevo LAYOUT: En el mes de abril se realiza el cambio en el lay out, realizando nueva mente el diagrama para demostrar el funcionamiento del nuevo Layout.

PROCESO: Ensamble del BCM		OPERADOR: VICTOR								
FECHA: 25-05-2020		RESUMEN								
ANALISTAS: Rosa Berenice Ortiz		ACTIVIDAD	TOTAL	DISTANCIA/TIEMPO	PROPUESTO	AHORROS				
MÉTODO: ACTUAL		OPERACIÓN	3	5.18 seg						
TIPO: OBRAERO MATERIAL		INSPECCIÓN	1	32 seg						
COMENTARIOS:		TRANSPORTE	7	79 seg / 22.3 mts						
		DEMORA								
		ALMACEN								
		ACT. COMBINADA								
No.	ACTIVIDAD	SIMBOLOGIA						TIEMPO	DISTANCIA	MÉTODO RECOMENDADO
										
1	El operario se traslada a la tarima del material para ensamblar			X				20 seg	4.60 cm	Instalacion de chuter
2	El operario se traslada a la tarima del braket			X				15 seg	2.10 cm	
3	Inspección de las cajas de material a procesar		X					32seg		
4	El operario abre la caja de cartón	X						5seg		
5	El operario abastece el braket en la caja que se encuentra cerca de la mesa de trabajo			X				15 seg	2.10cm	instalación de dispensador para el braket
6	El operario dobla la caja de cartón	X						7 seg		
7	El operario se traslada al carro para basura			X				4seg	3.50 cm	
8	El operario se traslada a la tarima del equipo vacio			X				10 seg	3.80cm	
9	camina a la mesa de ensamble			x				10 sg	3.80cm	
10	ensamble braket BCM	x						5.6 min		
11	coloca e producto terminado en la tarima			x				5 seg	2.40cm	

Ilustración 2.-DIAGRAMA DE CURSO O FLUJO DE PROCESO DEL PROCESO

- Verificar con los asesores el avance del proyecto: En el mes de mayo se muestra la información obtenida a los asesores se hacen las revisiones de la efectividad del cambio de layout.
- Elaboración de conclusiones de actividades realizadas: En el mes de junio se realizar las conclusiones obtenidas del desarrollo del proyecto desarrollado.

CAPITULO 5: RESULTADOS

Los resultados obtenidos en el área del BCM son los siguientes:

Se realiza un segundo diagrama de flujo para la comparación de los trayectos en él, se muestra los que se eliminaron con la ayuda del nuevo Layout del área, en seguida se muestra el kaisen del antes y el después y el ahorro que se obtiene la eliminar el segundo operador

DIAGRAMA DE CURSO O FLUJO DE PROCESO										
PROCESO: Ensamble del BCM					OPERADOR: VICTOR					
FECHA: 25-05-2020					RESUMEN					
ANALISTAS: Rosa Berenice Ortiz					ACTIVIDAD	TOTAL	DISTANCIA/TIEMPO	PROPUESTO	AHORROS	
MÉTODO: PROPUESTO					OPERACIÓN	1		5.6 seg	2 operaciones	
TIPO: OBRAERO MATERIAL					INSPECCIÓN	1		5 seg	27seg	
COMENTARIOS:					TRANSPORTE	2		15seg/4.50mts	5 traslados	
					DEMORA					
					ALMACEN					
					ACT. COMBINADA					
No.	ACTIVIDAD	SIMBOLOGÍA						TIEMPO	DISTANCIA	MÉTODO RECOMENDADO
										
1	Operario verifica contra la ayuda visual el material corecto		X					5 seg		
2	Se traslada a la tarima de equipo vacio			X				10 seg	2.10cm	
3	Ensamble de BCM	X						5.6 min		
4	Coloca el producto terminado en la tarima			X				5 seg	2.40cm	

Ilustración 17 .- DIAGRAMA DE CURSO O FLUJO DE PROCESO DEL PROCESO CON LA MEJORA APLICADA

LAYOUT ACTUALIZADO

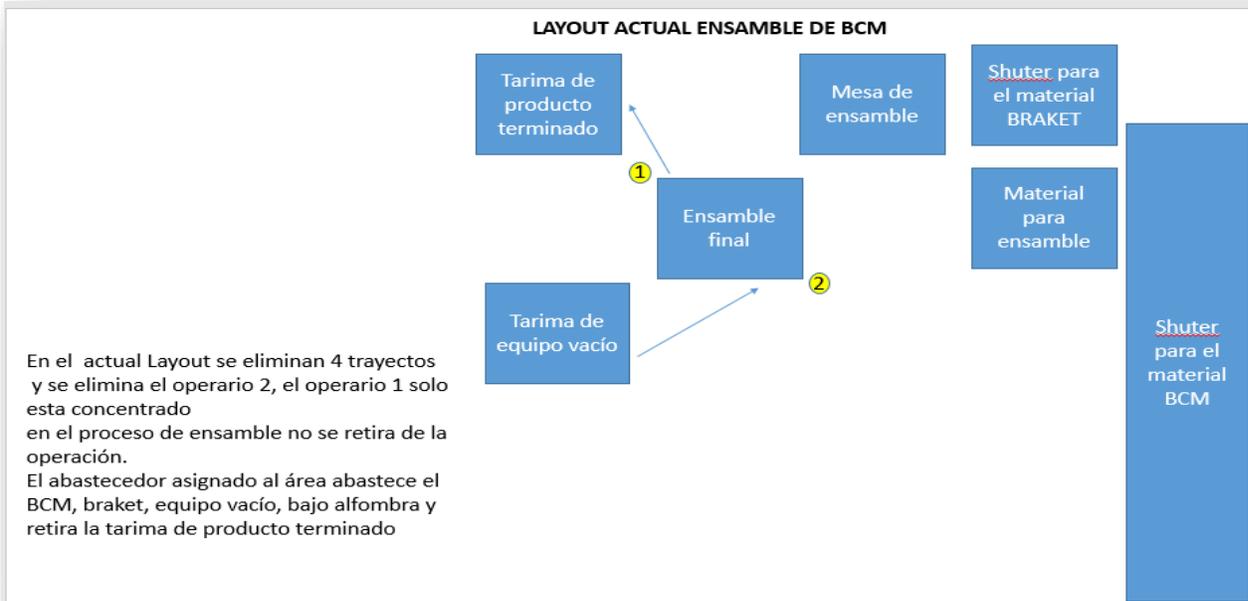


Ilustración18.- LAYOUT DEL PROCESO

KAISEN DE LA MEJORA

Se realiza Kaizen del nuevo Layout del área de ensamble de BCM indicando el principal ahorro para la empresa que es de 10.000 dólares anuales por operador

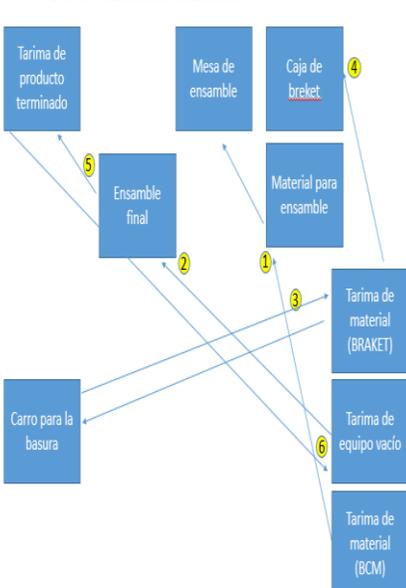
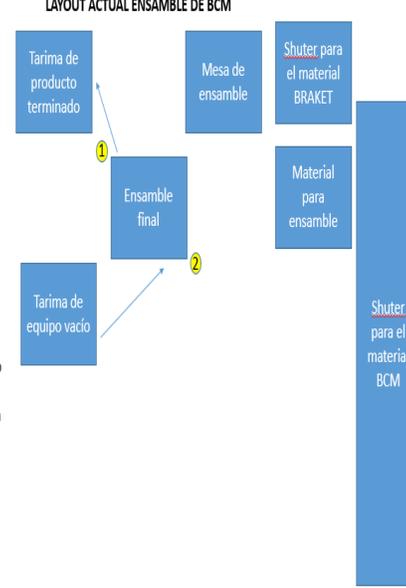
					Numero de Kaizen	1	
KAIZEN							
Planta	MARELLI	AREA	M24A	PROCESO	ENSAMBLE DE BCM	Ahorros	Se elimina la operación del segundo operado run un ahorro de 10,000 dolares anuales
					EQUIPO/MAQUINA		
Descripción de la mejora:		Nuevo Layout en el ensamble de BCM					
Condicion de la mejora (ANTES)					Condición Nueva (DESPUES)		
El proceso actual se encuentra mal distribuido de tal manera que se tiene que integrar un segundo operario para abastecer el material y cumplir el requerimiento del cliente					La distribución del nuevo Layout permite que el proceso solo sea de un operario ya que con el shutter que se adapto en el área se elimina los trayectos de abasto de material		
<p>En el proceso actual se muestra de la siguiente manera: La movilidad del operario se realiza de la siguiente forma. Este es el ciclo es el que realiza el operario normal mente afectando la producción y por tal motivo se integra un segundo operario al proceso para que el operario 2 realice todo lo que se refiere al abasto de material en el proceso.</p> <p>- CICLO DEL PROCESO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.- Se traslada de la mesa de ensamble a la tarima de material para ensamblar. 2.- toma la caja del equipo vacío y la traslada a la mesa de producto terminado. 3.-Abastese el braket y lo coloca en la caja de platico que tiene improvisada para el braket. 4.-Se traslada a mesa de ensamble y coloca la caja de braket a un lado de la mesa para empezar a ensamblar. 5.-Coloca la caja del material ensamblado en la tarima de producto terminado. 6.- Se regresa a la tarima de caja vacia para continuar con otro ciclo. 					<p>En el actual Layout se eliminan 4 trayectos y se elimina el operario 2, el operario 1 solo esta concentrado en el proceso de ensamble no se retira de la operación. El abastecedor asignado al área abastece el BCM, braket, equipo vacío, bajo alfombra y retira la tarima de producto terminado</p>		
<p>LAYOUT ANTERIOR ENSAMBLE DE BCM</p> 					<p>LAYOUT ACTUAL ENSAMBLE DE BCM</p> 		
EQUIPO DE TRABAJO					Reflexion del equipo		
MGF					Mantener el area ordenada y reportar posibles anomalias		

Ilustración19.- KAISEN DE LAYOUT DE LA MEJORA

CAPITULO 6.- CONCLUSIONES:

Los métodos de mejora de la manufactura esbelta son de suma importancia en los procesos de cualquier empresa, ya que al aplicarlos la mejora es continua y los operarios trabajan sin riesgo y son eficientes, cumpliendo con la producción y elevando la calidad del producto y ahorros monetarios para la empresa.

Es el caso al aplicar este proyecto de manufactura esbelta en el proceso del BCM ya que se logró que la operación la realice un solo operario por cada turno. También se logró eliminar trayectos que realizaba el operador y ese tiempo era perdida para el ensamble esto se logró con la ayuda de implementar los 7 desperdicios de la operación a continuación los ahorros que se obtuvieron

La satisfacción de realizar este proyecto me deja la enseñanza de que la mejora continúa aplicando se logra con la manufactura esbelta que es la que lleva al éxito a los procesos por muy simples que estos sean. Aprendí que aplicando las 5s se logra trabajar en un entorno más agradable y adquirí experiencia laboral y conocimientos para aplicarlos en proyectos que se relacionen con la mejora en los procesos que aseguro, además de haberlas abordado en una empresa internacional, en la cual, el espíritu innovador forja retos y éxitos que dan pauta hacia nuevos caminos para ejercer mi profesión.

A continuación, se muestra la tabla de los resultados:

AHORRO QUE SE OBTUVO DE DOS OPERARIO MENOS	RESULTADO DE LOS METROS QUE SE DEJARON DE RECORRER	CANTIDAD DE OPERADORES
20,000 DOLARES ANUALES	17.8 metros de trayecto para abastecer	1 OPERIO POR TURNO (2 TURNOS)

Tabla 2 TABLA DE RESULTADOS

CAPÍTULO 7: COMPETENCIAS DESARROLLADAS

1. Adquisición de conocimientos para implementar la metodología de manufactura esbelta el objetivo de esta actividad es plasmar bien claro el procedimiento de operación para poder desarrollar el trabajo el operador.
2. Participación en el diseño de LayOut para un cambio de línea de BCM junto con ingeniería: rediseñar la mejor opción de cambio de línea con el objetivo de incrementar la productividad y facilitar al operador la operación.
3. Desarrollo de habilidades en la toma de tiempos y trayectos, y plasmarlos en diagramas,
4. Analizar los problemas que afectan al proceso visualizar los cuellos de botella y tiempos muertos de la operación.
5. Gestión administrativa para que los operarios trabajen con seguridad.

CAPÍTULO 8: FUENTES DE INFORMACIÓN

<https://www.gestiopolis.com/manufactura-esbelta-manual-y-herramientas-de-aplicacion/>

<https://www.toyota.mx/nota/sistema-de-produccion-toyota-la-filosofia-da-empresarial-mas-admirada>

<http://kailean.es/muda-mura-muri-toyota/>

<https://trilogiq.com.mx/los-7-desperdicios-en-manufactura-y-como-eliminarlos/>

<http://empresas.infoempleo.com/hrtrends/metodo-5s-como-funciona>

<https://leanmanufacturing10.com/fases-de-la-implementacion-lean>

<https://www.authorstream.com/Presentation/vgonzalez52-909578-transformacion-operaciones-esbeltas/>

[https://www.academia.edu/18882203/UNIDAD III Sistemas de produccion esbelta y justo a tiempo](https://www.academia.edu/18882203/UNIDAD_III_Sistemas_de_produccion_esbelta_y_justo_a_tiempo)

<https://es.scribd.com/presentation/184323002/Unidad-4>