

# Reporte Final de Estadía

Miguel Ángel Ramírez Ramírez

Plan de Mejora Continua en el Área de  
Producción



Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz

Programa Educativo de Ingeniería en Mantenimiento  
Industrial

Reporte para obtener su título de Ingeniero en Mantenimiento  
Industrial

Proyecto de estadía realizado en la empresa:

Human Factor del Norte

Nombre del proyecto

Plan de Mejora Continua en el Área de Producción

Presenta

Miguel Ángel Ramírez Ramírez

Cuitláhuac/Ver., a 13° de Abril de 2018.



Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz

Programa Educativo de Ingeniería en Mantenimiento  
Industrial

Nombre del Asesor Industrial:

Ing. Juan Carlos Rodríguez Escareño

Nombre del Asesor Académico:

Ing. José Raúl Reyes Domínguez

Jefe de Carrera

Ing. Gonzalo Malagón González.

Nombre del Alumno

Miguel Ángel Ramírez Ramírez

## RESUMEN

Human Factor del Norte (HF) ofrece a diversas Empresas servicios industriales y mano de obra calificada. Sin embargo para poder cubrir las áreas de necesidad de dichas empresa HF debe esforzarse en que sus servicios y mano de obra sean de muy alto nivel, lo que implica la continua revisión y capacitación de su personal.

En el presente reporte de estadía se hace el planteamiento de que la mejora continua es un proceso fundamental para alcanzar los objetivos de la Calidad Total y la Excelencia en las empresas. Dicho proceso de mejora, se enfoca en el potencial que tienen éstas, para evolucionar, avanzar y desarrollarse de manera progresiva y constante, obteniendo resultados eficientes y eficaces. Uno de los objetivos de toda empresa debe ser la mejora de la calidad. Y dicho proceso tiene que hacerse a través de una continua autoevaluación.

De acuerdo a las observaciones realizadas, el mal desempeño, y la baja eficiencia de los procesos es debido a las personas, es decir, que se tiene una cultura errónea de trabajo y una actitud inadecuada. Se realiza el proyecto para la elaboración de un plan de mejora continua en los procesos, de manera tal, que se pueda implementar de manera general en cualquier línea de proceso, o en cualquier empresa, y para principalmente para desarrollar una cultura de excelencia.

## Contenido

<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	¡Error! Marcador no definido.
<b>RESUMEN</b> .....	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>3</b>
1.1 Estado del Arte .....	3
1.2 Planteamiento del Problema .....	4
1.3 Objetivos .....	5
1.4 Definición de variables .....	5
1.5 Justificación del Proyecto .....	5
1.6 Limitaciones y Alcances .....	6
1.7 Hipótesis .....	6
1.8 Datos generales de la empresa .....	7
<b>CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA</b> .....	<b>10</b>
<b>CAPÍTULO 3. DESARROLLO DEL PROYECTO</b> .....	<b>28</b>
Equipo de trabajo .....	32
Obtención y Análisis de datos .....	33
Plan de Contramedidas .....	38
Seguimiento y evaluación de resultados: .....	38
Estandarización y Expansión: .....	38
<b>CAPÍTULO 4. RESULTADOS Y CONCLUSIONES</b> .....	<b>40</b>
4.1 Resultados .....	40
<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>40</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>42</b>
▪ planos (deberán encontrarse doblados en tamaño carta). .....	¡Error! Marcador no definido.
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>42</b>

## CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

El presente proyecto trata de la observación y el análisis del área de Producción en la Empresa, con el objetivo de establecer un plan de mejora continua y cambiar la cultura de trabajo, así como la eliminación de las actitudes inadecuadas del personal, de tal manera que se incremente la productividad en la empresa Human Factor del Norte, mejorando sus productos y servicios así como la calidad del capital humano.

En el documento se presentaran la investigación realizada y el desarrollo de los pasos de la implementación de un plan de mejora continua en el área de producción. Se explica la utilización de las herramientas estadísticas para la estandarización de las operaciones y una vez logrado esto la elaboración de procedimientos y la implementación de los mismos, previa capacitación del personal.

Por otro parte, también se desarrolla el plan de concientización y el empowerment del personal, para que la Mejora Continua sea realmente una cultura de trabajo, que se lleve a todas partes dentro de la Empresa, e incluso fuera de ella.

### 1.1 Estado del Arte

Sin duda una empresa que cada día se renueva, aplica nuevas técnicas, metodologías y herramientas de mejoramiento continuo, es un empresa en la que los individuos, equipos y colaboradores están continuamente aprendiendo, compartiendo su desarrollo y aportando conocimiento y habilidades para lograr que la empresa sea competitiva, tanto a nivel interno como externo.

En estas empresas se crea un ambiente de trabajo cooperativo en el que los grupos de interés de la empresa participan en el desarrollo de metas comunes.

Para construir una base de mejora continua “Kaizen” es necesario el compromiso y disciplina del director, dueño de la empresa o la persona que esté en ese momento al frente de la organización.

El mejoramiento debe de ser y es una forma de vida dentro de la empresa u organización, no tenemos que construir una muralla grande, empezar a poner los ladrillos uno en uno pero bien puestos, esta es la fórmula que debemos de tomar, es decir con pequeñas mejoras podemos lograr un gran cambio, enserio cuando digo grande es grande confía en tus habilidades y se constante con las mejoras continuas. En este capítulo, se anotarán las consideraciones que se han observado de la mejora continua, y que han evolucionado a partir de la aportación de Edward Deming; en la actualidad, el concepto de Mejora Continua ha sido adoptado por un gran número de empresas dentro de sus procesos y de la política de Calidad.

En ésta última, las empresas y organizaciones han establecido un compromiso con su personal, clientes y mercado.

### 1.2 Planteamiento del Problema

(Describir problemática de empresa en específico y determinado tiempo y cuáles son los efectos del problema.)

En la empresa Amvian se encuentran varias inconformidades como la falta de interés en los empleados y la decadencia de compromiso con la empresa por que afectan el proceso y la calidad de los productos de dicha empresa. Actualmente las industrias necesitan de planes para la mejora de sus situaciones y actividades laborales en general, mejora en sus procesos de producción, mejora en la Calidad, mejora en la Seguridad Industrial, etc. La Mejora Continua, es una cultura de trabajo que nunca termina y siempre está en un ciclo cerrado, actualmente en la empresa HF, la mejora continua es un proceso primordial para su permanencia en el mercado laboral, y para lograr sus objetivos de alcanzar la Calidad en sus productos y servicios.

En este aspecto, se ha observado baja eficiencia en los empleados debido a diferentes causas que más adelante se trataran, dichas causas ocasionen a su vez que tanto los productos como los servicios de la empresa, en diversas ocasiones no cumplan con el estándar de Calidad marcado. Lo anterior da como resultado clientes insatisfechos, que a la larga puede afectar económicamente a la Empresa.

Al observar dicha área de oportunidad se decide realizar el control y/o eliminación de las causas en tiempo y forma por medio de la implementación del plan de Mejora Continua en el área de proceso y eliminar las fallas antes de que estas desencadenen un mayor problema.

### 1.3 Objetivos

#### **Objetivo General:**

Solo un verbo: El objetivo de la mejora continua es incrementar la capacidad de la organización para satisfacer a sus clientes y aumentar dicha satisfacción a través de la mejora de su desempeño.

Desarrollar un plan de mejora continua en el área, implementando una capacitación a los colaboradores de la empresa que disminuya las fallas en el proceso.

#### **Objetivos Específicos:**

- Recabar información y documentación de los indicadores de producción para su análisis.
- Utilizar herramientas estadísticas para detectar las áreas de oportunidad.
- Estructura un plan de mejora continua de acuerdo al proceso administrativo.
- Realizar plan de concientización y capacitación.

### 1.4 Definición de variables

- La variable independiente: Demasiados desperdicios
- La variable dependiente: Rendimiento del trabajador.
  1. Ausentismo del trabajador.
  2. Falta de interés.
  3. Llegadas tarde.
  4. Incumplimiento de uso de protección personal.

### 1.5 Justificación del Proyecto

El concepto de mejora continua, nos lleva a una mejora en los procesos para que estos mejoren día con día. En general el concepto de mejora continua representa un



esfuerzo por aplicar practicas efectivas en cada área de la organización y trasciende a lo que se entrega a os clientes.

Actualmente, la mejora continua es un proceso que describe la esencia de la calidad y pretende reflejar lo que las empresas en su giro necesitan hacer si desean ser más competitivas y productivas a través del tiempo. De igual manera, las organizaciones deben analizar la efectividad de los procesos utilizados, de tal manera que si existe alguna desviación pueda corregirse o mejorar, en tiempo real, hasta llegar a la mejora continua.

### 1.6 Limitaciones y Alcances

Las principales limitaciones que se presentan en la realización del proyecto de estadía se enlistan a continuación:

- Disponibilidad de la información
- Disponibilidad de tiempo durante la jornada de trabajo
- Disponibilidad de personal
- Tiempo de la estadía

El alcance del presente proyecto en éste caso se limita al personal, equipos y actividades del área de producción, sin embargo en determinado momento y si se requiere puede ser replicable en otras industrias y áreas de producción

### 1.7 Hipótesis

Los problemas en el proceso de producción son determinantes en el rendimiento del trabajador, con la implementación del plan de mejora continua aplicada en la empresa, los procesos serán de una manera más eficiente y eficaz obteniendo con esto reducción en costos de materiales, mano de obra, mantenimiento, tiempos, etcétera, en las diferentes áreas; lo que ara que la empresa sea competitiva en el mercado.

## 1.8 Datos generales de la empresa

Human Factor es una empresa que inicia sus operaciones en la ciudad de Saltillo, en el estado de Coahuila, México, de acuerdo a su desarrollo es una empresa consolidada con impulso e iniciativa, que ofrece soluciones efectivas en el área de inspección de calidad y outsourcing a diferentes empresas a nivel nacional e internacional.

[www.human-factor.com-mx](http://www.human-factor.com-mx) E-mail: [ventas@human-factor.com.mx](mailto:ventas@human-factor.com.mx)

Outsourcing  
Inspección de calidad  
Sorteos  
Retraabajos  
Psychometría

**HF** human factor

Isidro López Zertuche No. 5396 Col. Virreyes Popular C.P. 25220

Será un placer atenderle en nuestra oficina:

**Tels. (844) 432-1862  
432-1842**

Es una empresa que ofrece flexibilidad, economía y calidad en sus servicios a los diferentes clientes que tiene, de acuerdo a su cultura de trabajo ofrece a sus clientes servicios que cumplan con los estándares de calidad, por lo que están certificados bajo la Norma ISO 9001 2008.



- ❖ Nombre o Razón social: Human Factor del Norte S. de R. L. de C. V.
- ❖ Ubicación: Isidro López Zertuche # 5396 C. P. 25220 Virreyes Popular Saltillo, Coahuila, México
- ❖ Giro de la Empresa: Productos y Servicios Industriales
- ❖ Tamaño de la Empresa: Grande de más de 250 personas
- ❖ Los servicios que ofrece son:
  - i. *Sorteo e inspección de calidad y retrabajos*: sorteo de materiales, inspecciones finales, retrabajos especializados. De acuerdo a su cultura de trabajo es la flexibilidad que permite a HF adecuarse a las necesidades de sorteo de materiales, inspección final y retrabajos a un costo razonable.
  - ii. *Outsourcing*: Resuelve necesidades de personal en línea de producción, para el mejor enfoque de los objetivos organizacionales, sin desviar recursos excesivos en la administración del personal operativo.
  - iii. Reclutamiento de personal operativo, administrativo, y ejecutivo de acuerdo al perfil solicitado por los clientes.
  - iv. Aplicación e interpretación de evaluaciones psicométricas para la selección del personal
  - v. Administración de las obligaciones patronales (IMSS, INFONAVIT, etc.) y responsabilidad social con el contratado.
- ❖ Historia: Human Factor es una empresa de consultoría e integración tecnológica fundada en 1992, que ofrece una amplia gama de soluciones innovadoras para la administración de la identidad, infraestructura inteligente, gestión de la fuerza de trabajo, así como para la telemática en general. Human Factor ha realizado proyectos en más de 60 ciudades de la

República Mexicana, para más de 400 clientes de todos los sectores de la economía nacional.

- ❖ Misión: Contribuir al éxito de nuestros clientes al proveerles los servicios de Inspección de Calidad y Outsourcing, demostrando eficiencia, calidad y respeto en nuestro trabajo
  
- ❖ Visión: En Human Factor nuestro principal compromiso es satisfacer los requerimientos de nuestros clientes en los servicios de Inspección, Sorteo, Retrabajo y Outsourcing, a través del constante desarrollo de nuestros colaboradores y proveedores, buscando siempre la Mejora Continua.
  
- ❖ Valores
  - i. Liderazgo: Promueve y practica los valores principales de HF y de la sociedad, predicando con el ejemplo.
  - ii. Eficiencia: Realizamos nuestro trabajo con los recursos existentes, los aprovechamos al máximo, hacemos más con menos.
  - iii. Transparencia: Rendimos cuentas, e información cada acción, recurso o actividad que utilizamos de HF con claridad y ética.
  - iv. Legalidad: Actuamos conforme a la ley, normas y sentido común.
  - v. Honestidad: Utilizamos los bienes y recursos de HF, estrictamente para el desempeño de nuestras funciones y beneficio de nuestra empresa.
  - vi. Integridad: Actuamos con justicia, honestidad y ética en todas nuestras relaciones laborales y personales.
  - vii. Respeto: Nos tratamos y dirigimos entre nosotros con dignidad y cortesía.
  - viii. Imparcialidad: Actuamos sin conceder privilegios o beneficios indebidos.

## CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA

Toda empresa requiere mejorar, crecer y permanecer en el mercado, es decir que las compañías que piensan de una forma productiva siempre están en busca de la mejora continua, este concepto es el significado de los ejemplos de Kaizen, es una nueva metodología o estrategia empresarial se basa en MCCT (mejora continua hasta la calidad total), esta filosofía es más que una técnica de producción, es un sistema utilizado a nivel mundial en casi todos los sistemas de producción industrial.

El lema de los mayores ejemplos de Kaizen es “hoy mejor que ayer, mañana mejor que hoy”; su interpretación es simple y eficaz, simplemente siempre se pueden hacer mejor las cosas. Esta mentalidad de origen japonés da a lugar a la excelencia en la producción, ya que mejora los procesos continuamente para optimizar la producción; así, esta filosofía dicta que no debe haber un día sin realizar alguna mejora en el proceso.

Basada en el entrenamiento aplicado en las industrias americanas denominado TWI (training within industry traducido como entrenamiento con la industria), los empresarios y todos los encargados de los procesos industriales asimilaron rápidamente estas nuevas metodologías y las transformaron en lo que hoy en día se conoce como Kaizen, gracias a estas estrategias industriales y las mejoras considerables en la calidad en general. Japón es el país asiático que fue pionero en ésta metodología, posicionándose entre los primeros a nivel mundial en el ámbito de economía.

Esta metodología de calidad no sólo es aplicada al proceso de producción en las empresas, también es empleada para mejorar las estrategias organizativas y así obtener mejores resultados. Todo esto partiendo del principio de que el tiempo es el mejor indicador para la eficiencia, apartándose de la oportunidad de la actitud competitiva sólo se centra en optimizar los procesos al reconocer y suprimir los desperdicios o acciones innecesarias en la empresa.

Al ser una filosofía o metodología que se puede aplicar en todos los niveles de un sistema empresarial, podemos decir que el Kaizen, no requiere de una inversión o de un gasto que sea elevado. De hecho, tan solo puede conseguir más réditos y beneficios de la empresa ya que esta por ejemplo incrementa la calidad, reduce los tiempos de entrega y los costos sin necesidad de invertir en nueva tecnología, sino actuando con los recursos que ya se poseen pero disponiendo de ellos de mejor manera y mejorando los procesos. A partir del Kaizen se pretende:

- Mejorar las condiciones de trabajo y la moral del personal. Es más agradable y seguro trabajar en un sitio limpio y ordenado.
- Reducir gastos de tiempo y energía.
- Reducir riesgos de accidentes o sanitarios.
- Mejorar la calidad de la producción.
- Seguridad en el trabajo.

La aplicación de los eventos kaizen van de la mano de otra metodología de origen japonés que son las 5's, y que de un modo sistemático ofrecen los pasos para la mejora continua dentro de la empresa.

A partir de las 5's (Clasificar-Seiri, Orden-Seiton, Limpieza-Seisō, Estandarizar-Seiketsu, y Mantener la disciplina-Shitsuke), el Kaizen se pueden exponer algunos ejemplos de Kaizen, o de cómo se puede aplicar esta filosofía al trabajo, pero se pueden añadir otros ejemplos a continuación:

**Reuniones de empleados y jefes:** Un buen ejemplo de Kaizen sería el poder establecer reuniones periódicas, por semana, mes o trimestre, entre empleados y jefes de modo que se puedan resolver conflictos y como no, se puedan crear tácticas para que la empresa en su conjunto mejore y se puedan aplicar de inmediato.

**Recoger el puesto de trabajo cada día:** Tras acabar la jornada, y aunque exista en sí un servicio de limpieza, cada empleado o trabajador puede ordenar su lugar de trabajo. Si por ejemplo es una mesa de oficina, es mejor dejarla recogida de modo que podamos seguir trabajando al día siguiente en un lugar ordenado que nos permita poder rendir más.

**Organización del trabajo en grupos:** Otra de las metodologías del Kaizen que nos pueden llevar a tener éxito en nuestro trabajo, sería el poder organizarse por pequeños grupos que saquen adelante distintas labores o proyectos, garantizado así una mayor implicación de los trabajadores y que se asegure el éxito.

**Fijar objetivos:** También podemos establecer un objetivo común al que llegar. Con ello todos los trabajadores se esforzarán por alcanzar dicho objetivo debido a que tienen el mismo fin. El Kaizen nos invita a unir esfuerzos y alcanzar así el éxito.

De acuerdo a Hammer y Champy (1994) quienes hablan de mejoramiento incremental y mejoramiento marginal dentro de la reingeniería, el mejoramiento incremental lo definen como el camino que las empresas tienen de menor resistencia y el cual sostienen que es la forma más segura de fracasar en la reingeniería de las empresas. El mejoramiento marginal lo establecen como un proceso que puede mejorar en una parte y se pueden lograr proporcionalmente ciertos resultados.

Establecen que para lograr resultados óptimos, se requieren metas objetivas. Las mejoras marginales complican más los procesos actuales y dificultan más la comprensión del funcionamiento de los procesos. Por otro lado, en años recientes, una gran parte de las empresas han adoptado la normatividad ISO, como una forma de mejorar sus procesos.

La norma ISO 9001, es una norma desarrollada por las empresas con el objetivo de controlar sus procesos y así mantener su productividad y competitividad. El sistema de gestión de la calidad ISO se basa en los siguientes principios (Nava y Jiménez 2005).

- Organización enfocada al cliente
- Liderazgo
- Participación del personal
- Enfoque basado en los procesos
- Enfoque de sistema para la gestión
- Mejora continua
- Enfoque basado en hechos para la toma de decisiones.
- Relaciones mutuamente benéficas con el proveedor.

Por parte del principio de la mejora continua que menciona la ISO, se despliega a través de diversos elementos de dicha norma:

**Generalidades de medición, análisis y mejora:** este elemento señala que la mejora continua es un instrumento que hace evolucionar a niveles de calidad más altos, desarrollando una cultura de calidad en la organización. Los principales mecanismos que determinan lograr la mejora continua son las acciones correctivas y preventivas, así como los proyectos de mejora.

**Satisfacción del cliente:** a través de medir la satisfacción del cliente, se retroalimenta al sistema de calidad. La retroalimentación consiste en realizar un plan de acción que permita a través de sus actividades mejorar el nivel de servicio a clientes. En este caso, puede ser a través de encuestas y cuestionarios, quejas de clientes, datos de estudios referenciales como el benchmarking, observaciones directas con los clientes, y los índices de conservación de clientes.

**Auditoria interna:** el establecimiento de auditorías del sistema de gestión de la calidad constituye un mecanismo para determinar los avances del sistema en diferentes áreas, tales como en la implementación, en el proceso, en el producto y como parte de la organización. Con la nueva visión de la ISO 2008, el auditor se enfoca en los procesos y su implementación. El auditor observa los resultados que vayan generándose a través de todo el proceso, mediante informes, registros u otras mediciones (Nava y Jiménez 2005). En las auditorias se pretende buscar un sistema de mejora basado en el cumplimiento de la política de calidad, y de los objetivos



medibles de calidad de la empresa. También, la mejora se observa en el cumplimiento de los requisitos del cliente, de su capacidad para lograrlos, y en caso contrario el establecimiento de acciones correctivas y preventivas.

**Mejora continua:** el propósito fundamental de un sistema de gestión de la calidad es generar un ciclo que permita la mejora basándose en la medición. Como acota Domínguez (2007), “medir para controlar”, y también Talley (1991) observa desde la introducción, “lo que no se mide, no se controla; y lo que no se controla no se puede administrar”. Las mediciones de los principales aspectos del proceso, del producto, de la satisfacción del cliente, y las mismas auditorías son esenciales para que una empresa pueda mejorar. Esta se da al detectar las no conformidades, efectuar acciones correctivas, acciones preventivas y a través de proyectos de mejora.

Nava y Jiménez (2005) hacen la observación del término “continua”, ya que supuestamente para algunos no se puede mejorar de una manera constante, y en el cual se puede llegar a pensar como una falacia. Sin embargo, para el sistema ISO 9001, el proceso de mejora continua existe, porque siempre va a haber acciones correctivas y preventivas.

Para Harrington, el proceso de mejora continua, constituye un proceso cambiante para alcanzar los resultados deseados, se modifica para hacerlo eficiente y que sea adaptable para cumplir las necesidades del cliente y del negocio. Que cambiar y como cambiar depende del enfoque específico de la empresa y del proceso. Sugiere que se integre un equipo ejecutivo que se encargue del desarrollo del modelo que consta de 5 fases:

1. Organizar para la mejora
2. Entender el proceso
3. Implementar
4. Medir y controlar
5. Mejorar continuamente

El equipo de mejora del proceso se debe integrar de 4 a 12 miembros que representen el total del área involucrada. Dicho equipo debe desarrollar lo siguiente:

- Diagrama de flujo del proceso
- Recopilación de los costos del proceso y la información de la calidad
- Establecimiento de los puntos de medición y la retroalimentación.
- Calificar el proceso
- Desarrollar e implementar los planes de mejora
- Reportar la eficiencia, la efectividad y los cambios
- Asegurar la adaptabilidad del proceso

La mejora continua tiende a ser incremental, enfocándose en áreas funcionales específicas dentro de la organización, y frecuentemente originadas desde el nivel inferior de la organización. Las iniciativas a estas actividades deben orientarse a la mejora continua y tolerar las reevaluaciones periódicas de los procesos básicos.



Fig. 1 Rueda de la fortuna de Harrington

Otro enfoque de la mejora continua lo aporta Edward Deming en su ciclo de mejora que involucra el planear, hacer, verificar o revisar y actuar; y es conocido por sus siglas en inglés PDCA. Este ciclo se conoce como el ciclo de Deming, o rueda de Deming, dicho ciclo debe girarse continuamente para ganar confianza y evolucionar.

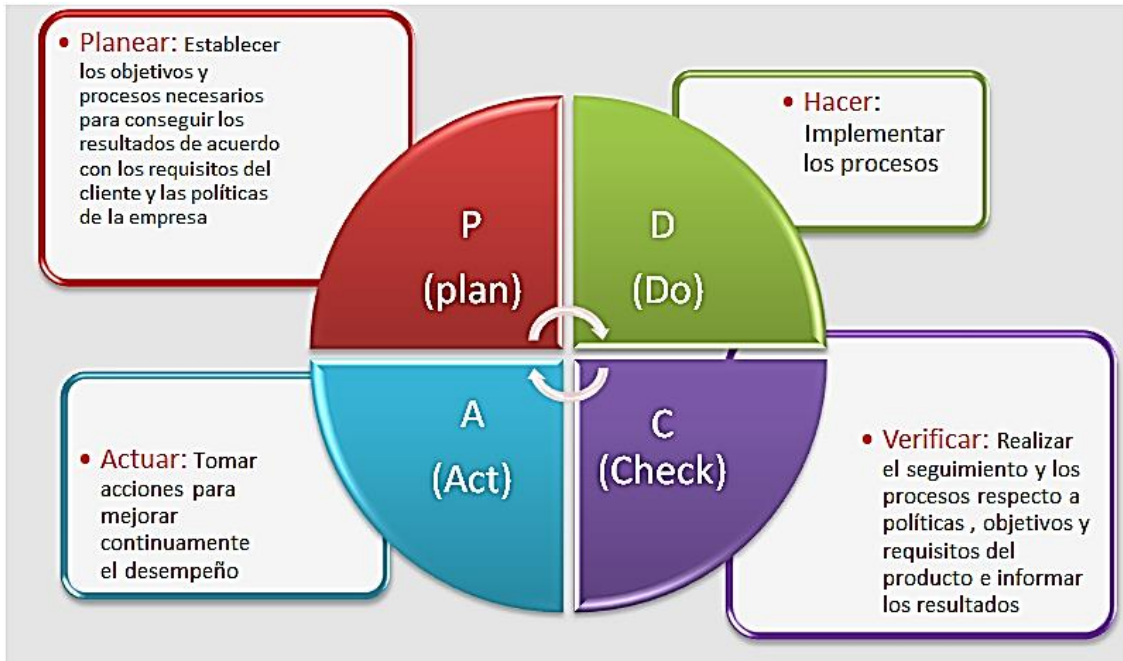


Fig. 2 Ciclo de Deming

Este ciclo se ha adaptado a muchos enfoques; el trabajo de grupo en los círculos de calidad por ejemplo, se utiliza para resolver diversidad de problemas. Cuando el personal encuentra un problema en determinada área de trabajo, este se analiza, se identifican las causas y se proponen las soluciones. Si la solución es viable, se revisa su efectividad. Si es favorable el nuevo estándar se adapta y se busca nuevamente el mejoramiento. También el ciclo PDCA se relaciona con el sistema ISO, por los procesos y la representación del modelo de calidad.

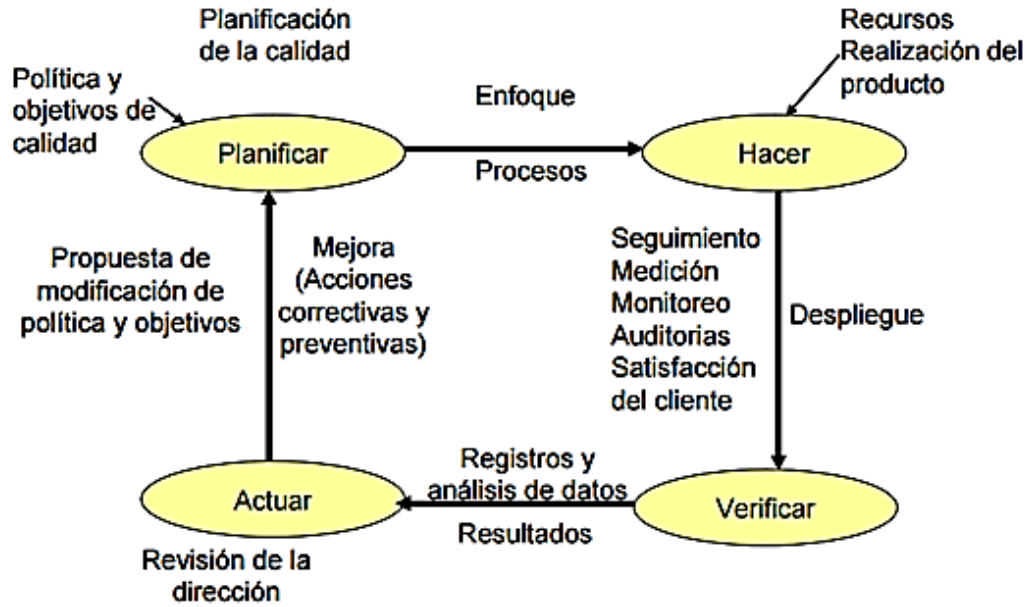


Fig. 3 El ciclo PDCA y el modelo de calidad ISO

La determinación de los objetivos y el desarrollo del enfoque de procesos incluyen la planificación. Con la asignación de los recursos disponibles se realiza el producto. Se miden los indicadores clave de los procesos, registrando y analizando los datos. Cuando se requiera se efectúan acciones correctivas y preventivas. Se informa y se revisa por la dirección y se proponen las mejoras a la política y objetivos de la calidad.

Por otro lado Hiroyuki Hirano, presidente del JIT Management Research Center, sugiere que el ciclo de Deming tenga otros dos componentes claramente necesarios en las empresas y organizaciones en la actualidad. El ciclo propuesto tiene 6 etapas y lo que busca no es solo una mejora (Kaizen), sino una innovación (Kakumei). Aunque el ciclo de Deming ya da la idea de la mejora continua por ser precisamente un ciclo, esta última consideración es una adaptación que incluye los dos conceptos expuestos por Masaaki Imai.

Otro enfoque más de la mejora continua lo aporta como ya se mencionó Masaaki Imai, que fue el creador del concepto Kaizen, que significa mejoramiento continuo. Se aplica en muchos ámbitos, desde el social hasta el laboral. En este último

significa mejoramiento continuo que involucra a todos en la pirámide organizacional, es decir desde directivos hasta personal de piso por igual.

Imai (1998) delinea el concepto Kaizen, sus valores y principios centrales, su relación con otros conceptos y las diferencias entre cultura orientales contra los occidentales, así como las practicas usadas en la mejora de los procesos. El Kaizen está orientado a las personas en los procesos y en una forma práctica se traduce a realizar pequeños cambios para generar la mejora, y de una forma constante, de ahí la continuidad. El punto de partida para el mejoramiento es reconocer la necesidad. Si no se reconoce ningún problema, tampoco se reconoce la necesidad de mejoramiento.

Kaizen enfatiza el reconocimiento de problemas, proporciona pistas para la identificación de los mismos y es un proceso para la resolución de estos. La organización debe creer que el cambio es importante y valioso para su futuro, y considerar los siguientes aspectos:

- La visión que describa el cuadro del estado futuro deseado, que todas las personas lo vean y comprendan.
- La identificación y eliminación de barreras reales y potenciales.
- La participación de toda la organización tras la estrategia de convertir en realidad la visión.
- El comportamiento de los líderes de la organización que necesitan modelar el proceso y elaborar el ejemplo.
- El entrenamiento para las nuevas técnicas requeridas.
- El establecimiento de sistemas de evaluación para cuantificar los resultados.
- La retroalimentación continua.
- El entrenamiento para corregir el comportamiento no deseado.
- Los sistemas de reconocimiento y recompensa para reforzar efectivamente el comportamiento deseado.
- El trabajo en equipo, las buenas relaciones humanas, y la excelencia en las comunicaciones.

- La disciplina para lograr de manera constante nuevas metas.

Dentro de los aspectos filosóficos, el Kaizen cuenta con diez mandamientos:

1. El desperdicio (muda) es el enemigo público número uno, para eliminarlo es preciso ensuciarse las manos.
2. Las mejores graduales hechas continuamente no son una ruptura puntual.
3. Todo el mundo tiene que estar involucrado, sean parte de la alta gerencia o de los mandos 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.
5. Se aplica en cualquier lado, no solo sirve 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 a 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.
10. El lema esencial del aprendizaje organizacional es aprender haciendo.

Según Imai (1998), la implementación del Kaizen, tiene una secuencia:

- a) Seleccionar el tema de estudio.
- b) Crear la estructura del proyecto.
- c) Identificar la situación actual y formular objetivos.
- d) Diagnosticar el problema.
- e) Formular el plan de acción.
- f) Implementar las mejoras
- g) Evaluar los resultados.
- h) Reconocimiento.

El objetivo es, reducir costos, reducir los tiempos totales de producción, reducir inventarios y sus espacios, mejorar la fuerza laboral, eliminar el desperdicio y desde luego enfocarse en la mejora continua. El Kaizen en la actualidad ha tenido mucha relevancia en las empresas, y hay autores como Rivas (2002) que señalan que el Kaizen, en estudios de grupos de mejora y lo definen como grupos interdisciplinarios de trabajadores que tienen como objetivo la solución a determinados problemas relacionados en la línea de producción y la forma de llevarlos a cabo puesto que son los mismos, los que pueden tomar las decisiones con mayor rapidez.

El kaizen se define como algo práctico en donde da sentido a que la mejora se puede lograr por los pequeños detalles y esos son los que se deben realizar de una forma inmediata de tal manera que de la continuidad de la mejora. Por otro lado, el concepto de innovación tienen otro sentido debido a que son acciones de largo plazo y son actividades que aunque si son parte del mejoramiento, lo tienen en un sentido bajo, y que generalmente conllevan una inversión de una tecnología. Esto quiere decir que la innovación se identifica más con las reingeniería.

Servitje (2003) menciona que existe un riesgo de estancarse durante un proceso de reingeniería, y por el cual es necesaria la existencia de un mejoramiento continuo. Por lo tanto, siempre que se logre una innovación, tal como la reingeniería de los macro procesos, debe ir acompañado de esfuerzos de mejora continua.

El término Kaizen blitz se aplica a eventos o talleres semanales, en el cual se escoge un área o segmento en particular para la mejora de la cadena productiva. Generalmente, los participantes pertenecen a todos los niveles de la empresa; esto es, desde directivos hasta personal de piso, pasando por mandos medios, personal de apoyo, de mantenimiento, incluyendo las áreas administrativas, e inclusive personal externo a la empresa.

DIA DEL DESCUBRIMIENTO	DIA DE VOLVERSE LOCO	DIA DE TAN SOLO HACERLO	DIA DE QUITAR LO MALO	DIA DE MANTENER Y CELEBRAR
DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5
Conceptos de Capacitación en: 7 Desperdicios Metodología Kaizen Recolección de datos Pre-Métricas Kaizen Cambio cultural	Análisis del proceso actual (layout, flujo)  Proceso de ideas en equipo  Implementación del Flujo de una sola pieza  Definir la secuencia del trabajo	Manos a la obra en las mejoras en el piso  Proceso Kaizen  Mejoras adicionales del proceso  Operaciones del balance del flujo de producción	Mejoras refinadas  Producción plena después de las mejoras  Nuevos tiempos del ciclo del operador  Establecimiento del trabajo estándar	Establecimiento de la administración visual  Incorporar métodos de mantenimiento  Post-métricas Kaizen  Presentación de resultados  Celebración

Fig. 4 Etapas de un evento Kaizen

Hace ya unos cuantos años, ha surgido otra metodología que también se ha enfocado en la mejora continua de las industrias, que es Lean Manufacturing. La filosofía Lean Manufacturing fue desarrollada por la industria automotriz japonesa, tras el desafío de reconstruir su economía después de la Segunda Guerra Mundial, tendrían que trabajar más inteligentemente.

El término Lean se utilizó por primera vez en el libro, La máquina que cambió el mundo (Womack, Roos, y Jones, 1990), donde se introduce el Lean como un desarrollo del TPS (Toyota Production System). En un volumen posterior, Lean Thinking (Womack y Jones, 1996), se describen los cinco principios Lean.

- 1) Identificar la cadena de valor de cada producto.
- 2) Mapear la cadena de valor.
- 3) Hacer fluir el producto de forma continua a través del proceso.
- 4) Introducir el concepto de que el proceso posterior demanda al anterior, sistema pull, entre todos los pasos en los que es posible un flujo continuo.
- 5) Gestionar hacia la perfección de manera que el número de pasos, el tiempo de producción invertido y la información necesaria para servir al cliente caiga continuamente.





Fig. 5 Cinco principios Lean de acuerdo al pensamiento esbelto

Lean es más bien una filosofía que busca la mejora continua y la eliminación de actividades que no aportan valor o despilfarros, involucrando a todo el personal para lograrlo. El Lean se compone de una serie de principios, conceptos y técnicas diseñadas para eliminar el despilfarro y establecer un sistema de producción eficiente, justo a tiempo, que permite realizar entregas a los clientes de los productos requeridos, cuando son requeridos, en la cantidad requerida, en la secuencia requerida y sin defectos.

Para la metodología Lean, en primer lugar, existe la necesidad de identificar dentro de un proceso productivo los conceptos de valor agregado, valor no agregado pero necesario y desperdicio.

- Valor agregado: Cualquier proceso capaz de cambiar la idoneidad, forma o función del producto o servicio, en línea con los requisitos del cliente.
- Valor no agregado pero necesario: Actividad inevitable con la tecnología o los métodos actuales. Este tipo de tareas no incrementan el valor del producto pero añaden coste o tiempo.

- Desperdicio: El resto de las actividades sin sentido y no esenciales que no añaden valor al producto y por las que el cliente no está dispuesto a pagar. Idealmente se pueden eliminar de inmediato.

El enfoque de mejora tradicional se basa en el incremento de valor agregado mediante el aumento de la exigencia o los recursos. Sin embargo, con la puesta en escena de la filosofía Lean Manufacturing, los principales esfuerzos recaen en la eliminación de desperdicios.

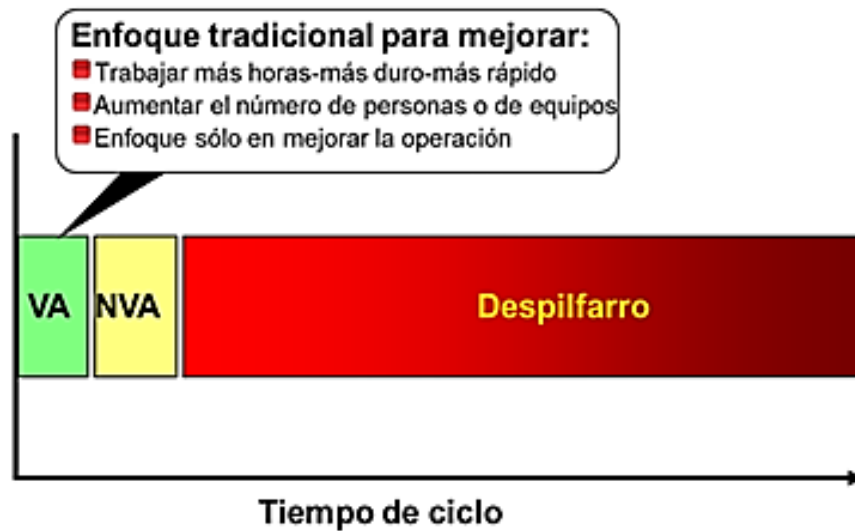


Fig. 6 Valor agregado, valor no agregado pero necesario y desperdicios

Como ya se ha mencionado en párrafos anteriores acerca de las mudas; en éste caso, Lean Manufacturing es la metodología por la cual se identifican y eliminan los desperdicios a todos los niveles de la organización. Existen siete desperdicios según la metodología TPS y se describen a continuación:

**Sobreproducción:** Se define como la terminación de elementos antes de que éstos sean requeridos por el siguiente proceso o por el cliente al que van destinados. Consiste en producir todo lo que se pueda sin observar la capacidad del siguiente proceso, asignando material de sobra a los puestos para que no paren. En la gran mayoría de los casos se realiza para cubrir posibles ineficiencias existentes en el proceso productivo.

Muchas veces se fijan erróneamente objetivos locales de productividad sin tener en cuenta el proceso que sigue y se invierten grandes recursos en máquinas de velocidades muy superiores a lo necesario o simplemente se recurre a la fabricación en lotes para optimizar. La sobreproducción es conocida como la madre de todos los desperdicios y es la principal causante de que los otros desperdicios aparezcan. Los principales efectos negativos que ocasiona en el ciclo productivo son la penalización del flujo de materiales, la generación de grandes inventarios y el alargamiento del lead time de las piezas en curso.

**Tiempo de espera:** Recursos (personas o material) esperando para realizar una actividad. Estas esperas pueden ser debidas a procesos desequilibrados, a averías en equipos o preparaciones de éstos, a falta de materiales en las diferentes fases del ciclo, a falta de información (concesiones, modificaciones) o a la espera de medios de manipulación de materiales que no se encuentran disponibles cercanos a las áreas de trabajo.

**Transporte:** Tiempo invertido en transportar. No aumenta el valor del producto y se consumen gran cantidad de recursos físicos y técnicos. Los materiales son transportados entre zonas aisladas, dando lugar a un stock en curso que es muy difícil de gestionar. A los materiales hay que darles una ubicación y se debe controlar su almacenamiento. También se incluyen movimientos de información documental entre diferentes fases del proceso productivo.

**Sobrepuestos:** Procesos ineficientes que originan la necesidad de realizar tareas que no aportan valor agregado. Las causas más frecuentes que dan lugar a la aparición de este desperdicio son la generación de más información de la necesaria, ajustes de procesos por encima de los requerimientos, tareas duplicadas (inspecciones), embalajes que posteriormente son desembalados en los siguientes procesos (dobles manipulaciones) o la existencia de una inadecuada secuencia de operaciones de montaje.

**Inventario:** Acumulación de materia prima, producto en curso o producto terminado. A veces es necesario, pero porque oculta graves problemas y da lugar a otros

muchos, por lo que la tendencia debe ser hacia su eliminación. Repercute en un mayor costo, en un mal servicio al cliente y requiere la necesidad de espacio que podría estar dedicado a otras labores productivas que aportan beneficio. El hecho de tener inventario trae consigo la realización de una serie de actividades que aumentan considerablemente los costos y dificultan las tareas de gestión.

Entre estas actividades se encuentran la recepción, ubicación, almacenamiento, conteo, inspección y búsqueda. Otra de las desventajas que tiene el inventario es su mala trazabilidad, la aparición de obsolescencia y la falta de visibilidad de materiales que podrían encontrarse en falta o dañados.

**Movimiento:** Cualquier movimiento que no es necesario para completar una operación de valor agregado. Ejemplos de este desperdicio son los desplazamientos llevados a cabo por los operarios son movimientos de alcance como buscar herramientas o desplazamientos a una computadora o estación de trabajo e impresora.

**Defectos:** Utilizar, generar o suministrar productos que no cumplen las especificaciones técnicas. Repercute en un mayor costo de producción, retrasos y en una mala calidad. La aparición de defectos da lugar a labores de inspección, retrabajos y envío de productos defectuosos al siguiente proceso. También tiene cabida en este desperdicio todos aquellos defectos en la información - documentación que se debe aportar. Los defectos vienen motivados por utilización de herramientas o útiles inadecuadas, por fallos humanos o por errores en la documentación.

A éstos se ha añadido un octavo desperdicio fundamental, el desaprovechamiento de la capacidad de las personas.

**Desaprovechamiento de la capacidad de las personas:** No saber asignar a cada persona en el puesto que se adapte mejor a sus aptitudes o no apostar por la formación continua del personal conlleva aminorar notablemente la tendencia de mejora.

Para evitar esta serie de puntos dentro del proceso productivo, la filosofía Lean Manufacturing se basa en cinco principios fundamentales:

1. **Takt:** producción ajustada a la demanda del cliente
2. **Flow:** flujo continuo entre las distintas fases del proyecto, tendencia a eliminar toda clase de esperas.
3. **Pull:** dentro del proceso productivo, la fase posterior “tira” de la producción del anterior evitando sobreproducción y generación de inventario.
4. **Zero variation:** tendencia a un nivel de repetitividad total del proceso y, en consecuencia, del producto.
5. **Responsabilidad de todos:** implicación de todos los participantes en el proceso.

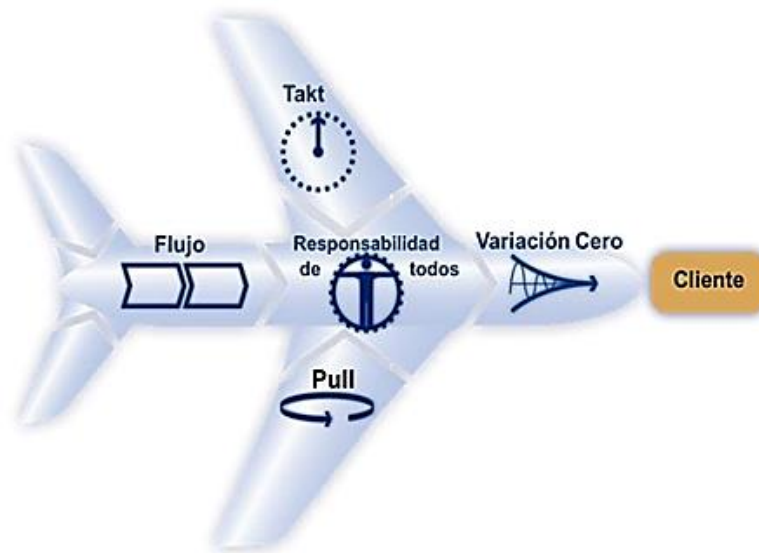


Fig. 7 Los cinco principios Lean actualizados

El contexto sociocultural y económico en el que comenzó a implementarse o a utilizarse las metodologías y culturas de la mejora continua como las que ya se han mencionado en el presente trabajo obligaba a empresas y trabajadores a ser altamente competitivos. Actualmente, a pesar de la competencia y ferocidad de los distintos mercados, el progreso de implantación de un sistema de mejora no es

comparable al de entonces y la reticencia al cambio de metodología de trabajo por todos los estratos de la organización ha aumentado.

Adoptar las filosofías y culturas de trabajo para la mejora continua exigen un cambio cultural y la aceptación de una nueva metodología de trabajo sigue siendo, por tanto, el mayor reto. Tras el la puesta en marcha de la producción mediante la mejora continua, han sido muchos los estudios que intentan aconsejar sobre la mejor manera de implementar la mejora continua desde cero a una empresa. Muchas empresas han intentado imitar los exitosos sistemas y herramientas de mejora continua de otras empresas sin éxito. Las mayores dificultades con las que tropiezan las empresas son la falta de una dirección clara, la falta de planificación y la falta de una secuencia de desarrollo de los proyectos.

El nivel de conocimiento sobre las diferentes herramientas no es por lo general un problema. Lo que sí parece evidente es la necesidad de asumir ciertas ideas antes de embarcarse en la implantación (Bhasin y Burcher, 2006):

- a) Pensar en la implementación de las metodologías de mejora continua como un viaje a largo plazo.
- b) Imponer un punto de vista de mejora continua a todos los niveles.
- c) Focalizar esfuerzos en el cambio cultural e involucración de las personas.

Por lo anteriormente descrito, en el presente proyecto se opta por la metodología del evento Kaizen para implementar cambios rápidos, y mejorar poco a poco los procesos haciendo cambios “imperceptibles” tipo “rana hervida” para que la cultura de trabajo cambie de tal manera que no se presente la reactividad en los empleados, y casi sin que tomen conciencia del cambio o hagan, y con esto se dé inicio a la implementación de la mejora continua.

## CAPÍTULO 3. DESARROLLO DEL PROYECTO

Debido a que como se estableció en el inicio del proyecto, el objetivo es realizar un plan de mejora continua que fuera genérico, y que se pudiera implementar en cualquier área o en cualquier empresa, razón por la cual la mejor opción de un plan de mejora continua, que fuera de fácil implementación y adaptable a cualquier tipo de industria o proceso, se optó por la metodología Kaizen para la mejora continua.

Por ésta razón no existe en éste apartado información específica de un proceso, de alguna problemática en un área determinada, en un equipo o en un servicio. Sin embargo cabe mencionar que la metodología Kaizen se puede aplicar a cualquier proceso, tanto productivo como administrativo, permitiendo reducir costos, optimizar los procesos y aumentando la satisfacción de los clientes.

Como se mencionó en el apartado anterior, al no realizar un Kaizen dirigido a un proceso en específico o caso real, se presenta un ejercicio de cómo se realiza un evento Kaizen

Para lograr una implementación de la cultura Kaizen de manera genérica, Kaizen define 8 actividades primordiales para poner en marcha un cambio de cultura y actitud hacia la calidad y la mejora continua; a estas actividades se les conoce como la ruta crítica de ejecución e implementación. De manera breve se exponen estas actividades y los procesos y acciones relacionadas con las mismas para el establecimiento de Kaizen. La ruta crítica consiste en:

**Lanzamiento a nivel organizacional:** se buscó el apoyo de la gerencia, para formar un compromiso entre los diferentes miembros de la empresa para llevar a cabo la implementación de la metodología. Este primer paso es el más importante antes de desarrollar la metodología, pues sin apoyo de los directivos no se hubiera tenido un compromiso y aceptación por parte de los niveles operativos, parte importante para lograr una cultura de mejora continua.

**Diagnóstico inicial assessment:** En esta etapa se hace una visión inicial de la situación de la empresa, encontrando nuestra variable dependiente que es el rendimiento del trabajador. En las áreas de mayor necesidad la mejora enfocada a los objetivos organizacionales de la empresa. Los indicadores a partir de esa primera visión, se tiene el primer bosquejo de la cadena de valor en el proceso productivo lo cual sirvió para definir objetivos futuros, posterior a la implementación de la metodología Kaizen. En resumen el assessment es el punto de partida de donde se deben obtener los indicadores de seguimiento, procesos claves, oportunidades de mejora y el plan de transformación de la empresa incluyendo su cambio de visión y cultura laboral.

$$\begin{aligned} \text{Productividad} &= \text{Producción Bruta} / \text{Promedio de Trabajadores} \\ &= 8097766 / 1012 \\ &= 8001.745 \text{ \$/trabajador} \end{aligned}$$

Concepto.	Plan	Real	Diferencia
Promedio de Producción Bruta	6377400	8097766	1720366
Trabajadores	877	1012	135
Productividad	7271.8358	8001.745	729.9092

$$\begin{aligned} \text{Desviación 1} & \text{ Desviación 2} \\ 7271.8358 * 877 &= 6377399.9 \quad 7271.8358 * 1012 = 7359097.8 \\ 7271.8358 * 1012 &= 7359097.8 \quad 8001.745 * 1012 = 8097765.9 \\ D1 &= \$ 981697.9 \quad D2 = \$ 738668.1 \end{aligned}$$

La producción bruta se sobre cumplió debido al aumento del promedio de trabajadores en 135 y la productividad en 729.9092\$/trascendiendo está a \$981697.9 y \$ 738668.1 respectivamente. Dando como resultado total \$1720366 de producción bruta.

Objetivos y metas en base al proyecto

- a. **Elaboración del Plan Kaizen:** Luego de tener la información suficiente sobre el estado actual de la organización se procedió a la planificación de los eventos Kaizen; en este punto se buscó dirigir los esfuerzos de la empresa a eventos que estén ligados a los objetivos de negocio



organizacional que son disminuir las pérdidas de tiempo buscando maximizar los resultados de actividades a desarrollar, determinando los beneficios meta para los proyectos; es decir, establecer la pauta del reto de mejora continua y compromiso con la calidad para obtener un buen resultado.

- b. **Preparación antes del evento Kaizen:** La preparación del evento Kaizen se hace con antelación (para la presentación del piloto más o menos 4 semanas). En esta etapa se debe seleccionar el área donde se va desarrollar el proyecto de mejora, las necesidades de la misma según los objetivos de la empresa y la potencial mejora a alcanzar. Con esta información se establecen los objetivos específicos del proyecto a desarrollarse como también recursos necesarios. El siguiente paso fue la selección del grupo de mejora donde se recomendó seguir la estructura siguiente: Líder (externo al área) y Sub líder de equipo (facilitador del área) mientras el grupo operativo que debe ser multidisciplinario, se dividió 1/3 (conoce el proceso), 1/3 (no está involucrado con el proceso), 1/3 (soporte general con conocimiento).
- c. **Realización del evento Kaizen:** El desarrollo del evento Kaizen como se mencionó anteriormente se hace a manera de ejercicio, de manera rápida y sencilla.
- d. **Estandarización y seguimiento:** se debe enfocar en desarrollar el plan de apoyo para cada evento Kaizen, se desarrollan herramientas de seguimiento como indicadores, check list, inspecciones visuales, etcétera, entre otros instrumentos y herramientas que ayudan a mantener la dirección hacia la mejora continua. Se debe establecer una revisión de 30 días para el seguimiento y una auditoria de resultados a los 90 días de implementado el proyecto.

- e. **Sostenimiento del cambio:** es una actividad cuyo objetivo es buscar la sostenibilidad del cambio, desarrollar las habilidades de facilitadores, dar seguimiento a los logros obtenidos mediante métricas e indicadores tanto operativos, productivos como financieros.
- f. **Medición de impacto:** La actividad está relacionado directamente con la anterior, ya que se basa en el seguimiento de indicadores de desempeño, las actividades de mejora continua por unidad de negocio y los ahorros obtenidos por proyecto de manera periódica.
- g. **Nueva cultura de trabajo:** Por último la adopción de una nueva cultura laboral de todos los miembros de la empresa, establecer liderazgo y compromiso mediante la confianza, permitiendo el desarrollo del trabajo en equipo y la toma de decisiones en equipo involucrando de manera práctica y real a la dirección de planta.

La propuesta de solución como se planteó en el apartado anterior con el ejercicio de los 8 pasos para el Kaizen, se establece en el siguiente procedimiento para el desarrollo del Kaizen en sí.

El tema a seleccionar para el Kaizen a realizar, puede ser escogido por la dirección, la gerencia, o por el área que presente una problemática constante a la que no se le haya dado solución aun implementando diferentes metodologías. Dichos temas seleccionados deben ser acordes obviamente, a los objetivos de empresa. A continuación se enlistan algunos posibles temas para aplicación de un evento Kaizen y que pueden abarcar áreas como:

- Seguridad industrial. (Reducción de accidentes)
- Calidad. (Requerimientos del cliente)
- Productividad. (mejora de tiempos)
- Medio Ambiente (uso de desechos)
- Mantenimiento (mantenimiento efectivo)

- Almacenes (reducción de inventarios)

Por ejemplo si el objetivo de la empresa es aumentar la producción se pueden hacer diferentes tipos de kaizen hacia ese mismo objetivo como aumento capacidad en máquinas, reducción de reproceso, mejora de métodos de trabajo y otros que pueden ser usados en las áreas determinadas como cuellos de botella de cada departamento.

### **Equipo de trabajo**

El equipo debe ser siempre que se pueda multidisciplinario es decir que lo integren personas con diferentes habilidades, capacidad y experiencia, así como de diferentes áreas de la empresa, no solo del área afectada, o el área en donde se va a aplicar el Kaizen. Esto con el propósito de tener personas que pueden aportar mucho por su conocimiento y experiencia en su área de trabajo; y por otro lado que no presenten “ceguera de taller”, que es un fenómeno muy conocido, en el cual las personas que pasan mucho tiempo en una determinada área de trabajo, de cierta manera son inmunes a los problemas que se presentan en dicha área, debido a que están tan habituados a los problemas en dicha área, que los toman como normales, y actúan y hacen sus actividades mecánicamente.

Es recomendable que cada equipo tenga un líder el cual será el responsable de coordinar las reuniones e informe el progreso del grupo a la gerencia. También es recomendable que dicho líder no sea el gerente, ni el facilitador del área, ya que muchas veces estas personas de cierta manera coartan la información que puede surgir de sus subordinados, y estos se pueden cohibir, no dando información que puede ser importante para la resolución de la problemática. También es recomendable que dentro del equipo haya personal de distintos turnos, ya que cada turno tiene su manera de operar y también su visión independiente de los procesos.

Los integrantes del equipo por lo menos deben ser 5, y son escogidos por el líder y este debe asegurar que sean los más capacitados en referencia al problema a atacar. Sin embargo, como ya se mencionó anteriormente se puede recurrir a

personal de otras áreas; pero que tengan que ver de una u otra manera con la problemática a tratar. No sé a trabajar dentro del equipo con personal de un departamento que no tenga nada que ver con el problema al que se trata de dar solución.

Ejemplo de integración de equipo de un Kaizen de producción:

1. Líder de equipo (personal técnico de operación con mayor experiencia en el área)
2. Técnico de mantenimiento (mecánico, eléctrico o instrumentista)
3. Técnico del departamento de calidad
4. Técnico operador de proceso
5. Personal de almacén de refacciones industriales

### **Obtención y Análisis de datos**

La recolección de datos por parte del equipo tiene como fin determinar las causas principales para arreglar el problema.

Para determinar estas causas se pueden seguir estos pasos:

1. Crear un Ishikawa para determinar las posibles causas.

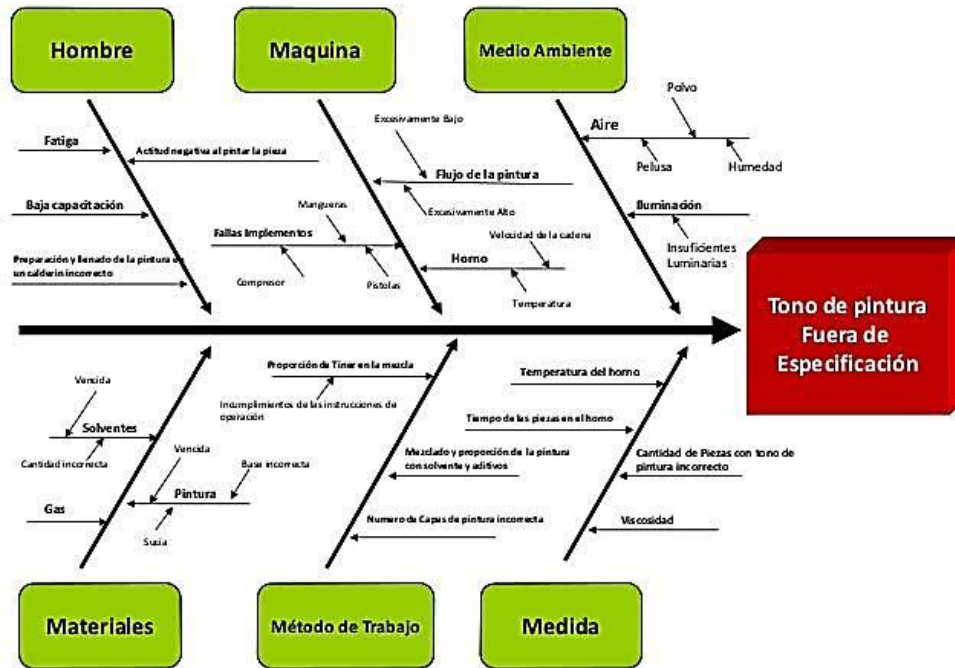


Fig. 8 Ejemplo del diagrama de Ishikawa

2. En apoyo del Ishikawa se puede hacer una lluvia de ideas o brainstorming, en el cual todos los integrantes del equipo de trabajo darán las posibles causas de la problemática, y no soluciones, esto es importante. Una vez realizada la lluvia de ideas (cada integrante debe aportar la mayoría de causas posibles) se hará una estratificación de las causas, y se agruparan en áreas más grandes.
  
3. Crear una hoja de registro para obtener información de las causas analizadas en diagrama de Ishikawa y de la lluvia de ideas. Esta información puede ser recolectada por computadora o por el trabajador del área. Al tener la hoja de registro esta información debe ser tabulada y graficada para lograr obtener tendencias de la problemática, por turno y por persona de modo que vayamos filtrando las causas y de este modo atacar causas críticas y no todas.

Con este gráfico se podrán clasificar las causas o fallas, por lo tanto, el equipo se debe enfocar y concentrar a obtener más datos acerca de las causas con mayor frecuencia y obtener Paretos (80 – 20) de cada una para seguir

desglosando la información hasta llegar a lo más detallado para implementar luego la mejora.

4. Gembutsu Gemba: Gembutsu: se refiere al producto que se está analizando por ejemplo una máquina, un equipo, material, tiempos de manufactura etc. Gemba: Es el lugar de trabajo, en otras palabras es el lugar donde pasan las cosas y se realiza el servicio o producto del cual estamos comprometidos a mejorar.

Comprendiendo el significado de ambas palabras esta fase indica la revisión del área donde se produce el problema, para verificar los datos obtenidos anteriormente. Es posible que se conozca más del problema y se eliminen o aumenten más variables o causas antes mencionadas.

Esta actividad la realiza el equipo y se podría hacer más de una observación en el área para ir analizando el problema con más detalle. Se debe llevar un formato para establecer lo acontecido durante la observación (check list), también es recomendable tomar fotografías o película del proceso; ya que el gemba viene de la frase en japonés Gembutsu Gemba que significa ir a observar al piso las cosas tangibles o físicas.

En éste punto del presente trabajo es importante detallar lo que es el Gemba dentro de la metodología del Kaizen; ya que es una etapa que se utiliza en muchas ocasiones; las etapas del Gemba son:

- a) **¿Cuándo realizar Gemba?:** El Gemba inicia cuando el equipo de trabajo que quiere mejorar un problema ya tiene la recolección de datos y han analizado parte de estos. Es en este momento cuando el equipo analizando los datos, requiere que ciertos aspectos de la problemática deben observar en el piso, o en el área afectada. Se describen dos ejemplos:

Ejemplo 1: El equipo analiza un problema de defecto de producto y revisa los datos. Observando la tendencia de los datos se comprende que el problema

se concentraba en 5 máquinas de las 30, por lo que se determina bajar a piso y hacer Gemba en una de las máquinas.

Ejemplo 2: En un proyecto para reducir los tiempos de cambio de producto, al analizar las personas y máquinas que duran más en el tiempo de cambio, se realiza Gemba, con el fin de comprender la actividad y afinar el análisis.

- b) **¿Cómo realizar Gemba?:** Si el equipo determina realizar un Gemba, este debe tener un objetivo, ya que no es solo ir a la planta y ver sino además observar problemas específicos y ver las posibles causas. Ahora veremos los pasos necesarios para realizar el Gemba:

Paso 1: Crear formato: Según el tipo de observación y problemas se puede crear un formato para colocar preguntas que se deben hacer y de esta manera buscar según el análisis de datos realizado.

Paso 2: Qué podemos medir durante el Gemba?: En muchos Gemba hay que medir ciertas condiciones como duración de actividades, temperatura, pruebas de laboratorio y otras cosas. Es importante tener en el formato un lugar para anotar las mediciones realizadas.

Paso 3: Explicar funciones de cada miembro: Determinar las funciones de cada persona para el Gemba, ya que muchas veces pasa que 3 o 4 personas están observando lo mismo, pero si se planean bien las funciones, se realiza la actividad más eficientemente y lograr que se pueda observar el problema en sus diferentes perspectivas.



Fig. 9 Ejemplo de funciones para las personas a realizar el Gemba

Paso 4: Preguntar a los involucrados en el proceso con la metodología de los 5 Porque. Este paso trata de tener un par de minutos con las personas que hacen la operación, que ellos puedan decir lo bueno y lo malo del proceso, que atrasos tienen, causas que ellos consideran, estándares que no pueden seguir debido a falta herramientas etc.

Paso 5. Reunión para revisar apuntes: Una vez terminado el Gemba es conveniente que el equipo busque un lugar cómodo con el fin de consolidar toda la información y puedan comentar acerca de lo que cada uno logró ver según su función.

Paso 6. Crear contramedidas de los puntos a resolver. Se requiere en éste punto hacer un cronograma de las cosas que se deben mejorar y es de suma importancia su ejecución adecuada para seguir realizando el Kaizen y ver la mejora en los indicadores. Luego del Gemba se debe dar seguimiento a las mejoras realizadas en las reuniones del equipo. Aquí es donde el equipo inicia un ciclo de mejora y luego de un indicador se enfoca en otro. Gracias a los datos ya saben dónde ir hacer otro Gemba en la planta para determinar las posibles causas.

- c) **¿Quién debe hacer Gemba?** Todos los equipos de trabajo deben hacer Gemba, esto hace que ellos tengan mayor conocimiento de las operaciones y



logren detectar variables que afectan al problema y que no se consideraban al principio. Si esto no se hace puede que al equipo se le dificulte obtener la causa raíz del problema y la duración del análisis se prolongue por mucho tiempo.

Al realizar el Gemba se debe tomar en cuenta lo siguiente: vaya vea el problema y que no le cuenten; si no lo ve no lo entiende, la respuesta está siempre en el piso de producción

“Importante son los comentarios de las personas que trabajan en esa área.

Además de Gemba para analizar el problema, también se puede utilizar una herramienta muy útil derivada del Gemba llamada Gemba Walk, la cual permite dar seguimiento al problema y mejorar el área para que el problema sea más evidente y se pueda analizar mejor.

### **Plan de Contramedidas**

Al haber realizado los tres pasos anteriores la cantidad de variables o posibles causas se han reducido y por lo tanto solo queda tomar contramedidas para las causas o variables que han quedado y que son críticas para la mejora del proceso. Estas contramedidas se registraran en un plan en el cual se deberá tener: fechas en la cual deberá implementar la contramedida o actividad requerida; y el responsable de la ejecución de la contramedida.

### **Seguimiento y evaluación de resultados:**

El equipo llevará un seguimiento mediante gráficos del problema en forma diaria si es posible y realizará de nuevo el paso 3 (Gembutsu Gemba) para su verificación en el área de trabajo.

### **Estandarización y Expansión:**

La última etapa del evento Kaizen, se realiza después de haber implementado las mejoras, y al tener ya ciertos periodos con resultados favorables, se define que el problema está bajo control; y por lo tanto se debe plasmar en procedimientos o

prácticas registradas por el área. Esto con el objetivo de no perder la mejora implementada, y los que personal nuevo si se da el caso, sean capacitados con los nuevos procedimientos.

En tanto a la expansión, ésta se refiere a que una vez teniendo las variables controladas el kaizen se puede expandir a otros lugares, áreas, procesos, equipos, servicios, etc. Es importante recalcar que si el Kaizen realizado se puede replicar en otras áreas con la misma problemática, se tendrá que hacer.

## CAPÍTULO 4. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

### 4.1 Resultados

Los resultados, hasta el momento de realizar el presente reporte, fueron pocas por el lapso de tiempo en la estadía ya que la implementación de un plan de mejora continua, por muy sencillo que sea, requiere de bastante tiempo para dar resultados tangibles; como ya se mencionó en capítulos anteriores. Las mejoras obtenidas en el lapso de tiempo estimado fueron que los rechazos de calidad redujeron ya que el personal empezaba a motivarse por las propuestas mencionadas con el plan de mejora continua.

Se deja el presente reporte y se realiza presentación del plan propuesto, que es el trabajo con la metodología Kaizen para alcanzar la mejora continua, y se da visto bueno, se observa que tal vez lo necesario será contratar a una persona dedicada a ésta área de la ingeniería, por lo que se platicará en un futuro para crear un puesto de trabajo; o contratar a una compañía consultora en éstos temas.

## CONCLUSIONES

La estadía realizada, deja en claro que un proyecto en la industria no es cuestión de un par de meses, ya que involucra a mucha gente, y la persona encargada de realizar un proyecto no es autónoma; otro punto es que los tiempos de la industria son los mismos tiempos que los escolares; sin embargo se observa durante la realización del proyecto, de la importancia del trabajo en equipo, y que el trabajo de un ingeniero, independiente de su área de especialización (mecánico, eléctrico, electrónico, industrial, y en este caso en mantenimiento industrial) no necesariamente es en piso, sino también en oficina y administrativo; así como el manejo y análisis de la información, y principalmente el conocimiento de la normatividad para la realización de los proyectos, independientemente del proyecto que se lleve a cabo.

Es mucho el contacto que se debe tener con la gente, ya que tiene que administrarlos en cuanto a tiempos, actividades, desarrollo, etc. Por lo que es primordial saber con quién y cómo dirigirse. Parte importante del trabajo de un ingeniero es la relación con los proveedores y compañías contratistas, que en un gran porcentaje, tienen participación de los proyectos de una empresa.

Con respecto al proyecto, para poder aterrizar la implementación de un plan de mejora continua, por muy sencillo que éste sea, se requiere de mucha información de los procesos, de los equipos, y de la planta en general; y principalmente de la participación de la gente, desde la alta dirección, hasta el personal de piso, ya que el capital más importante en una empresa es el capital humano, sino se logra cambiar la cultura de la gente, ningún programa será exitoso.

El aprendizaje obtenido del presente proyecto de estadía, es bastante, y queda la satisfacción de que la información recabada en el tiempo que se tuvo para la realización del presente proyecto, fue bien recibida y aceptada por el personal medio de la empresa, quedando con el compromiso de continuar y darle seguimiento al proyecto hasta que quede implementado el plan de mejora continua, no nada más en la planta, sino que sea reproducido en cualquier empresa o área de trabajo.

## ANEXOS

N/A

## BIBLIOGRAFÍA

### REFERENCIAS

- Aldavert, J., Vidal, E., & Lorente, J. (2016). *5s para la mejora continua*. Madrid: Editorial Sims.
- Chang, R. (1996). *Mejora continua de procesos*. Buenos Aires: Ediciones Granica.
- Chang, R., & Niedzwiecki, M. (1993). *Las herramientas para la mejora continua de la calidad*. Buenos Aires: Ediciones Granica .
- Delers, A. (2016). *La filosofía del Kaizen*. Economía y empresa 50minutos.
- Deming, E. (1989). *Calidad, productividad y competitividad*. Ediciones Díaz de Santos.
- Harrington, J. (1991). *Business Process Improvement* . New York: American Society for Quality Control U.S.A.
- Imai, M. (2014). *Gemba Kaizen : un enfoque de sentido común para una estrategia de mejora continua*. McGraw-Hill Interamericana de España S.L.
- Instituto Uruguayo de Normas Técnicas. (2009). *Herramientas para la Mejora de la Calidad*. Montevideo: UNIT.
- Jones, D., & Womack, J. (2012). *Lean Thinking*. España: Grupo Planeta.
- Luna, A. (2015). *Proceso administrativo*. México: Grupo Editorial Patria.
- Santos, J., & Wysk, R. (2016). *Mejorando la producción con Lean Thinking*. Ediciones Pirámide .
- Winter, R. (2000). *Manual de Trabajo en Equipo*. España: Ediciones Díaz de Santos.