



# Reporte Final de Estadía

Noé de Jesús Flores Rivera

Plan de Mejora Continua en el Área de  
Producción

Av. Universidad No. 350, Carretera Federal Cuitláhuac - La Tinaja  
Congregación Dos Caminos, C.P. 94910. Cuitláhuac, Veracruz  
Tel. 01 (278) 73 2 20 50  
[www.utcv.edu.mx](http://www.utcv.edu.mx)



# Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz

Programa Educativo

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:

Noé de Jesús Flores Rivera

Cuitláhuac, Ver., a 17 de Abril de 2018



# Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz

## Programa Educativo

Ingeniería en Mantenimiento Industrial.

Nombre del Asesor Industrial:

Ing. Juan Carlos Rodríguez Escareño.

Nombre del Asesor Académico:

Ing. Celia Fernández Vásquez.

Jefe de Carrera

Ing. Gonzalo Malagón González.

Alumno:

Noé de Jesús Flores Rivera

Cuitláhuac, Ver., a 17 de Abril de 2018

### AGRADECIMIENTOS.

- Dedico esta tesis a mis compañeros de trabajo que durante mi estadía en la empresa fueron quienes apoyaron a la adaptación en el ambiente laboral.
- A mis padres y hermanos quienes me apoyaron todo el tiempo incondicionalmente a no rendirme y a los cuales amo.
- A mi novia Lupita quien me apoyo y alentó para continuar, cuando parecía que la distancia era un factor y ha no rendirme.
- A mis maestros quienes nunca desistieron al enseñarme, aun sin importar que muchas veces no ponía atención en clase, a ellos gracias a su labor como docentes siempre tenían una respuesta.
- A todas las personas que me apoyaron para escribir y concluir esta tesis. Para ellos es esta dedicatoria, pues es a ellos a quienes se las debo por su apoyo incondicional.

## 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.

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.

En el capítulo 1 se hace el planteamiento del problema de la mejora continua ya que es un proceso fundamental para alcanzarlos objetivos generales y específicos de la Calidad Total y la Excelencia en las empresa

En el capítulo 2 encontraremos los datos generales de la empresa donde fue realizada dicha estadía como son, giro de la empresa, tamaño de la empresa así como sus diferentes servicios que ofrece.

En el capítulo 3 se verá lo que es el desarrollo del proyecto su recopilación e información de datos así como el seguimiento del dicho proyecto y sus resultados obtenidos.

## Contenido

AGRADECIMIENTOS.....	2
RESUMEN .....	3
CAPITULO 1. ....	1
INTRODUCCIÓN.....	1
1.1    Estado del arte. ....	2
1.2    Planteamiento del problema .....	3
1.3    Objetivos.....	4
Objetivo General: .....	4
Objetivos Específicos:.....	4
1.4    Definición de variables.....	4
1.5    Hipótesis.....	5
1.6    Justificación del proyecto.....	5
1.7    Limitaciones y Alcances. ....	6
1.8    Datos de la empresa.....	7
1.9    Datos generales de la empresa. ....	8
CAPÍTULO 2.....	11
METODOLOGIA.....	11
CAPÍTULO 3.....	12
DESARROLLO DEL PROYECTO DE ESTADÍA.....	12
3.1    Recopilación y organización de la información.....	12
3.2    Análisis de la información.....	12
3.3    Propuesta de solución. ....	15
<b>Selección del Tema</b> .....	15
<b>Equipo de trabajo</b> .....	16
<b>Obtención y Análisis de datos</b> .....	17
<b>Plan de Contramedidas.</b> .....	21

<b>Seguimiento y evaluación de resultados:</b> .....	22
<b>Estandarización y Expansión:</b> .....	22
3.4 Desarrollo del proyecto.....	22
CAPÍTULO 4.....	25
4.1 Resultados .....	25
4.1 Anexos.....	26
Cronograma de actividades.....	26
Orden de trabajo .....	27
4.2 Conclusión .....	29
REFERENCIAS .....	30

## CAPITULO 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.

1994 Hammer y Champy, Este artículo habla sobre el 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.

2005 Nava y Jiménez El auditor observa los resultados que vayan generándose a través de todo el proceso, mediante informes, registros u otras mediciones.

2007 Acota Domínguez Esta artículo me parece interesante ya que el propósito fundamental de un sistema de gestión de la calidad es generar un ciclo que permita la mejora basándose en la medición “medir para controlar”.

1998 Imai. El punto de partida para el mejoramiento es reconocer la necesidad. Si no se reconoce ningún problema, tampoco se reconoce la necesidad de mejoramiento.

2002 Rivas El Kaizen en la actualidad ha tenido mucha relevancia en las empresas, 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.

2006 Bhasin y Burcher. 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.

### 1.2 Planteamiento del problema

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 de la empresa Huma Factor del Norte 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 ni el control. Lo anterior da como resultado clientes insatisfechos, que a la larga puede afectar económicamente a la Empresa.

Otro aspecto importante es la competencia entra las empresas, ya que el mundo del comercio se ha vuelto más competitivo y por otro lado el cliente es lo más importante, puesto que él es quien imponen las condiciones y las empresas son las que deben encargarse de satisfacer las necesidades de los mismos. Es por eso que las empresas permanecen dentro del mercado por medio de una ventaja competitiva y para lograrlo deben contar con ciertas características como: innovación, de tecnologías, de productos, prestigio, certificaciones, premios, procesos, sistemas de calidad etc. Para así brindarles un valor agregado a sus clientes

## 1.3 Objetivos

### **Objetivo General:**

Proponer un plan de mejora continua en el área de proceso con la metodología kaizen, que controle y/o elimine las fallas en los productos y servicios de la empresa.

### **Objetivos Específicos:**

- Generar información de la problemática aplicando la herramienta causa efecto para detectar las áreas de oportunidad
- Realizar plan de concientización y capacitación.

## 1.4 Definición de variables

- Indicadores de retrabajo: Permiten determinar el costo de operación de la empresa, a partir de ello se determinará el costo Total de producción (en coordinación con la producción diaria)
- Total de Unidades Producidas: A través de éstos indicadores es posible registrar el total de producción por turno, por área y modelo que la empresa produce.
- Reducción de Órdenes de retrabajo: Se deben considerar el total de órdenes de retrabajos para determinar en cuanto se está influyendo en la reducción de errores de producción.

### 1.5 Hipótesis

Con la implementación del plan de mejora continua aplicada en la empresa, los procesos evolucionaran de manera eficiente y eficaz obteniendo con esto reducción en costos de materiales, mano de obra, mantenimiento, tiempos, etc. En las diferentes áreas; lo que ara que la empresa sea competitiva en el mercado.

### 1.6 Justificación del proyecto.

La razón principal de la elaboración del presente proyecto ya describió en párrafos anteriores, que es la baja eficiencia en algunas de las labores de los empleados, lo que reporta malos productos y servicios que le empresa Human Factor ofrece a otras industrias. La importancia de la realización de este proyecto es el incremento de la eficiencia en la productividad y la calidad de los productos y servicios.

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.

En esta empresa se observó que varios procesos se presentan muchos tiempos muertos, falta de preparación del personal, excesivo reproceso de productos defectuosos y también de una inadecuada distribución de planta que además estaba acompañada de mucho desorden en la misma área de producción.

El objetivo principal será la implementación de un proceso de mejora continua utilizando las herramientas necesarias, y las herramientas que sean convenientes que sirvan para la implementación de nuestro proyecto; ya que con esta labor permitirá mejorar la productividad y dando como resultado la satisfacción de la empresa al ver que su rentabilidad se incrementa.

La implementación de un modelo de calidad lograría satisfacer las necesidades de la empresa anteriormente nombrada, así como la excelencia en la gestión de la calidad de los procesos dentro de la empresa.

### 1.7 Limitaciones y Alcances.

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

- Disponibilidad de la información
- El diagnóstico se realiza de acuerdo con la información proporcionada por la dirección y consejo de la empresa Human Factor del Norte.
- 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.

- La implementación del modelo de calidad se aplicara en dicha área de producción y a su vez en diferentes áreas de la empresa.
- Se desarrollara un análisis y propuestas para el proyecto de investigación de un modelo de calidad total.
- El análisis y las propuestas son solo para el uso exclusivo de la empresa Human Factor del Norte.

## 1.8 Datos 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      E-mail: ventas @human-factor.com.mx

Outsourcing  
Inspección de calidad  
Sorteos  
Retrabajos  
Psycometría

**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.

## 1.9 Datos generales de la empresa.

- ❖ 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 METODOLOGIA

Realizaremos investigaciones sobre otros departamentos de mantenimiento, más sobre la historia, y trabajos antiguos relacionados con el tema.

Definiremos la Disponibilidad, Eficiencia, Calidad, y por consiguiente nuestra Eficiencia General de los Equipos.

Obtendremos nuestros tiempos muertos.

Definiremos los perfiles requeridos para cada uno de los puestos, que deben ser ocupados.

Definiremos los perfiles personales de cada uno de los puestos a cubrir, con todo lo que requieren para ser aceptados en dicho puesto.

Haremos una descripción detallada de cada uno de los puestos a cubrir.

Definiremos las necesidades de personal de acuerdo con el punto anterior y de la continuidad de la operación y del tiempo de paros por mantenimiento.

### CAPÍTULO 3

#### DESARROLLO DEL PROYECTO DE ESTADÍA

##### 3.1 Recopilación y organización de la información.

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.

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.

##### 3.2 Análisis de la información

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:

- a. **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.
- b. **Diagnóstico Inicial Assessment:** En esta etapa se hace una visión inicial de la situación de la empresa, encontrando las áreas de mayor necesidad de mejora enfocadas a los objetivos organizacionales de la empresa. 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.
- c. **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 buscando maximizar los resultados de actividades a planificar y desarrollar, determinando los beneficios meta para los proyectos; es decir, establecer la pauta del reto de mejora continua y compromiso con la calidad.
- d. **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).

- e. **Realización del evento Kaizen:** El desarrollo del evento Kaizen como se mencionó anteriormente se hace a manera de ejercicio, de manera rápida y sencilla.
- f. **Estandarización y seguimiento:** se debe enfocar en desarrollar el plan de apoyo para cada evento Kaizen, se desarrollan herramientas de seguimiento como indicadores, checklist, 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.
- g. **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.
- h. **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.

- i. **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.

### 3.3 Propuesta de solución.

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.

#### **Selección del Tema**

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 area).
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.

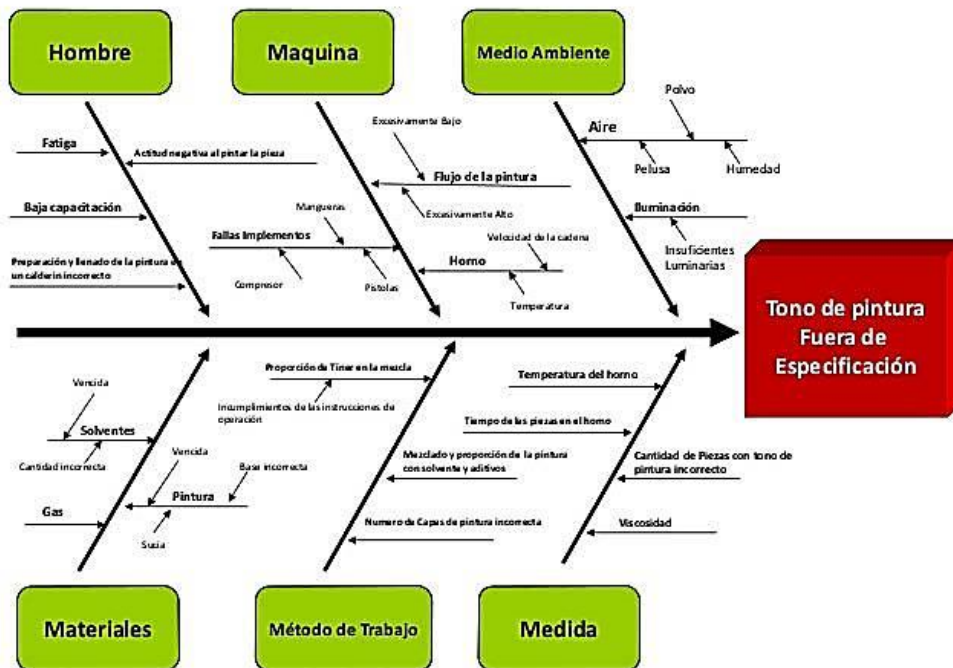


Fig. 8 Ejemplo del diagrama de Ishikawa



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 (checklist), también es recomendable tomar fotografías o película del proceso; ya que el gemba viene de la frase en japonés GembutsuGemba 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 realizar 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. 9Ejemplo 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 GembaWalk, 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 (GembutsuGemba) 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.

### **3.4 Desarrollo del proyecto.**

El desarrollo del presente proyecto, se inició con recorridos en la planta y el involucramiento con la gente, para conocer la cultura de trabajo, así como las reacciones de la gente con respecto a los cambios que se dan en la empresa (ya que el proyecto se enfoca en el cambio de la cultura de trabajo), y de las principales problemáticas que existen en las áreas de Producción. Dentro de ésta involucración temprana se realizan también reuniones con el personal involucrado en el proyecto (asesor industrial y facilitadores del área de Producción y Mantenimiento), para explicar el objetivo del proyecto planteado y que se aportaran ideas de trabajo para el mismo. En dichas reuniones se presentan avances de la información, así como

del proyecto, se revisan y se establecen los objetivos y alcances dependiendo del tiempo disponible para el mismo.

Otra etapa del proyecto, se caracterizó por la investigación y la búsqueda de la información para la elaboración e implementación del plan de Mejora Continua; en dicha etapa se revisaron las diferentes metodologías y culturas de trabajo que se enfocan en la mejora continua. En este punto del acopio de la información, junto con el equipo de trabajo se decidió, que por el tiempo que se tenía para el proyecto de estadía, no era viable la implementación de una metodología tan extensa como Lean Sigma, o Lean Manufacturing, Six Sigma, etcétera; y se optó por una metodología que reportara beneficios rápidos y que poco a poco cambiara la cultura de trabajo de la gente, adoptando así la mejora continua.

Se realizó un programa piloto o equipo piloto, en el que participaron los facilitadores de las áreas ya mencionadas, y se hizo un ejercicio de elaboración de un Kaizen, una vez realizado el ejercicio del Kaizen con la información obtenida se hizo presentación a la dirección por parte de los facilitadores, para dar el visto bueno, e inicio de los trabajos del plan.

Se platicó también con el personal de los departamentos de capacitación y recursos humanos, ya que para la implementación del plan de mejora continua se requiere de capacitación del personal operativo, que es la base de personal con la que se va a trabajar. El apoyo de la capacitación solicitada a dichos departamentos fue para la programación de los cursos, (que serían breves, de alrededor de 2 – 3 horas, no más), para el requerimiento del personal, ya fuera en horas de trabajo, o en tiempo extra (se requiere capacitar a todo el personal de planta). Dichos departamentos en otras palabras serán los encargados de elaborar los planes de capacitación y entrenamiento. Como ya se mencionó, deberán elaborar los cronogramas de los temas de a tratar, así como que personal y de qué área deberán asistir, y los tiempos de cada capacitación, los roles de turno, y si se requiere traer al personal en descanso y con tiempo extra, o durante los turnos de trabajo.

Por otro lado los temas sugeridos o requeridos para la realización del plan de la Mejora Continua son:

- Metodología de las 5 “S “.
- Las 7 herramientas de la calidad (enfocándose principalmente en la estratificación, elaboración de checklist, diagrama de Ishikawa y diagrama de Pareto.
- Metodología de Brainstorming.
- Metodología de Gemba.
- Metodología Kaizen.

La última etapa del proyecto fue realizar el presente documento y realizar una presentación final a los facilitadores del área.

## CAPÍTULO 4

### 4.1 Resultados

Los resultados, hasta el momento de realizar el presente reporte no se pudieron contabilizar, 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.

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.



## 4.1 Anexos.

### Cronograma de actividades.

<u>Semanas</u>	<u>Actividades/objetivos a realizar</u>
1	Evaluación de la situación actual, de la empresa
2	Levantamiento de datos y reconocimiento de las áreas de oportunidad
3	Selección del proyecto a realizar
4	Elaboración del primer capítulo
5	Recopilación de antecedentes sobre la empresa
6	Revisión de los métodos de calidad
7	Revisión de documentos a utilizar
8	Realización del capítulo 4
9	Capacitación a supervisores de la nueva metodología a implementar
10	Capacitación a supervisores de la nueva metodología a implementar
11	Capacitación a supervisores de la nueva metodología a implementar
12	Capacitación a supervisores de la nueva metodología a implementar
13	Capacitación a supervisores de la nueva metodología a implementar
14	Complementación y finalización del proyecto
15	Cierre de estadía

## Orden de trabajo

	Formato para Orden de Trabajo de Mantenimiento	Código:ITCAM-AD-PO-001-04
	Referencia a la Norma ISO 9001:2015 6.1, 7.1, 7.2, 7.4, 7.5.1, 8.1	Revisión: 0
		Página 27 de 37

### ORDEN DE TRABAJO DE MANTENIMIENTO

Número de control: \_\_\_\_\_

<b>Mantenimiento:</b>	<b>Interno</b> <input type="checkbox"/>	<b>Externo</b> <input type="checkbox"/>
<b>Tipo de servicio:</b>		
<b>Asignado a:</b>		

<b>Fecha de realización:</b>	
<b>Trabajo Realizado:</b>	
<b>Verificado y Liberado por:</b>	<b>Fecha y Firma:</b>
<b>Aprobado por:</b>	<b>Fecha y Firma:</b>



### 4.2 Conclusión

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.

### 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). *Bussiness 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 produccion con Lean Thinking*. Ediciones Pirámide .
- Winter, R. (2000). *Manual de Trabajo en Equipo*. España: Ediciones Díaz de Santos.