

## Estudio comparativo de la aplicación de los 10 principios de la mejora de la Calidad de Joseph M. Juran en Estadías de TSU de la UTNA

### Comparative study of the application of the 10 principles of Quality Improvement by Joseph M. Juran in TSU Stays of the UTNA

VAZQUEZ-GUTIERREZ, Rosa Inés\*†

*Universidad Tecnológica del Norte de Aguascalientes*

ID 1<sup>er</sup> Autor: Rosa Inés, Vázquez-Gutiérrez / ORC ID: 0000-0001-8774-7737, Researcher ID Thomson: X-2867-2018, CVU CONACYT ID: 529498

DOI: 10.35429/JESC.2019.8.3.23.31

Recibido: 10 de Marzo, 2019; Aceptado 30 de Junio, 2019

#### Resumen

El presente documento muestra un estudio comparativo de la aplicación de los 10 principios de Joseph M. Juran en Estadías de Técnico Superior Universitario de la Universidad de Tecnológica del Norte de Aguascalientes. Este estudio tiene como objetivo investigar cuales son los aspectos que actualmente aplican nuestros estudiantes en la resolución de problemas industriales de acuerdo a la teoría de Joseph M. Juran explicada en los 10 principios para implementar la mejora que el estipulo.

**Calidad, Mejora continua, 10 Principios de Joseph M. Juran**

#### Abstract

This document shows a shared study of the application of the 10 principles of Joseph M. Juran in Stays of Higher University Technician of the Universidad de Tecnológica del Norte de Aguascalientes. The objective of this study is to investigate what are the aspects that our students currently apply in the resolution of industrial problems according to the theory of Joseph M. Juran explained in the 10 principles to implement the improvement that the stipulation.

**Quality, Continuous Improvement, 10 Principles of Joseph M. Juran**

---

**Citación:** VAZQUEZ-GUTIERREZ, Rosa Inés. Estudio comparativo de la aplicación de los 10 principios de la mejora de la Calidad de Joseph M. Juran en Estadías de TSU de la UTNA. Revista de Ciencias de la Educación. 2019. 3-8: 23-31

---



---

\* Correspondencia del Autor (rosa.vazquez@utna.edu.mx)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

## Introducción

El presente informe expone un análisis comparativo sobre el uso de los 10 principios de la mejora de la Calidad de Joseph M. Juran en Estadías de TSU de la UTNA. Se realizó un análisis comparativo sobre los reportes de Estadía de los alumnos en un periodo de 3 años con el fin de estudiar cómo fue que los alumnos aplican los 10 principios de la mejora de la Calidad en el desempeño de sus actividades durante su Estadía.

Los alumnos de Universidad Tecnológica del Norte de Aguascalientes deben cubrir un periodo de estancia en una empresa donde ellos aplican los conocimientos adquiridos en dicha empresa en un periodo de 15 semanas con una duración de 500 hrs.

Las estadías analizadas son las carreras TSU Procesos Industriales área Manufactura, y área Automotriz.

Los 10 principios para implementar la mejora continua son:

Principio 1: Despertar la conciencia sobre las oportunidades de Mejora.

Principio 2: Establecer metas de mejoramiento.

Principio 3: Crear planes de mejora.

Principio 4: Impartir capacitación.

Principio 5: Llevar a cabo proyectos de resolución de problemas.

Principio 6: Informar sobre los progresos.

Principio 7: Dar un reconocimiento individual sobre el éxito.

Principio 8: Comunicar Resultados

Principio 9: Llevar el recuento del progreso.

Principio 10: Mantener el ímpetu sobre el mejoramiento.

En seguida se muestran los resultados de la análisis de una muestra 7 Estadías de un total de 13 Estadías asesoradas en el periodo de Mayo-Agosto de los años 2016, 2017, 2018.

Este proyecto beneficia a la Universidad Tecnológica del Norte de Aguascalientes pues permite conocer cuáles son las fortalezas y debilidades sobre la aplicación de los principios de la mejora continua de acuerdo a la teoría de Joseph M. Juran en la vida práctica de las estadías de nuestros alumnos.

## Metodología

De acuerdo a Hernández Sampieri (2010) el estudio que se aplicó fue un estudio “Exploratorio Cuantitativo” donde se utilizará una herramienta de recuperación de datos tipo lista de verificación.

## Muestreo

El tipo de muestreo que se realizó fue estratificado. La ventaja de este tipo de muestreo es que tiende a asegurar que la muestra represente adecuadamente a la población en función de unas variables seleccionadas. También permite obtener estimaciones más precisas y su objetivo es conseguir una muestra lo más semejante posible a la población en lo que a la o las variables estratificadas se refiere. El resultado fue una muestra de 7 Estadías de un total de 13 Estadías asesoradas por mí en el periodo de Mayo-Agosto de los años 2016, 2017, 2018.

## Antecedentes

Joseph M. Juran (1904-2008)

El doctor Joseph M. Juran nació en 1904 en la ciudad de Braila, Rumania. En el año de 1912 su familia y él se mudaron a los Estados Unidos de América y se instalaron en Minnesota.

Estudio Ingeniería Eléctrica en la Universidad de Minnesota e inicio su trabajo con Western Electric.

Para el año de 1928 escribió su primer trabajo sobre Calidad: un folleto de entrenamiento llamado “Métodos estadísticos aplicados a los problemas de manufactura”. En 1937 conceptualizó el principio de Pareto.

En el año de 1964 viajó a Japón para capacitar a los gerentes de esta nacionalidad sobre temas de calidad. En 1984 recibió la orden del tesoro sagrado del emperador japonés Hiro Hito por su trabajo en calidad.

Trabajó como consultor de negocios y organizaciones en 40 países e hizo muchas contribuciones a la literatura de la calidad.

Escribió más de 20 libros y cientos de publicaciones traducidas a 17 idiomas, así como docenas de video programas de entrenamiento.

Desarrolló la trilogía de Juran un esquema de administración funcional que consiste en los siguientes pasos:

1. Planificación de la Calidad
2. Control de la Calidad
3. Mejoramiento de la Calidad.

Definió a la Calidad como “Adecuación al Uso” Así mismo, estableció los 10 principios de la mejora de la calidad.

- Principio 1: Despertar la conciencia sobre las oportunidades de Mejora.
- Principio 2: Establecer metas de mejoramiento.
- Principio 3: Crear planes de mejora.
- Principio 4: Impartir capacitación.
- Principio 5: Llevar a cabo proyectos de resolución de problemas.
- Principio 6: Informar sobre los progresos.
- Principio 7: Dar un reconocimiento individual sobre el éxito.
- Principio 8: Comunicar Resultados
- Principio 9: Llevar el recuento del progreso.
- Principio 10: Mantener el ímpetu sobre el mejoramiento.

Estos principios aún son vigentes a pesar del pasar de los años, las empresas continúan trabajabando para hacer las cosas mejor, más baratas y más rápidas.

Joseph M. Juran murió el 28 de febrero de 2008, en Rye, Nueva York, Estados Unidos dejando un legado amplio en el desarrollo de la Calidad.

## Resultados

En seguida se muestran los resultados del instrumento de evaluación aplicado a las Estadías que realizaron estudiantes del TSU en Procesos Industriales área Manufactura Flexible y área Automotriz durante el periodo Mayo – Agosto de los años 2016, 2017 y 2018, bajo mi asesoría académica.

Las Estadías que fueron analizadas son:

### Distribución de planta E implementación de las 5 S.

Alumno: Fernando GONZÁLEZ-QUEZADA  
Empresa: El Arriero.

### Implementación del TPM

Alumna: Jasmin FLORES-CONTRERAS.  
Empresa: American Standard.

### Implementación de metodología 5'S

Alumno: Isaac De Jesús MENDOZA-MEDINA  
Empresa: RHEN Ingeniería y

Diseño.

### Implementación de 5'S Y procedimientos de seguridad e higiene

Alumna: Mireya BASURTO-MAURICIO.  
Empresa: Grupo San Jacinto S.A de C.V

### Elaboracion de documentacion tecnica para nuevos proyectos (PPAP's)

Alumno: Alexis Yajat GUTIERREZ-VELAZQUEZ  
Empresa: Metalistik

### Actualización de Norma ISO TS 16949 a IATF 16949

Alumno: Juan Pablo GONZALEZ-REYNA.  
Empresa: Metalistik

### Elaboración de documentación para la carpeta PPAP proyectos P558 y D544

Alumno: Miguel Ángel TOSTADO-LÓPEZ.  
Empresa: Cooper Standard

A continuación se puede apreciar el Estudio comparativo de la aplicación de los 10 principios de la mejora de la Calidad de Joseph M. Juran en las Estadías mencionadas.

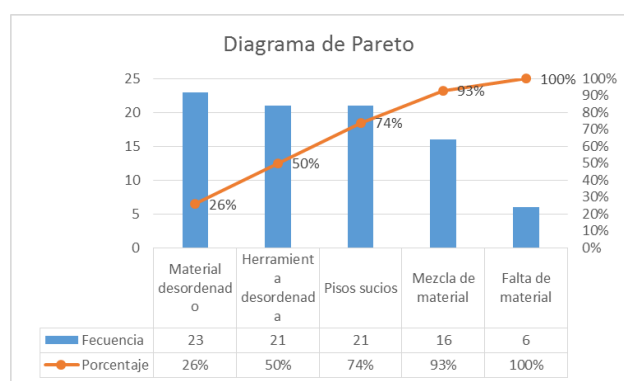
### Principio 1: Despertar la conciencia sobre las oportunidades de Mejora

Este principio es el principal paso para determinar la mejora de una empresa, puesto que despertar conciencia sobre cuáles son las oportunidades de Mejora permite que una empresa determine a que áreas debe enfocarse para solucionar problemas que le permitan ahorrar costos mediante la mejora de sus procesos.

VAZQUEZ-GUTIERREZ, Rosa Inés. Estudio comparativo de la aplicación de los 10 principios de la mejora de la Calidad de Joseph M. Juran en Estadías de TSU de la UTNA. Revista de Ciencias de la Educación. 2019

Para este principio las empresas en la actualidad pueden utilizar desde herramientas sencillas como lo son las 7 herramientas de calidad de Kauro Ishikawa o el ciclo de Deming.

Por ejemplo, en la Estadía Distribución de planta e Implementación de las 5s, se detectaron áreas de mejora a través de un diagrama de Ishikawa, se contabilizaron los problemas más frecuentes y se realizó un diagrama de Pareto y se realizó un diagnóstico para determinar las áreas de mejora sobre 5'S. En seguida se muestra el diagrama de Pareto utilizado en la Estadía Distribución de planta e Implementación de las 5s.



**Figura 1** Diagrama de Pareto utilizado en la Estadía Distribución de planta e Implementación de las 5s

### Principio 2: Establecer metas de mejoramiento

Un paso principal para cualquier empresa el alcanzar el éxito de su negocio y para ello necesita tener metas claras. Las metas siempre deben ser medibles, específicas y realistas. Tienen que establecerse a corto y mediano plazo. En la industria, las empresas deben tener metas para obtener el logro de objetivos que contribuyen a la disminución de scrap, a reducir los índices de retrabajo, aumentar la productividad, así como buscar mejores condiciones de trabajo para los empleados, y todo esto se verá reflejado en el aumento de sus utilidades.

En este Principio 2 “Establecer metas de mejoramiento” se cita la Estadía: Implementación del TPM.

Esta Estadía menciona:

#### Objetivo General.

Balancear el área de clasificación taza, eliminar posibles problemas encontrados durante nuestra medición de tiempos e implementar 5's en el área de trabajo para posteriormente llegar a aplicar el “TPM” en la línea 2 de pruebas funcionales correspondiente a la misma, con el fin de poder eliminar y reducir los desperdicios presentados, así como tener un mejor aprovechamiento de tiempo y equipo.

#### Objetivos Específicos

- Ayudar a reducir tiempos de espera en cada actividad que hace el operador.
- Despejar el área del trabajador para una mejor operación.
- Quitar herramientas de trabajo innecesarios para tener un espacio libre de accidentes.
- Tener un cuidado y un aprovechamiento total de la maquinaria.

Donde se puede observar una oportunidad de mejora de uso de Indicadores con valores numéricos.

### Principio 3: Crear planes de mejora

Un plan de mejora es un conjunto de actividades diseñadas para llegar a una meta que permita mejorar el desempeño de la organización y esto la lleve a mejorar su Calidad en sus procesos ya sean productivos o administrativos.

Los planes de mejora no tienen un lineamiento en específico a seguir. Los usuarios pueden apoyarse en herramientas como los diagramas de flujos, plan de control de calidad, hojas de verificación, plan de acción, entre otros. Estas herramientas les permitirán establecer un plan de mejora diseñado de acuerdo a las necesidades del proyecto a mejorar.

Por ejemplo en la Estadía, Actualización De Norma ISO TS 16949 A IATF 16949, se puede citar el uso de un plan de acción como un plan de mejora que se utilizó para dar seguimiento a la actualización de la documentación de la norma.

**Tabla 2.1. Plan de Acción propuesto a partir de la problemática detectada.**

No.	Objetivo	Diagnóstico	Estrategia	Acciones
1	Transición de ISO TS 16949 a IATF 16949	Falta de documentación para el Sistema de Gestión de Calidad, y Procedimientos internos de la empresa.	Revisión de Manual de Calidad y de norma IATF, administrar cambios y realizar documentos necesarios, e implementarlos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Comparar la norma ISO TS16949 y la nueva actualización a IATF16949 especificando los cambios necesarios.</li> <li>* Revisar el manual de calidad contra IATF 164949 verificando que todos los puntos estén en norma y dentro de las especificaciones necesarias</li> <li>* En el formato se debe de seguir un orden para cada ocasión que se necesite crear un nuevo procedimiento, sigan estas instrucciones y se elabore con claridad y continuidad.</li> <li>* Realizar conforme a los requerimientos que se necesiten los cambios de documentación y actualización.</li> </ul>

El alumno reportó en su estadía:

En la primera parte de la capacitación al personal se dio a conocer un pequeño video de introducción a la metodología de las 5'S.

La segunda parte de la capacitación estuvo comprendida por una presentación digital, en la cuál se explicó de manera muy detallada cada una de las 5'S, de qué trata, cómo implementar y algunos tips para su implementación.

En la tercera parte de la capacitación se llevó a cabo el juego de las 5'S el cual consiste en poner en práctica los conocimientos adquiridos en la capacitación.

Casi para finalizar se realizó una pequeña evaluación al personal acerca de la metodología de las 5'S.

**Tabla 2** Plan de acción utilizado en la Estadía Actualización De Norma ISO TS 16949 A IATF 16949

**Principio 4:** Impartir capacitación

La capacitación es un proceso de enseñanza que permite que la uno o más individuos adquieran ciertas habilidades para su trabajo. Así mismo la capacitación enmarca procesos de organización, planificación y ejecución de actividades. Mediante la capacitación la empresa proporciona a sus trabajadores la capacidad de desarrollar habilidades que aumenten la seguridad de que sus procesos serán hechos con calidad.



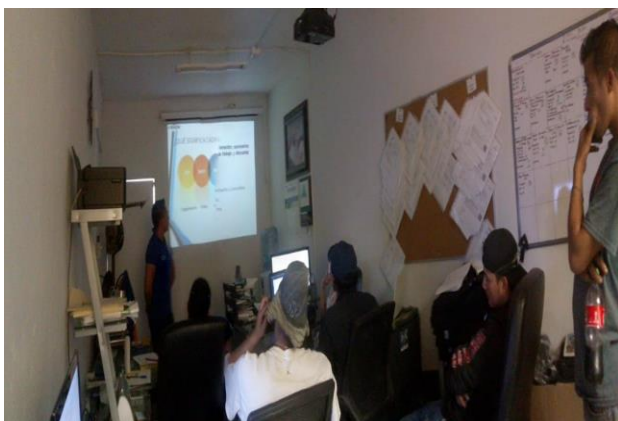
**Figura 3** Evaluación de la Capacitación al personal impartida en la Estadía "Implementación de Metodología 5'S"

**Principio 5:** Llevar a cabo proyectos de resolución de problemas

Este principio se lleva a cabo en todas las empresas de las Estadías presentadas ya que en todos los casos los alumnos se enfocaron a la resolución de problemas que necesitaban ser solucionados de acuerdo a la preparación que tenían los alumnos y la experiencia de sus asesores tanto empresarial como académico.

**Principio 6:** Informar sobre los progresos

Informar sobre los progresos permite que la empresa visualice el punto inicial de donde partió, al punto donde se encuentra de la meta que se ha propuesto.



**Figura 2** Capacitación al personal impartida en la Estadía "Implementación de Metodología 5'S"

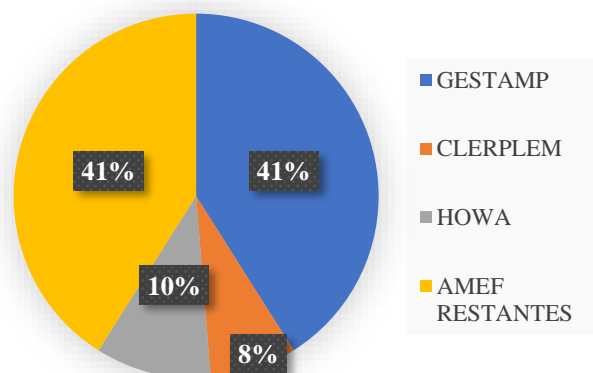
Para una empresa es importante dar seguimiento a los progresos que se tiene pues recordemos que lo que no se mide no puede ser mejorado. En las empresas se pueden utilizar diferentes sistemas de medición como indicadores, gráficos y uso tablas comparativas, como las que se muestran en seguida.

Durante la Estadía: “Elaboración de Documentación Técnica para Nuevos Proyectos (PPAP’S)”, el alumno reportó los siguientes progresos durante su estadía:

Cientes	AMEF Actualizados
Gestamp	16
Howa	4
Clerplem	3
Por Actualizar	16

**Tabla 2** Amef Actualizados informe de progresos en la Estadía: “Elaboración de Documentación Técnica para Nuevos Proyectos (PPAP’S)”

### AMEF's



**Figura 4** Gráfico de Amef Actualizados informe de progresos en la Estadía: “Elaboración de Documentación Técnica para Nuevos Proyectos (PPAP’S)”

Así mismo el alumno reportó:

Se puede observar que cerca del 59% de los AMEF existentes fueron actualizados dentro de la empresa, el 41% restante son los 16 AMEF's que no se actualizaron. Cabe de mencionar que las 20 piezas que se producen para FLEX no entran ya que no piden este tipo de documentación.

Otro reporte más por parte del mismo alumno en la misma estadía es el siguiente:

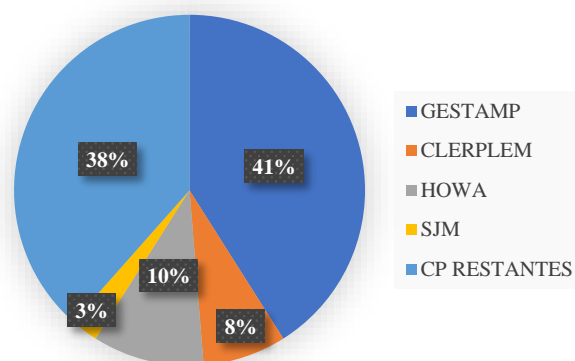
La tabla 1.2 y la gráfica 2.2 nos muestran los resultados de los Control Plan actualizados en la empresa.

Cientes	Control plan Actualizados
Gestamp	16
Howa	4
Clerplem	3
Sjm	1
Por Actualizar	15

**Tabla 3** Control Plan Actualizados informe de progresos en la Estadía: “Elaboración de Documentación Técnica para Nuevos Proyectos (PPAP’S)”

El gráfico correspondiente fue el siguiente:

### CONTROL PLAN



**Figura 5** Gráfico de Control Plan Actualizados informe de progresos en la Estadía: “Elaboración de Documentación Técnica para Nuevos Proyectos (PPAP’S)”

Se puede observar que cerca del 62% de los Control Plan fueron actualizados dentro de la empresa, el 38% corresponde a los 15 CP que no fueron actualizados. Al igual que con los AMEF no se toman en cuenta los de las piezas de FLEX solo se actualizo uno más en comparación con los AMEF, el cual es de una pieza de SJM.

**Principio 7:** Dar un reconocimiento individual sobre el éxito

En ninguna de las estadías analizadas existe evidencia de que la empresa haya dado un reconocimiento especial por el éxito obtenido, lo que se conoce es que el alumno si realiza su proyecto la empresa con el número de horas determinas le da su carta de liberación y en algunos casos hay apoyo económico durante su estancia, sin embargo un reconocimiento individual sobre en el éxito en durante la realización de las Estadías mencionadas no existe.

### Principio 8: Comunicar Resultados

La comunicación permite que los individuos conozcan resultados, al visualizar los resultados, la empresa puede tomar conciencia de que parámetros han sido mejorados y cuáles debe tener como objetivo a resolver. De acuerdo a la Estadía “Implementación de Metodología 5´S”, el alumno reportó en su estadía como punto de Comunicación de Resultados:

TABLA DE RESULTADOS DE LAS AUDITORIAS

SEMANA	SEIRI	SEITON	SEISO	SEIKETSU	SHITSUKE
1	0.43%	0.43%	0.40%	0.45%	0.42%
2	0.52%	0.52%	0.51%	0.55%	0.40%
3	0.55%	0.53%	0.55%	0.55%	0.44%
4	0.55%	0.58%	0.64%	0.60%	0.46%

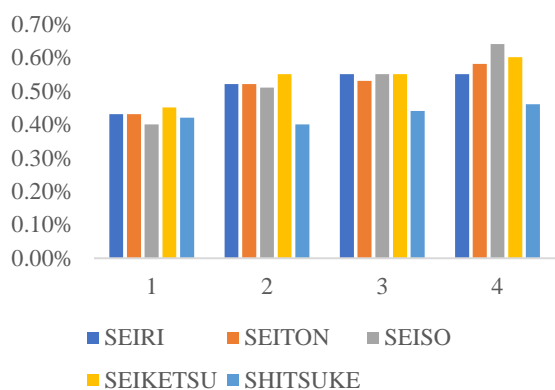
**Tabla 4** Tabla de Resultados de las auditorias Comunicación de Resultados en la Estadía: “Implementación de Metodología 5´S”

El alumno reportó en su Estadía:

Es de suma importancia que se dé continuidad al proyecto de las 5´S en la empresa y la dirección general asigne a un líder del proyecto para que no se pierdan los resultados obtenidos y se mantenga la mejora continua en RHEN Ingeniería y Diseño.

A continuación se muestran los resultados obtenidos en para cada una de las etapas del programa 5´S.

Gráfico de Resultados 5'S



**Figura 6** Gráfico de Resultados de 5´S en Comunicación de Resultados en la Estadía: “Implementación de Metodología 5´S”

Para que la empresa logre la implementación del programa de las 5´S deberá de mantener buenos resultados por lo menos 6 meses después de la primera auditoria y seguir realizando auditorias semanales para el cumplimiento y mantenimiento del programa.

### Principio 9: Llevar el recuento del progreso

Este principio se refiere a que la empresa continuamente debe contabilizar los aciertos que ha tenido en la mejora de sus procesos.

A continuación se muestra el recuento del progreso en la Estadía de Implementación de 5´S y Procedimientos de Seguridad e Higiene.

Evaluación de resultados de actividades implementación de 5´S y seguridad industrial	
Actividad	Cantidad
Señalamiento de seguridad	1
Delimitación de áreas	17
E.P.P colocado en un sitio establecido	3
Materiales con rombo de seguridad	29
Procedimientos de seguridad e higiene	11
Clasificación de herramientas	28
Clasificación de materiales (pijas, arandelas, tornillos, tuercas)	No se tiene una cantidad exacta ya que la entrada y salida de estos materiales varía mucho.
Nombrar cajas o gavetas con información del material que almacena	13
Limpiar y ordenar los lockers	6

**Tabla 5** Evaluación de resultados en la Estadía: “de Implementación de 5´S y Procedimientos de Seguridad e Higiene”

### Principio 10: Mantener el ímpetu sobre el mejoramiento

Mantener el ímpetu de la mejora, significa que la empresa debe de estar en continuo movimiento hacia el crecimiento de la misma, lo cual se obtiene a través de la mejora continua de sus procesos, para ello puede apoyarse en diversas metodologías como se ha mencionado, el Kaizen, el PDCA, Six Sigma, o herramientas básicas como los son las 7 herramientas de Ishikawa.

En seguida se muestra la evidencia que se encontró en la Estadía “Elaboración de Documentación para la Carpeta PPAP Proyectos P558 y D544” sobre este punto.

NOMBRE DE LA ACTIVIDAD A DESARROLLAR	AMEFP (Análisis De Modos Y Efectos De Fallas Potenciales de Procesos)				
	NOMBRE DE LA PARTE:				
	P558			D554	
ACCIÓN:	Crew Cab Frontal	Crew Cab Posterior	Super Cab Frontal	Glass Run Frontal	QG Solar y Privacy
1.- Colocación de estaciones de trabajo faltantes.					
2.- Colocación del número y nombre de identificación interno del producto.					
3.- Colocación de procesos en base al diagrama de flujo.					
4.- Agregar fallas faltantes.					
5.- Renombrar y agregar efectos de falla.					
6.- Colocar números de HOE.					
7.- Actualización de los controles de detección.					
8.- Comparar y dar coherencia a los AMEFP con los diagramas de flujo.					

**Tabla 6** Tabla de seguimiento para el mejoramiento de la implementación de AMEFP en la Estadía: “Elaboración de Documentación para la Carpeta PPAP Proyectos P558 y D544”

El alumno explicó:

La tabla mostrada representa un acumulado de las diversas actividades que fueron llevadas en los proyectos P558 y D544 que de igual forma fueron divididos por cada una de las partes o productos terminados que en su totalidad fueron 5 debidos a que representan cambios significativos, en la parte superior se presenta la actividad de la cual se está hablando.

Las acciones representan las actividades a las cuales fueron sometidas cada uno de los productos, aquellas que están marcadas con la casilla en color verde fueron realizadas a lo largo de cada uno de los documentos, aquellas casillas en color en blanco no aplico alguna mejora o actualización debido a factores diversos.

**Conclusiones**

Estas empresas tienen desarrollado el principio de despertar la conciencia sobre las oportunidades de mejora pues en todas ellas se pudo apreciar que las empresas buscan disminuir costos, certificarse, aumentar la productividad y entre otras actividades y eso se logra a través de la mejora continua.

Además, un punto a mejorar en las estadías es utilizar objetivos cuantificables en el punto de Establecer metas de mejoramiento. El informar sobre los progresos, comunicar los resultados y llevar un recuento del progreso es una fortaleza en las estadías analizadas pues en todas habían varios elementos con los cuales defender la aplicación de estos principios.

Otro punto importante a resaltar es que las empresas siempre llevan el recuento de sus logros, sin embargo, se pudo apreciar en las estadías que es necesario aplicar indicadores gerenciales para poder apreciar con mayor impacto la transición entre el punto inicial y el final de cada punto a mejorar.

Finalmente se puede concluir que en las Estadías analizadas se puede apreciar claramente el uso de los 10 principios para implementar la mejora continua en las empresas, en un 90% de los 10 principios pues en las estadías no se muestra evidencia del reconocimiento del personal por el logro de objetivos.

**Recomendaciones**

Se recomienda en el caso del asesoramiento en las estadías impulsar a los alumnos a que promuevan programas de reconocimiento a los trabajadores por el logro de objetivos en las empresas pues es un punto que las empresas analizadas hubo una nula evidencia de llevarse a cabo. Recordemos que la motivación de los trabajadores es de vital importancia para el logro de los objetivos de la empresa. Un trabajador motivado siempre tendrá un mejor rendimiento.

**Agradecimientos**

Se agradece la colaboración de los alumnos y las empresas señaladas en la realización de la Estadías citadas, así como el apoyo de las autoridades de la UTNA para poder realizar esta investigación.



**Referencias**

Ads Quality. (2002) Enciclopedia de la Calidad. España.

Cantú Delgado, Humberto. (2011).Desarrollo de una cultura de calidad. México : McGraw-Hill.  
Gutiérrez Pulido, Humberto. (2010).Calidad Total y Productividad México, D.F.: McGraw-Hill Education.

Hernández Sampieri, Roberto. Metodología de la investigación México, D.F.: McGraw-Hill, 2010.

Sosa Pulido, Demetrio. Conceptos y herramientas para la mejora continua. México : Limusa, 2014.

Villaseñor Contreras, Alberto. (2011). Manual de lean manufacturing: guía básica. México: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey: Limusa.