



EL SABER DE MIS HIJOS
HARA MI GRANDEZA

UNIVERSIDAD DE SONORA

UNIDAD REGIONAL SUR

DIVISION DE CIENCIAS E INGENIERIA

DEPARTAMENTO DE FISICA, MATEMATICAS E INGENIERIA

ELIMINACION DE DEFECTOS EN TABLEROS DE CLIPS EN SISTEMAS ELECTRICOS Y CONDUCTORES, S. A. DE C. V.

MEMORIA DE PRACTICAS PROFESIONALES QUE
COMO REQUISITO PARCIAL PARA LA OBTENCION
DEL TITULO DE:

LICENCIATURA EN INGENIERO INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS

PRESENTA

Gabriela Monge Garcia

NAVOJOA; SONORA

6 DE MARZO DEL 2015

Universidad de Sonora

Repositorio Institucional UNISON



**"El saber de mis hijos
hará mi grandeza"**



Excepto si se señala otra cosa, la licencia del ítem se describe como openAccess



UNIVERSIDAD DE SONORA

UNIDAD REGIONAL SUR

División de Ciencias e Ingeniería

Departamento de Física, Matemáticas e Ingeniería

Eliminación de defectos en tableros de clips en **Sistemas Eléctricos y Conductores S.A DE C.V**

Memoria de Prácticas Profesionales que presenta Gabriela Monge García que como requisito parcial para la obtención del título de Licenciatura en Ingeniero Industrial y de Sistemas

NAVOJOA, SONORA, 6 DE MARZO DE 2015

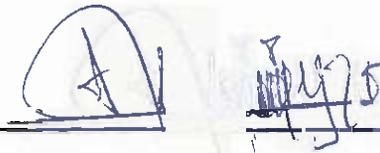
UNIVERSIDAD DE SONORA
UNIDAD REGIONAL SUR
DIVISION DE CIENCIAS E INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE FÍSICA, MATEMÁTICAS E INGENIERÍA

Navojoa, Sonora, México a 06 de Marzo del 2015

Los miembros del comité revisor, recomendaron que la presente Memoria de Prácticas Profesionales sea aceptada como requisito parcial para la obtención del título de Ingeniero Industrial y de Sistemas.

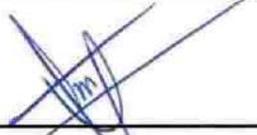
COMITÉ REVISOR

PRESIDENTE:



Dr. Ignacio Yocupicio Villegas

SECRETARIO:



Dr. Lamberto Castro Arce

VOCAL:



M.I. Ivan Ochoa Vázquez

SUPLENTE:



Ing. Rodrigo Armenta

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la Universidad de Sonora por la formación académica que nos inculco durante el trayecto de la carrera, a los profesores que nunca desistieron al enseñarnos como ser mejores ingenieros.

A los profesores Dr. Lamberto Castro Arce, M.I Luis Manuel Lozano Cota y Dr. Ignacio Yocupicio Villegas que siempre me apoyaron con este trabajo para sacarlo avante y por sus consejos que son de gran importancia para ejercer como futuro Ingeniero.

A mis padres y hermanas, que son la fuente de apoyo constante e incondicional en toda mi vida y más aún en mis duros años de carrera profesional.



INDICE

INTRODUCCION	1
ANTECEDENTES	2
DESARROLLO	8
RESULTADOS OBTENIDOS	16
CONCLUSION	17
ANEXOS	18
BIBLIOGRAFIA	19



I. INTRODUCCIÓN

La Universidad de Sonora incluye en los programas educativos de licenciatura las Prácticas Profesionales, las cuales, brindan la oportunidad de relacionar los conocimientos teórico-práctico adquirido en el ámbito universitario e incorporarlos para la formación profesional laboral.

Por esta razón se decide la realización de Prácticas Profesionales en la empresa Sistemas Eléctricos y Conductores S.A de C.V en el departamento de gerencia de Navojoa, Sonora. Por lo cual el periodo de realización de Prácticas Profesionales fue del 28 de Febrero al 10 Mayo del 2014 en el cual se dio capacitación sobre las actividades a realizar. Así mismo, durante el tiempo asistido surge la necesidad de eliminar defectos en los tableros de Clips, debido a que estos ocasionaban la mayoría de las quejas de los Clientes, por lo tanto se fueron tomando las medidas necesarias para tratar de disminuirlos, a lo cual surge el Plan YCQA (Aseguramientos de Control de Calidad de Yazaki, por sus siglas en inglés) donde se registran actividades para la mejora y eliminación de los defectos que requieren los arneses al fabricarlos. Al llevar a cabo el Plan YCQA se logra la eliminación de los defectos, razón por lo cual el cliente da la confianza a la empresa para seguir produciendo sus productos en esta compañía. Para ello se realizó una inspección diaria de las actividades del Plan YCQA para saber dónde se generaban las fallas en los tableros o saber porque los clips salían mal dimensionados o mal colocados, se llegó a la conclusión que eran fallas por las dos partes ya sea del tablero o del operador.

El objetivo central de este trabajo es aplicar los conocimientos adquiridos en el aula y transformar la experiencia académica en experiencia laboral; además, implementar el Plan YCQA para lograr la disminución de los defectos en los arneses.



II. ANTECEDENTES

La universidad de Sonora es una institución de educación superior autónoma que encabeza el sistema educativo del estado de Sonora. A lo largo de los años la Universidad ha reforzado los diferentes programas de licenciatura con la finalidad de apoyar a los sectores sociales y productivos de nuestro país.

El programa de Ingeniería Industrial y de Sistemas consta de 400 créditos, los cuales abarcan materias teóricas y/o prácticas que los alumnos cursan a lo largo de 8 semestres. Con esta programación de estudios se busca fortalecer la formación académica de los estudiantes a través de la realización de las prácticas profesionales en el sector de la industria. Una de las industrias que brindan la oportunidad de realizar estas prácticas es Sistemas Eléctricos y Conductores S.A de C. V. de Navojoa, Sonora. Esta industria se dedica a la fabricación de arneses para automóviles, dentro de la línea de producción existe una secuencia de procesos especializados para que los arneses eléctricos cumplan con funciones específicas dentro de un automóvil en particular, diferenciados según su marca, origen, modelo, etc.

Sistemas Eléctricos y Conductores S.A de C.V es una compañía que produce arneses eléctricos para el sector automotriz. Para tal efecto, cuenta con tecnología de punta que le permite cumplir con la más alta calidad y seguridad para los requerimientos de sus clientes, para ello se cuenta con el apoyo de los departamentos de Recursos Humanos, Manufactura, Ingeniería y Calidad.

Para el correcto funcionamiento de la producción se asigna un encargado a cada departamento, cada jefe tiene la función de inspeccionar las actividades de los supervisores de línea, así como, mantener en perfecto estado los tableros de producción y la administración de recursos humanos, inmobiliario y materiales de producción.



Sistemas Eléctricos y Conductores, S.A. de C.V. forma parte del grupo YAZAKI, que trabaja sobre dos políticas: la Política de Calidad que está comprometida en la búsqueda de la excelencia de calidad en costo, tiempo de entrega y servicio de los productos; para exceder las expectativas del cliente para lo cual se basan en lo siguiente: Enfoque a procesos, Mediciones, Mejora continua, Tecnología y Gente, Política de Salud, Seguridad y Medio Ambiente que provee un lugar de trabajo seguro y saludable para la mejora continua para la satisfacción de los clientes a través del cumplimiento de sus requerimientos, reconociendo la importancia de cuidar el medio ambiente; están comprometidos en prevenir la contaminación y la responsabilidad social ayudando a escuelas en la limpieza continua y como ayudarlos para poder mantenerla.

YAZAKI produce instalaciones (arneses) para motores de toda clase de automoviles, camiones de carga y pasajes, pickups, motocicletas, vans o minivans al mismo tiempo para la línea blanca o electrodomésticos.

El principal producto de YAZAKI son los cableados eléctricos de baja tensión y arneses eléctricos utilizados para manejar elementos electrónicos de vehículos. Por ejemplo: cableado para luces delanteras, encendido de motor, elevador de vidrios, aire acondicionado, bolsas de aire, alarmas, tableros de comando, luz de freno, luz de techo, etc.

Dentro de la línea de producción existe una secuencia de procesos de producción especializados para que los arneses eléctricos cumplan con funciones específicas dentro de un automóvil en particular, diferenciados según su marca, origen y modelo.



CALIDAD:

Los clientes siempre piden que el material o el producto que se están fabricando cumplan con las características específicas que ellos necesitan. Para ello se lleva a cabo un proceso en el cual todas las actividades van relacionadas unas con otras y van formando el producto. Las expectativas son generadas de acuerdo con las necesidades, el precio, tecnología y sobre todo la imagen de la empresa.

La satisfacción del cliente está determinada principalmente por la calidad del producto, el precio y la calidad del servicio, también uno de los factores importantes en la satisfacción es la entrega de producto en tiempo y forma cuando el cliente lo requiere. El tiempo de entrega está relacionado con el tiempo de ciclo que corresponde al tiempo que transcurre desde que el cliente inicia el pedido hasta que el producto está terminado. De ahí depende de la logística con que cuenta la empresa para determinar el tiempo de entrega.

CERTIFICACIÓN:

El proceso por el cual una tercera entidad examina el Sistema de Calidad y verifica su efectividad en base del grado de cumplimiento de la ISO 9000 se denomina certificación. Este examen se realiza mediante una Auditoría de la cual se deriva un informe que en caso de ser positivo permite al organismo certificador conceder un certificado cuya validez típica es de 3 a 5 años. Es útil a la empresa estar certificada para demostrar un cumplimiento frente a terceros, pero ésta no debe ser en sí misma el fin de la acción del aseguramiento de la calidad, sino un paso más en los objetivos de calidad para la empresa.

Sistemas Eléctricos y conductores S.A de C.V se encuentra certificado por las normas ISO 14001 y el ISO TS 16949



La certificación ISO 14001 tiene el propósito de apoyar la aplicación de un plan de manejo ambiental en cualquier organización del sector público o privado. Fue creada por la Organización Internacional para Normalización (International Organization for Standardization - ISO), una red internacional de institutos de normas nacionales que trabajan en alianza con los gobiernos, la industria y representantes de los consumidores. Además de ISO 14001, existen otras normas ISO que se pueden utilizar como herramientas para proteger el ambiente, sin embargo, para obtener la certificación de protección al medio ambiente sólo se puede utilizar la norma ISO 14001. El grupo de normas ISO, que contiene diversas reglas internacionales que han sido uniformizadas y son voluntarias, se aplica ampliamente en todos los sectores de la industria.

¿Cuáles son los principales requisitos? La norma ISO 14001 exige a la empresa crear un plan de manejo ambiental que incluya: objetivos y metas ambientales, políticas y procedimientos para lograr esas metas, responsabilidades definidas, actividades de capacitación del personal, documentación y un sistema para controlar cualquier cambio y avance realizado. La norma ISO 14001 describe el proceso que debe seguir la empresa y le exige respetar las leyes ambientales nacionales. Sin embargo, no establece metas de desempeño específicas de productividad.

¿Cómo obtener la certificación? La certificación ISO 14001 la otorgan agencias certificadoras gubernamentales o privadas, bajo su propia responsabilidad. Los servicios de certificación para el programa ISO 14001 son proveídos por agencias certificadoras acreditadas en otros países, ya que todavía no existen autoridades nacionales de acreditación en Centroamérica. Muchas veces, los productores le pagan a un consultor para que les ayude en el proceso de preparar y poner en práctica el plan de protección ambiental y después, el productor paga el costo de la certificación a la agencia certificadora. ISO 14001 certifica la finca o la planta de producción, no el producto.



¿Cuáles son las principales ventajas y limitaciones? La certificación ISO 14001 es bien conocida en el sector industrial. Con esta certificación se trata de mejorar la manera en que una empresa reduce su impacto en el medio ambiente, lo que puede crear beneficios internos al mejorar el uso de los recursos (por ejemplo, reduciendo el uso de materia prima y energía, o mejorando el manejo de desechos). La principal limitación con ISO 14001 es que no hay requisitos específicos. Esto quiere decir que una empresa con metas muy ambiciosas y una con metas más modestas, pueden ser certificadas por igual. En algunos casos, una certificación ISO 14001 sólo significa que la empresa ha desarrollado un plan de protección ambiental y que está cumpliendo con las leyes nacionales referentes al medio ambiente, mientras que para otras, implica mucho más. En consecuencia, el efecto depende en gran medida del compromiso que asuma cada empresa de manera individual. Los productos de una finca con certificación ISO 14001, no pueden llevar la marca ISO 14001 en la etiqueta y no reciben ningún sobrepeso en particular. Dado que cada vez más empresas están obteniendo la certificación ISO, es posible que esta norma no sea un factor determinante para obtener una mayor ventaja en el mercado, pero como se mencionó anteriormente le puede traer beneficios internos a la empresa.

La calidad del producto que se demanda en la industria automotriz, requiere la aplicación de estándares de calidad específicos que garanticen a los fabricantes el control de sus proveedores, para conseguir las metas de productividad, competitividad y la mejora continua de la calidad que caracteriza a este sector a nivel mundial.

Cuando se trata de la producción automotriz, la calidad y la productividad de primer nivel y la mejora continua se erigen en requisitos imprescindibles. La ISO/TS 16949 está diseñada para ayudar a las empresas a implementar sistemas de gestión de la calidad sólidos y efectivos, en relación con el diseño, desarrollo, producción, instalación y mantenimiento de todos los productos relacionados con la industria de la automoción.



Es aplicable a cualquier tipo de proveedor de productos de la industria automotriz de todo el mundo, desde pequeños fabricantes a compañías multinacionales. La ISO/TS 16949 ha sido ya emitida para 25.000 empresas de 80 países, y es un requisito obligatorio para todos los fabricantes de vehículos líderes. Si una empresa de producción automotriz desea competir en un mercado global, hacerse de esta certificación es la única opción.

La ISO/ TS 16949 ofrece las ventajas siguientes:

- ✓ Mejora la calidad de los productos y procesos, reduciendo los costos generales, los residuos y los errores
- ✓ Mejora la puntualidad de la producción
- ✓ Garantiza una consistencia total en toda la cadena de suministro
- ✓ Satisface los preceptos para la industria automotriz de los miembros del Grupo de Trabajo Internacional sobre Automoción (IATF, por sus siglas en inglés) de todo el mundo.
- ✓ Elimina la necesidad de cumplir con los múltiples requisitos de certificación de terceros en los diversos países.

III. DESARROLLO

Al estar en coordinación con la Gerente de Recursos Humanos surgió la oportunidad de colaborar en diversas actividades que ayudaron a saber cómo se desarrolla una industria, entre las cuales se destaca:

- **Inspección del sistema de navegación que funcione de acuerdo con la secuencia**, debido a que los problemas con los defectos se veían muy a menudo, ya que muchas veces el sistema de navegación no funcionaba de acuerdo con la secuencia como se muestra en la **Fig. 4.1** y los operadores olvidaban poner los clips en el arnés, y esto generaba una queja de cliente, por lo cual dos veces a la semana se daba la inspección de los tableros para que los leds que transmitían la luz en señal de aviso de faltante de clips estuvieran todos funcionando. En dado caso que este no emitiera la luz se hacía un reporte al área de manufactura para darle solución.
- **Pistolas corta corbatas que estén ajustadas a los tableros**, Todas las líneas de producción fabrican diferente modelo de arnés, hay algunas que no aplican tener pistolas de otras líneas, debido a que de ahí salen los defectos que son corbata corta, clip flojo y clip mal dimensionado, inclusive había problemas de que el personal encargado de ese tablero se llevaba el material como se muestra en la **Fig. 4.2**. Por lo que la revisión se llevaba todos los días y se levantaba un reporte de cuales tablero de clips no cumplían con esta acción y se solicitaba al encargado de Calidad que solucionara este problema.





Fig. 4.1.- Sistema de navegacion Fig. 4.2 pistolas corta corbatas sujetas al tablero de Clips

Es así como el tablero debería de emitir la luz en señal de faltante de Clip y como debería de ir sujeta la pistola al tablero.

- **Break Down y Pareto semanal**, se lleva a cabo un control semanal de los defectos diarios de los tableros de Clips como se muestra en la Fig. 4.3, en el cual se recaba la información en la base de datos SAP, se sacaban todos los defectos generados en la semana y se creaba un Pareto como podemos observar en la Fig. 4.12 y Fig. 4.13 en Anexos y el break down, para saber cuáles eran las líneas que tenían mayores problemas con defectos, verificar que era lo que causaba que salieran defectos en las líneas y darle solución.

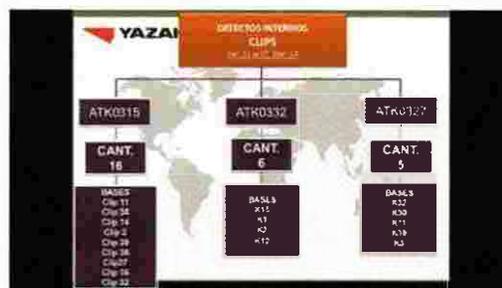


Fig. 4.3.- Break Down semanal, donde se colocan las líneas con más defectos para darle seguimiento a los problemas.

- **SEGUIMIENTO Y ACTUALIZACIÓN DEL PLAN YCQA**

El plan YCQA es una realización de mejoras continuas en los tableros de Clips para reducir los defectos generados. Por lo cual, se establecen actividades para llevarlas a cabo en un lapso de tiempo muy corto, estos problemas se abordaban en las juntas diarias que se realizan en la planta y del Break Down de defectos de clips como ya se mencionaba, se realiza la inspección de cuál era la causa que genera estos defectos y se habla con el encargado del departamento para determinar la fecha compromiso para la corrección de esos defectos.

De las cuales se generaron las siguientes actividades:

- ✓ **Asignar pistolas a cada tablero de Clips:** No todas las líneas producen los mismos modelos de arneses, por esta razón se asignan a las líneas las pistolas que deben de estar de base en los tableros como se muestra en la Fig. 4.4.



Fig. 4.4.- Asignación de Pistolas al tablero de Clips

✓ **Mantener el sistema de navegación y el posteo de las ayudas visuales:**

El sistema de navegación debe de ir de acuerdo con la secuencia para colocar los clips junto con el posteo de las ayudas visuales como se muestra en la **Fig. 4.5**, con ello se busca reducir los defectos cometidos por no contar con las ayudas visuales requeridas para la asignación correcta de los clips, debido a que el operador confundía un clip con otro por su forma similar. De igual forma por fallas del sistema de navegación que les va indicando en que holder hace falta colocar determinado Clip.



Fig. 4.5.- Mantener el sistema y posteo de ayudas visuales

- ✓ **Implementación de la prueba eléctrica en clips:** Es una de las pruebas finales que se les hace al arnés, donde se le realiza una revisión de los clips debido a que muchas veces el sistema de navegación no emite la luz donde hace falta colocar, a lo que en esta prueba se cuenta con las ayudas visuales, en el cual alerta donde hace falta un clip y así lograr evitar los defectos como se muestra en la **Fig. 4.6**.



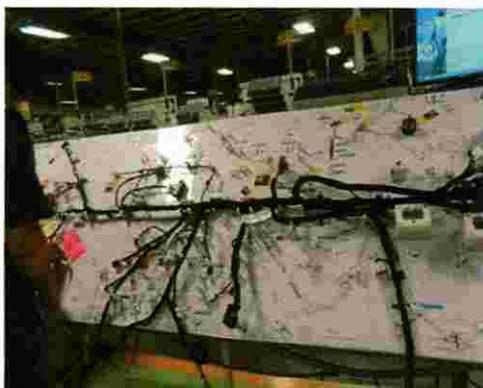


Fig. 4.6.- Implementación de prueba eléctrica en Clips

- ✓ **Modificar tablero de clips lo más lineal posible:** Debido a que anteriormente cuando colocaban los clips se tenían muy juntos, se decide hacerlo lo más lineal posible para poder detectar de manera rápida el faltante como se muestra en la Fig. 4.7.



Fig. 4.7.- Tablero de Clips lineal

- ✓ **Reforzar horquillas de ruteo:** Las horquillas son las que detienen al arnés al momento de colocarlo en el tablero como se muestra en la **Fig. 4.8**, por lo cual, en algunas líneas se tenía el problema que el arnés se caía y el clip salía mal direccionado, creando así una queja de cliente. Esta es la razón por la cual se decidió hacer el chequeo por las líneas para determinar en cuales se presentaba el problema y darle solución.



Fig. 4.8.- Horquillas de ruteo reforzadas

- ✓ **Hacer holder más grande en mesa de calidad:** Se decide hacer holder más grande en mesa de calidad como se muestra en la **Fig. 4.9**, debido a que cuando se llevaba a cabo la prueba se detectaba que no quedaba sujeto todo el clip y al momento de entregarlo al cliente este se caía.

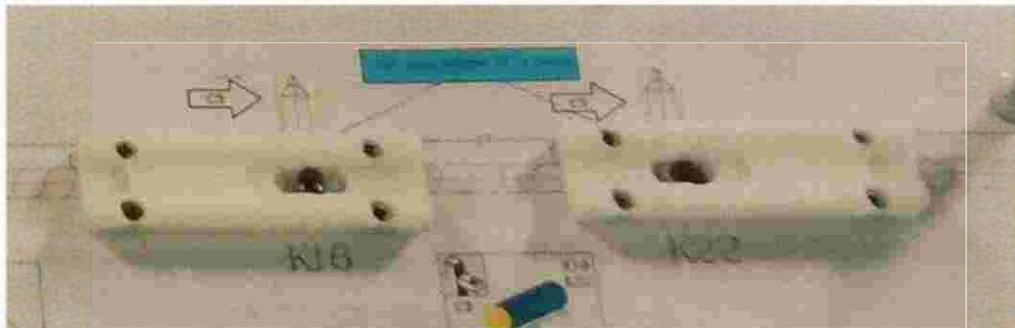


Fig. 4.9.- Holder más grande de mesa de calidad

- ✓ **Identificar por colores pistolas para cada área:** Se decide hacer la identificación de las pistolas por áreas como se muestra en la **Fig. 4.10**, debido a que las pistolas están diseñadas para cada modelo de arnés que se fabrica en las líneas de producción, debido a que los supervisores tendían a pedir prestadas las pistolas de otras líneas y causaban defectos al momento de cortar la corbata al clip, ya que quedaba muy corta o floja y esto hacía que el clip se cayera. Por lo cual se le asigna un color y un número de identificación a las pistolas por área y, la revisión se hacía una vez a la semana para saber si estaban cumpliendo con esto.



Fig. 4.10.- Identificación de Pistolas por áreas y colores.

- ✓ **Revisión de calibración de pistolas y control de ubicación:** Inspección de calibración de las pistolas cada mes, para saber cuáles son las pistolas que ya tienen su respectiva calibración como se muestra en la **Fig. 4.11**, para trabajar adecuadamente al momento de cortar la corbata, ya que estas tienden a dañarse si no se les calibra a tiempo.

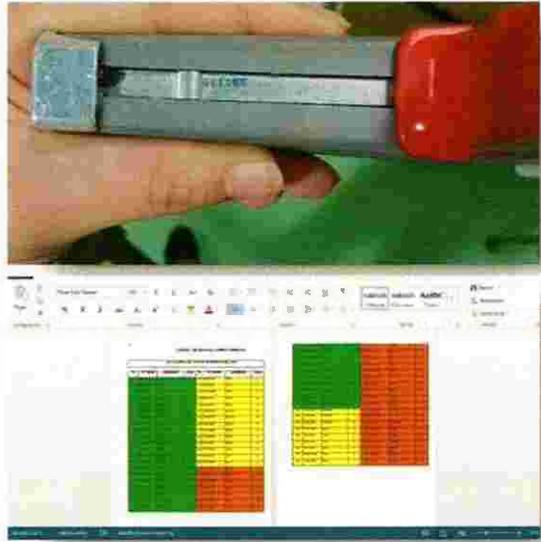


Fig. 4.11.- Calibración de Pistolas

V. CONCLUSIÓN.

- I. La importancia del Programa de Prácticas Profesionales ofrece la oportunidad de incorporar los conocimientos, habilidades, actitudes y valores necesarios para formarnos como futuros profesionales, los cuales son aprendidos a los largo de la formación académica
- II. Se tuvo la oportunidad de elegir la unidad receptora, que desde el primer día se adquirió la experiencia e integración de trabajar en equipo, aplicando los conocimientos teóricos previos, así como la mejora
- III. continua.
- IV. Los resultados que se obtuvieron con los trabajos realizados en la unidad receptora fueron satisfactorios, ya que en un corto tiempo se logró la reducción de los defectos así como la implementación de actividades en los tableros de clips. Gracias a la supervisión diaria que se llevaba en relación a las actividades del plan YCQA.
- V. Se aprendió también nuevas metodologías gracias a la capacitación inicial e implementación de las actividades.
- VI. Esta experiencia muestra que es muy diferente estar en el aula de clase a una industria, demostrando que todos los días se aprende algo nuevo con lo cual se complementa la formación académica y nos permitirá desarrollarnos como profesionistas capacitados.

VII. BIBLIOGRAFIA

<http://www.normasycertificaciones.com/iso-9001>

<http://www.fao.org/docrep/007/ad818s/ad818s08.htm#TopOfPage>

<http://www.imsn.com/es/iso-ts-16949/>

<http://www.normas-iso.com/iso-16949>

<http://www.yazaki-group.com/global/>