



UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO

“DIVISIÓN DE CIENCIAS ECONÓMICO-ADMINISTRATIVAS”

GESTION Y MEJORAMIENTO CONTINUO AL SISTEMA DE CALIDAD EN LA  
EMPRESA DELPHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, DIVISION “THERMAL SYSTEMS”,  
PLANTA SILAO.

REPORTE DE EJERCICIO PROFESIONAL QUE PARA OBTENER EL GRADO EN:

LICENCIADO EN ADMINISTRACIÓN DE LA CALIDAD Y LA PRODUCTIVIDAD

PRESENTADO POR:

CHRISTIAN PÉREZ LANDIN

ASESOR:

JUDITH MARISOL RINCÓN ÁVILA

GUANAJUATO, GTO. MAYO 2017

## Agradecimientos

Dedico el siguiente trabajo a todas aquellas personas que fueron parte de esta etapa de mi vida, que, con sus enseñanzas, consejos, experiencias y sobre todo por haber depositado su confianza en mí para poder culminar esta fase de mi desarrollo profesional.

A mis padres:

Por ser parte fundamental en mi formación, por demostrarme siempre su compromiso, dedicación y sobre todo por inculcarme valores y principios y alentarme a seguir adelante.

A mis hermanos:

Por ser parte esencial en mi formación, a mi hermana Karla Erika por soportarme en momentos difíciles y que gracias a ella y a sus buenos consejos me ayudaron a continuar por este camino de superación. A mi querido hermano Luis Angel quien a pesar de nuestras diferencias fue una persona quien me demostró apoyo cuando lo necesite.

A mi tío Melchor:

Quien, gracias a él, llegue hasta donde estoy, ya que con su apoyo incondicional logre terminar mi carrera profesional, a él le debo este logro, el cual estaré toda la vida profundamente agradecido. El demostró y seguirá demostrando para mí un ejemplo de superación, que a pesar de las circunstancias adversas logro ser un ejemplo para mí.

A mis familiares:

Quienes siempre estuvieron demostrándome su apoyo y alentándome a continuar, a nunca rendirme y a valorar todo lo que tengo y demostrarme que no estoy solo, que cuento con el respaldo de mi familia.

A mi esposa Karla:

A quien conocí saliendo de la Universidad en mi primer trabajo como profesionista, de quien me enamoré y me dio un hogar y una hermosa familia, quien ha sido mi brazo derecho, mi consejera, mi motivadora, y quien ha confiado en mí para seguir adelante.

A mis maestros:

Quienes durante toda mi formación fueron proveedores de conocimiento extenso, formadores y mentores. Gracias a ellos y a su trabajo para formar personas con valores

y transmitir a la sociedad un poco o mucho de todo lo que nos dieron como aprendizaje y buenas prácticas.

Por ultimo quiero citar la siguiente frase:

*"Estoy convencido de que la mitad de lo que separa a los emprendedores exitosos de los que no triunfan es la perseverancia."*

**Steve Jobs**

# TABLA DE CONTENIDO

- I. INTRODUCCIÓN
- II. DESCRIPCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN
- III. FILOSOFÍA DE LA ORGANIZACIÓN
- IV. ESTRUCTURA DE ORGANIZACIÓN
- V. ACTIVIDADES REALIZADAS
  - 1.0.- Coordinación del Sistema de Calidad DBS (Delphi Business System)
    - 1.1- Mantenimiento del Sistema de Calidad DBS (Mapeo de procesos, revisión y actualización de procedimientos, instrucciones y formatos)
    - 1.2- Seguimiento y ejecución Acciones Correctivas DPS
    - 1.3- Análisis y solución de problemas
    - 1.4- AMEF y Plan de Control
    - 1.5- Seguimiento y aplicación de Auditoria por Capas (LPA)
    - 1.6- Preparación y ejecución Auditorias Cruzadas
    - 1.7- Seguimiento y aplicación de Auditorias de producto y embarque
    - 1.8- Preparación y ejecución a Auditorías Internas y Externas
  - 2.0.- Aseguramiento de Calidad de Proveedores
    - 2.1.-Emisión de PRR's (Problem Report and Resolution) y Cost Recovery a proveedores
    - 2.2.-Proceso de contención y seguimiento a problemas de calidad de proveedores
  - 3.0.- Producción
    - 3-1.- Supervisión del Proceso de ensamble (HVAC) e inyección de plástico (Moldeo)
    - 3.2.- Auditorias de Trabajo Estandarizado
    - 3.3.- Seguimiento a Sistemas de Producción y Calidad
    - 3.4.- Recolección de datos y actualización de métricos
- VI. RETROALIMENTACIÓN
- VII. GLOSARIO
- VIII. BIBLIOGRAFÍA

## I. Introducción

No es nuevo saber que vivimos en mundo en constante cambio donde se habla de globalización, competitividad y calidad. Las notables transformaciones que están sucediendo en el mundo e incluso en nuestro país obligan a las empresas de cualquier sector a emplear nuevas modalidades de gestión, las cuales van ligadas a la rentabilidad y competitividad y desde luego a responder de manera eficaz a las necesidades que demandan los clientes.

El término de calidad ha marcado enormemente la manera de hacer negocios en todas las empresas. Hoy en día la calidad tiene como objetivo superar y/o exceder las expectativas de los clientes.

Cuando hablamos de mejora continua en las empresas, lo primero que se nos viene a la mente es ISO 9000, que para efectos de la Industria automotriz es ISO TS-16949, que es de las pocas que han logrado establecer estándares de calidad a nivel mundial.

La industria automotriz cuenta con una norma propia de certificación de sistemas de gestión de calidad con los requisitos propios y específicos de los fabricantes de autopartes. La decisión correcta para toda empresa en este ramo es implementar la especificación técnica ISO-TS 16949 como un sistema de gestión de calidad que satisfaga las expectativas y requerimientos de sus clientes a nivel global.

Toda empresa que trabaja bajo un sistema de gestión de calidad (SGC) ISO/TS 16949 se encuentra en constante mejoramiento de la calidad de sus productos, procesos y servicios para los clientes de la industria automotriz. El SGC es una herramienta para trabajar bajo el concepto de seguimiento y control de procesos, todos ellos orientados permanentemente hacia la satisfacción del cliente. Estas actividades, así como las auditorias, permiten la retroalimentación y mejora continua de la gestión de calidad de la organización.

EL SGC exige involucrar a los proveedores dentro del sistema y mejorar la confianza en la calidad de sus productos y servicios, creando una cadena de valor.

El presente trabajo menciona las actividades que se desempeñaron y mejoras que se implementaron en la compañía Delphi Automotive Systems, división “Termal Systems”, en el sistema de gestión de calidad, así como la aplicación de la norma ISOTS-16949 y los requerimientos del cliente para garantizar un proceso eficaz con enfoque a procesos.

## **II. Descripción de la organización**

En agosto de 1910, Herbert Champion Harrison funda Harrison Thermal Systems en Lockport, NY.

El acta constitutiva de Harrison Radiator Company, se presentó el 29 de agosto de 1910, en Lockport, NY, con el fin de fabricar radiadores automotrices, componentes de partes y para cualquier otro negocio que se pudiera contraer legalmente.

La empresa empezó a operar el 31 de agosto de 1910 en un edificio pequeño de 3 pisos en 57-61 Richmond Ave., en Lockport.

El monto del capital con el que inició el negocio fue de \$2,000.

En 1911 Harrison solicitó su primera patente en los EE.UU., para el diseño del radiador. Para 1923, aseguró 16 patentes adicionales a su nombre para el diseño y fabricación del radiador.

Se construyó una fábrica moderna de dos pisos con laminado de latón y un nuevo edificio de oficinas. En 1929, la Planta de Washburn Street, se amplió con un tercer piso.

El 2 de diciembre de 1916, la Harrison Manufacturing Company, se convirtió en parte de United Motors Corporation, la cual era un conglomerado de empresas de componentes automotrices.

El 31 de diciembre de 1918, United Motors Corporation, junto con Harrison Radiator Corporation, como una de sus divisiones constituyentes, se convirtió en parte de General Motors Corporation.

En 1937 Se adquirió un terreno de 65 hectáreas en West Lockport de Emmett Knee. Se erigió una enorme fábrica, la cual hasta ahora sigue siendo la Planta 2.

Durante la Segunda Guerra Mundial, Harrison concentró su atención en la participación civil durante la guerra para fabricar intercambiadores de calor, enfriadores de aceite, súper cargadores, radiadores y termostatos para suministrar a embarcaciones, tanques y cureñas en apoyo a los intereses aliados.

En 1943, el radiador de Harrison recibió el premio “E” de Esfuerzo de parte de la marina y ejército de los Estados Unidos. Era el reconocimiento más alto otorgado por la marina y ejército a una organización civil.

Harrison adquirió la planta Kensington en Buffalo, NY, para poder hacer frente a la demanda reprimida de intercambiadores de calor para uso civil en 1946.

En 1959 Para hacer frente a la creciente demanda de evaporadores y condensadores para aire acondicionado automotriz, se inició la construcción en la Planta 5 (El edificio 8 del complejo West Lockport) y una bodega de cerca de 55 mil metros cuadrados.

Se añadió el edificio de Administración e ingeniería en 1967 (Edificio 6) al complejo de West Lockport. Albergaba instalaciones de ingeniería de vanguardia, seis túneles de viento con control climático, disipadores y un taller de prototipos.

En diciembre de 1988, Harrison Radiator logro el hit de un millón de unidades de aire acondicionado.

En 1990 se cambia el nombre a división Harrison (diversidad de producción).

En 1995 se convierte en Sistemas Automotrices Delphi.

En mayo del 1999, se independiza de GM y se queda como empresa llamada Delphi.

En 2003 se fusionan la división de Harrison Thermal Systems y la división Safety & Interiors generando la división **Thermal & Interior**.

Energy & Chassis, Electronics & Safety, Packard Electric, Thermal & Interior, línea de mercado DPSS (Delphi product and service solutions – soluciones de mercado).

En el 2006 se convierte en **Thermal Systems**, produciendo únicamente productos térmicos de gran diversidad.

### **III. Filosofía de la organización**

#### **Visión:**

Ser reconocido por nuestros clientes como el mejor proveedor

#### **Misión:**

Ser el líder global en sistemas automotrices y productos relacionados con las líneas, debemos trabajar juntos empleados, proveedores y accionistas para proveer soluciones de alto valor y satisfacción a nuestros clientes

#### **Política de Calidad:**

Exceder Las Expectativas De Los Clientes

#### **Absolutos de excelencia:**

- Enfoque a tu cliente
- Hacerlo bien la primera vez, cada vez
- Innovación y mejoramiento continuo
- Retroalimentación del cliente
- Tratarlos bien y con respeto
- Trabajo en equipo
- Reconocimiento y seguridad

## **IV. Estructura de organización**

Debido al cambio de localización de la Planta Delphi, por norma y requerimiento de cliente, se requiere contar con nueva certificación del Sistema de Calidad, es por ello que se asigna la "Coordinación del Sistema de Calidad" para gestionar y documentar los requerimientos del sistema y mejora continua. Al cabo de un año se me asigna también el puesto de "Calidad de Proveedores" y posteriormente la "Supervisión del departamento de Producción", en este último, reportando directamente al Gerente de Planta (ver figura 1).

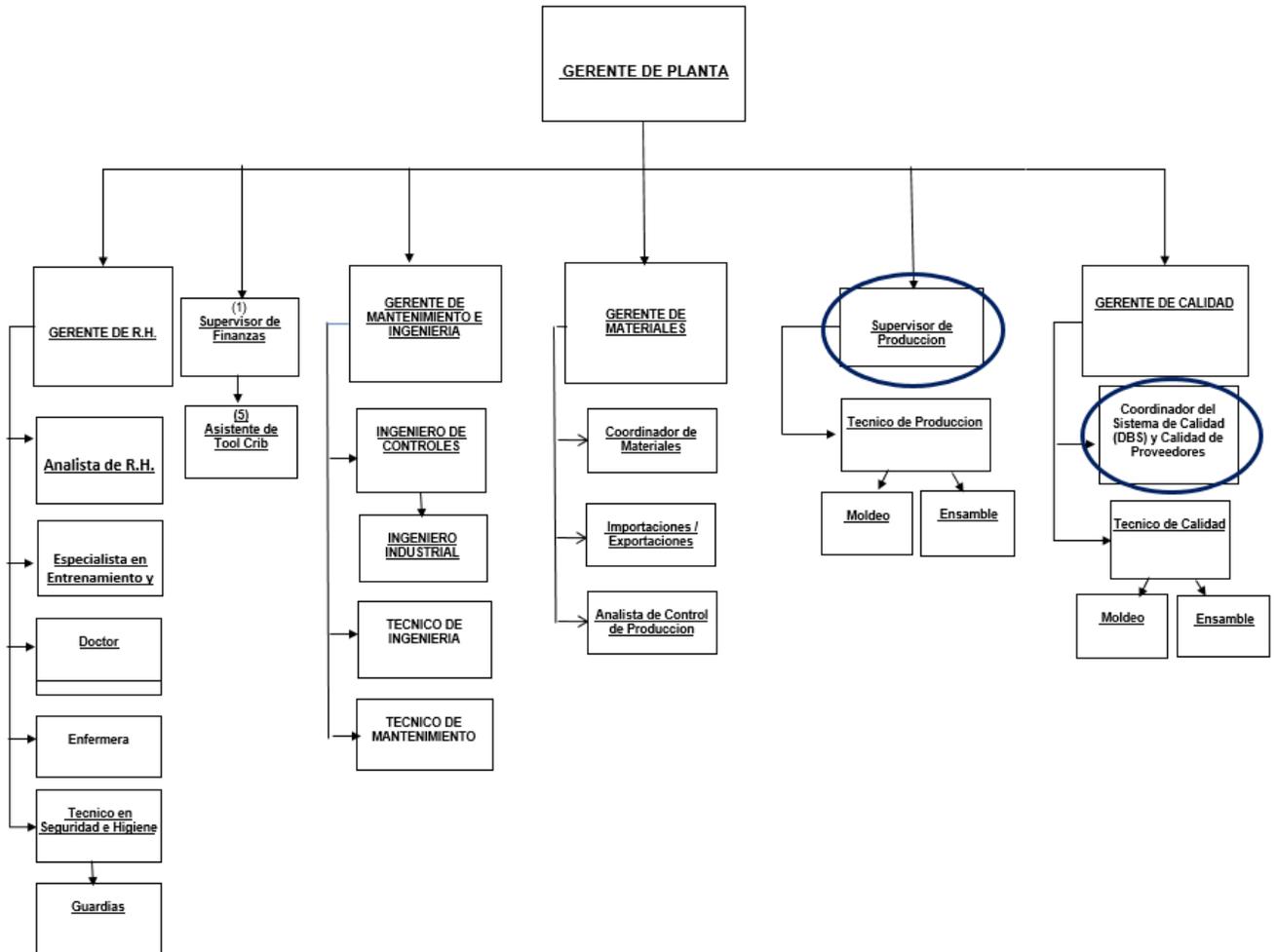
Por expansión la empresa Delphi sufre un cambio de localidad, el cual por norma de ISO TS-16949 y requerimiento de cliente se requiere contar con una recertificación del SGC.

Debido a esto fungí como coordinador del sistema de calidad, gestionando y documentando los requerimientos del SGC, logrando recertificar la planta a través del cumplimiento de cada requerimiento, gracias a la participación e involucramiento de cada empleado.

Posteriormente asumo la responsabilidad de aseguramiento de calidad de proveedores en el cual aseguraba la recepción de materia prima a través del control y gestión de proveedores como evaluaciones de desempeño, cumplimiento con estándares de calidad, capacidad de solución de problemas, entre otros.

Finalmente me otorgan el cargo de supervisor del departamento de producción, logrando cumplir con los objetivos de calidad, seguridad y productividad, el cual durante este periodo se logró cero accidentes e incidentes, cero quejas de cliente y cumplimiento a planes de producción y manejo de inventarios.

# Organigrama



Nota: Organigrama tomado de Delphi Thermal System (2009)

Figura 1

## V. Actividades realizadas

A continuación, se detalla cada actividad.

### 1.1.- Mantenimiento del Sistema de Calidad DBS (Mapeo de procesos, revisión y actualización de procedimientos, instrucciones y formatos)

El mantenimiento del Sistema de Calidad involucra varios aspectos, tales como la revisión, actualización y control de procedimientos, instrucciones y formatos, los cuales deben estar estrechamente ligados a la Norma ISO/TS-16949, así como a los requerimientos específicos del cliente.

El sistema de calidad cuenta con procedimientos y formatos divisionales (ver figura 2) los cuales pueden o no adaptarse a cada localidad. En caso de adaptarse al sitio, el procedimiento procede a llevarse a cabo tal y como esta descrito. En caso de que difiera del proceso local, se procede entonces a diseñar una Instrucción, la cual estará ligada al procedimiento divisional por medio de un código y una fecha de revisión.

### Estructura del Sistema de Calidad (DBS)



Delphi Business System (2008)

Figura 2

Es aquí, donde mi puesto como Coordinador DBS entra en acción determinando que Instrucciones y/o procedimientos son aplicables a nuestra planta y cuales requieren una adaptación o mejora a nuestros procesos.

Antes de emitir un procedimiento o instrucción local es necesario revisar si existe un procedimiento divisional que cumpla con los requisitos que estamos buscando, de lo contrario se crea un procedimiento o instrucción local.

Una vez que se decide generar un procedimiento o instrucción es necesario que sea revisado y aprobado por las personas involucradas en la generación de dicho documento, posteriormente es difundido al personal.

Después de su aprobación y difusión se procede a darlo de alta en la lista maestra de documentos, colocando el nombre del documento, el código y la fecha de revisión.

Cada cierto periodo la división realiza cambios y mejoras a los procedimientos y formatos divisionales, los cuales implican una revisión y actualización, ya sea de contenido o código en los procedimientos, instrucciones y formatos locales.

Para el caso de la documentación local, se realiza una auditoria de nombre "Desk Audit", para garantizar el cumplimiento y seguimiento de los procesos documentados por cada área. En este caso mi responsabilidad como coordinador del Sistema de Calidad es dar seguimiento a los hallazgos de esta auditoría junto con los responsables de cada área.

## 1.2.- Seguimiento y ejecución Acciones Correctivas DPS (Delphi Problem Solving)

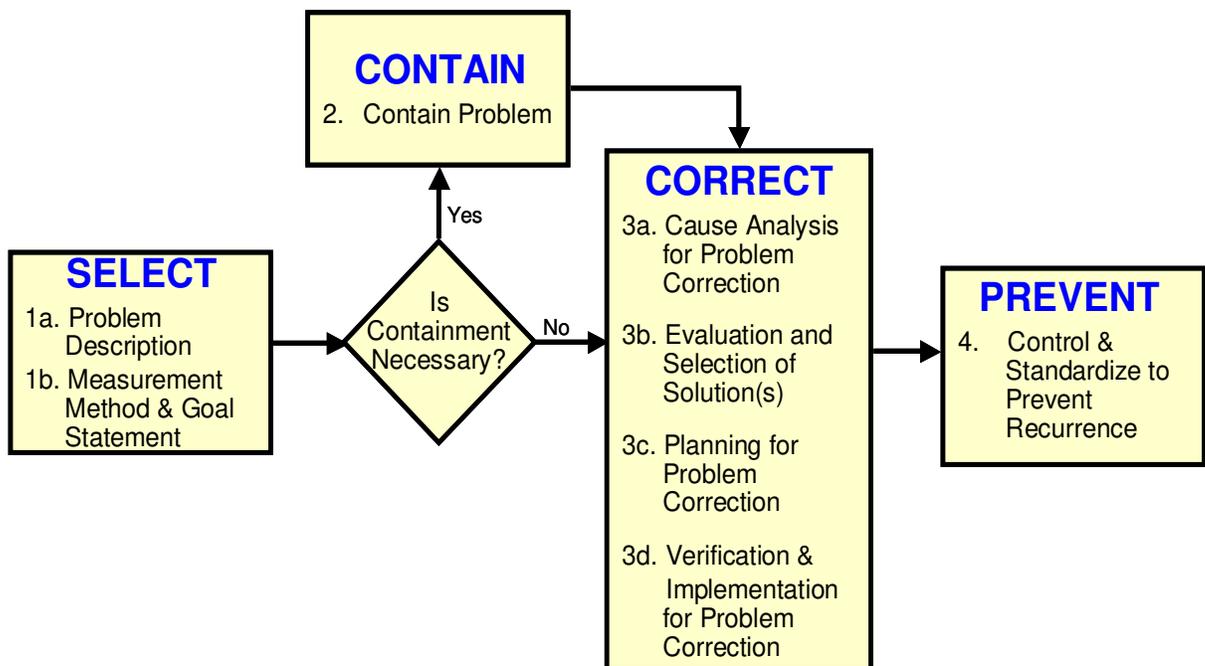
Esta es una de las etapas que involucra la participación de un equipo multidisciplinario para la solución de problemas.

Desde mi posición participo en el seguimiento hasta la validación de las acciones correctivas de cada DPS, ya sean referentes a acciones correctivas internas, de auditorías internas y externas, así como quejas formales del cliente.

Proceso de solución de problemas: Es una serie de pasos continuos para eliminar la variación o abertura entre una situación actual y una situación estándar o situación futura deseada (ver figura 3).

S.N. (S.F). Delphi's Problem Reporting & Resolution (PRR) Process and Problem Solving Training

El proceso de solución de problemas se describe de la siguiente manera:



S.N. (S.F). Delphi's Problem Reporting & Resolution (PRR) Process and Problem Solving Training

Figura 3

La metodología de solución de problemas es acompañada por una herramienta de análisis usada para determinar y documentar la causa raíz de un problema.

El análisis detallado de 5 porqués incluye fases de análisis para determinar:

- ¿Por qué ocurrió el problema específico?
- ¿Por qué el proceso de calidad fallo para detectar el problema?
- ¿Por qué el sistema permitió que problema ocurriera?

**S.N. (S.F). Delphi's Problem Reporting & Resolution (PRR) Process and Problem Solving Training**

Esta metodología provee una representación visual e identifica como las causas raíces específicas se ligan con problemas de más alto nivel que deben ser corregidos.

Es mi responsabilidad ser el líder de cada DPS justo con los involucrados y responsables para asegurar que se llegue a solucionar el problema de forma efectiva y evitar su recurrencia.

En esta actividad se trabajó con mayor esfuerzo ya que al principio no existía suficiente integración de equipos para atacar los problemas de calidad como lo establece nuestra herramienta de solución de problemas. La empresa estaba acostumbrada a solucionar los problemas de forma emergente, brindando soluciones a corto plazo, las cuales después de un periodo ya no eran efectivas.

Se trabajó fuertemente en generar un equipo multidisciplinario, apoyado y soportado por la gerencia, para solucionar los problemas de raíz y brindar acciones correctivas a largo plazo, documentándolas y asegurando su efectividad y monitoreo.

### **1.3.- Análisis y Solución de Problemas**

Comenzare haciendo mención a un párrafo sobre el análisis de problemas, según Kepner y Tregoe (1997). El Nuevo Directivo Racional. “El análisis de problemas, se

basa en el patrón de pensamiento causa-efecto. Nos permite identificar, describir, analizar y resolver con precisión una situación en donde algo ha salido mal y no sabemos qué lo causó. Nos da un recurso sistemático para extraer información esencial de una situación problemática y hacer a un lado información confusa e irrelevante”.

Proceso de solución de problemas: Es una serie de pasos continuos para eliminar la variación o abertura entre una situación actual y una situación estándar o situación futura deseada (ver figura 4).

**S.N. (S.F) Delphi's Problem Reporting & Resolution (PRR) Process and Problem Solving Training**

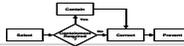
Semanalmente se llevan a cabo reuniones de Calidad con las áreas involucradas en las que se atienden los métricos de FTTQ, Scrap y OE. Se analizan cada uno de los métricos por separado para determinar la causa raíz y se establecen acciones correctivas. Para el problema más alto de cada métrico, es decir el más alto del TOP 5, se procede a realizar el análisis mediante el proceso de solución de problemas (DPS y 5 porqués). Una vez implementadas las acciones correctivas se monitorean por un tiempo su efectividad hasta ser cerrada por el equipo. Si la acción no fue efectiva se procede a replantear una nueva acción correctiva y se inicia nuevamente el proceso de solución de problemas (descrito en apartado 1.2 Seguimiento y ejecución Acciones Correctivas DPS).



**S.N. (S.F) Delphi's Problem Reporting & Resolution (PRR) Process and Problem Solving Training**  
**Figura 4**

A continuación, se muestra un problema que se resolvió a través de la metodología DPS (ver figura 5, 6 y 7).

# DPS

<b>DELPHI</b>		<b>Delphi Problem Solving Form</b>			
<b>Title</b>	Control del proceso	<b>Date Opened</b>	Agosto 26 2009		
<b>Team Members</b>	Equipo Multidisciplinario	<b>Tracking #</b>	NC 002		
<b>SELECT</b>	<b>1a. Problem Description:</b>				
Control del proceso. 7.0 En inspeccion final de linea se encontro desconectado el clip del actuador de la valvula central del Modulo HVAC, Modelo Azul.					
<b>Current Situation:</b>					
Existe un area de oportunidad en el trabajo estandarizado del operador que coloca el arnes.					
<b>1b. Measurement Method :</b>					
<b>Goal Statement:</b>					
Instruccion de trabajo debe ser seguida 100% para asegurar que se respetan los controles de proceso					
<b>CONTAIN</b>	<b>2. CONTAINMENT</b> - If <b>YES</b> complete table, if <b>NO</b> provide justification				
	<b>What</b>	<b>Where</b>	<b>When</b>	<b>Who</b>	<b>Predicted Results</b>
	Inspeccionar material producido hasta encontrar punto limpio	Delphi Silao/HVAC	Agosto 26 2009	Produccion	Cero hallazgos
	Operador de estacion de arnes colocara marca de garantia en clip, asegurando que va debidamente asentado	Delphi Silao/HVAC	Agosto 26 2009	Produccion	Asegurar seguimiento de alerta de calidad
<b>CORRECT</b>	<b>3a. Cause Analysis</b> - List potential causes and how checked				
Used 5 why process which verifies root cause using logic checks. (See 5 Why Sheet)					
<b>Root Cause(s)</b>					
	<b>LEG 1: Why did this problem first occur?</b>	<b>LEG 2: Why did the error go undetected?</b>	<b>LEG 3: Why does this happen?</b>		
	El diseno de secuencia de operacion, no garantiza que el operador realice correctamente su ensamble/operacion.	Clip no ensamblado totalmente en actuador	Modo de falla no se encuentra mencionado en el AMEF		
<b>3b. Evaluation and Selection of Solution(s)</b> - List potential solutions and how evaluated					
Selected solutions based on the ability to address root cause of each leg.					
<b>Selected Solution(s)</b>					
	<b>LEG 1: Solution</b>	<b>LEG 2: Solution</b>	<b>LEG 3: Solution</b>		
	Modificar instruccion de trabajo y reentrenar al operador	Se agrega un paso en la operacion de Prueba de funcionalidad asegurando el correcto enmsable de los tres clips de los actuadores	Modificar AMEF, PCP y ITE		
<b>3c. Planning for Problem Correction</b>					
	<b>What</b>	<b>Where</b>	<b>When</b>	<b>Who</b>	<b>Predicted Results</b>
	Modificar instruccion de trabajo y reentrenar al operador	Delphi Silao/HVAC	1-Sep-09	Ing. Industrial	Cero defectos
	Se agrega un paso en la operacion de Prueba de funcionalidad asegurando el correcto enmsable de los tres clips de los actuadores	Delphi Silao/HVAC	1-Sep-09	Ing. Industrial	Cero defectos
	Modificar AMEF, PCP y ITE	Delphi Silao/HVAC	1-Sep-09	Equipo Multidisciplinario	Cero defectos
<b>3d. Verification and Implementation</b>					
Se verifica la implementacion de las acciones correctivas en piso					
<b>PREVENT</b>	<b>4. Control and Standardize</b>				
A traves de la Auditoria de trabajo estandarizado se verifica el seguimiento a la Instruccion del operador					
<b>Closed By:</b>	Christian Perez L.	<b>Date Closed:</b>	11-Sep-09		

S.N. (S.F) Delphi's Problem Reporting & Resolution (PRR) Process and Problem Solving Training

### Figura 5

5 Why Analysis						Date:	27/Agst/2009		
Problem Title: Control del proceso			Team: Equipo Multidisciplinario						
Problem Description: Control del proceso En inspeccion final de linea se encontro desconectado el clip del actuador de la valvula central del Modulo HVAC, Modelo Azul.									
	Why	Why	Why	Why	Why	Root Cause	Corrective Actions	Responsible	Date Complete
Why did this problem first occur?	Porque el clip no entro totalmente en el actuador y quedo sobrepuesto.	Porque al momento de clampear el clip no queda a la vista de operador.	Porque el operador no se dio cuenta que el clip no clampeo totalmente	Por diseño de secuencia de operacion, la cual no garantiza el ensamble correcto del clip de la valvula central.		El diseño de secuencia de operacion, no garantiza que el operador realice correctamente su ensamble/operacion.	Modificar instruccion de trabajo y reentrenar al operador	Ing. Industrial	
	Therefore	Therefore	Therefore	Therefore	Therefore	Therefore			
Why did the error go undetected?	El error fue detectado en insp final.	Porque cuando se realizo la prueba de funcionalidad el ames alcanzo hacer tierra y dio ciclo a la operacion	Porque el clip quedo en la posicion de ensamble pero no ensambo en su totalidad	Porque el operador de la estacion de ames no se dio cuenta que el clip no clampeo totalmente	Por diseño en la secuencia de su operacion	Clip no ensamblado totalmente en actuador	Se agrega un paso en la operacion de Prueba de funcionalidad asegurando el correcto ensamble de los tres clips de los actuadores	Ing. Industrial	
	Therefore	Therefore	Therefore	Therefore	Therefore	Therefore			
Why does this happen?	Este modo de falla no se encuentra en el AMEF	Porque no se contemplo en el diseño del proceso.				Modo de falla no se encuentra mencionado en el AMEF	Modificar AMEF, PCP y ITE	Equipo Multidisciplinario	
	Therefore	Therefore	Therefore	Therefore	Therefore	Therefore			

### S.N. (S.F) Delphi's Problem Reporting & Resolution (PRR) Process and Problem Solving Training Figura 6

DELPHI		Value Stream											
Look Across Sheet		Delphi Silao Plant						Other					
A	APPLICABLE - IN PROCESS												
B	APPLICABLE - OPEN												
F	APPLICABLE - COMPLETE												
O	NOT APPLICABLE												
X	NOT EVALUATED												
PROBLEM	CORRECTIVE ACTION	INAC Anal	INAC Resp	INCLBEO									
Control del proceso En inspeccion final de linea se encontro desconectado el clip del actuador de la valvula central del Modulo HVAC, Modelo Azul.	Leg 1 Modificar instruccion de trabajo y reentrenar al operador	F	F	O									
	Leg 2 Se agrega un paso en la operacion de Prueba de funcionalidad asegurando el correcto ensamble de los tres clips de los actuadores	F	F	O									
	Leg 3 Modificar AMEF, PCP y ITE	F	F	O									
NOTE	DESCRIPTION												

### S.N. (S.F) Delphi's Problem Reporting & Resolution (PRR) Process and Problem Solving Training Figura 7

## 1.4.- AMEF y Plan de Control

La disciplina del AMEF fue desarrollada por el ejército de los Estados Unidos por los ingenieros de la NASA y era conocido como el procedimiento militar MIL-P-1629 titulado “Procedimiento para la Ejecución de un Modo de Falla, Efecto y Análisis de criticabilidad” y elaborado el 9 de noviembre de 1949; este era empleado como una técnica para evaluar la confiabilidad y para determinar los efectos de las falla de los equipos y sistemas en el éxito de la misión y la seguridad del personal o de los equipos.

**AMEF 4ta Edition. (2008)**

En 1988 fue aplicada por ISO, QS-9000 y posteriormente en 1993 fue AIAG (Grupo de acción automotriz industrial) y ASQC (Sociedad americana para el control de calidad) quienes registraron el AMEF como una norma en la industria automotriz.

Los estándares son presentados en el manual de AMEF aprobado y sustentado por Chrysler, Ford y General Motors; este manual proporciona lineamientos generales para la preparación y ejecución del AMEF.

El AMEF es una herramienta analítica usada para asegurar que problemas potenciales se han considerado y abordado a través del proceso de desarrollo del producto y proceso (APQP – Planeación Avanzada de la Calidad de un Producto). El resultado más visible es la documentación de conocimientos en forma colectiva de grupos multifuncionales (ver figura 8).

**AMEF 4ta Edition. (2008)**

**ANÁLISIS DE MODOS Y EFECTOS DE FALLAS POTENCIALES (AMEF DE PROCESOS)**

Número de AMEF \_\_\_\_\_

Página \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Responsabilidades de Proceso \_\_\_\_\_

Preparado por: \_\_\_\_\_

Item: \_\_\_\_\_

Fecha de AMEF (Orig.) \_\_\_\_\_

Año(s)/Program(a)s del Modelo \_\_\_\_\_

Fecha Clave \_\_\_\_\_

Equipo Central \_\_\_\_\_

Pasos del Proceso/ Función	Modo de Falla Potencial	Efecto(s) Potencial (es) de la Falla	Severidad	Clasificación	Causa(s) Potencial (es) de la Falla	Ocurriencia	Controles Actuales del Proceso Prevención	Controles Actuales del Proceso Detección	Detección	NPR	Acciones Recomendadas	Responsabilidades y Fechas Meta de Terminación	Resultados de Acciones						
													Acciones Tomadas y Fecha de Terminación	Severidad	Ocurriencia	Detección	NPR		
Requerimientos																			

Formato A de AMEFs  
122

Formatos Muestra

**AMEF 4ta Edition. (2008)  
Figura 8**

**Plan de Control**

De acuerdo a la 2da Edición del Manual de APQP existen tres planes de control y se definen de la siguiente manera:

Planes de control son las descripciones escritas de los sistemas para el control de partes y procesos (ver figura 9).

**Prototipo:** Una descripción de las medidas de las dimensiones, materiales y prueba de rendimiento que se producirán durante la construcción del prototipo.

**Pre-lanzamiento:** Una descripción de las mediciones dimensionales, materiales y prueba de rendimiento que ocurrirá después de Prototipo y antes de la producción completa.

**Producción:** Una documentación completa de las características del producto / proceso, controles de proceso, prueba, y sistemas de medición que va a ocurrir



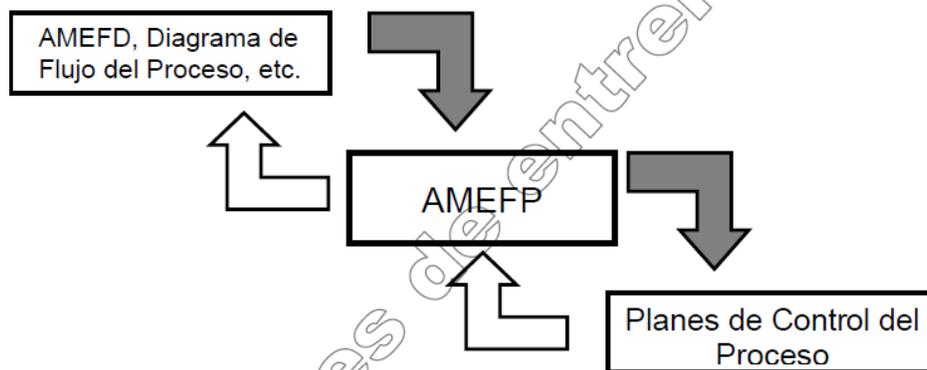


Figura IV.5 Flujo de Información de Interrelación de los AMEFPs

AMEF 4ta Edition. (2008)

Figura 10

### 1.5.- Seguimiento y aplicación de Auditoría por Capas (LPA)

En este caso la Auditoría por Capas la utilizamos como una herramienta para verificar el cumplimiento con procesos documentados y estandarizados para asegurar que el sistema de producción está trabajando óptimamente.

En la auditoría de capas involucramos a todos los niveles de la organización, ayudando a remover obstáculos para corregir detalles no satisfactorios y llevar a prácticas de trabajo estandarizado.

Además de que mejora la calidad y la comunicación, promueve la disciplina y mejores prácticas. También pueden ser conducidas para verificar el cumplimiento con otros requerimientos específicos.

Para esta actividad realizo un programa de auditoría mensual el cual contempla la estación u operación a ser auditada, el día y el auditor asignado.

Cabe mencionar que este tipo de auditoria también genera valor en la verificación/validación de acciones correctivas/preventivas o de mejora, y a través del programa se contempla la Auditoria en ciertos niveles de la organización para una mejor efectividad.

Durante la Auditoria se utiliza un check list en el cual se van registrando los hallazgos u observaciones encontrados durante la caminata en el proceso.

La auditoría de capas involucra a un equipo auditor relacionado con el sistema de manufactura, tanto del área de producción, como de las áreas de soporte, así también cada semana es realizada una auditoria por parte de la gerencia, para garantizar el cumplimiento a los sistemas.

Los hallazgos encontrados se documentan y se hacen saber a los responsables de área, los cuales proporcionaran acciones correctivas y fechas compromiso para eliminar las no conformidades detectadas. Posteriormente los hallazgos los documento en un tracking en el cual sirve para dar seguimiento, medir y analizar el desempeño y tendencia de no conformidades, el cual a su vez es un métrico medible que se revisa en las juntas gerenciales.

A continuación, se muestra el check list de Auditoria de Proceso por Capas (LPA) antes mencionado. (Ver figura 11).

AUDITORIA DE CAPAS						FECHA ELABORACION:
OPERADOR:		NOMBRE Y FIRMA DE AUDITOR:				ÁREA:
						ESTACIÓN/OPERACION:
No.	ELEMENTO DE AUDITORIA	SI	NO	HALLAZGOS	ACCION CORRECTIVA / COMENTARIOS	RESPONSABLE
FECHA CORRECCION						
<b>COMUNICACION</b>						
1	Los empleados estan conscientes de cualquiera de los problemas de calidad recientes / WFCC's.					
<b>LUGAR DE TRABAJO DE LA ORGANIZACION &amp; MEDIO AMBIENTE</b>						
2	Esta identificado correctamente el material de proceso y el material de Producto Terminado					
3	Se esta realizando la traceabilidad de material de proceso correctamente donde se requiere					
4	Se esta siguiendo el FIFO correctamente					
5	* El producto no conforme o sospechoso esta identificado y colocado en un area designada?					
6	Se estan utilizando los contenedores correctos para material en proceso y producto terminado					
7	* El lugar de trabajo esta limpio y ordenado y todo material esta conforme al layout?					
<b>CONTENCION TEMPRANA , CUANDO APLIQUE</b>						
8	Se identifica apropiadamente el producto en contencion, tanto el contenedor como la pieza cuando aplique?					
9	Estan desplegadas las alertas de calidad? Tiempo de vida?					
10	Los registros se llenan apropiadamente?					
11	Las Instrucciones de trabajo de contencion estan actualizadas, posteadas y son correctamente interpretadas por la persona responsable de la contencion ?					
<b>SET UP</b>						
12	* Las ayudas visuales estan disponibles? (requeridas por el Control Plan)					
13	Se estan siguiendo el procedimiento de cambio de modelo por estacion o maquina					
<b>CERTIFICACION DEL OPERADOR / TRABAJO</b>						
14	* Los operadores estan certificados en el trabajo?					
15	* Los operadores entienden y siguen la Instruccion de Trabajo					
<b>PLAN DE CONTROL</b>						
16	* Hay seguimiento a los controles de PCP con la frecuencia apropiada, con el tamaño de muestra correcta y en la forma correcta?					
17	* Los resultados de inspecciones del proceso y/o producto dentro de especificaciones? Si no es asi, se siguen los planes de reaccion?					
18	* Son registrados los eventos de procesos significativos?					
<b>BIEN A LA PRIMERA VEZ</b>						
19	* Estan siendo usadas los limites de alarma en histogramas y se tienen acciones correctivas para puntos fuera del limite?					
20	* Esta disponible el plan de reaccion y se esta siguiendo?					
<b>SISTEMAS DE MEDICION</b>						
21	Son verificados los dispositivos a prueba de error, gages y fixturas? Si aplica.					
22	* Estan los gages (requeridos por el Plan de Control) disponibles es las estaciones de trabajo?, los gages estan identificados, calibrados y concuerdan con el Plan de Control?					
<b>CONTENCION / RETRABAJO</b>						
23	* La informacion de contencion esta documentada cuando el producto es no-conforme?					
24	* Es completado el retrabajo y destrucciones de los materiales de acuerdo las instrucciones e identificacion apropiada?					
<b>ACTIVIDADES P.M</b>						
25	* Las actividades de mantenimiento preventivo estan completas de acuerdo al programa?					

Delphi Business System (2008)  
Figura 11

## **1.6.- Preparación y ejecución: Auditoría Cruzada**

Tuve la oportunidad de implementar este tipo de auditoría, la cual fue parte de las mejoras que se realizaron para robustecer el sistema de calidad. Esta mejora resultó de gran impacto, puesto que todas las áreas se involucraron, generaron opciones de mejora en conjunto.

La Auditoría Cruzada la utilizamos como una herramienta para verificar el cumplimiento del Sistema de Calidad, es decir, verificar el cumplimiento y uso adecuado de la documentación.

La realización de esta auditoría, como su nombre lo indica, "Auditoría Cruzada" contempla la participación de todas las áreas de la organización de manera directa, es decir, realizando la auditoría entre departamentos, cada departamento audita a otro, de esta manera hay más objetividad y se incorpora la participación y colaboración de todas las áreas.

Mi responsabilidad en este proceso es realizar un plan de auditoría, el cual contempla que documentos serán auditados, los tiempos de auditoría y el personal de contacto por cada área a auditar.

Se entrega una lista maestra de documentos a cada área, la cual servirá como guía y referencia durante la auditoría.

La auditoría contempla auditar la siguiente información:

- Nombre del documento.
- Código del documento.
- Nivel de revisión.
- Mapeo de proceso.

Una vez realizada la auditoria, se documentan los hallazgos en un check list de auditoría y se emite un reporte final, por medio del cual se informan a la Gerencia en la junta de cierre, en donde se definen acciones y fechas compromiso para cada hallazgo.

### **1.7.- Seguimiento y aplicación de Auditorias de producto y embarque**

Una auditoria de producto es una inspección en donde se examina el producto final de acuerdo a las especificaciones del cliente.

Las auditorias del producto deben realizarse a determinadas etapas del proceso y entregas para verificar la conformidad con los requisitos específicos del cliente como, por ejemplo; producto, empaque, etiquetado, en una frecuencia apropiada o especificada por el cliente.

**(Policy Manual Systems. Supplement, Section: 4.0. Feb 1, 2008)**

Para nuestro campo de acción, la auditoria de producto se realiza tomando una pieza de producto terminado, en la cual se verifica cada ensamble de la pieza, así como un estudio dimensional y funcional de sus componentes según sea el caso.

La frecuencia de esta auditoría se realiza de acuerdo a un programa de auditoria de producto, en el cual establezco la frecuencia, así como el modelo y numero de parte a auditar.

Algunos de los aspectos auditados son los siguientes:

1. Etiqueta de embarque correcta.
2. Inspección visual de las pieza y empaque.
3. Cantidad correcta.
4. Prueba de funcionamiento.

Una auditoria de embarque se realiza al material listo para ser enviado al cliente, en el cual se revisan ciertos aspectos como producto final.

Esta auditoria se realizaba, sin embargo, no estaba documentada y no contemplaba ciertos aspectos que en alguna ocasión impactaron a nuestro cliente final. Por tal motivo generé el siguiente documento donde a partir de entonces se realizó la auditoria de forma estandarizada y documentada. (Ver figura 12).

<b>AUDITORIA DE EMBARQUES</b>				
				FECHA: _____
				TURNO: _____
				AUDITOR: _____
VENTANA 1 / SHIPPER: _____				
No.	ELEMENTOS DE AUDITORIA	CUMPLE	NO CUMPLE	COMENTARIOS
1	QUE LOS CONTENEDOR ESTEN LIBRE DE RESIDUOS Y QUE NO SE ENCUENTREN DAÑADOS			
2	QUE EL EMPAQUE/CONTENEDOR NO PRESENTE ETIQUETAS ANTERIORES			
3	QUE LOS ENSAMBLES SE ENCUENTRE CORRECTAMENTE (CAMA SUPERIOR, 3 CONTENEDORES)			
4	TOMAR UN MODULO Y MOVERLO PARA VERIFICAR QUE NO PRESENTE TORNILLO EN SU INTERIOR			
5	QUE EL P/N Y COLOR CORRESPONDAN FISICAMENTE CON EL ETIQUETADO			
6	COLOCAR STICKER DE APROBADO P/ EMBARQUES			
7	QUE PRESENTE MARCAS DE CERTIFICACION VIGENTES DEL PROCESO			
VENTANA 2 / SHIPPER: _____				
No.	ELEMENTOS DE AUDITORIA	CUMPLE	NO CUMPLE	COMENTARIOS
1	QUE LOS CONTENEDOR ESTEN LIBRE DE RESIDUOS Y QUE NO SE ENCUENTREN DAÑADOS			
2	QUE EL EMPAQUE/CONTENEDOR NO PRESENTE ETIQUETAS ANTERIORES			
3	QUE LOS ENSAMBLES SE ENCUENTRE CORRECTAMENTE (CAMA SUPERIOR, 3 CONTENEDORES)			
4	TOMAR UN MODULO Y MOVERLO PARA VERIFICAR QUE NO PRESENTE TORNILLO EN SU INTERIOR			
5	QUE EL P/N Y COLOR CORRESPONDAN FISICAMENTE CON EL ETIQUETADO			
6	COLOCAR STICKER DE APROBADO P/ EMBARQUES			
7	QUE PRESENTE MARCAS DE CERTIFICACION VIGENTES DEL PROCESO			
VENTANA 3 / SHIPPER: _____				
No.	ELEMENTOS DE AUDITORIA	CUMPLE	NO CUMPLE	COMENTARIOS
1	QUE LOS CONTENEDOR ESTEN LIBRE DE RESIDUOS Y QUE NO SE ENCUENTREN DAÑADOS			
2	QUE EL EMPAQUE/CONTENEDOR NO PRESENTE ETIQUETAS ANTERIORES			
3	QUE LOS ENSAMBLES SE ENCUENTRE CORRECTAMENTE (CAMA SUPERIOR, 3 CONTENEDORES)			
4	TOMAR UN MODULO Y MOVERLO PARA VERIFICAR QUE NO PRESENTE TORNILLO EN SU INTERIOR			
5	QUE EL P/N Y COLOR CORRESPONDAN FISICAMENTE CON EL ETIQUETADO			
6	COLOCAR STICKER DE APROBADO P/ EMBARQUES			
7	QUE PRESENTE MARCAS DE CERTIFICACION VIGENTES DEL PROCESO			
Plan de reaccion para material NO CONFORME: Identificar el material no conforme (COLOCAR TARJETA DE RECHAZO), detener la linea y notificar al supervisor.				

**Autor Propio  
Figura 12**

## **1.8.- Preparación y ejecución a Auditorías Internas y Externas**

Auditoria se define como un proceso sistemático, independiente y documentado para obtener evidencias de la auditoria y evaluarlas para determinar si se cumple el criterio de auditoria (ver figura 13).

**(Curso Auditor Interno de Sistemas de Gestión de Calidad ISO/TS 16949:02 e ISO 19011:04)**

En este proceso se programan previamente las Auditorías Internas con un tiempo definido, basándose en el grado de importancia y criticidad de la actividad que será auditada.

El objetivo de la auditoria de calidad es verificar que el Sistema de Administración de Calidad es efectivamente implementado, mantenido y monitoreado y que cumpla con los requerimientos, incluyendo planes de acción, objetivos y resultados.

El representante de la Gerencia y Coordinador del Sistema de Calidad selecciona el equipo de auditores y se aseguran que ellos cuenten con la experiencia, calificación y aprendizaje para desempeñar las actividades de auditoría interna.

Se genera una junta de apertura para dar a conocer el Plan de Auditoria.

Los registros de auditorías internas son mantenidos como sean apropiados y según el requerimiento interno de control y retención de registros.

Una vez terminada la Auditoria Interna se genera una junta de cierre en la cual se informan los resultados de auditoría, se asignan responsables y se establecen fechas compromiso.

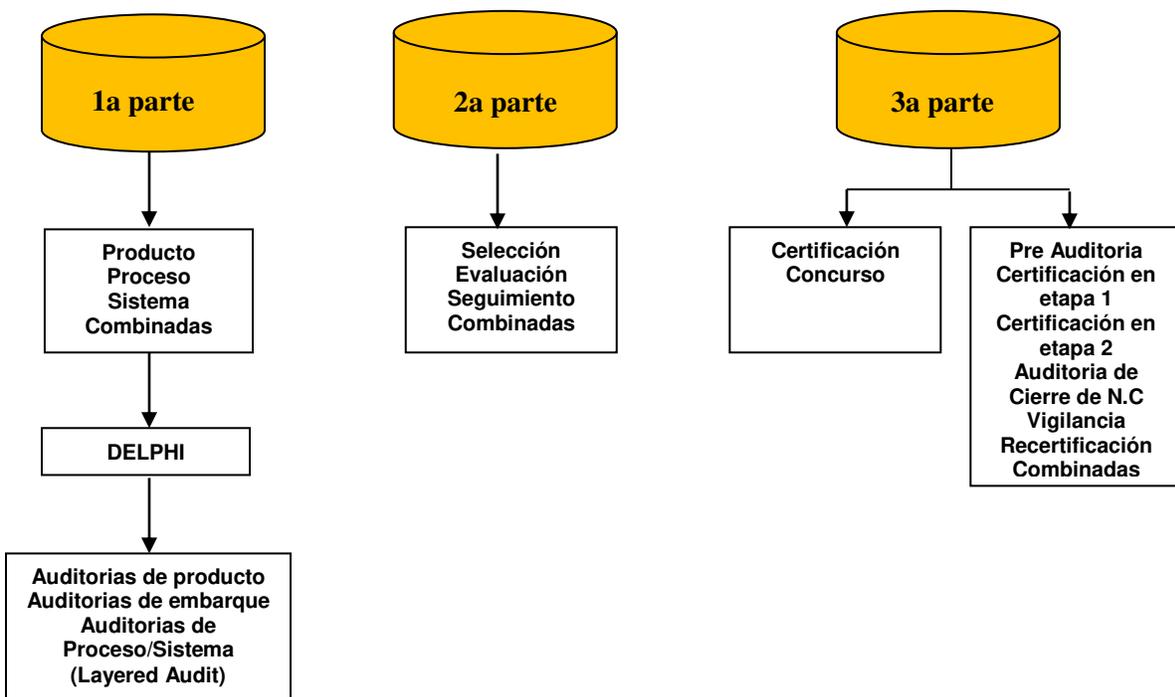
Posteriormente se da seguimiento a los hallazgos y que las acciones correctivas implementadas sean efectivas.

El representante de la Gerencia se asegura que los resultados de auditoría son revisados en la Revisión Gerencial.

A continuación, se enlistan los elementos de auditoría:

- Programa de Auditoría.
- Plan de Auditoría.
- Desarrollo de Auditoría.
- Reporte de Auditoría.
- Seguimiento de Auditoría.

Clasificación de Auditorías:



(Curso Auditor Interno de Sistemas de Gestión de Calidad ISO/TS 16949:02 e ISO 19011:04)

Figura 13

Considero que toda organización y/o empresa de cualquier sector debe tener en cuenta lo siguiente:

- La organización debe asegurar la satisfacción del cliente como fundamental importancia y monitorear continuamente su desempeño.
- Asegúrese de que el Sistema de Gestión de Calidad (SGC) se aplican y mantienen de manera efectiva.
- Las auditorías deben llevarse a cabo a intervalos planificados.
- La organización debe determinar la frecuencia de las auditorías sobre la base de la importancia, la criticidad y los resultados de auditorías previas.
- Los auditores no deben ser personal ajeno al proceso auditado.
- La administración debe garantizar las acciones a tomar para eliminar las no conformidades detectadas y sus causas.
- La administración debe asegurar el seguimiento a las actividades y garantizar las acciones tomadas, así como, la verificación continua de las soluciones.

Cabe mencionar que el trabajo y las mejoras enfocadas al proceso reflejaron un desempeño óptimo en la empresa, logrando cero no conformidades en los procesos de re-certificación y cero quejas formales por parte de nuestro cliente GM.

### **2.1.- Emisión de PRR's (Problem Report and Resolution) y Cost Recovery a proveedores**

La emisión de PRR's se lleva a través de un sistema llamado "Covisint Problem Solver" el cual es una herramienta para resolver y comunicar los problemas a proveedores, así también, entre plantas.

Propósito:

- Documentar y comunicar asuntos relacionados a problemas de proveedores.
- Documentar y comunicar respuestas de proveedores a Delphi.

- Facilitar la resolución de problemas.

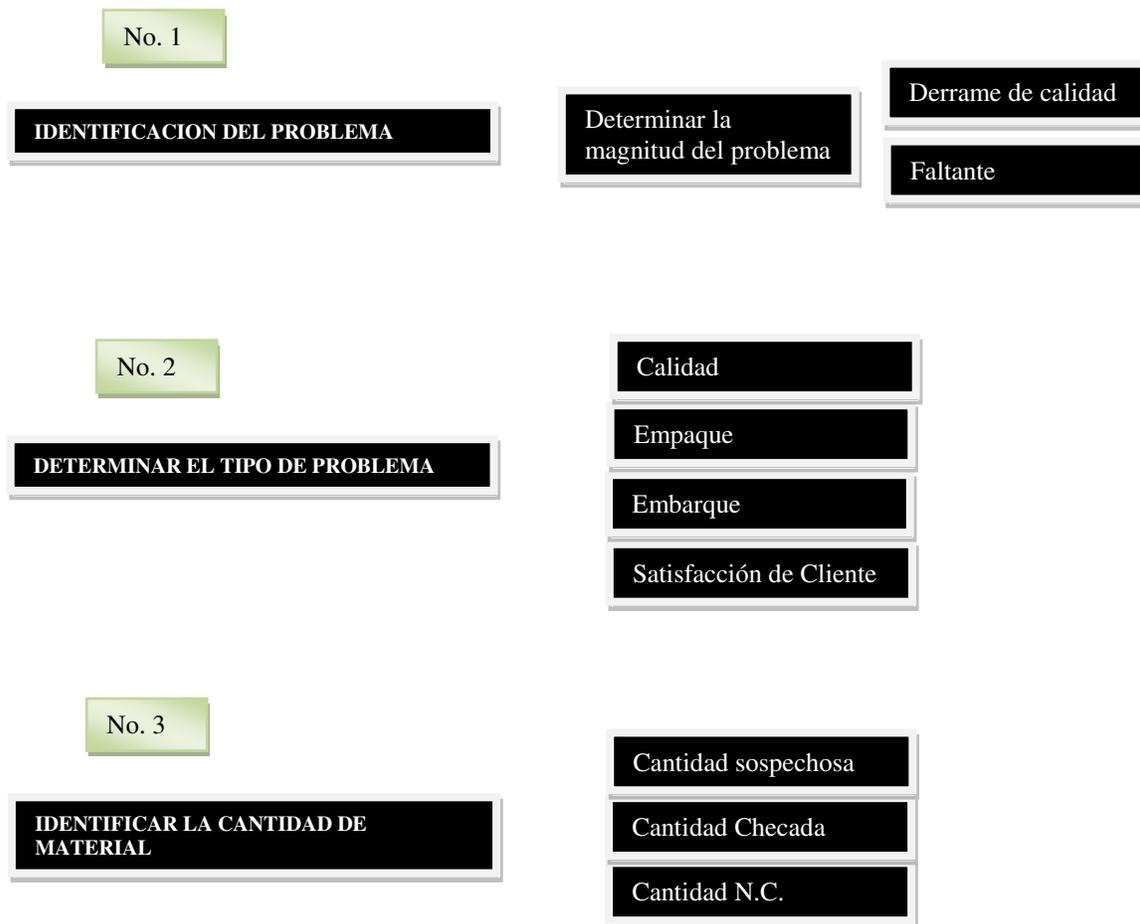
Una ruptura mayor es definida como:

- Un evento que interrumpe el flujo normal de producción.
- Falta de abastecimiento de partes que generan un paro de línea a alguna localidad de Delphi.
- Un problema de calidad que repercute en un paro de línea a alguna localidad de Delphi.

Los resultados de cada no conformidad son administrados dentro de una base de datos del sistema, en el cual el desempeño de los proveedores se puede ver afectado en las relaciones de negocios con Delphi.

Pasos para emitir un PRR:

En este proceso se utiliza esta herramienta que está conectada con toda la cadena de clientes y proveedores la cual sirve para documentar de manera formal una No conformidad (ver figura 14).



S.N. (S.F) Delphi's Problem Reporting & Resolution (PRR) Process and Problem Solving Training  
**Figura 14**

## 2.2.- Proceso de contención y seguimiento a problemas de calidad de proveedores.

En este proceso mi responsabilidad como Calidad de proveedores, es asegurar junto con el proveedor producto dentro de especificación, conteniendo el material y generando punto limpio del producto hacia el cliente.

Se detecta el problema por el cliente y se notifica inmediatamente al proveedor el cual en un lapso de 24 hrs determinara e implementara las actividades de contención en sitio y en instalaciones del proveedor.

Se emite PRR (Problem Reporting & Resolution) al proveedor mediante el sistema “Covisint Problem Solver” y se determina el tipo de No conformidad (3.1).

**Producto No Conforme:** Es un producto o material el cual no es conforme con los requerimientos del cliente o especificaciones.

(Procedimiento de Control y Disposición de material no conformante. S-DBS CS 4.7 Rev.7)

**Producto No identificado o sospechoso:** Cualquier material que se encuentre fuera del flujo de proceso no identificado.

(Procedimiento de Control y Disposición de material no conformante. S-DBS CS 4.7 Rev.7)

Cualquier material que no es identificado como producto No Conforme en el proceso de manufactura debe ser considerado como sospechoso. Si un material no conforme es detectado debe ser visualmente controlado documentado y segregado para prevenir su uso mal intencionado.

**Contención:** Es un proceso que aplica a todos los procesos y sitios de manufactura que provean cualquier articulo que venga en una parte de un producto Delphi o un producto de un cliente Delphi (e.j. partes, material o ensambles). Aplica a proveedores Delphi, internos y externos.

(Delphi’s Problem Reporting & Resolution (PRR) Process and Problem Solving Training)

**Contención Proactiva:** Es descubrir y prevenir material no conforme o sospechoso antes de ser embarcado al cliente.

(Delphi’s Problem Reporting & Resolution (PRR) Process and Problem Solving Training)

**Contención Reactiva:** Contención implementada como una medida para proteger al cliente como parte de un reporte de resolución de problemas cuando material no conformante ha escapado de la planta del proveedor.

(Delphi’s Problem Reporting & Resolution (PRR) Process and Problem Solving Training)

Una vez implementada la contención por parte de proveedor, posteriormente se comienza a investigar el problema y la causa raíz de la condición reportada mediante la metodología 5 ¿por qué?

**Problema:** Es una variación o abertura entre una situación actual y una situación estándar o situación futura deseada.

**S.N. (S.F) Delphi's Problem Reporting & Resolution (PRR) Process and Problem Solving Training**

La metodología 5 ¿por qué? Es una herramienta de análisis para determinar y documentar la causa(s) raíz del problema.

**Parte 1**

¿Porque el problema específico ocurrió?

**Parte 2**

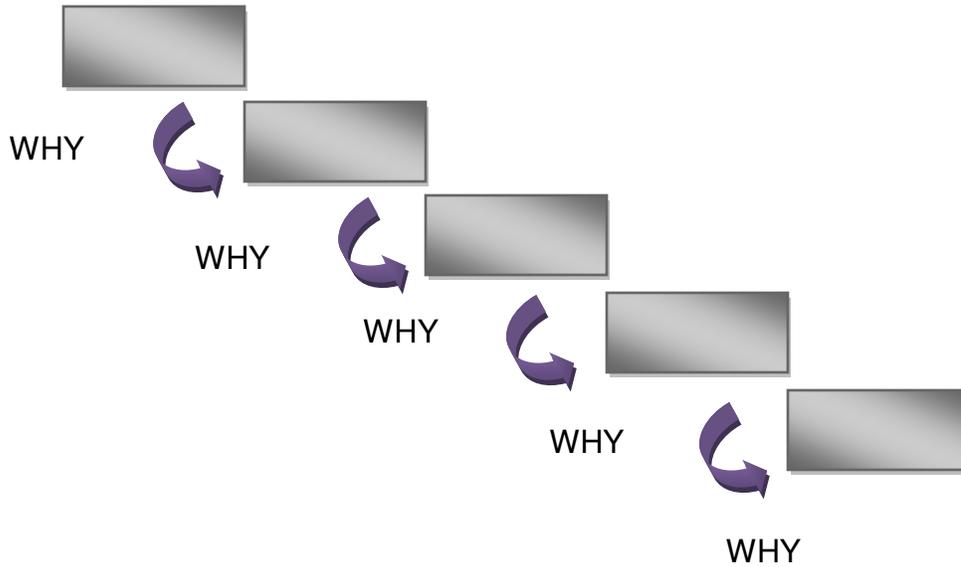
¿Porque el proceso de calidad fallo para detectar el problema?

**Parte 3**

¿Porque el sistema permitió que el problema ocurriera?

**S.N. (S.F) Delphi's Problem Reporting & Resolution (PRR) Process and Problem Solving Training**

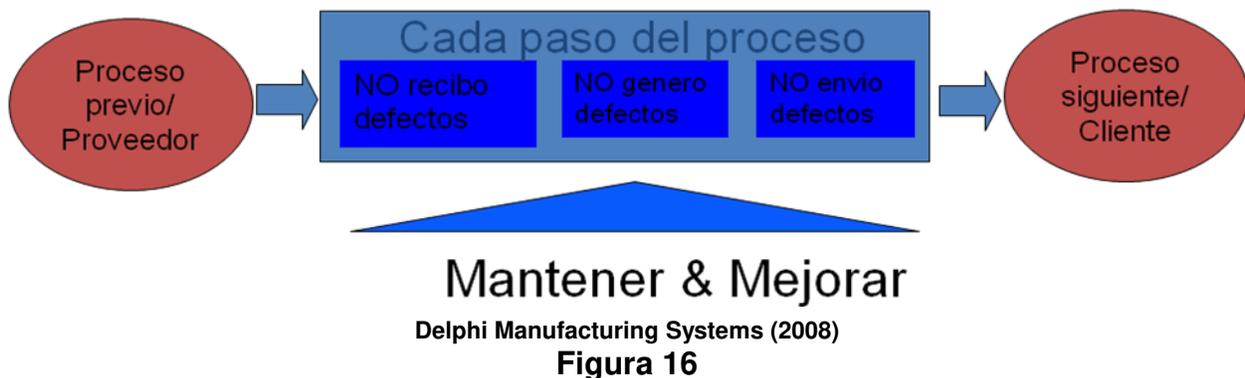
La metodología de 5 ¿Por qué? provee una representación visual e identifica como ligar la causa raíz y ordenar las condiciones de mas alto impacto y deban ser corregidas (ver figura 15).



**Si “asumimos” que sabemos de dónde vino el defecto y no nos hacemos las preguntas correctas, el problema no se solucionará y el defecto ocurrirá de nuevo.**

S.N. (S.F) Delphi’s Problem Reporting & Resolution (PRR) Process and Problem Solving Training  
**Figura 15**

La verificación de los dispositivos a prueba de error de prevención y detección, así como la cultura de construir con calidad debe ser tomada en cuenta en el análisis de 5 ¿Por qué? (ver figura 16).



Una vez entregado el análisis de “5 ¿por qué?” al Cliente mediante el sistema “Covisint Problem Solver” se analizan las acciones preventivas y correctivas y en caso de que el análisis sea satisfactorio y cumpla con los requerimientos, se cierra el problema de manera temporal y se espera un lapso de 30 días para validar las acciones implementadas a través de información proporcionada por el proveedor o visitas en sitio, dependiendo del grado de impacto de la no conformidad.

Se utiliza también el sistema Covisint problema Solver para monitorear el desempeño de cada proveedor.

Por medio de la opción de Scorecard podemos ver aspectos como:

- Derrames de calidad
- Problemas repetitivos.
- Problemas de calidad.
- PPM's.
- Problemas de entregas.
- Problemas de empaque.
- Problemas de satisfacción al cliente.
- Status general.

Portal Covisint (s.f) Consultado febrero 7, 2017 <https://portal.covisint.com/web/portal/autportals>

Una vez identificados a los proveedores que tienen procesos y productos críticos, mi responsabilidad como calidad de proveedores es contribuir y trabajar junto con cada proveedor para mitigar los riesgos asociados a través de una metodología proactiva mejorando el desempeño de cada uno de ellos.

### **3-1.- Supervisión del Proceso de ensamble (HVAC) e inyección de plástico (Moldeo)**

Esta actividad, es una de las que tuve la fortuna desempeñar y conocer con otro enfoque el proceso de manufactura, así como la manera de interactuar con el personal operativo y distintas áreas de soporte.

En este puesto desempeñe actividades distintas a las que venía manejando, sin embargo, el haber pasado por varias áreas de soporte, me facilito conocer aún mejor el proceso, lo cual me ayudo en gran medida a la toma de decisiones y trabajo en equipo.

Esta etapa se centra en la supervisión hacia la línea de ensamble y el proceso de inyección de plástico, interactuando de manera directa con el personal, así como el seguimiento a los Sistemas de manufactura, métodos de trabajo, cumplimiento a los planes de producción y formas de motivación y aprendizaje.

El entrenamiento es una parte medular en el proceso de manufactura, debido a que nuestro factor principal es la gente, y en ella se trabaja para que aprenda, conozca y domine su actividad, según su Instrucción de Trabajo Estandarizado (ITE).

A menudo se presentan situaciones de conflicto, errores operacionales, desviaciones en el desempeño, sin embargo, mi función como Supervisor de producción es atender, negociar y solucionar cada uno de estos aspectos como piezas claves del proceso productivo.

Aspectos tan importantes como los siguientes son los que se analizan continuamente y se evalúan las mejores opciones como proceso de mejora continua:

- Un mayor sentido de propiedad a través del involucramiento del operador.
- La identificación de problemas ergonómicos.
- Una línea para Mejoramiento Continuo.
- La identificación de desperdicio.

- Flujo de trabajo suave.
- Respuestas mas rápidas y efectivas a “un grito de ayuda”.
- Un ambiente de “trabaja mejor, no más duro”.
- Documentación estándar para entrenamiento.
- Niveles consistentes de calidad y volúmenes.

**Manufacturing Quality Fundamentals (2008)**

### **3.2.- Auditorias de Trabajo Estandarizado**

Trabajo Estandarizado:

Crear un proceso repetitivo, así como y niveles repetitivos de calidad. Traduciendo los requerimientos del cliente hacia elementos específicos de trabajo que son desarrollados por un operador y/o máquina (ver figura 17).

**Manufacturing Quality Fundamentals (2008)**

Propósito:

Asegurar que los requerimientos de entrenamiento específicos de operadores y de calidad/manufactura están definidos y son suministrados para ayudar a asegurar que el producto final embarcado contiene 0 Defectos.

Las auditorias de trabajo estandarizado se realizan de acuerdo a un programa anual el cual contempla todas las actividades que generan valor en el proceso de manufactura. Esta actividad es realizada por todos los integrantes de la organización a todos los niveles con el objetivo de verificar el cumplimiento del trabajo estandarizado.

Se involucra a todos los integrantes de la organización para observar y entender nuestro proceso, y de igual manera generar oportunidades de mejora que

beneficie al personal eliminando desperdicios y por consecuencia contribuyan hacer más lean el proceso de manufactura.

Una vez realizada la auditoria se recolecta la información de cada semana y se genera un reporte de los hallazgos los cuales son canalizados y se les da el seguimiento necesario para sean resueltos por medio de un responsable y fecha compromiso. Se miden, se evalúan y se determina si la acción correctiva fue efectiva.



Manufacturing Quality Fundamental (2008)  
**Figura 17**

El trabajo estandarizado debe contener tres aspectos muy importantes:

- Que este documentado.
- Que sea comunicado.
- Y por último que tenga un seguimiento continuo.

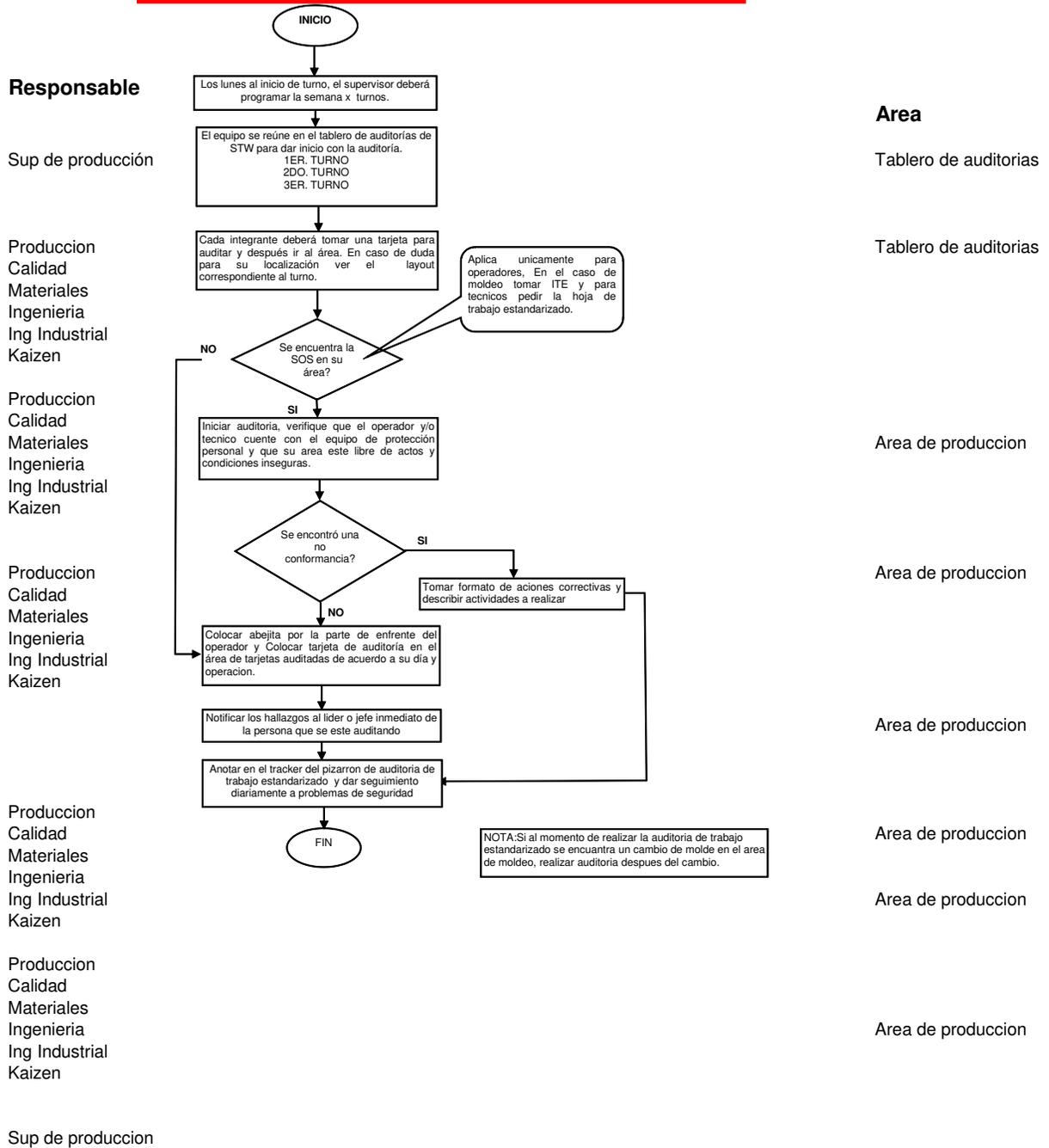
Dentro del seguimiento al Trabajo Estandarizado destacan las siguientes:

1. Liderar el desarrollo del Trabajo Estandarizado.
2. Asegurar que el trabajo estandarizado sea actualizado respondiendo a los
3. Problemas.
4. Facilitar el proceso de entrenamiento.
5. Auditar el Trabajo Estandarizado para asegurar su adecuado seguimiento (Ver figura 18).
6. Analizar y promover oportunidades de mejora.

A través del seguimiento continuo al trabajo estandarizado se logró reducir el nivel de retrabajos en los módulos de aire acondicionado (HVAC), ya que se retrabajaban alrededor de 9 módulos por turno, reduciéndolo de 1 a 0 módulos por turno.

A continuación, se muestra un diagrama de flujo de Auditorias de Trabajo Estandarizado que se lleva a cabo en la empresa:

## FLUJO PARA REALIZAR LA AUDITORIA DE STW

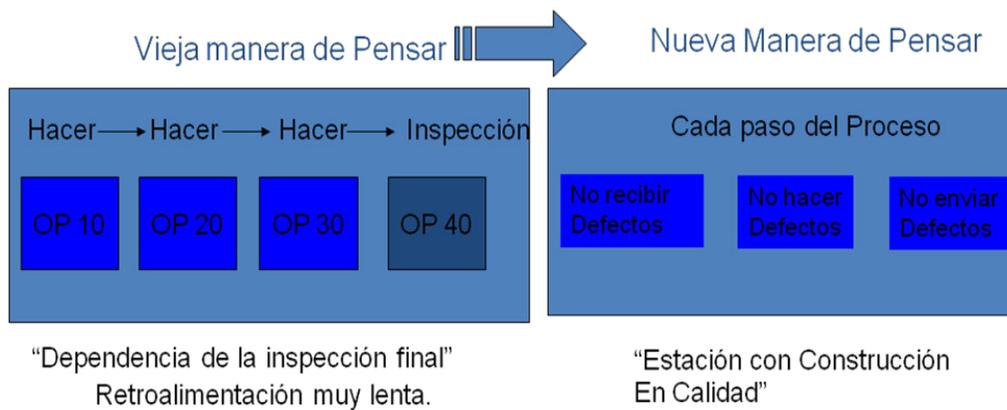


**Autor Propio  
Figura 18**

### 3.3.- Seguimiento a Sistemas de Producción y Calidad

El proceso de manufactura contempla el uso de sistemas que ayudan y contribuyen a construir de una manera eficiente cumpliendo con los objetivos de la compañía como lo son Seguridad, Calidad, Entregas y Costo.

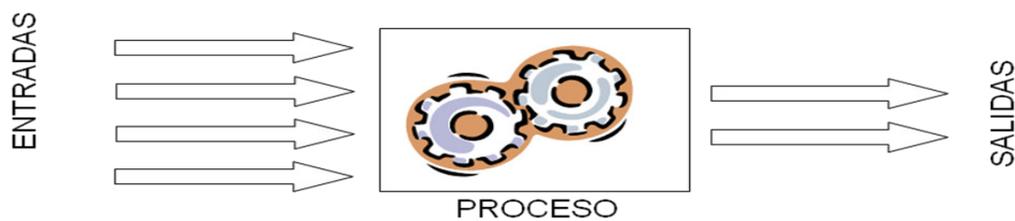
Cada sistema es una herramienta que ayuda al proceso productivo y están enfocados al logro de objetivos (ver figura 19).



Delphi Manufacturing Systems (2008)

**Figura 19**

Todos los procesos tienen entradas y salidas. Las entradas controlan las salidas (ver figura 20).



**HECHO: Si no controlamos las entradas, no podemos controlar las salidas.**

Delphi Manufacturing Systems (2008)

**Figura 20**

Existen herramientas que contribuyen a construir con cero defectos y que, desde el área de producción, así como, de las áreas de soporte asegurar que los

sistemas trabajen en óptimas condiciones para asegurar la producción y construir con calidad.

A continuación, mencionare dos herramientas muy valiosas que son ejecutadas en varias partes del proceso de manufactura:

### **Controles visuales:**

Los controles visuales son una herramienta muy poderosa que nos ayudan a detectar muy fácilmente una situación normal de una anormal y que disparan inmediatamente el indicador de alerta.

**Manufacturing Quality Fundamental (2008)**

Los Controles Visuales son indicadores usados para comunicar, de una sola mirada, cuando las condiciones son normales o anormales y cuando se requiere de acción. Los Controles Visuales pueden aplicarse en forma de letras, símbolos, siluetas, dibujos o colores.

### **Propósito:**

El propósito de implementar Controles Visuales es el crear un ambiente que facilite una administración visual.

A nivel operativo los controles visuales atraen grandes beneficios como lo son:

- Mejora la seguridad alertando a los empleados de posibles peligros en el lugar de trabajo.
- Provee una retroalimentación rápida estándar del status del proceso, permitiendo a los operadores una buena toma de decisiones y prevenir la ocurrencia de problemas.
- Reduce la variación del proceso al proveer instrucciones estándares claras al operador.

- Mejora el flujo de material y/o información al identificar claramente el estándar, permitiendo de esta manera un mayor control del área de trabajo.
- Ayuda a la solución de problemas al identificar anomalías.

Por mencionar uno de los controles visuales que se implementaron en la línea de ensamble y en cada máquina del área de Moldeo, fue la liberación visual para poder arrancar una maquina bajo puntos específicos de control:

1. Liberación de primera pieza.
2. Verificación de parámetros de la máquina.
3. Materia prima correcta.
4. Operador certificado de acuerdo a la matriz de habilidades.
5. Equipo de protección personal.

Para el área de Moldeo, la aplicación de esta herramienta contribuyó enormemente a reducir el nivel de scrap de más de 15 disparos que se enviaban a scrap por maquina a solo 3. Así también a garantizar producto de calidad y trabajar bajo un ambiente seguro.

### **Dispositivos a prueba de error**

La prevención y detección en esta etapa es muy importante, ya que, nos ayudara a anticipar, detectar y asegurar la cadena de valor contra posibles defectos (ver figura 21).

Existen dispositivos a prueba de error, que pueden ser de prevención o detección.

El éxito de un dispositivo de prevención radica en lo siguiente:

**Anticipar los problemas tempranamente en la fase del desarrollo del concepto.  
Distinguir claramente entre defectos y errores.  
Asegurar la identificación de la causa raíz (el error) a través de un enfoque estructurado de solución de problemas.  
Analizar la cadena de valor para asegurar una calidad de cero defectos.**

**Delphi Manufacturing Systems (2008)  
Figura 21**

Para optimizar el dispositivo a prueba de error es importante distinguir entre “error” y “defecto”

Error: Lo que contribuyó o causó el defecto (a veces conocido como la causa raíz). El evento o acción que fue responsable de crear el defecto.

**Sistema de Manufactura (2008)**

Ejemplos de error:

- Ensamblar una parte al revés.
- Pasarse la luz roja de un semáforo.
- Marcar incorrectamente un número telefónico.
- Seleccionar la opción incorrecta en un menú de computadora.
- Pisar el pedal del acelerador en lugar del freno.
- Tocar una plancha caliente.

Defecto: Una imperfección objetiva, una parte no conformante, un producto que no cumple con la especificación y/o requerimiento estipulado.

**Sistema de Manufactura (2008)**

Ejemplos de defectos:

- Una palabra mal escrita.
- Una pieza de pan tostado quemada.
- Una lata de comida con etiqueta incorrecta.
- Un periódico mal impreso.

En otras palabras, el defecto es la consecuencia de un error.

Una vez entendido lo anterior continuare a describir los dos tipos de dispositivos a prueba de error que existen (ver figura 22):

Prevención: Evitar que algo pase, contrarrestar anticipadamente.

Ejemplos de prevención:

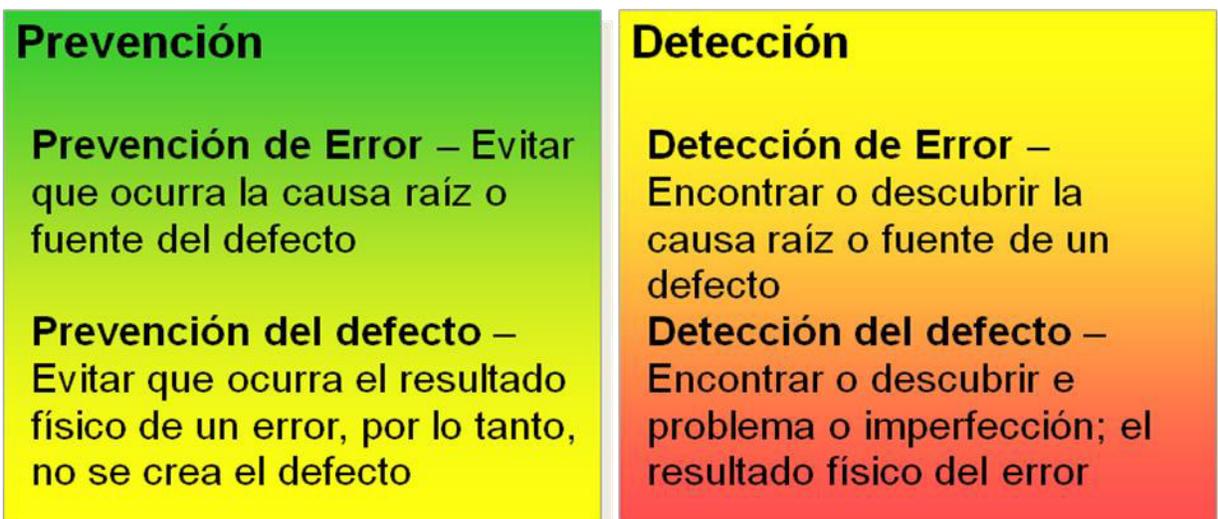
- El cirujano se talla las manos para reducir la posibilidad de una infección.
- El producto rechazado cae automáticamente en el contenedor de rechazo.
- Los limpiadores de vidrios de rascacielos se aseguran con un arnés de seguridad.
- Se escanea la etiqueta de barras de la pasta de soldadura para verificar que es la correcta antes de cargarla en la impresora.
- El usuario es automáticamente conectado cuando pregunta por un número telefónico.

Detección: El acto de encontrar o descubrir.

Ejemplos de detección:

- La alarma de humo suena cuando el calentador se incendia.
- La fiebre alta revela una seria infección después de un trabajo dental.
- La inspección revela rasguños/manchas en una superficie pintada.
- La medición indica que el orificio del producto está fuera de especificación.
- Los rayos x del aeropuerto revelan un arma escondida en el equipaje.

Como conclusión tenemos lo siguiente:



Autor Propio  
**Figura 22**

Algunos otros sistemas usados que generan valor dentro del proceso productivo son:

- Construir con Calidad
- Sistema Heijunka
- Sistema Kanban
- Uso de Pokayoke

### **3.4.- Recolección de datos y actualización de métricos**

Diariamente una de mis actividades como Supervisor de producción junto con los representantes de todas las áreas de soporte es llevar a cabo una junta llamada “Walk About”, en el área de tableros de producción, en la cual se mencionan puntos y métricos estrechamente ligados a los objetivos y metas de la compañía, en ella se revisa y analiza la información de manera global del día anterior. Se generan y proporcionan recursos para contrarrestar y solucionar posibles hallazgos y oportunidades de mejora.

A continuación, describiré cada uno de ellos:

**Seguridad:** Se menciona el métrico de seguridad (cruz verde) la cual hace mención el desempeño que se ha tenido a lo largo del mes en cuestión a accidentes o incidentes.

Por otra parte, se hace mención al métrico de ausentismo, rotación y eventos significativos relacionados con el personal.

**Calidad:** En este punto se menciona la “C” de Calidad, es decir el indicador del cliente en cuanto quejas externas, continuando con el métrico de FTTQ, Histograma, Scrap, Grafica de burbujas (Auditoria de Hojas de Verificación de Proceso) y “S” de proveedor, es decir el indicador de proveedores en cuanto a quejas, posteriormente, se explica cuales fueron los indicadores que más impactaron, así como, las acciones que se tomaron o los planes de acción que contrarrestaran tales discrepancias.

**Ingeniería de Manufactura:** Se menciona el indicador de OE (efectividad operacional) y los posibles problemas que hayan surgido, así como sus acciones correctivas.

Producción: una vez revisados y analizados cada uno de los métricos antes mencionados se procede a analizar el desempeño de producción en cuanto a cumplimiento, tiempos muertos, FTTQ y demás factores que hayan afectado la producción, de igual manera se comenta el desempeño positivo que se haya logrado.

Así también se menciona la producción de un día anterior y el arranque del turno. Esta junta es llevada a cabo en las dos áreas de la compañía. En el área de ensamble de HVAC y en el área de inyección de plástico de Moldeo.

## VI. Retroalimentación

Como consecuencia de las mejoras implementadas al sistema de gestión de calidad y el compromiso a todos los niveles de la empresa logramos alcanzar los métricos trazados por la compañía.

La aplicación de herramientas de calidad y el enfoque a procesos hicieron que la línea de ensamble y el área de inyección de plástico (Moldeo) redujeran el nivel de scrap e incrementaran el métrico de FTTQ, destacando la implementación de controles visuales, sistemas a prueba de error, auditorias de trabajo estandarizado se logró un sistema de calidad más robusto.

El proceso de solución de problemas fue una de las actividades donde se trabajó un poco más debido a que requería mayor compromiso por parte de las áreas de soporte para solucionar de raíz los problemas y no solo se brindaran soluciones emergentes. La creación del equipo multidisciplinario impulso a utilizar y generar valor a esta herramienta.

Considero que un factor de suma importancia para el logro de objetivos es el factor humano, ya que este recurso es quien mueve los sistemas, quien toma buenas o malas decisiones, quienes son la base de la empresa y quienes la harán grande o pequeña.

El entrenamiento, la motivación, el tomar la calidad como una forma de vida, dentro y fuera del trabajo, impulsaron a que el personal a todos los niveles fueran los responsables dentro de una cadena de valor en conseguir resultados positivos para la empresa.

Todos estos cambios y mejoras se lograron a través de la participación e integración de equipos multidisciplinarios, los cuales fueron los que empujaron a que sucedieran las cosas de forma positiva. Desde luego hubo obstáculos en el camino,

frustración hasta cierto punto, sin embargo, el rumbo y la dirección nunca se perdieron.

En lo personal estoy muy agradecido por haber formado parte de una empresa como ésta, donde se me dio la oportunidad de crecimiento laboral, aprendizaje, experiencia laboral y confianza al asignarme responsabilidades en distintos departamentos.

Nuestra carrera muestra las bases y conocimientos necesarios para competir en el mercado laboral, es necesario mantener y mejorar constantemente la curricular académica para identificar cuáles son las necesidades del mercado, el cual está cambiando constantemente a pasos agigantados y requiere que nuestros egresados se mantengan enriquecidos de información para aportar lo mejor de sí y del conocimiento transmitido por nuestra gloriosa Universidad de Guanajuato.

## VII. Glosario

**DBS.-** Sistema de Negocio Delphi

**DPS.-** Solución de Problemas Delphi

**Look across.** - Revisar si el modo de falla puede estar en aorta operación similar

**PRR.-** Reporte de Problema y Resolución

**Cost Recovery:** Cargo monetario aplicado al proveedor por lo que se derive del problema reportado

**FTTQ:** Calidad a la primera vez

**Scrap.-** Desperdicio

**OE.-** Efectividad Operacional

**LPA.-** Auditoria de proceso por capas

**APQP.-** Planeación avanzada de la calidad del producto

**SGC.-** Sistema de Gestión de Calidad

**AMEF.-** Análisis de Modo y Efecto de Falla

**CP.-** Plan de Control

**PPM.-** Partes Producidas por Millón

**ITE.-** Instrucción de Trabajo Estandarizado

**STW.-** Trabajo estándar

**SOS.-** Hoja de operación estándar

**Walk About.-** Caminata de Producción

**HVAC.-** Modulo de Aire Acondicionado

## VIII. Bibliografía

- Kepner C. y Tregoe B. (1997) El Nuevo Directivo Racional: Una Nueva Edición Para un Nuevo Milenio. (1ª. Ed) Edición en español por Consultoría de Proceso S.A de C.V. Princeton Reserch Press
- Análisis de Métodos y Efectos de Fallas Potenciales. (AMEF) Manual de Referencia Cuarta Edición. Primera Edición. Febrero 1993.Segunda Edición, febrero 1995. Tercera Edición, Julio 2001. Cuarta Edición, junio 2008. Chrysler LLC. Ford Motor Company, General Motors Corporation.
- Planeaciones de Calidad y Planes de Control (APQP/CP) Publicado en junio 1994, Segunda Impresión, febrero 1995. Chrysler Corporation, Ford Motor Company y General Motors Corporation.
- Process and Problem Solving Training. Delphi Thermal Systems: Policy Manual Supplements. Sección: 6.0
- ISOTS 16949:2009, Quality Management Systems Requirements
- ISO 19011:2002, Guidelines for Quality and/or environmental Management Systems Auditing
- Manufacturing Quality Fundamental (MQF). MSD training. Declarations and targets. Revised for MSD. Version 5.1. 1/22/2008
- Delphi Manufacturing Systems (DMS) Training- Declarations and targets. Revised for MSD. Version 5.1. 1/22/2008
- Delphi Business System (DBS) 2008. Policy Manual Supplement

- Portal Covisint (s.f) Consultado febrero 7, 2017  
<https://portal.covisint.com/web/portal/autportals>

## Referencias en Sitios Web

<http://www.iso.org>

<https://drive.google.com/file/d/0B2BmMocPdatGNTk4ZDFiYmMtZjg0Mi00MDFiLWE1NjctZDE3MDA5Y2JjYjVi/view>

<https://portal.covisint.com/web/portal/autportals>