



Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ingeniería  
Escuela de Ingeniería Mecánica

**IMPLEMENTACIÓN DE PROGRAMA DE CERTIFICACIÓN TEA PINTEN PARA TALLER DE  
ENDEREZADO Y PINTURA AUTOMOTRIZ EN EXCEL AUTOMOTRIZ LAS CHARCAS**

**Zony Bogar Galicia Esteban**

Asesorado por el Ing. Carlos Aníbal Chicojay Coloma

Guatemala, junio de 2013



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**IMPLEMENTACIÓN DE PROGRAMA DE CERTIFICACIÓN TEA PINTEN PARA TALLER DE  
ENDEREZADO Y PINTURA AUTOMOTRIZ EN EXCEL AUTOMOTRIZ LAS CHARCAS**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
POR

**ZONY BOGAR GALICIA ESTEBAN**

ASESORADO POR EL ING. CARLOS ANÍBAL CHICOJAY COLOMA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERO MECÁNICO**

GUATEMALA, JUNIO DE 2013



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno
VOCAL II	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL III	Ing. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Walter Rafael Véliz Muñoz
VOCAL V	Br. Sergio Alejandro Donis Soto
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. José Ismael Véliz Padilla
EXAMINADOR	Ing. Edwin Estuardo Sarcenno Zepeda
EXAMINADOR	Ing. Carlos Aníbal Chicojay Coloma
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez



## HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

**IMPLEMENTACIÓN DE PROGRAMA DE CERTIFICACIÓN TEA PINTEN PARA TALLER DE ENDEREZADO Y PINTURA AUTOMOTRIZ EN EXCEL AUTOMOTRIZ LAS CHARCAS**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica, con fecha noviembre de 2011.



**Zony Bogar Galicia Esteban**





Guatemala, 19 de febrero de 2013  
REF.EPS.DOC.222.02.13.

Inga. Sigrid Alitza Calderón de León De de León  
Directora Unidad de EPS  
Facultad de Ingeniería  
Presente

Estimada Ingeniera Calderón de León De de León.

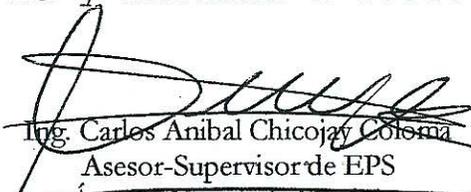
Por este medio atentamente le informo que como Asesor-Supervisor de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado (E.P.S.), del estudiante universitario **Zony Bogar Galicia Esteban** de la Carrera de Ingeniería Mecánica, con carné No. 200516272, procedí a revisar el informe final, cuyo título es **"IMPLEMENTACIÓN DE PROGRAMA DE CERTIFICACIÓN TEA PINTEN PARA TALLER DE ENDEREZADO Y PINTURA AUTOMOTRIZ EN EXCEL AUTOMOTRIZ LAS CHARCAS"**.

En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"

  
Ing. Carlos Anibal Chicojaj Coloma  
Asesor-Supervisor de EPS  
Área de Ingeniería Mecánica

c.c. Archivo  
CACC/ra







Guatemala, 19 de febrero de 2013  
REF.EPS.D.92.02.13

Ing. Julio César Campos Paiz  
Director Escuela de Ingeniería Mecánica  
Facultad de Ingeniería  
Presente

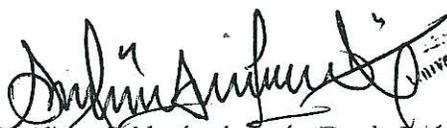
Estimado Ingeniero Campos Paiz:

Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **"IMPLEMENTACIÓN DE PROGRAMA DE CERTIFICACIÓN TEA PINTEN PARA TALLER DE ENDEREZADO Y PINTURA AUTOMOTRIZ EN EXCEL AUTOMOTRIZ LAS CHARCAS"** que fue desarrollado por el estudiante universitario **Zony Bogar Galicia Esteban** quien fue debidamente asesorado y supervisado por el Ingeniero Carlos Anibal Chicojay Coloma.

Por lo que habiendo cumplido con los objetivos y requisitos de ley del referido trabajo y existiendo la aprobación del mismo por parte del Asesor - Supervisor de EPS, en mi calidad de Directora apruebo su contenido solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,  
"Id y Enseñad a Todos"

  
Inga. Sigríd Alitza Calderón de León De León  
Directora Unidad de EPS



SACde LDdL/ra



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, después de conocer el dictamen del asesor, con la aprobación de la Directora del Ejercicio Profesional Supervisado, E.P.S., al Trabajo de Graduación, IMPLEMENTACIÓN DE PROGRAMA DE CERTIFICACIÓN TEA PINTEN PARA TALLER DE ENDEREZADO Y PINTURA AUTOMOTRIZ EN EXCEL AUTOMOTRIZ LAS CHARCAS del estudiante **Zony Bogar Galicia Esteban**, procede a la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑAD A TODOS

Ing. Julio César Campos Paiz  
**DIRECTOR**



Guatemala, junio de 2013.

JCCP/bhdei

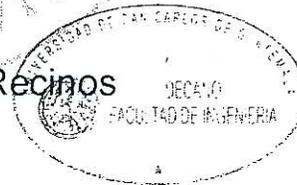




El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica, al trabajo de graduación titulado: **IMPLEMENTACIÓN DE PROGRAMA DE CERTIFICACIÓN TEA PINTEN PARA TALLER DE ENDEREZADO Y PINTURA AUTOMOTRIZ EN EXCEL AUTOMOTRIZ LAS CHARCAS**, presentado por el estudiante universitario: **Zony Bogar Galicia Esteban**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos  
Decano



Guatemala, junio de 2013



## **ACTO QUE DEDICO A:**

### **Dios**

Por darme la vida y todas las bendiciones de las que me ha rodeado, y sobre todo por haberme brindado la salvación a través de nuestro Señor Jesucristo quién ha sido la fuente de mi inspiración.

### **A mis padres**

Julio César Galicia Rivera y Marta Alicia Esteban de Galicia por su incondicional apoyo incondicional, esfuerzo, ejemplo y amor que me han brindado, siendo ellos un regalo de Dios para mi vida.



## **AGRADECIMIENTOS A:**

<b>Mis hermanos</b>	Nidia Arely Galicia Esteban, Julio Ernesto Galicia y Eddy Oswaldo Galicia por todo su apoyo, cariño y ayuda incondicional.
<b>Mi abuela</b>	Felipa Esteban quien con su amor y sus sabios consejos me corrigió durante toda mi vida y me enseñó a ser un hombre de bien.
<b>Mis tíos</b>	Rosalina Teo Esteban de Pozas, Mynor René Pozas quienes me apoyaron económicamente cuando más lo necesite.
<b>Familia pastoral</b>	Quienes me brindaron apoyo incondicionalmente, y cuidado en los momentos más difíciles de la carrera.
<b>Amigos</b>	Que estado allí siempre en las buenas y en las malas, Dios los puso en mi vida para hacerme entender un poco más el calibre de su amor.
<b>Universidad de San Carlos de Guatemala</b>	La casa de estudios que me brindó la oportunidad aprender y crecer en conocimiento.

**Faculta de Ingeniería** Mi segundo hogar que me permitió obtener el conocimiento necesario para ser un profesional de éxito.

**Asesor de Ejercicio Profesional Supervisado** Carlos Aníbal Chicojay Coloma, quien es un gran profesional con grandes principios éticos y morales, quien con paciencia y sabiduría me ayudo en todo momento, gracias.

**Excel Automotriz** Por darme la oportunidad de participar en la implementación de dicho proyecto, el cual obtiene grandes beneficios para la empresa. Ha sido una experiencia enriquecedora en la cual he logrado aplicar muchos de los criterios, técnicas y conocimientos recibidos en los salones de clase de la facultad de Ingeniería de la UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	V
LISTA DE SÍMBOLOS .....	VII
GLOSARIO .....	IX
RESUMEN.....	XV
OBJETIVOS.....	XVII
INTRODUCCIÓN .....	XIX
1. ANTECEDENTES GERALES DE EXCEL AUTOMOTRIZ (FASE DE INVESTIGACIÓN) .....	1
1.1. Descripción general de la empresa Pinten Excel Automotriz ....	2
1.1.1. Generalidades de la institución.....	2
1.1.2. Breve reseña histórica .....	2
1.1.3. Ubicación .....	3
1.1.4. Actividades .....	3
1.1.5. Misión .....	4
1.1.6. Visión.....	4
2. DESCRIPCIÓN DE PROCESO DE ENDEREZADO Y PINTURA DE EXCEL AUTOMOTRIZ.....	7
2.1. Recepción.....	7
2.2. Desarmado .....	7
2.3. Presupuesto de enderezado, pintura y mecánica.....	8
2.4. Digitación de presupuesto y cotización de repuestos .....	8
2.5. Proceso de autorización .....	8
2.6. Estimación de fecha de entrega y asignación de reparación.....	9

2.7.	Proceso de enderezado .....	9
2.7.1.	Enderezado de estructura .....	15
2.7.2.	Rectificación de medidas .....	20
2.7.3.	Trabajo de artesanía .....	21
2.8.	Reparación mecánica.....	23
2.9.	Preparado para pintura .....	24
2.9.1.	Aplicación de masillas en forma manual .....	25
2.9.2.	Aplicación de fondo .....	26
2.10.	Proceso de pintura .....	26
2.11.	Pulido y lustrado.....	27
2.12.	Proceso de armado o montaje .....	28
2.13.	Prueba de carretera y control de calidad.....	29
3.	<b>DISEÑO Y PROGRAMACIÓN DEL PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DE CERTIFICACIÓN (FASE TÉCNICA PROFESIONAL) .....</b>	<b>31</b>
3.1.	Personal y desarrollo del recurso humano .....	31
3.2.	Higiene y seguridad Pinten .....	36
3.3.	Instalaciones y <i>layout</i> Pinten.....	46
3.4.	Herramientas y equipos Pinten (mantenimiento) .....	51
3.5.	ATS: recepción, venta de servicio y seguimiento .....	59
3.6.	Tablero de presupuestos y documentos Pinten .....	59
3.7.	Gestión de indicadores tablero de presupuestación .....	61
3.8.	Aseguramiento de la calidad .....	62
3.9.	En armonía con el medio ambiente.....	64
3.10.	Sincronización taller y repuestos.....	67
3.11.	Mercadeo de servicios Pinten .....	69
3.12.	Gestión gerencial .....	70
3.13.	Gestión de certificación TEA .....	71
3.14.	Bodegas tea Pinten.....	73

4.	FASE ENSEÑANZA APRENDIZAJE .....	79
	CONCLUSIONES .....	83
	RECOMENDACIONES.....	85
	BIBLIOGRAFÍA.....	87



# ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

## FIGURAS

1.	Organigrama de Pinten .....	5
2.	Cómo reacciona el metal cuando se aplasta o daña .....	13
3.	Aplicación de tracción para estirar .....	14
4.	Liberación de metal dañado .....	19
5.	Acción de martillar .....	23
6.	Uniforme de técnicos.....	34
7.	Uniforme ATS.....	34
8.	Área ordenada.....	36
9.	Área limpia .....	36
10.	Ruta de evacuación.....	40
11.	Equipo de seguridad .....	44
12.	Uso de equipo de seguridad.....	45
13.	Rotulación para equipo .....	47
14.	Señalización de área .....	47
15.	Áreas identificas .....	50
16.	Áreas rotuladas .....	50
17.	Orden de herramientas.....	58
18.	Fichas de identificación .....	58
19.	Aseguramiento de la calidad chequeo general.....	63
20.	Tabla de precios y porcentaje de ganancias para el taller.....	69
21.	Armado de cabina <i>express</i> .....	71
22.	Final de armado de cabina .....	71
23.	Ordenamiento carritos de transporte .....	74

24.	Piezas identificas .....	75
25.	Tarjetas de identificación para carritos de transporte .....	76
26.	Ordenamiento de bodegas.....	77

## TABLAS

I.	Colores de uniforme de técnicos .....	33
II.	Tabla comité 5S's de seguridad industrial.....	46
III.	Mantenimiento de controles visuales.....	49
IV.	Matriz de criticidad de equipos .....	51
V.	Programa de mantenimiento de herramientas y equipo .....	52
VI.	Plan de mantenimiento para equipos para taller Pinten .....	54
VII.	Tiempos máximos para autorización de vehículos .....	61
VIII.	Comité TEA Pinten .....	72
IX.	Resultado de auditorías realizadas por el Departamento de Proyectos de Mejoras Continuas de Excel Automotriz Guatemala.....	73
X.	Programa de capacitación de certificación TEA .....	79
XI.	Análisis estadístico .....	80
XII.	Cronograma de actividades (realizadas) .....	81
XIII.	Presupuesto de proyecto TEA Pinten.....	82

## LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
° C	Grados centígrados
±	Más o menos
	Repuestos Excel Automotriz
	Zona de reunión



## **GLOSARIO**

<b>Acetileno</b>	Gas usado para soldadura oxiacetilénica.
<b>Actividades de mantenimiento</b>	El servicio de mantenimiento tiene como objeto conservar en perfecto estado de funcionamiento todos los elementos productivos de la empresa.
<b>Adhesivo de uretano</b>	Tipo plástico de adhesivo.
<b>Adhesivo estructural</b>	Adhesivo usado para reparar la estructura de una parte plástica tal como una cubierta de parachoques.
<b>ATS (Asesor Técnico de Servicio de pintura)</b>	Persona encarga de recibir los vehículos de los clientes y dar asesoramiento durante todo el tiempo de proceso que el vehículo se encuentra en el taller.
<b>CASALE (Calidad Satisfacción y Lealtad)</b>	Se verificará procedimiento y registro del cliente, atención de servicio, quejas, insatisfacciones y posibles mejoras. Se llamará a clientes al azar para verificar el seguimiento y las soluciones registradas. Las quejas de los clientes por medio de CASALE se atienden en menos de 24 horas.

**Certificación TEA**

Es un programa regional corporativo. Que se implementará en el taller de enderezado y pintura de Excel Automotriz, abarca los siguientes puntos; personal y desarrollo del recurso humano, higiene y seguridad pinten, instalaciones y *layout* pinten, herramientas y equipos *pinten*, ATS, tablero de presupuestos y documentos pinten, tablero de presupuestación, gestión de indicadores tablero de presupuestación, aseguramiento de la calidad, armonía con el medio ambiente, sincronización taller y repuestos, seguimiento y gestión de CASALE. Encuesta de postventa, mercadeo de servicios pinten, gestión gerencial, gestión de certificación tea (seguimiento), bodegas tea pinten, almacenaje y procedimientos de operación, implementación de filosofía 5s, implementación de programa B&P.

**Color matizante**

Laca o esmalte de acabado en el cual sólo se usa normalmente un pigmento o color.

**Compresor de dos etapas**

Compresor que comprime aire a la presión del cilindro en dos etapas, usando dos cilindros.

**Dióxido de carbono**

Gas que se puede usar para soldadura MIG.

<b>Filosofía 9 Ss. de Seguridad Industrial</b>	El programa 9's consiste en realizar actividades de orden y limpieza en el lugar de trabajo, permiten la participación de todo el personal de una empresa, contribuyendo a incrementar la productividad y mejorar el ambiente de trabajo.
<b>Indicadores de desempeño</b>	Se actualiza periódicamente la información de los indicadores de desempeño de los técnicos asignados. La productividad se actualiza de forma quincenal y se lleva un conteo de los re-procesos de cada técnico.
<b><i>Layout</i> de áreas productivas</b>	Se actualiza el área de trabajo asignada a cada técnico y tanto el Supervisor como el mismo técnico puede informar o actualizar su situación (ausencia, incapacidad, receso y otros).
<b>Mantenimiento correctivo</b>	Es la actividad humana desarrollada en máquinas, instalaciones o edificios cuando consecuencia de una falla, han dejado de prestar la calidad de servicio para la que fueron diseñadas.

<b>Mantenimiento predictivo</b>	Es una metodología que tiene como objetivo final asegurar el correcto funcionamiento de las máquinas críticas a través de la inspección, del estado del equipo por vigilancia continua de los niveles o umbrales correspondientes a los parámetros indicadores de su condición, y que se realiza sin necesidad de recurrir a desmontajes y revisiones periódicas.
<b>Mantenimiento preventivo</b>	Se define como la conservación planeada teniendo como función conocer sistemáticamente el estado de máquinas e instalaciones para programar en los momentos más oportunos y de menos impacto en la producción. Su finalidad es reducir al mínimo las averías y una depreciación excesiva.
<b>Manuales de mantenimiento</b>	Los manuales son procedimientos de trabajo que se preparan para ayudar al personal de mantenimiento. Se elaboran teniendo en cuenta los catálogos de los equipos suministrados por el fabricante y la experiencia de los técnicos.
<b>Mapa de habilidades técnicos</b>	Se coloca el <i>Skill Map</i> de los técnicos de la sección, facilitando al Supervisor la asignación de tareas específicas así como el enfoque a la mejora de las habilidades de sus técnicos en áreas específicas.

<b>Masilla</b>	Nitrocelulosa de fuerte concentración o material de poliéster usada para llenar defectos pequeños que están en la superficie y que son demasiado grandes para ser rellenados por el imprimador alisador.
<b>MIG (soldadura metálica con gas inerte)</b>	Sistema continuo de soldadura que usa el arco eléctrico y gas para proteger la soldadura.
<b>Normas de proceso</b>	Normas las cuales rigen un proceso productivo, para normalizar, estandarizar y garantizar la calidad.
<b>Orden de trabajo</b>	Instrucción detallada y escrita que define el trabajo que debe realizarse en un vehículo, se detallan los procesos y los costos.
<b>Reglas de operación</b>	Estandarización de normas de uso de equipo móviles, herramientas, equipo de seguridad, atención al cliente y procesos productivos dentro del taller.
<b>Reparación de averías</b>	Verificación de maquinarias e instalaciones. Eliminación de las averías sistemáticas. Gestión correcta de inventarios de repuestos, materiales y herramientas. Reacondicionamiento o reconstrucción de maquinaria.

**Torre de control**

Existe también el área de Torre de control reglas de operación y procedimientos que se deben implementar, así como los tableros de mandos para el área de control de la producción, se dan tres divisiones; Torre de Presupuesto el cual permite un mayor control de la cotización que se realizan en pintura y la digitación de los presupuestos; Torre de control de Enderezado y Torre de control de pintura.

**Tres-sesenta (3 60)**

Es un control de calidad que los supervisores de producción realizan en cada uno de las diferentes etapas del trabajo.

## RESUMEN

En el presente proyecto de certificación, se tendrá un marco conceptual donde se definirán algunos conceptos sobre utilizados en la certificación TEA PINTEN , siendo esta una certificación interna de Excel Automotriz pero que se realiza a nivel regional en todo los talleres de Centroamérica, la cual usa sus propios abreviaturas y conceptos, luego se verán algunos antecedentes sobre las auditorias que se realizaran en el taller de enderezado y pintura con el fin de lograr la certificación, se realizara un detalle de todos los puntos contemplados en la certificación TEA desde el principio hasta el final, dicha certificación se logra con un 90 por ciento de cumplimiento de todos los requisitos a evaluar.

Dicho estudio contempla, la definición y limitación el problema, y luego se definirán los métodos, técnicas y procedimientos para lograr la implementación de dicho proyecto de certificación. Se plantearan los objetivos generales y específicos principales de la investigación, también tendrá un listado de los logros que esperamos obtener al finalizar el proyecto. También es necesario establecer tanto las variables cualitativas y cuantitativas que se utilizaran para medir el avance del proyecto en las diversas evaluaciones que se realizaran cada mes, se tomaran en cuenta aquellas variables dependientes e independientes que intervienen en el campo de estudio.

Finalmente se tendrá la ayuda bibliográfica, de manuales de la certificación TEA PINTEN y por último llevará una tabla de los requisitos académicos para la realización de dicho proyecto, y se elaboró un diagrama de causa-efecto. En este proyecto las evaluaciones fueron realizadas mensualmente a mediados de junio se otorgó una plaqueta donde se

acreditados como un taller certificado siendo la nota de la evaluación final con un 92 por ciento.

# OBJETIVOS

## General

Que el taller ubicado en zona 11 Las Charcas, ciudad de Guatemala de Enderezado y Pintura de Excel Automotriz, sea certificado y calificado en primer lugar dentro de los talleres de pintura regional y se logre una nota mínima de un 92 por ciento de los puntos evaluados.

## Específicos

- 1 Estandarizar operaciones de los procesos y sus respectivas reglas de operación de maquinaria y equipo.
- 2 Complementar reglas de operación del control de calidad en cada uno de los proceso desde la recepción del vehículo hasta la entrega final.
- 3 Lograr a un 100 por ciento la utilización adecuada del tablero de control, en el cual se lleva el proceso completo de todo el proceso de enderezado y pintura desde la recepción del vehículo hasta su entrega y darle un seguimiento permanente al cliente.
- 4 Seguimiento y adecuación de programas de mantenimiento preventivo que permitan mejorar continuamente en el equipo utilizados para cada proceso.



## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo contiene la descripción general del proyecto de Ejercicio Profesional Supervisado de Ingeniería Mecánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, el cual se llevará a cabo en la empresa Excel Automotriz de Guatemala la cual se dedica a la venta, distribución, mantenimiento y reparación de vehículos. Es un programa regional corporativo que se estará implementando en Taller de Enderezado y Pintura de Excel automotriz ubicado en Las Charcas zona 11, ciudad de Guatemala. Siendo en Guatemala el único taller de Enderezado y Pintura, los ítems a evaluar son distintos que los que se utilizan en los talleres de Mecánica Automotriz.

La certificación ayuda a la empresa a mejorar el funcionamiento de sus procesos y a diferenciarse de aquellos competidores que no usan el sistema. La certificación también hace más fácil medir el funcionamiento y gestionar los posibles riesgos, logrando así aumentar la eficiencia de los tiempos de entrega. Es un programa integral que contempla 15 capítulos o ítems de evaluación.

El programa TEA es una certificación interna basado en las Normas ISO 9000, 9001, 14000 y 18000. Es un hecho comprobado que gestionar una certificación ayuda a proveer un mantenimiento y servicio adecuado para su nivel tecnológico en los talleres, entonces es necesario en el régimen de certificación general de la norma TEA PINTEN dentro de la empresa.

Esta norma calificará el conjunto de conocimientos y habilidades necesarias para realizar las tareas de enderezado y pintura en talleres

automotriz de cualquier vehículo automotor, estos son parámetros necesarios para cubrir por los aspirantes a certificarse en esta área de taller de pintura de Excel Automotriz.

## **1. ANTECEDENTES GENERALES DE EXCEL AUTOMOTRIZ (FASE DE INVESTIGACIÓN)**

Con el objetivo de estandarizar y optimizar las operaciones de los Talleres de Excel Automotriz en la región, se ha elaborado un sistema de normas, procesos, reglas, diseños y políticas que encauzan todas las actividades de estas, hacia el fin común de la mejora continua, de los talleres Excel Automotriz regionales de Centro América.

El Programa de Certificación comenzó en el 2006, y se está implementando en todo el grupo de Excel Automotriz. En el 2008 se realizaron algunas evaluaciones y auditorias para certificar el taller que se dedican a reparaciones mecánicas de toda la región. En Guatemala hay un único taller de enderezado y pintura, la certificación TEA se debe adecuar a los procesos del taller que difieren en muchos puntos a los talleres de mecánica automotriz. A finales del 2008 se estructuran guías para el taller de pintura del El Salvador. Dichas guías que servirán como base para los manuales de operación de Guatemala.

El 2011 se comienza con el proceso de reestructuración de guías para adecuarlas a Guatemala. Se inicia con un arduo trabajo para lograr que el proyecto logre dar sus primeros pasos y en la primer evaluación se logra un resultado de 34 por ciento, dos meses después en la segunda evaluación se logra un resultado del 43 por ciento, un mes después se logra alcanzar un 46 por ciento en el avance del proyecto, el siguiente mes se logra un 52 por ciento, el otro mes un 62 por ciento el siguiente se da un paso agigantado y se logra obtener el 82 por ciento, en esta etapa en donde hay que cuidar cada detalle para

lograr alcanzar la meta y así a finales de mayo se logró alcázar un 92 por ciento de calificación, la cual acredita como un taller que cumple con todas las normas y reglas de operación.

## **1.1. Descripción general de la empresa Pinten Excel Automotriz**

Excel Automotriz un integrante más del Grupo Poma que tiene presencia a nivel de Latinoamericano en más de 10 países, origen y base de la expansión del mismo.

### **1.1.1. Generalidades de la institución**

La historia de Excel se remonta varios años atrás, y es reflejo del esfuerzo del emprendedurismo, innovación y valentía de sus fundadores y de quienes a través de estos 90 años han liderado la empresa a través de un sin número de condiciones y han logrado mantener la calidad y la eficiencia volviéndose pioneros y manteniendo la primera posición a nivel regional.

### **1.1.2. Breve reseña histórica**

Los inicios del grupo se remontan a 1916 cuando don Bartolomé Poma emigra desde España hacia El Salvador y establece un servicio de transporte en automóvil, de San Salvador a Zacatecoluca. El 7 de junio de ese año el terremoto les derrumba el garaje que tenía pero esto nunca lo detuvo, pues con una gran visión, en 1919 funda B. Poma Ltd. para distribuir autos Hudson y Essex.

En sus primeros años, don Bartolomé Poma se enfrenta a situaciones adversas pero nunca se rinde en su afán de seguir en la industria automovilística. En ese mismo año en que consigue la representación de estas marcas, se incendia el garaje, dejando a la familia arruinada. Sin embargo de esta forma y apoyado por su hijo Luis Poma, la empresa se repone de todos los tropiezos sufridos gracias a su persistencia y su visión, y en 1920 construyen el Garaje Hudson. Tras enfrentar dificultades financieras en 1933 debido a la caída de la bolsa de valores, el grupo logra recibir la representación de una nueva marca, General Motors, en 1938.

A pesar de que nadie confiaba en la calidad de los carros Japoneses, ya que eran desconocidos en ese tiempo, Don Luis Poma decidió apostar por ellos y se convirtió en el primer distribuidor de la marca Toyota en 1953. Así es como comienza la larga historia de éxitos y crecimiento en el sector automotriz, que habiendo nacido en El Salvador se logró expandir a nivel centroamericano y ahora maneja un total de 14 marcas a nivel regional

### **1.1.3. Ubicación**

Excel Automotriz tiene varias salas de ventas y talleres de servicios, en este trabajo se analiza el caso del taller de servicio ubicado en la 7a avenida 34-43, zona 11 Las Charcas ciudad de Guatemala, Guatemala Centro América.

### **1.1.4. Actividades**

Es una empresa líder regional en servicios de vehículos, tanto en venta, distribución (vehículos marca; Mitsubishi, Ford, Kia, BMW y Nissan) y reparación de vehículos en talleres de mecánica y de enderezado y pintura.

### **1.1.5. Misión**

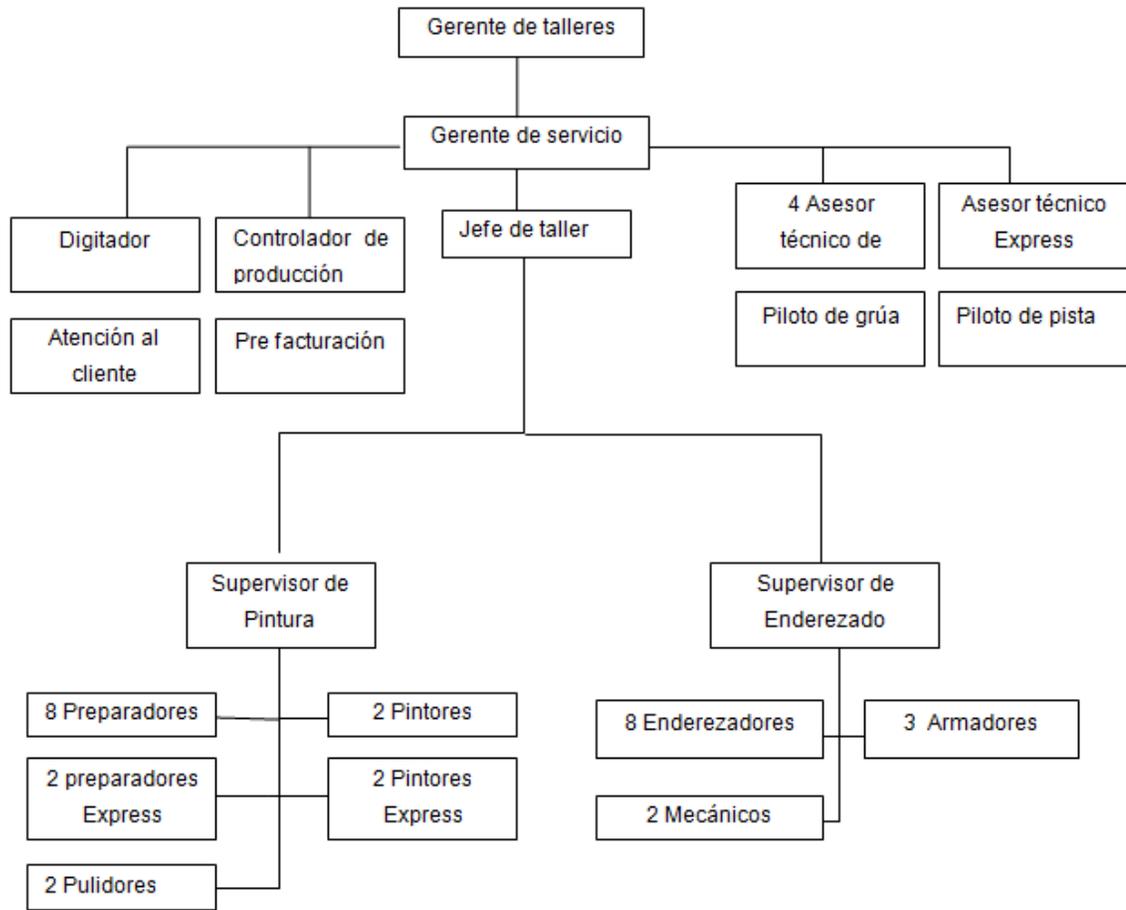
“En Excel Automotriz, nuestra misión es proveer a nuestros consumidores con una experiencia de compra y posesión, que consistentemente satisfaga las necesidades de cada consumidor y exceda sus expectativas, crear valor para los accionistas, empleados y la comunidad, con principios éticos, preservando nuestro medio ambiente.”

### **1.1.6. Visión**

“Alcanzar la posición de líderes y tener la más alta consideración del mercado en nuestra industria regional en satisfacción de compra y posesión de nuestros productos y servicios.”

Figura 1. Organigrama de Pinten

ORGANIGRAMA DE PINTEN EXCEL AUTOMOTRIZ



Fuente: elaboración propia.



## **2. DESCRIPCIÓN DE PROCESO DE ENDEREZADO Y PINTURA DE EXCEL AUTOMOTRIZ**

### **2.1. Recepción**

Una vez ingresado el vehículo que se le hará la reparación, el encargado de atención al cliente asignará un asesor técnico de servicio para que reciba el vehículo, dicho asesor debe realizar una inspección general de todos los posibles daños que se tendrán que reparar en el vehículo, así también debe indicar todas aquellas pertenencias que se encuentran dentro del vehículo tratando de ser lo más cuidadoso de registrar cada elemento. Después de recibir el vehículo y toda la papelería correspondiente este pasa a la siguiente etapa.

### **2.2. Desarmado**

Una vez ingresado el vehículo al área de desarme, el ATS realizará un orden de trabajo, dicha orden debe contener toda la información completa de la descripción del vehículo; número de placa, marca, línea, color, tipo, número de chasis, datos del cliente; número de teléfono, celular, correo electrónico. También se le asigna un número de orden de trabajo único correlativo, y un número de control (cono de color con número). En esta primera orden se debe detallar aquellas piezas que el ATS considere que son necesarias a desmontar para verificar si existen daños internos en el vehículo.

Una vez terminada la orden de trabajo, el ATS la trasladará al controlador de producción para que asigne un técnico desarmador para realizar el desmontaje de las piezas dañadas.

### **2.3. Presupuesto de enderezado, pintura y mecánica**

Una vez desarmado el vehículo, el ATS debe realizar un presupuesto detallado de todas las piezas que se necesita que se reparen o que sean cambiadas. El técnico mecánico debe realizar conjuntamente un presupuesto de mecánica en el cual debe incluir la reparación o cambio de piezas dañadas tales como; radiadores, condensadores, depósitos de chorritos, llantas, aros, muletas, bufas, rodamiento, amortiguadores, puente y todos los elemento mecánicos que hubieran sido afectos por la colisión.

### **2.4. Digitación de presupuesto y cotización de repuestos**

Realizado el presupuesto a mano en un formato específico por el ATS este procederá a trasladar la información a la persona encargada de digitar. El digitador será el encargado de transcribir la información e ingresarla al sistema, este también traslada la información a la persona encargada de cotizar repuestos para realizar dicho proceso. El encargo de repuestos es el que proporciona los precios y tiempo de entrega de las piezas o repuestos que se le realizo la cotización. Cabe mencionar que dichos repuestos puede haber existencia en Guatemala o deben ser importados de otros países. Después de realizada la cotización el digitador traslada la información al ATS.

### **2.5. Proceso de autorización**

Una vez está el prepuesto de todos los repuestos y el valor de la mano de obra necesaria para reparar el vehículo, el ATS traslada la información al asegurado (ajustado de asegurada) o al cliente para poder comenzar la reparación del vehículo. En seguida de este proceso, el ajustador de la aseguradora procederá al realizar una inspección general de vehículo y del

presupuesto de enderezado, pintura y de mecánica para autorizar en un total del presupuesto o aquellas piezas que considere necesarias. Luego que el ajustador del asegurado autorice la reparación del vehículo, el ATS realizará un orden de trabajo en la cual debe especificar todas las piezas que fueron autorizadas a reparar o cambiar.

## **2.6. Estimación de fecha de entrega y asignación de reparación**

Cuando este tabulada la orden de trabajo se deben realizar dos impresiones, una para la orden de trabajo y la otra que se quedará en la torre de control. El jefe de taller será la persona encargada de hacer la estimación de fecha en que se termine de reparar el vehículo, esta estimación se realiza a través de un programa de enderezado y pintura llamado Michelle. Luego de la estimación de la fecha de entrega el jefe de taller de entregar la orden de trabajo al controlador de producción para que proceda a la asignación de técnico de enderezado para empezar la reparación.

## **2.7. Proceso de enderezado**

El enderezador debe comenzar a hacer una evaluación preliminar si el daño es directo o indirecto. Se puede decir que el daño es directo cuando se afecta el área que está en contacto directo con la fuerza o impacto. El daño indirecto puede ser definido como el daño que resulta del daño directo.

Cuando una pieza de lámina se dobla para adentro por una fuerza o impacto, no sólo se dobla en el área del impacto directo, pues la fuerza que daña se transmite por todas las áreas que rodean la pieza, hasta que termina por completo, cuyos bordes exteriores forman arrugas características.

Las arrugas así formadas son áreas rígidas y duras provocadas por el doble de la lámina más allá de su límite de elasticidad; esto da lugar a un cambio de forma permanente para cada pandeo. Esto mismo hace necesario conocer los principales tipos de pandeo y cómo trabajarlos.

Se forman cuatro tipos de pandeos cuando las láminas de carrocería de automóviles se doblan más allá de su límite de elasticidad y quedan deformadas permanentemente. El tipo de pandeo formado depende de la figura y contorno de la lámina. Los cuatro tipos de pandeo son:

El pandeo de bisagra simple: se forma cuando la lámina plana es obligada a doblarse hacia adentro o hacia afuera por una fuerza o impacto fuerte (semejante al doblar de una bisagra en una puerta). El cambio en el grano o estructura molecular del metal o el endurecimiento de trabajo que ocurre variará considerablemente, lo que depende de la agudeza del doblar.

El enderezado de un pandeo de bisagra sencilla se hace con más eficiencia aplicando tracción hidráulica para estirar (como al abrir bien una bisagra de puerta), y luego componer la estructura molecular del metal pandeado con martilleo de entra y saca del entibador, en vez de empujarlo o botarlo hacia afuera, lo cual generalmente origina el daño adicional al metal ya dañado y también al metal elástico que lo rodea.

Un pandeo de bisagra hundido: se forma cuando un pandeo de bisagra simple provocado por una fuerza o impacto se extiende o cruza sobre un reborde cordón o canto, de estampado interno de refuerzo, sobre una superficie plana o de curva inversa (cóncava) de un pieza de carrocería de auto, que hace que la superficie se doble, se pandee, se hunda y provoque un acortamiento completo en toda la longitud del pieza.

El deterioro al metal en el área de un pandeo de bisagra hundido, que inicialmente tiene endurecimiento de trabajo en el proceso de estampado, es mucho más extenso y serio que un pandeo de bisagra simple. Por tanto, para enderezarlo se debe dar un tirón para estirar, mucho más grande y fuerte si la pieza o montaje se va a restaurar en toda su longitud original. Simultáneamente, conforme se aplica la tracción para estirar, se debe conformar una gran cantidad del metal (dándole la forma aproximada y alineando el reborde, cordón o cresta hundida), y se debe terminar antes de que el pandeo de bisagra simple se enderece y se libere la tracción aplicada.

Pandeos arrodillados: se forman siempre que un pandeo de bisagra, creado por una fuerza o impacto de daños, se extiende y cruza sobre la superficie con corona de sección de carrocería de auto. Por ejemplo, en una lata de estaño, ordinaria, redonda se presiona sobre su costado con sus dedos pulgares.

A medida que la superficie de la corona de la lata se dobla para adentro, el metal se hunde y se acorta bastante en el área de pandeo que se forma (figura 2). A medida que se aumenta la presión con los dedos pulgares, los cantos exteriores formados a cualquier lado del pandeo continúan extendiéndose y avanzan cada vez más, a través de la corona de la lata y dentro del metal adyacente, jalando los extremos de ésta acercándolos entre sí, y luego la lata se hunde. Por esta razón al pandeo resultante se le conoce como pandeo arrodillado hundido.

También se observará que en cualquier extremo del pandeo arrodillado hundido (en el área del daño indirecto) se han formado dos pandeos adicionales más pequeños. Estos comúnmente se conocen como pandeos arrodillados simples, los pandeos arrodillados, ya sean simples o hundidos,

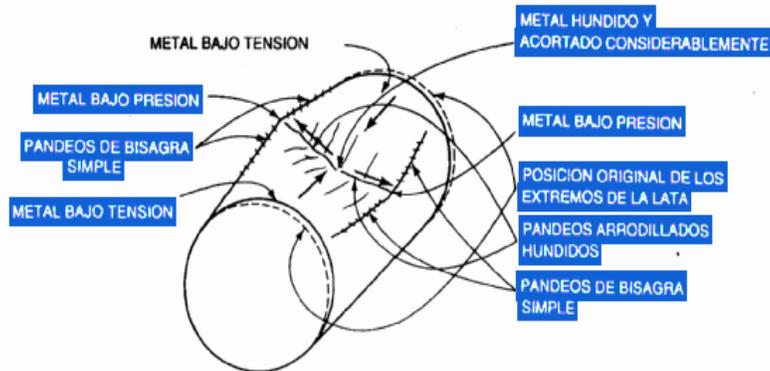
generalmente vuelven a tomar su forma aproximada y se enderezan más eficientemente si se da un tirón para estirar, a medida que se estira.

Sobre cada lado del pandeo arrodillado hundido, el metal en el área de pandeo arrodillado hundido comienza a levantarse y a enderezarse bien; de esta manera el pandeo cada vez es menos profundo.

Simultáneamente, los pandeos arrodillados simples comienzan a regresar para salir, dejando una serie de arrugas que después se enderezan bien, ya sea por martilleo elástico o por martilleo metiendo y sacando el entibador. Se observará que el pandeo arrodillado hundido continuará levantándose y su tamaño total y profundidad disminuirán hasta que se agote toda la tensión ejercida por el primer tirón para estirar.

Todo el metal de corona dañado no se puede sacar en un paso o etapa simplemente dando un tirón para estirar. El metal deteriorado (pandeos) debe levantarse poco a poco, tan lenta y suavemente como sea posible, si se quiere evitar trabajo innecesario.

Figura 2. **Cómo reacciona el metal cuando se aplasta o daña**



[http://es.123rf.com/photo\\_5047908](http://es.123rf.com/photo_5047908). Consulta: 15 de diciembre de 2011.

Al enderezar partes y montajes determinados por colisión, en la que tanto sección externo como su armazón de soporte o construcción interna se han dañado, generalmente primero se corrige el deterioro del armazón, siempre que sea posible, o simultáneamente, ya que se arregla el sección exterior.

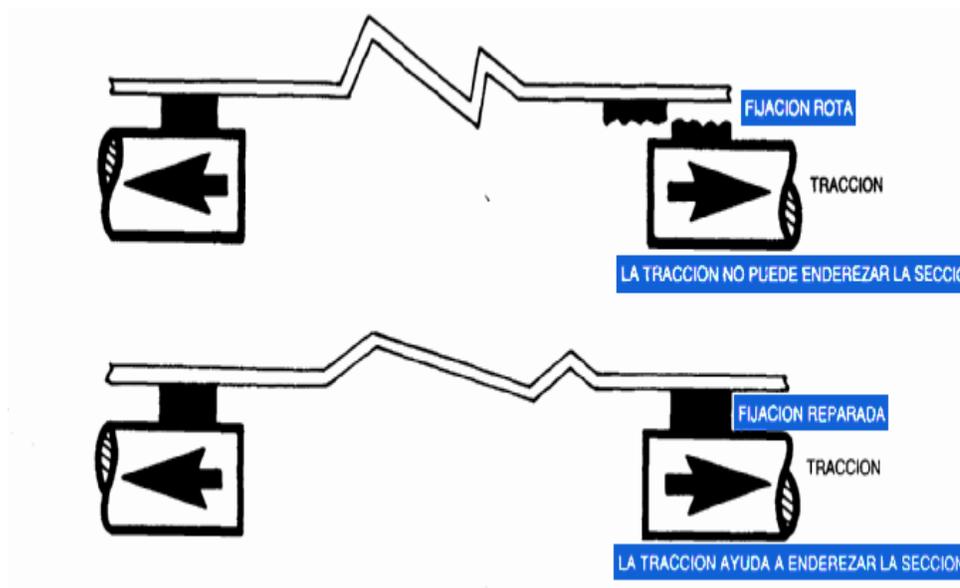
En seguida, la superficie de la corona sección externo (pandeos arrodillados simples y hundidos) retorna a su forma aproximada y se endereza con un tirón para estirar. También se sacan y se enderezan simultáneamente los cordones y arrugas que existan en la corona del Sección. La porción plana, más baja, de sección externo (pandeos de bisagra hundida) se vuelve a su forma aproximada y se endereza enseguida.

Como regla, al reparar daños por colisión, los bordes externos de la sección deteriorada y su armazón reforzante para soporte, que puede ser de construcción de capa sencilla, doble o triple, generalmente primero se aproximan; les siguen cualquiera de los cordones, arrugas y líneas de contorno de la sección.

Se sacan todas las áreas de doble corona y después la áreas de corona sencilla. Enseguida se aproximan los rebordes reforzantes, en forma de U o metal de corona inverso de los bordes exteriores de los guardafangos del frente, traseros y cuartos de secciones. Al final se reparan todas las demás áreas más planas dela sección.

Otro factor importante que debe tomar en cuenta el técnico es el sentido de la fuerza o impacto que daña, pues en casi todos los casos el deterioro de la lámina se corrige exactamente en el orden opuesto al que sucedió. Como regla, el daño indirecto se corrige primero y el daño directo de último.

Figura 3. **Aplicación de tracción para estirar**



<http://www.instron.com.ar/wa/solutions/JIS-Z2254>. Consulta: 15 de diciembre de 2011.

### **2.7.1. Enderezado de estructura**

Antes de que se pueda llevar a cabo el procedimiento de reparación predeterminado, ambas superficies, interna y externa, de sección de lámina en particular, se deben limpiar perfectamente de todos los amortiguadores de ruidos, subcapas y otros materiales extraños que pudieran interferir la aplicación de las fuerzas correctivas. Casi todos los amortiguadores de ruidos y subcapas que se usan actualmente se pueden quitar muy fácilmente con un raspador o espátula, después de que se han ablandado calentando el exterior de la sección con un soplete de boquilla grande y llama reductora suave o con una herramienta de corte neumática ajustada para muy baja disposición y equipada con un aditamento de cincel ancho, y regularmente obtuso.

El objetivo de jalar la sección dañada o la sección metálica dañada, es el de restaurarlo hasta su figura y estado originales. Se debe observar que la figura y el estado no son la misma cosa. Una sección se puede cambiar y devolverle su forma original, pero no se habrá restaurado el estado original del metal.

El técnico tiene que resolver dos problemas diferentes al regresar el metal de nuevo a su lugar: restaurar la carrocería del vehículo a su figura original y relevar todos los esfuerzos que los componentes del vehículo, como las secciones metálicas, absorbieron al ser doblados durante la colisión y luego con el enderezado al jalar y normalizar todas las secciones, de modo que no quede ningún esfuerzo una vez que se terminan las reparaciones. Estos pasos le dan al vehículo lo que se conoce como estado original o su forma original.

El metal tiene propiedades elásticas; esto es, con ayuda retornará a su figura original y permanecerá así una vez que haya retornado a su estado de precolisión. El técnico debe eliminar todos los esfuerzos provocados por las fuerzas de colisión.

El metal que tiene una fisura sin doblez contiene capas de moléculas, o grano, que se ubican en un estado razonablemente relajado. Cuando un pedazo de metal se dobla, las moléculas quedan ligeramente deformadas. Si no se sobredobla el metal, las moléculas volverán a su estado previo al doblez, al que se conoce como estado original del metal, una vez retirada la presión. Típicamente, cuando un vehículo se compromete en una colisión, parte del metal se sobredobla en el lado externo de una parte doblada, es decir, doblado hasta el grado de que el grano del metal se deforme fuertemente por la tensión aplicada durante la colisión. Las fuerzas de compresión por el doblez también comprimen en gran modo el grano del metal en el lado interno del doblez.

El esfuerzo se define como la resistencia interna que un área de material ejerce para evitar su deformación por una fuerza. En la industria de reparación de carrocerías de autos, el esfuerzo se puede definir como la resistencia interna que un trozo de material, acero o material plástico, ofrece a las fuerzas aplicadas para corregir el daño. Aun cuando es natural determinado grado de resistencia, el esfuerzo o resistencia en exceso es causado por las técnicas inapropiadas, el sobrecalentamiento, concentraciones no deseadas de esfuerzos y deformaciones. El examen cuidadoso de una carrocería de vehículo revelará áreas de esfuerzo o deformación.

Algunas de las más importantes señas de problemas son las soldaduras de puntos rotas o jaladas; costuras o sellador de costuras

partidos; artesas de pisos y soportes de cremallera y piñón dañados; Secciones desalineados, como cofres, tapas de cajuela, puertas y aberturas de techo; subcapas y pinturas rajadas.

Al usar calor para normalizar un metal, deberá hacerse siempre con una flama ligera de carbonización para calentar la pieza. Sin embargo, se debe entender que usar calor para normalizar o relevar esfuerzo en metal dará como resultado la formación de escala u oxidación y también puede descarbonizar el metal hasta cierto grado. La formación de escala indica una pérdida de metal y daño al acabado de la superficie del metal. El grado de formación de escala depende del tiempo y el grado de temperatura usados para calentar el área.

La formación de escala es mucho mayor en el lado opuesto de la pieza calentada que en el lado expuesto a la flama. Los gases que se queman provenientes de la flama, protegen de la oxidación al metal calentado, hasta que se retira la flama. El lado opuesto del metal que se está calentando se oxida cuando se alcanza una temperatura crítica. Cualquier recalentamiento de la misma área traerá como resultado la formación de más escala. La descarbonización del metal que se está calentando, provoca el probable acortamiento de su vida a causa de su sensibilidad aumentada para la fatiga.

El acero de alta resistencia se puede calentar hasta su temperatura crítica y luego dejarse enfriar en forma natural sin afectar su resistencia o estructura granular. Si el acero de alta resistencia se calienta más allá de su temperatura crítica, perderá resistencia y los granos se agrandarán. Los fabricantes usan diferentes tipos de acero de alta resistencia y sus temperaturas críticas varían. Es imposible decir cuál es la temperatura crítica

de un metal con sólo mirarlo. El mejor método de observar y revisar la aplicación de calor en el acero de alta resistencia es usar lápices térmicos.

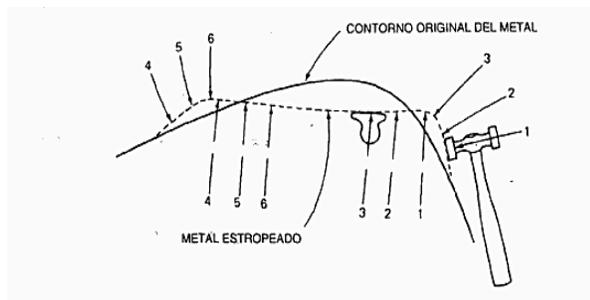
Estos están disponibles en varios niveles de calor para mostrar qué temperatura ha alcanzado el metal. Cuando todavía está frío, el metal que se va a calentar se raya con el lápiz. Cuando el metal alcance la temperatura asignada al lápiz, la marca del lápiz se hará líquida. La técnica del lápiz térmico permite aplicar la cantidad apropiada de calor, puesto que los lápices son muy precisos (no más allá de  $\pm 5^{\circ}\text{C}$  de exactitud). La técnica del lápiz térmico es mucho más exacta que la técnica del cambio de color.

Los fabricantes usan diseños automotrices que habilitan a sus vehículos para doblarse y absorber la energía por las fuerzas de impacto. Determinadas áreas del vehículo están proyectadas con zonas de aplastamiento, también conocidas como concentradoras de esfuerzo o puntos para pandeos. Se pueden identificar como áreas en forma de pliegues o arrugas, abolladuras u hoyuelos, o agujeros redondos o alargados. Las zonas para aplastamiento se ubican casi siempre en los componentes estructurales de los rieles frontal y trasero, porque el mayor porcentaje de colisiones ocurre en estas áreas. El diseño y construcción de zonas para aplastamiento permiten a los rieles hundirse y absorber energía.

Las zonas para aplastamiento se ubican generalmente adelante de los componentes de la suspensión frontal y atrás de los componentes de la suspensión trasera. Cuando se corte una sección, se debe evitar, hasta donde sea posible, las zonas para aplastamiento o concentraciones de esfuerzos, pues un seccionado mal ubicado en estas áreas podría cambiar la capacidad de hundimientos proyectada en la sección.

Cuando un vehículo se ha reparado como se recomienda, su durabilidad, integridad y apariencia no sólo satisfarán al cliente, sino darán al taller una buena estimación. Si se ha reparado deficientemente y el esfuerzo no fue retirado en algunas partes, ocurrirán problemas en general por causa de la fatiga del metal. Tales problemas son especialmente fáciles de aparecer en los componentes del sistema de suspensión y en el mecanismo de dirección, en forma de deficiencias para un manejo, por ejemplo. Si el vehículo se ve comprometido en una segunda colisión, el mismo o mayor daño llegarán con mayor facilidad. El hundimiento defectuoso o la falta de integridad de las reparaciones, podría ser causa de que los ocupantes del vehículo resultaran lastimados.

Figura 4. **Liberación de metal dañado**



<http://patentados.com/estratificado-fenolico-lamina-metal>. Consulta: 15 de diciembre de 2011.

Muchas veces hay desacuerdo sobre si las secciones dañadas necesitan repararse o reemplazarse. En cuanto sea posible, los componentes estructurales se deberán reparar en vez de reemplazar. Sin embargo, las partes torcidas o rajadas siempre se deben reemplazar. Como regla práctica, si una parte está doblada se deberá reparar, pero si presenta torceduras se debe reemplazar. El grado de dobles de la parte dañada determinará si es un doblez reparable o irreparable.

También se deben quitar todas las partes del automóvil que puedan interferir con el enderezado. Por ejemplo, un guardafangos, bumpers, alma de bumper, cufia, absorvedor de impacto que ha sido dañado bastante alrededor del faro probablemente requerirá la remoción de base del faro, la moldura lateral del frente y otras partes localizadas en la sección del frente del guardafangos.

Una vez que la sección o parte de la lámina dañados se han preparado apropiadamente, hay que enderezarlos. Esto se lleva a cabo en varios pasos o etapas diferentes. Para enderezarlo, en primer lugar hay que liberar el metal del área estropeada. El metal se libera con el fin de desdoblar el marco U, valles y pandeos tan lentamente como sea posible, sin que se estiren, todavía más, se plieguen o se recalquen a medida que se sacan, unos después de otros, hasta lograr aproximadamente su posición y contorno originales. No se han doblado más allá de su límite elástico, pero están sostenidos o aprisionados en sus figuras deformadas por arrugas de metal no elástico o deformado permanentemente, localizado en sus bordes externos.

### **2.7.2. Rectificación de medidas**

El calibrador universal, entre cuyos fabricantes se incluyen muchos de enderezadoras de carrocería y bastidor. Los medidores de calibración universales, una vez dispuestos bajo el automóvil en sus posiciones apropiadas y a la altura de acuerdo con las especificaciones, eliminarán la necesidad de repetir las mediciones con cinta métrica durante el proceso de enderezar y simultáneamente señalarán todos los puntos de control. También informan continuamente sobre el movimiento y la posición de los miembros de la carrocería y lámina a medida que se aplica la tracción correctiva en las

áreas por corregir. Señalarán todos los puntos de control deseados, hasta la localización o posición de torres y husillos para sujetar.

El sistema de medición con calibrador láser para triple verificación automática, uno de los más modernos y más complejos sistemas, verificará automáticamente en tres dimensiones de una su carrocería de automóvil, tales como altura, ancho y longitud. También señala las dimensiones de carrocerías laterales, ayudando al trabajador en reparaciones a verificar el alineamiento de áreas estratégicas de la carrocería, tales como bisagras de puertas, portatableros, parachoques, etc.

### **2.7.3. Trabajo de artesanía**

Los martillos de suficiente peso y del tamaño apropiado (tales como los de aproximar, de bola, martillos de herrero, como el de boca cuadrada y mandarrias) se usan frecuentemente, ya sea solos o junto con una pieza de madera (de textura compacta), para levantar áreas metálicas elásticas.

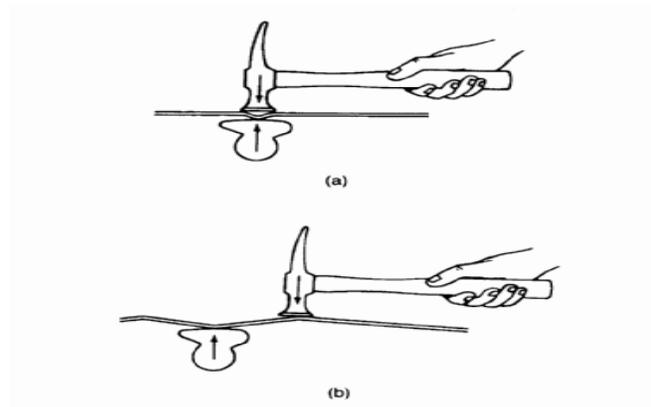
Las arrugas externas no elásticas reciben forma nuevamente al darles primero un martilleo elástico siempre que sea posible, o por la técnica de martillar sobre y fuera del entibador. Sin embargo, cuando las áreas de metal elástico dañadas están sujetas a esfuerzos y deformaciones extrafuertes, causadas por estiramiento excesivo de la lámina, daño indirecto o deformación adicionales de su estructura circunvecina y de soporte o su construcción interna, o una combinación de ambos, la operación de liberar o de dar forma aproximada se torna demasiado difícil para las herramientas manuales.

Debido a esto, una fuerza correctiva que consiste tanto en empujar como en jalar, se ejerce sobre la sección externo por medio de equipo hidráulico. Como resultado, no sólo se levantan bien las áreas dañadas de la sección externa, al mismo tiempo, la estructura o la construcción interna se ubican de nuevo y se enderezan. Todas las arrugas no elásticas que se encuentren, en la sección externa o en la construcción interna, deben recibir martilleo elástico y volver a recibir forma por medio del martilleo por encima y fuera del entibador, llamado campaneado, antes de retirar la fuerza correctiva hidráulica aplicada.

Una buena regla para recordar es usar una fuerza de jalar, siempre que sea posible, al liberar o dar forma aproximada a secciones dañadas. Se ha encontrado que jalar es el mejor método y el más eficiente para liberar las secciones dañadas del automóvil.

Cuando el metal se ha liberado y enderezado hasta recobrar casi totalmente su figura y contorno originales, se endereza y se nivela todavía más, acortando sus áreas estiradas, siempre que sea necesario, hasta que sean eliminadas todas las irregularidades superficiales que se pueden descubrir a simple vista, con el tacto o por medio de una regla recta cuando se reparan secciones de superficie recta.

Figura 5. **Acción de martillar**



<http://www.comohacer.info/hierro-y-acero-con-fragua/>. Consulta: 15 de diciembre de 2011.

El calentamiento de pandeos si se efectúa muy cuidadosamente y en forma precavida mientras se hace tracción para estirar, tiene el mismo efecto en el aluminio que en el acero. El aluminio posee cualidades elásticas similares a las del acero, pero la ductilidad del aluminio es mucho más baja. El martilleo elástico, dar forma aproximada y el enderezado con cucharas de carrocería y la acción de recoger se pueden hacer bastante bien, pero con mucho cuidado si se quiere evitar un daño adicional.

## **2.8. Reparación mecánica**

Al concluir el enderezado y rectificación de medidas, dependiendo del tipo de colisión el vehículo pasa al área de mecánica donde se procederá a cambiar o reparar las partes afectadas tales como; radiadores, condensadores y toda la parte del tren delantero y trasero dañado. Una vez cambiado las piezas mecánicas el vehículo procederá a la alineación y balanceo (este trabajo lo realiza la empresa *Vifrio car express*) de las cuatro ruedas. Después de la alineación se retomara nuevamente los procesos de pintura.

## **2.9. Preparado para pintura**

Con todos los contaminantes removidos de la pintura vieja, es tiempo de comenzar a lijar. Este no es el lijado final que se hará antes de aplicar la pintura, pero la limpieza de la primera capa de pintura para producir una superficie que se pueda trabajar. A causa de esto, se debe usar un grado relativamente áspero de papel de lija, usándolo seco y buscando una superficie mate e incluso algo rasguñada.

Es importante que cada pulgada cuadrada de la superficie vieja del vehículo sea lijada con papel de lija de 320 grados de espesor hasta que se tenga una apariencia áspera y mate. Si se observa todavía brillo, aún cuando se limpió con una tela limpia para deshacerse del residuo del lijado, no se ha lijado lo suficiente. La parte superior, capa brillante de pintura tiene que ser removida o la pintura nueva simplemente no se pegará al terminal viejo.

Las secciones interiores de la puerta y dentro de la tapa del capó y del baúl, son áreas que generalmente no necesitan un extenso lijado como las secciones de láminas exteriores, debido a que ellos probablemente no han sido revestidos repetidas veces con ceras, pulidores, y otros.

Con la superficie completa lijada ásperamente, es tiempo de regresar y reparar las mellas y rayones profundos que se notaron durante el período de lija. Si se dejan, ninguna cantidad de capas de cebador y lija antes de pintar los eliminará, y serán dolorosamente obvios cuando se atomice la pintura nueva. Tienen que ser removidos en este punto y la única manera de hacerlo es lijándolos hasta que se mezclen con la pintura vieja.

Cuando realmente exista la seguridad que se ha obtenido el área mezclada apropiadamente en el borde, se debe limpiar con removedor de cera/silicona, después se usará un cebador de laca de tipo aerosol para proteger el área. Debe permitirse que el cebador se seque completamente, entonces hay que aplicar otra capa y una tercera capa después de esa.

Si es necesario ir directamente al proceso de pintura se limpia el vehículo completo con removedor de cera/silicona otra vez (teniendo cuidado de que las áreas cebadas no se remuevan cuando se esté limpiando), entonces debe hacerse una limpieza con una tela pegajosa seca para remover cualquier residuo del procedimiento de lijar. En muchos casos donde la pintura nueva es aplicada sobre la pintura vieja lijada, un sellador o cebador sellador debe ser usado posteriormente.

### **2.9.1. Aplicación de masillas en forma manual**

Los llenadores plásticos para la carrocería son livianos, se adhieren bien al acero usado en las carrocerías de los vehículos y llenan espacios vacíos muy bien. Sin embargo, hay muchos tipos diferentes de masillas, específicamente diseñadas para el uso en diferentes situaciones. Ellas incluyen masillas para el metal, intermedias, plásticas y abolladuras pequeñas. Es importante conocer los productos utilizados, así como sus propiedades físicas, químicas y mecánicas para no correr riesgos durante su aplicación.

### **2.9.2. Aplicación de fondo**

El fondo es utilizado para eliminar cualquier tipo de superficie, restos de colas a base de resina poliuretánica, vinílica, epoxídica y otros. La utilización más frecuente de este producto es la eliminación de cola que se queda pegada sobre el fondo de colocación después de la remoción del pavimento materiales vinílicos u otros revestimientos a base de materiales sintéticos.

Cuando se utilice fondo, es necesario llevar guantes y gafas protectoras, evitar el contacto del producto con la piel, en caso de contacto, deberá ser lavada de inmediato con agua del chorro. Es necesario también ventilar bien el local durante y después de la operación de limpieza y no utilizar el producto cerca de fuentes de calor.

### **2.10. Proceso de pintura**

Hay tres cosas que se debe hacer antes de que se empiece a pintar un vehículo. La primera es limpiar el equipo de pintura, la segunda limpiar la pintura, y la tercera es limpiar el vehículo y remover todo el polvo.

La primera vez que se pinta un vehículo, el problema más grande que se tendrá es aplicar una capa consistente de pintura. Eso es una gran parte de la razón por qué el movimiento de la muñeca al principio y al final de cada paso. Esto produce un área "traslapa," donde el próximo paso de la pistola se puede poner en marcha sin una aplicación de pintura pesada o desigual. Si la pintura no se traslapa uniformemente, estas serán visibles cuando la pintura se seque.

Si se está pintando con esmalte, se tendrá en cuenta el hecho que se seca lentamente, y no puede ser aplicado todo de repente. Si se trata de poner una capa llena y pesada de esmalte en una superficie, está garantizado que se correrá. Es preferible que la primera vez se aplique una capa pegajosa. La segunda, una capa más pesada debe secarse por lo menos quince minutos, entonces se atomiza la capa final. Cuando se esté trabajando con esmalte, se espera que haya corridas. Cuando se haga el próximo paso con la pistola de atomizar, apenas debe aplicarse una niebla de pintura en el área que se corrió.

El esmalte se seca lentamente. En general, se realiza en el horno. Este proceso tiene de 3 a 4 horas de secado, antes de estar lista para ser trabajada. La laca tiene una ventaja mayor sobre el esmalte cuando se esté pintando, una vez que se termine de aplicar una capa de pintura al vehículo, el área donde se comenzó está completamente seca y puede recibir una segunda capa. Además, con laca hay mucho menos peligro de que la pintura se corra o se derrame, así que se puede aplicar la pintura un poquito más gruesa desde un principio. Sin embargo, con esmaltes de laca o acrílico que requiere lijado, en varias capas, desde que se estará cortando encima de la primera capa cuando esté lijando, hay siempre una posibilidad de que se pueda cortar completamente a través de la pintura si se aplicó todo en una capa.

### **2.11. Pulido y lustrado**

Después de dejar secar la pintura de las piezas, dependiendo del tipo de pintura aplicado a la pieza puede variar el tiempo de secado, se procederá a realizar un pulido probablemente hasta que los rayones o manchas hayan

desaparecido, e incluso se tendrá que revisar si hay cambio de tonalidad de color de la película desigual gris, aunque esa es la manera como debe lucir.

Ahora se tiene que hacer que la pintura brille. Para esto se va a necesitar compuesto de pulir a máquina, compuesto de pulir a mano y un pulidor eléctrico. Una vez que se haya repasado el vehículo completo con compuesto de pulir, se encontrará que todas las vetas y películas se han eliminado, y la pintura brilla. Hay una cosa más que se debe hacer como toque final. Repasar la superficie entera con una tela muy suave con un compuesto de pulir muy fino. Cambiará el brillo a un resplandor.

Con el vehículo estacionado en la sombra, usando agua fresca o fría y ningún jabón o limpiador, se lava la pintura completamente, entonces se seca inmediatamente con una gamuza. En cuanto esté seca completamente, se aplica una capa de buena cera y el proceso estará terminado.

## **2.12. Proceso de armado o montaje**

Cuando se termina el proceso de pulido y lustrado las piezas estarán listas para poder volverlas a colocar en su respectivo lugar, el enderezador que se encargó de quitar las piezas procederá a colocarlas, estas pueden ser: *bumpers*, puertas, tapas de baúl, moldura, capo y otras piezas. Luego de terminado el proceso de montaje de las piezas el supervisor de producción procederá a realizar un inspección general del vehículo y realizar un *check list* para verificar el funcionamiento de las luces, sensores de parqueo (si hubiera) y detalles finales de armado.

Terminado el proceso de revisión final el vehículo pasara al área de lavado donde se realizara una limpieza interior de tapicería y exterior del vehículo, este lleva un tiempo estimado de 20 minutos por vehículo.

### **2.13. Prueba de carretera y control de calidad**

Después del proceso de lavado se realiza una prueba de carretera para determinar que cada una de la piezas instaladas no provoquen ningún ruido, así mismo se prueban luces, intermitentes, alineación y todas la piezas que se hubieran visto afectadas en la colisión.

Al terminar la prueba de carretera, el vehículo es inspeccionado por el ATS para verificar que se haya trabajado todo lo que se solicitó. Después pasa a un área de parqueo bajo techo a la espera de ser recogido por el cliente.



### **3. DISEÑO Y PROGRAMACIÓN DEL PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DE CERTIFICACIÓN (FASE TÉCNICA PROFESIONAL)**

El programa de certificación abarca 15 puntos de evaluación que se llevaron a cabo. Cada uno de estos puntos comprende todo los procesos que se realizan en el taller. A continuación se realiza un detalle de todas las actividades.

#### **3.1. Personal y desarrollo del recurso humano**

Siendo el personal de atención de servicio al cliente las que dan la primera impresión de la empresa, es necesario que el personal que tiene contacto directo con el cliente esté debidamente uniformado e identificado.

- Acción implementada

Se han realizado inspecciones con todo el personal recalando la importancia del uso del uniforme adecuadamente, otras de las acciones realizadas ha sido la inmediata provisión de un carnet provisional, esto mientras el Departamento de Recursos Humanos le otorgaba el documento oficial. El 100 por ciento del personal cuenta con uniforme completo.

El uso del uniforme es de manera obligatoria y estricta. Ningún colaborador se puede presentar a su lugar de trabajo, con el uniforme incompleto o sin este.

El uniforme de trabajo está compuesto de la siguiente manera:

- Asesores técnicos de servicio, prefectura, pilotos y servicio al cliente
  - Camisa
  - Pantalón
  - Zapatos negros
  - Gafete de identificación
  
- Técnicos:
  - Overol
  - Botas negras
  
- Gerentes de taller
  - Pantalón
  - Camisa
  - Zapatos negros
  - Gafete de identificación

Los gerentes y jefes de talleres de servicio y pintura, son los responsables de que su personal a cargo utilice a diario el uniforme de trabajo que ha sido proporcionado por la empresa. (Ver recuadro: uniformes de personal de trabajo de talleres de servicio y pintura).

Los técnicos mecánicos, deben rotar su uniforme de trabajo según siguiente tabla:

Tabla I. **Colores de uniforme de técnicos**

Lunes	ROJO
Martes	AZUL
Miércoles	VERDE
Jueves	CORINTO
Viernes	AMARILLO

Fuente: elaboración propia.

El gerente de servicio y jefe de taller, realizan una revisión diaria del uniforme del personal del taller y, toda aquella persona que no tenga su uniforme completo y/o que tenga el uniforme correspondiente a otro día de la semana, debe ser retirada de las instalaciones inmediatamente, sin goce de salario.

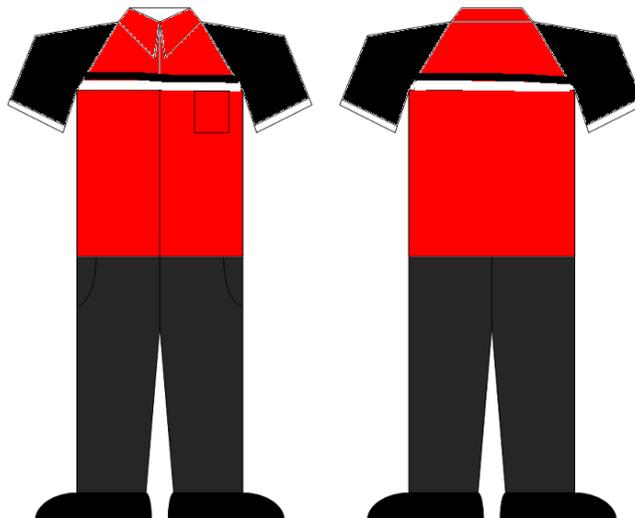
El uniforme de trabajo es una prenda de vestir, que distingue y le da la calidad al colaborador de representante de la empresa, por lo que, todo empleado que utilice el mismo de manera irresponsable quedara a total disposición de la aplicación de las medidas disciplinarias que la Gerencia de Taller y Gerencia de RR HH crean conveniente, según el tipo de falta cometida. Toda falta a esta regla de operación por parte de los colaboradores, debe ser notificada de manera escrita al Departamento de Recursos Humanos.

Figura 6. **Uniforme de técnicos**



Fuente: Manual Excel Automotriz.

Figura 7. **Uniforme ATS**



Fuente: Manual Excel Automotriz.

Se lleva un registro del entrenamiento de ATS, el personal técnico y administrativo.

- Acción implementada

Se pidió apoyo a proveedores para capacitación del personal técnico como pinturas Sherwins Williams, pinturas Dupont, 3M y otras. Se ha realizado una programación para llevar a cabo cada uno de las capacitaciones.

Se imparten Cursos de Microsoft Excel a personal técnico y administrativo de parte del INTECAP. Algunos de los cursos fueron recibidos en El Salvador y en México con especialistas en los distintos materiales de pintura. Actualmente se está por implementar una pintura con base de agua.

Realizar un plan de inducción y entrenamiento para el personal nuevo que ingresa al taller.

- Acción implementada

Con la ayuda de personal de Recursos Humanos se creó un programa de inducción y capacitación a personas de nuevo ingreso. Estos programas fueron diseñados con el objetivo de dar a conocer a la persona de nuevo ingreso cuáles son sus obligaciones y tareas que tienen que realizar, después que el nuevo colaborador a recibido su nuevo contrato se le entrega el plan de inducción de manera escrita y luego se da un inducción general con todo el personal de las distintos talleres.

### 3.2. Higiene y seguridad Pinten

Implementación del programa 5 S de Seguridad Industrial.

- Acción implementada

Se implementó el modelo de las 5'S, se reforzó con el modelo TEA 9's. Esto incluye capacitación al personal respecto al programa 5'S, conformación de comité local de evaluación, documentación de procedimiento estándar y *check list* de revisión diaria, todo esto reforzado con las auditorias internos.

Figura 8. **Área ordenada**



Fuente: taller Excel Automotriz.

Figura 9. **Área limpia**



Fuente: taller Excel Automotriz.

Resultados: el taller se observa ordenado, las áreas están señalizadas, facilidad para desplazarse dentro del taller, almacenamiento y ubicación inmediata de piezas en proceso, se ha minimizado también, los tiempos perdidos por búsqueda de piezas debido a que ahora todas las piezas deben estar totalmente identificadas. Cada área tiene procedimientos de limpieza los cuales son verificados periódicamente.

Procedimiento para la evacuación del personal en caso de emergencia y se realizaran simulacros para su aplicación.

- Acción implementada

Estos simulacros se realizan cada tres meses dentro del taller con el objetivo de que el personal aprenda cómo debe actuar frente a cualquier emergencia, ya sean sismos, incendio o cualquier otro desastre natural. Se tienen rutas de evacuación señaladas con líneas rojas. A continuación se describe el proceso que se realiza.

#### Procedimiento en caso de emergencia

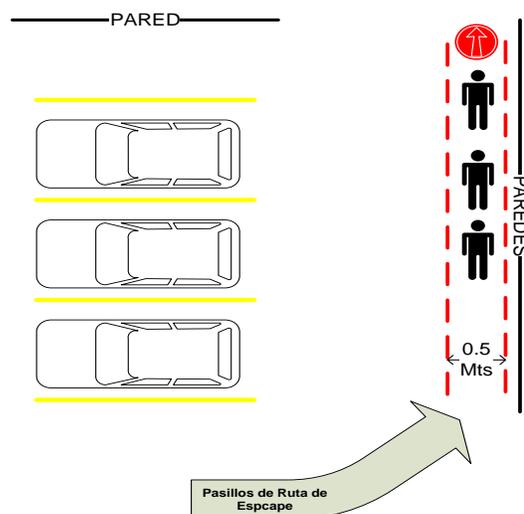
- El jefe de taller, es el responsable del funcionamiento de este procedimiento.
- Los cambios al proceso (cambios mayores) deben ser aprobados por la gerencia general de Excel Automotriz.
- Cualquier cambio al proceso debe ser notificada al área de mejora continua, para la actualización del procedimiento.

- Prioridades: el criterio básico para establecer las prioridades depende de las personas, material y documentos que por diversas razones y necesidades se considera.
- Personas: en cuanto a las personas, el criterio básico es la edad, el sexo y la actividad que realizan dentro de la edificación. Habrá que tener en cuenta la siguiente prioridad:
  - Menores (en el caso que se encuentren el área de atención al cliente y/o sala de espera).
- Incapacitados físicos o mentales (en el caso que se encuentren el área de atención al cliente y/ sala de espera).
  - Mujeres
  - Hombres
  - Material: el material es aquello que se utiliza o sirve para desarrollar las actividades dentro de la instalación. Si es una oficina de tesorería, lo más valioso y útil podría ser los cheques cobrados o letras por pagar. (Únicamente se debe tomar en cuenta la extracción de estos documentos si la emergencia lo permite, por ejemplo: que haya ocurrido una explosión y/o incendio y que se corra el riesgo de propagación y, que el personal de oficina no ponga en riesgo bajo ningún motivo su vida por salvar dichos documentos).

- Personal encargado de la evacuación (brigadas de evacuación).
  - Jefe de evacuación: asume la dirección y el control de toda la operación. (Instructor de Capacitación).
    - Coordina y aprueba los planes internos, y el apoyo externo tales como bomberos, policías y otros sectores de socorro.
    - Organiza y mantiene entrenadas a todas las brigadas necesarias.
    - Organiza sistemas de control y chequeo para época normal y de emergencia, de los medios y recursos para la operación.
  
- Jefes de brigada (encargado de torre de controles).
  - Coordinan entre sí para evaluar la acción y la distribución de tareas específicas.
  - Organizan y mantienen entrenado a todo su personal.
  - Remiten sugerencias al jefe, en base de observaciones y experiencias recogidas para reforzar el plan de evacuación.
  
- Personal en general
  - Facilitarán las acciones del jefe de evacuación.

- Obedecerán las disposiciones e indicaciones de las brigadas y/o de sus jefes de acción, cumpliendo las reglas de seguridad y evacuación.
- Adoptarán un comportamiento adecuado de mutua ayuda física.
- No usarán los teléfonos para llamada familiares durante una emergencia.
- Rutas de escape: la ruta de escape asignada dentro de los talleres son los pasillos señalizados con pintura color anaranjado en los pisos de los talleres, estos pasillos especiales de ruta de escape deben estar situados a la par de las paredes de los talleres y, deben tener un mínimo de 0,5 metros de ancho, no deben ser ocupados en ningún momento por vehículos.

Figura 10. Ruta de evacuación



Fuente: elaboración propia, con programa Autocad.

- Control de rutas de escape:

Todos los pasadizos, puertas principales y secundarias, escaleras y otros. Deben estar libres de obstáculos que impidan una salida sin peligros, en caso de emergencia.

- Alarma de emergencia: todas las instalaciones deben estar dotadas de un sistema de alarma apropiado, cuyo sonido sea perceptible, particular y conocido por todos. Para este caso en particular se debe hacer sonar la alarma (chicharra) que se encuentra en todos los talleres, la que es utilizada para informar acerca de horas de entrada, comidas y salida, esta alarma debe ser sonada 3 veces seguidas.
  - El jefe de brigada de taller debe contar con un altoparlante, el cual usara en casos de emergencia para girar instrucciones al personal.
  - Debe existir una cartelera en lugares visibles del taller, área de atención al cliente, con los teléfonos de emergencia tales como: bomberos, Policía Nacional Civil, números de contacto con Central Motriz.
  - Siempre que ocurra una emergencia se debe contactar telefónicamente a Central Motriz, al área de gerencia general, para que se tenga conocimiento inmediato de la emergencia.

- Zonas de reunión: las zonas de reunión de personal, deben estar marcadas de color naranja, se debe pintar un círculo naranja con las letras ZR en su interior. Las zonas de reunión de personal no deben estar situadas bajo cables de electricidad, árboles, paredes altas, zonas de almacenamiento y/o depósito de combustibles, lubricante y otros.
- Atención médica: se debe colocar en un lugar accesible y seguro un botiquín de primeros auxilios y ayuda médica, con la relación de su contenido y con envases fácilmente identificables, al mismo tiempo indicaciones de uso en cada caso.
- Todo el personal de talleres debe participar de un curso anual de primeros auxilios. debe quedar registro de la participación del personal.
- Avisos: las salas de espera y pasadizos, en donde el personal laboral o visita, se deben exhibir recomendaciones sobre la conducta a seguir en caso de emergencia. Asimismo, deben contener croquis o planos sencillamente que hagan conocer el lugar en el que se encuentra el observador y la ruta que pueda seguir.
- Responsabilidades de emergencia: las acciones de responsabilidad de las brigadas de emergencia, se pueden enunciarlas del siguiente modo:

- Primeros auxilios
  - Auxiliar médica y psicológicamente al personal afectado en una primera instancia.
  - Contactar a los cuerpos de socorro y/o seguridad (bomberos/Policía Nacional Civil).
  - Mantener un permanente adiestramiento de su personal, dando instrucción periódica al resto del personal conforme al programa del plan general.
  - Vigilar la cantidad de medicinas y suministros médicos para emergencia.
  
- Acciones preventivas
  - Chequear el estado de los equipos peligrosos y instalaciones: tuberías de aire comprimido, tuberías de gas, sistema eléctricos, compresores, transformadores eléctricos.
  - Reparar las fallas y averías en los lugares críticos: tuberías de aceites, bodegas de combustibles (revisión semanal de sus instalaciones), instalaciones eléctricas, tuberías de agua.
  - Chequear el estado de los extinguidores (llevar registro):

- ✓ Se deben realizar 4 simulacros de evacuación de personal al año, en cada uno de los Talleres de Excel Automotriz, S.A.
- ✓ Debe quedar registro de las fechas en las cuales se realizaron los simulacros y del personal que formó parte del mismo.

Los técnicos utilizan equipo de seguridad adecuado en las áreas que corresponde.

- **Acción implementada**

Se realizaron capacitaciones al personal técnico con especialistas de seguridad industrial, siendo importante no solo usar el equipo de seguridad sino que también como es la manera correcta de utilizar dicho equipo, estos accesorios tiene una fecha en la que deben ser remplazados y se revisa a diario que el personal lo utilice correctamente.

**Figura 11. Equipo de seguridad**



<http://segsa-sabinas.blogspot.com/2010/04/>. Consulta: 15 de diciembre de 2011.

Figura 12. **Uso de equipo de seguridad**



Fuente: taller Excel Automotriz.

Se cuenta con un Plan de Capacitación periódica en cursos de Higiene y Seguridad Industrial para todo el personal del taller. Estos cursos deben ser impartidos por personas especializadas en el área y debe cumplir con los requerimientos del Ministerio de Trabajo (o equivalente) del país respectivo.

#### Acción implementada

Se realizaron una programación Anual de Capacitaciones realizadas por 3M, Productos del Aire y Pinturas Dupont, estas capacitaciones son impartidas a cada técnico según áreas de trabajo. Estas fechas están calendarizadas semestralmente.

Que el taller cuente con un Comité de Higiene y Seguridad industrial y estos realizan reuniones y evaluaciones periódicas en las áreas que les han sido asignadas.

### Acción implementada

Se organizó un comité formado por 5 personas, quienes se encargan de la supervisión, evaluación y realizan las auditorías correspondiente al programa.

Tabla II. **Tabla comité 5S's de Seguridad Industrial**

Nombre	Puesto	Área de supervisión
Zony Galicia	Encargado de proyecto TEA (USAC)	Áreas comunes y área de pintura <i>express</i>
Milton García	Preparador para pintura	Áreas comunes y área de pintura <i>express</i>
Edgar González	Pintor	Área de enderezado
Nery Aguilar	Preparador para pintura	Área de enderezado
Samuel Chávez	Enderezador	Área de preparado, pintura y pulido
Mario Escobar	Enderezador	Área de preparado, pintura y pulido

Fuente: elaboración propia.

### 3.3. Instalaciones y *layout* Pinten

Los espacios en el área de trabajo para la ubicación de equipos móviles o fijos de la sección están debidamente rotulados.

### Acción implementada

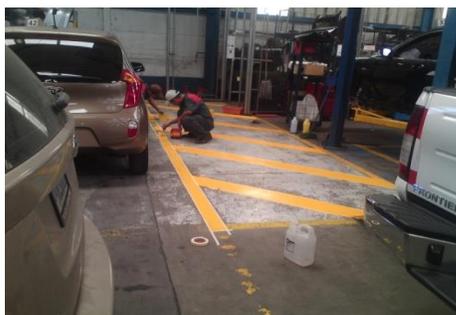
Se realizaron trabajos de marcación y rotulación de áreas para los equipo, todo el equipo técnico del taller tiene la obligación de mantener cada uno de los equipos que no estén utilizando sean colocados en el lugar asignado para dicho equipo. Se deben colocar cerca del área de trabajo solamente las herramientas que se utilizan con mucha frecuencia, mientras que los que son de uso más esporádico deben permanecer en el lugar asignando para ellos.

Figura 13. **Rotulación para equipo**



Fuente: taller Excel Automotriz.

Figura 14. **Señalización de área**



Fuente: taller Excel Automotriz.

Se le brinda mantenimiento a todas las herramientas de control visual un plan de Reposición para todas ellas. Los controles visuales requeridos son:

- Sistema de cubos de identificación
- Sistema de banderas
- Tablero de llaves y *layout*

#### Acción implementada

Se realizó en un 100 por ciento la sustitución y reparación de los cubos de identificación y se hizo un programa para reemplazo semestral. Se realizó nuevas banderas y se sustituyeron las que estaban en mal estado. Los tableros fueron reestructurados conforme a la nueva estructura del taller. Cada vez que se realiza un cambio deben ser reestructuradas las reglas de operación de cada uno de los procesos. El gerente de servicio es la persona encargada de velar porque cada uno de los chequeos y mantenimiento de todos los controles visuales que se maneja en el taller con el fin de que sea fácil la determinación adecuada del uso de los mismos.

A continuación se detalla el plan de mantenimiento de todos los controles visuales elaborado con ayuda de Gerencia y el encargado de proyecto de ingeniería de la USAC.

Tabla III. **Mantenimiento de controles visuales**

	REVISIÓN Y MANTENIMIENTO DE CONTROLES VISUALES											
	SEPTIEMBRE			OCTUBRE			NOVIEMBRE			DICIEMBRE		
	LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO		CAMBIO O REPOSICIÓN	LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO		CAMBIO O REPOSICIÓN	LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO		CAMBIO O REPOSICIÓN	LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO		CAMBIO O REPOSICIÓN
	15 DIAS	30 DIAS	ANOTAR CUANDO SEA NECESARIO	15 DIAS	30 DIAS	ANOTAR CUANDO SEA NECESARIO	15 DIAS	30 DIAS	ANOTAR CUANDO SEA NECESARIO	15 DIAS	30 DIAS	ANOTAR CUANDO SEA NECESARIO
CONOS												
BANDERAS												
TABLEROS DE LLAVES Y LAYOUT												
REGLAS DE OPERACIÓN												
ACRILICOS												

Los conos se repondrán el 50% (nuevos) rojos y azules en el mes de septiembre, grises y cafés en el mes de octubre, el 50% restante se les brindará mantenimiento en la tercera semana del mes de septiembre.

Las banderas están siendo repuestas por nuevas, el juego completo está completo a finales del mes de septiembre.

Los tableros de llaves para el área productiva serán instalados el lunes 26 de septiembre, el tablero de llaves del área administrativa sigue el mismo.

Las reglas de operación se cambiarán en la tercera semana del mes de septiembre.

Los acrílicos de las áreas de trabajo, cajas de herramienta y carretillas de piezas en proceso se actualizarán en la tercera semana de septiembre.

Luego de estos cambios se tomará en cuenta el plan según el cuadro hasta fin de año y este será actualizado para el año 2012 en la primera semana del mes de enero '12.

Fuente: elaboración propia.

Las áreas de trabajo de desarmado/armado, enderezado, masilla, primer, pintura, trabajos de mecánica, pulido y lavado se encuentran debidamente numeradas e identificadas y por tipo de golpe (cuando aplica).

- Acción implementada

Cada área está debidamente rotulada con lo del proceso que se realiza desde el proceso de recepción hasta el proceso de terminado de vehículo, además cada puesto de trabajo está enumerado con un número de bahía para saber cuál es la ubicación de vehículo dentro del taller cuando está en proceso de trabajo.

Figura 15. **Áreas identificadas**



Fuente: taller Excel Automotriz.

Figura 16. **Áreas rotuladas**



Fuente: taller Excel Automotriz.

### 3.4. Herramientas y equipos Pinten (mantenimiento)

Que el taller cumpla con las condiciones mínimas en equipos y herramientas para los procesos de enderezado y pintura.

- Acción implementada

El taller cuenta con todo el equipo y herramientas necesarias para el cumplimiento de las labores de enderezado y pintura. Siendo el taller un de los concesionarios de Nissan la exigencia es mayor, y cada uno de los equipos evaluados por Nissan Motors de Monterrey para el requerimiento de las herramientas de trabajo diario. Se realizó una matriz de criticidad de los equipo para determinar el riesgo de falla por las operaciones regulares diarias que realizan los técnicos.

Tabla IV. **Matriz de criticidad de equipos**

Pistolas de aplicación de pintura, Drenadores de aceite, Herramientas de uso frecuente en las Bahías de trabajo, Expansores hidráulicos del KOREX	Hornos, Prestaciones, Elevadores de Mecánica, Compresor de Tornillo Principal, Aspiradoras para rotorbitales	ALTO
Trampa de Aceite, Cargador de baterías, booster Equipo de esmeril. Taladro	KOREX, Banco de enderezado, Mangueras de lavado General, Aspiradora de lavado del General	BAJO
<b>BAJO</b>	<b>ALTO</b>	

#### IMPACTO EN LA OPERACIÓN

	CLASIFICACIÓN A
	CLASIFICACIÓN B
	CLACIFICACIÓN C

Fuente: elaboración propia.

Se debe hacer una revisión de las herramientas para los técnicos de las diferentes habilidades de enderezado y pintura, carrocería, mecánica, cada seis meses y se debe tener un plan reposición y/o mantenimiento de las herramientas.

- **Acción implementada**

Se elaboró un plan de mantenimiento y revisión de las herramientas que se utilizan para realizar el proceso de enderezado y pintura. Se realiza la planeación por semestres. Esta es una de las partes muy importante en el taller ya que del uso correcto y mantenimiento adecuado de las máquinas herramientas se podrá realizar de mejor manera los trabajos que se asignen. Este plan fue elaborado con la ayuda de proveedores de las diversas herramienta y los supervisores de producción; se detalla a continuación el plan elaborado para pinten.

**Tabla V. Programa de mantenimiento de herramientas y equipo**

Equipo	Frecuencia	Tiempo	# Operadores
KOREK (bombas y expansores)	3 meses	8,0h	1
a) Ver equipo hidráulico		4,0h	2
b) mangueras y conexiones		4,0h	1
SACAGOLPES	3 meses	30	
a) Revisión y limpieza sistema eléctrico		20	1
b) Chequear cables y reapretar terminal.		10	1
SISTEMA 4000 enderezado	6 meses	2,30h	
a) Ver equipo hidráulico		2,0h	1
b) Limpieza, reapriete del sistema elect.		30	1
HORNO	2 meses	13,5h	
a) cambio filt.de entrada inyección		1,0h	2
b) cambio filt.de salida extracción		1,0h	2
c) cambio de filtros de piso		3,0h	2

Continuación de la tabla V.

d) cambio de forros de paredes		2,0h	4
e) revisión del sist. Elec.del tablero		1,5h	1
f) revisión del sistema de luces		30	1
g) revisión -limpieza del quemador		1,5h	1
h) revisión de la unidad de mantto.		1,0h	1
i) limpieza o cambio de filtro diesel	6 meses	1,0h	1
j) cambio de filtros de techo	6 meses	2,0h	4
k) limpieza de pantallas de lamp.	6 meses	4,0h	2
l) revisión de motores entra. Salid.	1 año	2,0h	2
m) limpieza de regias de salida	1 año	2,0h	2
n) limpieza del tanque de diesel	1 año	4,0h	2
ñ) limpieza burbuja del quemador	1 año	2,3h	2
DOZER	3 meses	1,15h	
a) Ver equipo hidráulico		30	?
b) Revisión y limpieza		45	?
SISTEMA MIG	3 meses	2,0h	
a) Ver equipo de soldadura eléctrica		2,0h	1
DESENRINADORA	3 meses	5,0h	
a) Sistema neumático		1,0h	1
b) Sistema eléctrico		30	1
c) Sistema hidráulico		3,0h	1
d) Limpieza y reapriete		30	1
SISTEMA EURO-VAC	6 meses	1,05h	
a) limpieza del panque p/ polvo	2 semanas	25	2
a) chequeo del funcionamiento	6 meses	10	1
b) revisión del sistema eléctrico	6 meses	15	1
c) revisión del sistema de aire	6 meses	15	1
PRE-STATION	Mes		
Cambio de filtros de piso		30	4
Revisión del sistema eléctrico		30	1
Cambio de filtros de techo		1,0h	4
Limpieza de turbinas de extracción		2,0h	2
CISTERNAS	6 meses		SUB C
Limpieza y saneamiento			

Fuente: elaboración propia.

Se debe realizar un plan de mantenimiento predictivo anual para los equipos, herramientas e instalaciones del taller.

- **Acción implementada**

Se realizó un programa de mantenimiento predictivo, con ayuda de manuales y proveedores de los equipos, tales como *Spnessi*, productos de aire, Share y otras. El programa de detalla las fechas tentativas para realizar los diversos procesos de mantenimiento.

Tabla VI. **Plan de mantenimiento para equipos para taller Pinten**

Ítem	Prioridad	Descripción de equipo	Periodo De Mantenimiento
2	M	Elevadores Generales (Elevadores de 2 postes)	
2		Calibración de los brazos	6 meses
3		Limpieza general de guías	6 meses
4		Reapriete de pernería	6 meses
5		Lubricación de brazos	6 meses
6		Cambio de soportes de hule	6 meses
7		Lubricación de poleas	6 meses
8		Verificación y Llenado de aceite H.	6 meses
9		Revisión de sistema neumático de seguridad	6 meses
10		Revisión del sistema eléctrico de la bomba hidráulica	6 meses
11		Revisión del sistema eléctrico de seguridad	6 meses
12		Revisión y ajuste del sistema de seguridad de los brazos	6 meses
13		Cambio de Aceite Hidráulico (Ramdon 32)	1 año
14		Cambio de cables	5 años
3	A	Alineadoras (incluye Elevador de 4 postes)	
1		Limpieza general de guías de torres	6 meses
2		Calibración de planchas	6 meses
3		Limpieza General	6 meses
4		Revisión de sistema de seguridad mecánica	6 meses
5		Revisión del sistema eléctrico de la Bomba	6 meses
6		Revisión del nivel de aceite de la bomba	6 meses
7		Cambio de Aceite Hidráulico ( Ramdon 32)	1 año

Continuación de la tabla VI.

8		Mantenimiento del rolling Jack alineadora	6 meses
		<b>Cambio de cadenas</b>	5 años
9	<b>A</b>	<b>Herramienta neumática (pistola)</b>	
1		a) Desmontar e inspeccionar el motor de aire y el embrague de impacto	3 meses
2		sustituir los componentes dañados O desgastados.	
3			
4			
5		b) Revisar aceite del embrague y rellenar	1 mes
6		c) Aplicar acondicionador y antioxidante.	3 meses
7		d)Revisar que el sistema este lubricado	3 meses
10	<b>M</b>	<b>Equipo hidráulico plumas, Jacks , Expansores</b>	
1		a) Limpiar, engrasar ejes y partes movimiento.	2 meses
2		b) Rellenar bomba 70% del deposito	2 meses
3		d)Cambiar aceite	1 año
4		c)Otras operaciones	2 meses
11	<b>M</b>	<b>Rolling Jack</b>	
1			3 meses
2		a) Inspeccionar componentes dañadas o con desgastes.	
3		b)Inspeccionar sistema aire/hidráulico	3 meses
4		chequear el nivel de aceite del lubricador	3 meses
5		c)Engrasar los 6 pines de movimiento	mes
6		<b>d)cambiar aceite</b>	1 año
7		d-1)Drenar todo el aceite de la vejiga de la bomba y rellenarlo con aceite hidráulico	3 meses
8		Limpiador: limpiar el filtro con rinso.	3 meses
9		d-2) Hacer funcionar la unidad varios minutos.	3 meses
10		d-3) Drenar y limpiar la vejiga una vez más.	3 meses
12	<b>A</b>	<b>Compresores</b>	
1		a)Drenar tanque de aire	diario
2		b)Revisar nivel de aceite y rellenar	1mes
3		c)Cambiar aceite y limpieza general	3 meses
4		d)Revisar sistema eléctrico del motor	3 meses
5		e)Revisar sistema eléctrico general	3 meses
6		f)Reapriete de pernos, revisión trampas	3 meses
7		g) Carbono de válvulas, limpieza de filtros, cambio de empaques.	6 meses
8		<b>Ajuste mayor de compresor</b>	3 años
13	<b>B</b>	<b>EQUIPO DE SONIDO é intercomunicación.</b>	
1		a) Inspeccionar estado físico, funcionamiento, limpieza y apriete.	1 año
15	<b>A</b>	<b>ZONA DE LAVADO DE VEHICULOS</b>	

Continuación de la tabla VI.

1		a) Inspeccionar estado físico y funcionamiento.	3 meses
2		b)Revisión de mangueras y accesorios de tubería de agua y aire	3 meses
3		d) Limpiar y aplicar químico antioxidante en chimbo metálico recolector de agua.	1 año
16	B	<b>CARGADOR DE BATERIAS</b>	
		a) Chequear cables y apretar uniones.	3 meses
		b)Limpieza y lubricación partes móviles	3 meses
		c)Revisar volti-amp y time switch	3 meses
		d)Limpiar y mantener en buen estado las etiquetas de precaución y uso	3meses
	M	<b>RECTIFICADORA DE DISCOS</b>	
		a) Revisar e inspeccionar estado físico y funcionamiento.	3 meses
		b)Aceite, rellenar y cambio(85w90dif)	1 año
		c)Engrasar yaciera brazos y guías	3 meses
		d)Revisar poleas y fajas	3 meses
		e)Revisión del sistema eléctrico	3 meses
	B	<b>MAQUINA RECICLADORA DE AIRE</b>	
		a)Limpieza general (interna)	3 meses
		a) Reemplazar el elemento del filtro principal.	1 año
		b) Revisar y reemplazar el aceite de la bomba de vacío.	6 meses
		c) Revisar y reemplazar los anillos O" cuando sea necesario.	3 meses
		d) Revisar reemplazar los depresores y empaques de las mangueras cuando sea necesario.	3 meses
		e)Revisar y reemplazar los ensambles	3 meses
	A	<b>ASPIRADORA LAVADO</b>	
		c)Limpieza del filtro	2mes
		Revisar e inspeccionar estado físico y funcionamiento.	Semana
		b)Revisión del sistema eléctrico	2 meses
	B	<b>MAQUINAS ANALIZADORES</b>	
		a)Inspeccionar funcionamiento	3 meses
		b) Limpieza y revisión del sistm. Elect.	3 meses
		c) Limpieza y revisión del sistm.electrn.	3 meses
	B	<b>EQUIPO DE SOLDADURA ELECT.</b>	
		a) Limpiar partes internas y apretar conexiones.	3 meses
		b)Chequear los cables de soldar	3 meses
		c) Chequear la legibilidad de las etiquetas de precaución.	3 meses
		d) Lubricar ejes y partes móviles con grasa de alta temperatura.	3 meses

Continuación de la tabla VI.

	B	<b>ESMERILES Y CEPILLADORAS</b>	
		a) Inspeccionar estado físico y funcionamiento.	3 meses
		b) Limpieza general, revisión de baleros, arrancador y protectores.	3 meses
	B	<b>TALADROS</b>	
		a) Inspeccionar estado físico y funcionamiento.	3 meses
		b) limpieza general, revisión de baleros motor y arrancador.	3 meses
	B	<b>EQUIPO DE SOLDADURA AUTOG.</b>	
		a) Inspeccionar estado físico y funcionamiento.	6 meses
		b)Revisión de manómetros y válvulas	6 meses
		<b>BOMBA DE CISTERNA</b>	
		a) Limpieza y revisión sistema eléctrico.	3 meses
		b)Revisar granada, chequear válvulas y manómetro, calibración de presión	3 meses
		c)Limpieza y lavado de cisterna	3 meses
	A	<b>PLANTAS DE EMERGENCIA</b>	
		a) Sistema de enfriamiento (niveles refrigerante, radiador, aspas del ventilad tensión de las fajas).	3 meses
		b) Sistema de combustible (tanque del diesel, tuberías, conexiones, separador.)	3 meses
		c) Sistema de admisión (filtro de aire, indicador del filtro, escape de Humo)	3 meses
		d) Sistema de lubricación (niveles de aceite, presión, espiraderos)	3 meses
		e) Sistema de arranque (baterías, cargador de baterías, líneas eléctricas)	3 meses
		f) Indicador de motor y dispositivo de seguridad (pruebas y ajustes si es necesario)	3 meses
		g)Panel de control(voltímetro, amperímetro , frecuencímetro, <i>breaker</i> , interruptor de transferencia	3 meses

Fuente: elaboración propia.

Se reordenaron los tableros de herramienta, se imprimieron nuevas fichas de identificación de personal, se agregaron además fichas de equipo no disponible, estas últimas, con el propósito de identificar el equipo faltante y tomar las acciones correspondientes

Resultados: fácil detección de la persona que tiene las herramientas, control adecuado de las mismas.

Figura 17. **Orden de herramientas**



Fuente: taller Excel Automotriz.

Figura 18. **Fichas de identificación**



Fuente: taller Excel Automotriz.

### **3.5. ATS: recepción, venta de servicio y seguimiento**

Se debe implementar para el ATS que al recibir el vehículo coloque cubre asientos, forro para timón, cubo de identificación, guarda los objetos personales del cliente, identifica la llave de los vehículos.

- Acción implementada

Se sensibilizo al personal en cuanto al seguimiento de los procedimientos estándar de operación (procedimiento de recepción). Se mandaron confeccionar nuevos cubre asientos nylon plástico con mayor durabilidad de color azul.

Se instalaron tableros de llaves para las diversas áreas de producción (pendientes de asignación, desarmado, enderezado, pintura y terminados). Las llaves identificadas en un lugar específico.

### **3.6. Tablero de presupuestos y documentos Pinten**

Se debe dar seguimiento a las de órdenes abiertas de más de 15 días en proceso y se toman acciones para dar solución a casos. El Taller dispone de un tablero de presupuestación que cumple con los estándares *TEA PINTEN* y existen reglas de operación para cada columna del mismo.

Que la persona encargada del tablero de presupuestación actualiza el status de presupuestos de acuerdo a las indicaciones del ATS. Todas las órdenes de trabajo en el tablero de control deben de tener todos los controles visuales (*sticker* tipo de golpe), envío y aprobación de presupuestos, control de llamadas, valor del presupuesto.

Los presupuestos ajustados y aprobados por la aseguradora deben de pasarse de inmediato a programación de trabajo.

- Acción implementada

En el mes de diciembre se viajó a San Salvador para tomar las buenas prácticas del uso del tablero de control.

Se contrató a un nuevo Controlador de Torre que cumple con el perfil adecuado (pensum cerrado en Ing. Mecánica), se le proporciono inducción sobre el Manual de productividad TEA Pinten, capacitación en los procesos TEA y se le brindo un mes de capacitación en el puesto.

Se imprimieron todos los *stickers* de control visual, se implementó el control visual de seguimientos por parte de los ATS.

- Resultados

Todas las órdenes identificadas, ordenadas de acuerdo a prioridad y fecha de entrega, control adecuado de las órdenes en proceso. Todas las órdenes de presupuesto están ubicadas de acuerdo al tiempo de seguimiento.

Se está implementando el trabajo en parejas, se trasladó un ATS al área *express* y se propondrá la implementación de un nuevo rol en esta área como lo es el supervisor de ATS y controlador de calidad.

Se implementaron los controles visuales verdes de seguimiento al cliente, para que a estos se les dé mayor prioridad y fluidez de trabajo.

### 3.7. Gestión de indicadores tablero de presupuestación

Se debe establecer un tiempo máximo de aprobación de presupuestos por parte de la aseguradora y clientes naturales por tipo de golpe.

- Acción implementada

Se tiene el análisis y tiempo máximo para poder medir el tiempo de elaboración de presupuestos de mecánica y enderezado. En este procedimiento se hizo un consenso con las aseguradoras para asegurar el cumplimiento de autorización de cada vehículo.

Tabla VII. Tiempos máximos para autorización de vehículos

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
	APERTURA OT	LEVANTAMIENTO DE PRESUPUESTO			COTIZACIÓN DE REPUESTOS			DIGITACIÓN DE PRESUPUESTO			ENVÍO DE PRESUPUESTO		VISITAS A TALLER	APROBACIÓN	COMENTARIOS	PREPULL		
1	COMPANÍAS DE SEGUROS	PEQUEÑO	MEDIANO	GRANDE	PEQUEÑO	MEDIANO	GRANDE	PEQUEÑO	MEDIANO	GRANDE	PEQUEÑO	MEDIANO	GRANDE	PEQUEÑO	MEDIANO	GRANDE	SOLICITUD	
2	SEGUROS GAT	20 min.	1 hora	2.5 horas	4 horas	2 horas	4 horas	1.5 días	30 min.	1.5 horas	2 horas	3.8 horas	1 día	2.5 días	3 veces/semana	inmediata	4 horas	
3	SEGUROS EL ROBLE	20 min.	1 hora	2.5 horas	4 horas	2 horas	4 horas	1.5 días	30 min.	1.5 horas	2 horas	3.8 horas	1 día	2.5 días	2 veces/semana	1 ó 2 días	envío nota técnica	4 horas
4	ASEGURADORA GENERAL	20 min.	1 hora	2.5 horas	4 horas	2 horas	4 horas	1.5 días	30 min.	1.5 horas	2 horas	3.8 horas	1 día	2.5 días	todos los días	1 ó 2 días	envío mitchell	4 horas
5	MAPFRE	20 min.	1 hora	2.5 horas	4 horas	2 horas	4 horas	1.5 días	30 min.	1.5 horas	2 horas	3.8 horas	1 día	2.5 días	2 veces/semana	1 ó 2 días	envío aprobación	4 horas
6	SEGUROS UNIVERSALES	20 min.	1 hora	2.5 horas	4 horas	2 horas	4 horas	1.5 días	30 min.	1.5 horas	2 horas	3.8 horas	1 día	2.5 días	2 veces/semana	inmediata	4 horas	
7	ASEGURADORA LA CEBEA	20 min.	1 hora	2.5 horas	4 horas	2 horas	4 horas	1.5 días	30 min.	1.5 horas	2 horas	3.8 horas	1 día	2.5 días	1 vez/semana	1 ó 2 días	envío aprobación	4 horas
8	SEGUROS DE OCCIDENTE	20 min.	1 hora	2.5 horas	4 horas	2 horas	4 horas	1.5 días	30 min.	1.5 horas	2 horas	3.8 horas	1 día	2.5 días	al enviar presupuesto	inmediata	4 horas	
9	SEGUROS AGRICOLA	20 min.	1 hora	2.5 horas	4 horas	2 horas	4 horas	1.5 días	30 min.	1.5 horas	2 horas	3.8 horas	1 día	2.5 días	al enviar presupuesto	inmediata	4 horas	
10	ASEGURADORA RURAL	20 min.	1 hora	2.5 horas	4 horas	2 horas	4 horas	1.5 días	30 min.	1.5 horas	2 horas	3.8 horas	1 día	2.5 días	al enviar presupuesto	1 ó 2 días	envío aprobación	4 horas
11	ASEGURADORA GUATEMALTECA	20 min.	1 hora	2.5 horas	4 horas	2 horas	4 horas	1.5 días	30 min.	1.5 horas	2 horas	3.8 horas	1 día	2.5 días	al enviar presupuesto	inmediata	4 horas	
12	CREDITO HIPOTECARIO NACIONAL	20 min.	1 hora	2.5 horas	4 horas	2 horas	4 horas	1.5 días	30 min.	1.5 horas	2 horas	3.8 horas	1 día	2.5 días	al enviar presupuesto	inmediata	4 horas	
13	ASEGURADORA SANTRAB	20 min.	1 hora	2.5 horas	4 horas	2 horas	4 horas	1.5 días	30 min.	1.5 horas	2 horas	3.8 horas	1 día	2.5 días	al enviar presupuesto	inmediata	4 horas	
14	COLUMBIA COMPANIA DE SEGUROS	20 min.	1 hora	2.5 horas	4 horas	2 horas	4 horas	1.5 días	30 min.	1.5 horas	2 horas	3.8 horas	1 día	2.5 días	al enviar presupuesto	inmediata	4 horas	
15	CLIENTES PARTICULARES	20 min.	1 hora	2.5 horas	4 horas	2 horas	4 horas	1.5 días	30 min.	1.5 horas	2 horas	3.8 horas	1 día	2.5 días		inmediata	4 horas	
16	COMPANIAS AFILIADAS	20 min.	20 min.	2.5 horas	4 horas	1.5 horas	4 horas	1.5 días	30 min.	1.5 horas	2 horas	3 horas	1 día	2.5 días		inmediata	4 horas	
17	NOTA: Las rutas de despacho estan dispuestas por el departamento de repuestos, tomar en cuenta los cortes de solicitud de repuestos y despachos																	
18	solicitud por la mañana de 7 a 11 a.m. entrega 15:00 horas																	
19	solicitud por la tarde de 12 a 16 horas entrega siguiente día 9 a.m.																	
20																		

Fuente: elaboración propia.

### **3.8. Aseguramiento de la calidad**

Que los supervisores de planta y prueba utilizan la guía de chequeo de operaciones de inspección de calidad de enderezado y pintura TEA. Se debe actualizar las normas de operación cada vez que se realiza un cambio en los procedimientos del taller.

- Acción implementada

Se realizó un formato de pruebas de chequeo que cumpliera con los estándares de calidad. Este formato de chequeo denominado Trescientos Sesenta Grados ( $360^0$ ) porque en cada proceso de enderezado y pintura se realiza una evaluación detallada de todo el vehículo para verificar la mejor calidad en cada proceso. El supervisor de área es el encargado que en cada parte del proceso el vehículo sea revisado detalladamente y luego firma el 360 como prueba de que se realizó el cheque, además el controlador de Producción revisa que al final se tenga todas las firmas al final de proceso para determinar la calidad con la que se entrega el vehículo.

Figura 19. Aseguramiento de la calidad chequeo general



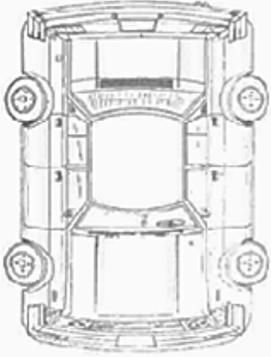




**Autokla de Guatemala S.A.**  
7. Avenida 24-42 Zona 11



**INSPECCION DEL VEHICULO**  
CODIGO DE IDENTIFICACION  
D = golpe = rayón = faldado L = arañadas



ENTRADA PROPIETARIO ENCARGADO RECIBIDO

NUMERO DE CONTROL: \_\_\_\_\_

ASESOR TECNICO DE SERVICIO \_\_\_\_\_

LA INFORMACION SOBRE EL PROCESO DE REPARACION DE SU VEHICULO SE LE DARA EN EL TELEFONO \_\_\_\_\_

CLIENTE
PLACA
FECHA DE RECEPCION

DESCRIPCION	SI	NO	DESCRIPCION	SI	NO
TARJETA DE CIRCULACION			ESTADO DE VIDRIOS		
LLAVERO / CONTROL			ESPEJO INTERIOR		
ENCENDIDOR			ESPEJOS EXTERIORES		
CEBUCHO			PLATOS / TAPONES		
ALUMINIOS			ANILINA		
RADIO <i>S/F</i> <i>M/F</i>			TAPONES CALLONE		
FUNCIONA RELOJ			TRIANGULOS		
FUNCIONA A/O VUELTA ATR			ELI HIA PLATA		
FUNCIONA SI SERVA			ELI SUP DE CHICHAC		
FUNC. LUCES INTERIORES			EXTINGUIDOR		
ESTADO POLARIZADO			TRICRET		
ESTADO SIENOS			LLANTA DE REPUESTO		
CINTURON DE SEGURIDAD			LUCES EXTERIORES		
FUNC. VIBRACIONES			TAPONES CUBI VITRE		
FUNCIONA BOCINA CLAXON			PLUMILLAS		

JUPYARI PINTURERIA

TANDA DATERIA

MARCA LLANTAS REPUESTO

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD		
<b>Área de Enderezado</b>		<b>Área de Preparado</b>
Planchado de Pieza Usada	<input type="checkbox"/>	Marcas de Preparado
Ajuste Pieza Nueva	<input type="checkbox"/>	Aplicación de Fondo
Ajuste Pieza Reparada	<input type="checkbox"/>	Lijado
Líneas	<input type="checkbox"/>	Definición de Líneas
Estado de Vehículo	<input type="checkbox"/>	Estado de Vehículo
F. Supervisor		F. Supervisor
<b>Área de Pintura</b>		<b>Área Mecánica</b>
Definición de Color	<input type="checkbox"/>	Verificación de Piezas Instaladas
Acabado de Pieza	<input type="checkbox"/>	Revisión de Niveles
Detalles de Empapelado	<input type="checkbox"/>	Prueba de Manejo
Estado de Vehículo	<input type="checkbox"/>	Estado de Vehículo
F. Supervisor		F. Técnico
<b>Área de Pulido</b>		<b>Área de Armado</b>
Residuos de Pasta	<input type="checkbox"/>	Ajuste de Piezas
Acabado de Pieza	<input type="checkbox"/>	Total de Piezas Instaladas
Estado de Vehículo	<input type="checkbox"/>	Acabado de Instalación
F. Supervisor		Estado de Vehículo
		F. Supervisor
<b>Área de Recepcion de Vehiculos</b>		
Limpieza Interior	<input type="checkbox"/>	
Limpieza Exterior	<input type="checkbox"/>	
Residuos de Pasta	<input type="checkbox"/>	
Acabado Final	<input type="checkbox"/>	
Colocación de Pertenencias	<input type="checkbox"/>	
Estado Vehículo	<input type="checkbox"/>	
F. ATS		

Fuente: taller Excel Automotriz.

### **3.9. En armonía con el medio ambiente**

Se llevará a cabo un plan de acción para el cumplimiento de las normas ambientales del país. Se verificarán que los depósitos donde se encuentren almacenados temporalmente los desechos cumplan con los requerimientos TEA. Se verificará que tengan la señalización correspondiente, se encuentren en buen estado, no tengan ningún tipo de fugas y tengan capacidad suficiente. Se debe cumplir con el programa del retiro de los desechos sólidos (basura) del taller.

- Acción implementada

Durante el mes de diciembre se realizaron reglas de operación (procedimiento estandarizado a realizar) con respecto al manejo de los desechos sólidos y desechos materiales contaminantes del medio ambiente dentro del taller quedando de la siguiente manera:

- Pastas y ceras
  - Grasa de uso general y especial.
  - Residuos de aceite de motor, transmisión, diferencial y caja de transferencia, contenidos en botes.
  - Productos químicos de uso automotriz como pasta de pulido, líquidos rociadores para parabrisas, ceras, resinas, pegamentos, etc.

Forma de almacenaje: las latas o botes que contengan sobrantes de grasas, aceites y productos químicos debe ser cerradas herméticamente, con su tapón original y puestas en una bolsa plástica transparente, que deberá ser amarrada o sellada por cualquier medio. Coloque esta bolsa junto a las que contengan los repuestos cambiados a los vehículos.

Forma de eliminación: cuando se ha terminado de trabajar en el vehículo y, ya está listo para ser entregado al Cliente, la bolsa que contiene los recipientes de los productos químicos usados, debe ser entregada al Cliente junto a los repuestos cambiados.

- Sólidos
  - Papel, cartón y plástico contaminados con aceite, grasa y otras sustancias.
  - Aserrín usado para limpiar derrames de aceite y otras sustancias

Forma de almacenaje: deben almacenarse en barriles de acero o plástico con tapadera, si la cantidad de aceite o grasa puede ocasionar derrames, colóquelos en bolsas plásticas y luego en los barriles. Para evitar incendios o emisión de gases tóxicos, manténgalos lejos de cualquier emisión de calor, chispas y/o llamas.

Forma de eliminación: en bolsas plásticas selladas y/o amarradas en la basura común.

- Baterías

Las fuentes de baterías húmedas en mal estado son dos: las que los clientes solicitan dejar en taller y las baterías cambiadas a los vehículos bajo condiciones de garantía.

Forma de almacenamiento: mantenga las baterías en un lugar seco, alejado del calor, chispas y/o llamas, colóquelas en un lugar alejado donde no puedan ser dañadas por vehículos o por el equipo móvil. No coloque papelería cerca, productos inflamables, ni piezas de repuestos destinada para la venta, los gases o el electrolito pueden dañar las piezas y/o repuestos. Habilite un estante de acero según las necesidades y dimensiones necesarias, pinte el estante con anticorrosivo. Marque cada batería con marcador indeleble, indique la fecha de baja de la misma y el número de orden.

Forma de eliminación: cuando se haya juntado un número determinado de baterías (10 aproximadamente) contacte a la empresa y/o persona que compra estos desechos. No es permitido bajo ningún motivo desechar baterías por medio del servicio local de basura, ni mucho menos, verter su contenido en el alcantarillado público.

Nota: toda venta de batería usada (eliminación) a persona y/o empresa designada debe quedar registrada, se debe dar un recibo y lo captado por este concepto se debe depositar a una cuenta de la agencia. Todos los desechos que los clientes no deseen llevarse, deben ser tratados como chatarra

### **3.10. Sincronización taller y repuestos**

El nivel de servicio del Departamento de Repuestos debe estar arriba del 80 por ciento para pintura. Los pedidos especiales que están pendientes de entrega, están documentados por un quedan y se le entrega copia al taller, además se le informa sobre la llegada de los mismos. El nivel de servicio del departamento de repuestos se monitorea constantemente y se le da seguimiento semanal y se toman acciones para corregir irregularidades.

- Acción implementada

Con fin de mejorar la entrega de pedidos especiales (pedidos de importación de diversos países) que tardan hasta 90 días en llegar al país según la vía de transporte utilizada, que pueden ser: terrestre, marítima o aérea. Estos pedidos especiales de repuestos son monitoreados cada semana por el departamento de repuestos para verificar los tiempos de llegada, en el momento de ingreso se realiza una notificación al Controlador de Producción, quien de acuerdo al quedan que se le entrega en el momento de realizar el pedido. Después el controlador de producción se hará cargo de informar a los Supervisores de producción cuando el carro aún se encuentra en proceso de pinturas, cuando el vehículo ya se ha retirado del taller se le hace el informe a los asesores técnicos de servicio para que se le informe al cliente y puede pasar a que se realice la instalación del repuesto.

En los primeros meses del 2012 el Departamento de Repuestos ha logrado mantenerse arriba de un 83 por ciento de nivel de servicio prestado. Debido al programa que están implementando de certificación REA (Repuestos Excel Automotriz).

- Seguimiento y gestión de CASALE (calidad, satisfacción y lealtad)

Se realizará un plan para las quejas de los clientes por medio de la encuesta CASALE se atiendan los RCI (Reclamo Cliente Insatisfecho) en menos de 24 horas. Se debe analizar semanalmente los resultados de CASALE de cada ATS y se elaboran planes para corregir y prevenir las insatisfacciones detectadas en la encuesta

Se debe lograr el índice mensual de satisfacción de calidad (ISC) alcance el 90 por ciento. El Índice Mensual de Promotor Neto de Satisfacción (PNS) alcanza el 70 por ciento Se debe alcanzar el Índice Mensual de Promotor Neto de Lealtad (PNL) del 75 por ciento.

- Acción implementada

Se analizan semanalmente los resultados CASALE, se elaboran planes de acción los cuales son compartidos con los Colaboradores, se da seguimiento personal y se presentan los resultados a todo el personal. La administración de CASALE después de que se ha entregado el vehículo y dado por terminado el trabajo, tiene de 24 a 48 horas para llamar al cliente y realizar un encuesta vía telefónica para constatar que el pareció el servicio prestado por la empresa.

Se inicia con la elaboración de un programa de capacitación de servicio al cliente para los asesores de pintura (basado en la Cultura Disney y servicio Japonés). Se programó el curso de presupuestario de colisiones basado en la metodología Japonesa, para el personal nuevo.

### 3.11. Mercadeo de servicios Pinten

Que los ATS y Servicio al Cliente disponen de un listado de precios para el PINTEN EXPRESS. Se debe crear un plan para el crecimiento del mercado.

- Acción implementada

Se ha realizado un estudio y evaluación de los precios para el cobro de la nueva área de pintura Express por cada pieza del vehículo.

Se han realizado algunos videos acerca del proceso de enderezado y pintura para demostrar los estándares de calidad a la cual es llevado cada uno de los vehículos que ingresa al taller. También se creó un plan de venta de para cada una de las piezas que se trabajen de los vehículos.

Figura 20. **Tabla de precios y porcentaje de ganancias para el taller**

PRECIO INCLUYE IVA Y PORCENTAJES DE GANANCIA PARA EL TALLER									
No.	DESCRIPCIÓN	SEDAN	Factura de taller con IVA	SUV	Factura de taller con IVA	PICK UP	Factura de taller con IVA	BMW	Factura de taller con IVA
1	Capo de Motor	930	712.5	1000	782.5	1000	782.5	1100	825
2	Persiana	315	230.25	315	230.25	315	230.25		
3	Funda de Bomper delantero o trasero	855	648.75	930	675	930	675	1000	750
4	Bompereta izquierda o derecha			315	230.25	315	230.25		
5	Sobrelodera Tras/Del			315	230.25	315	230.25		
6	Molduras de puerta	230	230.25	315	230.25	315	230.25	300	225
7	Puerta delantera o trasera LH o RH	855	648.75	835	712.5	835	712.5	930	712.5
8	Puerta corrediza izquierda/derecha			530	412.5				
9	Estribo izquierdo o Derecho	650	412.5	1000	782.5	1000	782.5	650	412.5
10	Faldon izquierdo o derecho	855	648.75	315	230.25	315	230.25	315	230.25
11	Lodera izquierda o derecha	855	648.75	835	648	835	648	315	230.25
12	Compuerta trasera			930	675	930	675	315	230.25
13	Tapa de baul	855	648.75					315	230.25
14	Cola de pato	315	230.25	450	380.12			315	230.25
15	Paral delantero de vidrio	315	230.25	315	230.25	315	230.25	315	230.25
16	Paral delantero de puerta RH o LH	315	230.25	315	230.25	315	230.25	315	230.25
17	Espejo retrovisor	315	230.25	315	230.25	315	230.25	315	230.25
18	Spoiler	315	230.25	315	230.25	315	230.25	315	230.25
19	Manecilla	315	230.25	315	230.25	315	230.25	315	230.25

Fuente: elaboración propia.

Relanzamiento de *Pinten Express*. Se elaboró un manual de usuario para la utilización de la herramienta del tablero de control de *Pinten Express* (citas y seguimiento). Se está en proceso de capacitación al personal para la utilización del tablero virtual de control y citas *Pinten Express*.

### **3.12. Gestión gerencial**

El gerente de taller debe practicar el recorrido TEA 10, dos veces al día: en los procesos y horas críticos y toma acciones inmediatas.

- Acción implementada

El gerente de servicio junto con el encargado del proyecto de EPS por parte de la USAC, realizan un recorrido general de taller en los horarios de 7:00 a 7:20 horas. Y de 14:00 a 14:20 horas. Todos los días, con el fin de ver el avance del proyecto y tomar decisiones de mejora para cada área. Este recorrido se realiza de manera rápida, ya que los responsables directos de llevar a cabo las correcciones son los supervisores y técnicos de área.

A principio de enero se realizó la construcción de 2 cabinas de pintura, estas serán utilizadas para trabajos de pintura *express* para vehículos con levemente dañadas o piezas que se necesite pintar.

Figura 21. **Armado de cabina *Express***



Fuente: taller Excel Automotriz.

Figura 22. **Final de armado de cabina**



Taller Excel Automotriz.

### **3.13. Gestión de certificación TEA**

Se debe velar porque el comité TEA local del taller realice autoevaluaciones TEA por lo menos una cada mes. Los resultados de la autoevaluaciones TEA se deben publicar con el personal del taller.

- Acción implementada

Se creó un comité TEA el cual está a cargo de realizar las autoevaluaciones mensuales. Es cual está formado por las siguientes personas:

Tabla VIII. **Comité TEA Pinten**

Nombre	Puesto
Zony Galicia	Encargado de proyecto TEA(USAC)
Rudy Ortiz	Gerente de servicio
Jorge Días	Jefe de taller
Sonia Bran	Encargada de facturación
Raúl Cruz	Supervisor de enderezado
José Ruiz	Supervisor de pintura

Fuente: elaboración propia.

Las autoevaluaciones se llevan a cabo según el formato de TEA PINTEN recibido de parte del departamento de proyectos y mejoras continua de Excel Automotriz Guatemala. Se está trabajando activamente con el comité TEA local del taller Pinten, se presentan los resultados de las autoevaluaciones, se elaboran planes de trabajo y se les da seguimiento a los mismos.

Tabla IX. **Resultado de auditorías realizadas por el Departamento de Proyectos de Mejoras Continuas de Excel Automotriz Guatemala**

	CAPITULO	1er. Auto Ev.	1er. Eva.	2da. Auto Ev.	3er. Auto Ev.
1	PERSONAL Y DESARROLLO DEL RECURSO HUMANO	● 33%	● 100%	● 100%	● 100%
2	HIGIENE Y SEGURIDAD PINTEN	● 70%	● 95%	● 100%	● 100%
3	INSTALACIONES Y LAYOUT PINTEN	● 50%	● 94%	● 100%	● 100%
4	HERRAMIENTAS Y EQUIPOS PINTEN	● 89%	● 94%	● 100%	● 100%
5	ATS: RECEPCIÓN, VENTA DE SERVICIO Y SEGUIMIENTO	● 14%	● 86%	● 100%	● 100%
6	TABLERO DE PRESUPUESTOS Y DOCUMENTOS PINTEN	● 13%	● 30%	● 30%	● 93%
7	GESTION DE INDICADORES TABLERO DE PRESUPUESTACIÓN	● 25%	● 75%	● 100%	● 100%
8	ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD	● 43%	● 100%	● 100%	● 79%
9	EN ARMONÍA CON EL MEDIO AMBIENTE	● 88%	● 100%	● 100%	● 100%
10	SINCRONIZACIÓN TALLER Y REPUESTOS	● 45%	● 100%	● 100%	● 100%
11	SEGUIMIENTO Y GESTION DE CASALE	● 50%	● 50%	● 50%	● 50%
12	MERCADEO DE SERVICIOS PINTEN	● 17%	● 33%	● 33%	● 75%
13	GESTION GERENCIAL	● 33%	● 100%	● 100%	● 100%
14	GESTION DE CERTIFICACIÓN TEA	● 83%	● 83%	● 100%	● 100%
15	BODEGAS TEA PINTEN	● 43%	● 84%	● 91%	● 98%
		<b>42%</b>	<b>74%</b>	<b>79%</b>	<b>91%</b>

Fuente: elaboración propia.

### 3.14. Bodegas tea Pinten

El número de carritos de transporte para piezas en proceso, debe ser proporcional al número de enderezadores y están dotados de pizarra acrílica debidamente llenada para identificación de piezas y vehículo al cual pertenecen.

Todas las piezas nuevas y usadas se deben clasificar de acuerdo a las especificaciones del manual de productividad TEA PINTEN. Se realizaran auditorias sobre el inventario de piezas en verus la orden cada 4 meses en bodega y se toman acciones en base a los informes de recomendaciones.

- **Acción implementada**

Actualmente el número de carritos es proporcional al número de enderezadores, la pizarra acrílica contiene información de todos los repuestos.

Se hicieron jaulas para piezas en proceso. Una jaula por técnico para que puedan guardar los repuestos y piezas de los carros desarmados, esto ayuda a tener un mayor ordenamiento en cada una de las áreas.

Realización de un inventario de las piezas de ajuste y se han dejado aquellas que únicamente son de modelos que se atienden en el taller. Procedimiento de etiquetar todas las piezas de la bodega de acuerdo a la regla de operación del manual de productividad Pinten.

Creación una regla de operación para el uso de los carritos de transporte de piezas en proceso. Quedando de la siguiente manera.

Figura 23. **Ordenamiento carritos de transporte**



Fuente: taller Excel Automotriz.

Figura 24. **Piezas identificas**



Fuente: taller Excel Automotriz.

El almacenaje de piezas en proceso es muy importante, por lo que es necesario, que cada pieza que es desmontada de un vehículo, sea etiquetada con el *sticker* que corresponda, antes de ser colocada en el carrito de almacenaje.

Las piezas pequeñas, pueden ser almacenadas en bolsas plásticas, pero la bolsa debe estar identificada y amarrada, para evitar la pérdida de tornillos, grapas, etc.

Todas las piezas deben estar colocadas dentro del carrito de almacenaje, ninguna bolsa debe estar amarrada al carrito, por la parte externa del mismo. Las piezas que son demasiado grandes para colocar en el carrito de almacenaje, deben ser llevadas a las bodegas y colocadas en los estantes y lugares diseñados para dichas piezas.

Los carritos de almacenaje, deben ser identificados por el técnico que lo está utilizando, por lo que es obligatorio llenar la tarjeta de identificación colocada en cada uno, para evitar confusiones posteriores.

Cuando un carrito de almacenaje es utilizado para piezas de distintos vehículos, cada apartado o nivel del carrito debe tener una tarjeta de identificación colocada y llena, para facilitar la ubicación posterior de las piezas.

Figura 25. **Tarjetas de identificación para carritos de transporte**



Fuente: taller Excel Automotriz.

En los casos que las bodegas se encuentren llenas o que las piezas no requieran ser trasladadas a la bodega, por el tiempo que van a permanecer desmontadas, también deben ser identificadas claramente cada una de las piezas y llenadas las etiquetas y tarjetas de identificación correspondientes. No existe excepción alguna, para la identificación de piezas en proceso y nuevas.

Figura 26. **Ordenamiento de bodegas**



Fuente: taller Excel Automotriz.

Nota: los supervisores se encargarán de verificar que no hayan piezas puestas en los carritos de almacenaje, sin su respectiva identificación, de ser así se sancionara verbalmente al responsable, para evitar que siga ocurriendo y de persistir, se tomarán medidas más severas.



#### 4. FASE ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Entrega de material y documentación. Se realizaron diversas capacitaciones para el personal enfocados en los 15 puntos de evaluación. Para estas capacitaciones se realizó en siguiente plan.

Tabla X. Programa de capacitación de certificación TEA

Descripción	encargado	Personal que aplica
1. Seguridad e higiene Pinten	3M y Spanessi	Técnicos de enderezado, preparado y pinturas
2. Mantenimiento de equipo y herramientas	H&H, productos del aires, encargado de proyecto de USAC	Técnicos de enderezado, preparado y pinturas
3. Servicio al cliente	Consultores de servicio al cliente	Personal administrativo
3. Aseguramiento de la calidad	Shervim Williams y Dupont	Supervisores y jefes de taller
5 instalaciones y Layout	Gerente de servicio y encargado de proyectos de USAC	Todo el personal
6. Gestión de certificación TEA	Gerente de servicio y encargado de proyectos de USAC	Todo el personal

Fuente: elaboración propia.

Para cada una de las capacitaciones realizadas, se les proporciono material redactado y reestructura de acuerdo al taller por el encargado de proyectos de ingeniería de la USAC, como parte de la participación de proyecto

del informe final de EPS, cada capacitación fue coordinada por el gerente de servicio y el encargado del proyecto.

Tabla XI. **Análisis estadístico**

<b>Equipo</b>	<b>Material</b>	<b>Personal</b>	<b>Evaluaciones</b>	<b>Tiempo</b>
2 Elevadores de <i>Pits</i>	260 Conos enumerados	1 gerente taller	1 auditoria mensual	6 meses
1 Bombas de distribución de Lubricantes	150 Rótulos de acrílicos	1 jefe de taller	2 autoevaluaciones mensuales	Cada mes se debe avanzar un 15% en la certificación
2 Balanceadora	15 galones de pintura amarilla	2 supervisores de planta	2 inspecciones mensuales	
1 Tableros de presupuestos	6 aerosoles de pintura azul	2 auditores externos al taller	Encuestas CASALE	
1 Tableros de control	2 impresoras	2 pintores		
Equipo de pintura y enderezado	Varias calcomanías	38 técnicos		
4 escritorios	<i>Stiket</i> y calcomanías			
Equipo mecánico	20 accesorios para colocar los instrumentos de limpieza			
12 computadoras	Equipo de limpieza			

Fuente: elaboración propia.

Tabla XII. **Cronograma de actividades (realizadas)**

Actividades	Meses					
	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero-marzo	Abril-mayo	Junio
Recopilación de información del estado general del programa y el taller.						
Personal y desarrollo del recurso humano, instalaciones y Layout pinten						
Higiene y seguridad pinten, tablero de presupuestos y documentos pinten						
Mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de herramientas y equipos pinten, ATS: recepción, venta de servicio y seguimiento						
Gestión de indicadores tablero de presupuestación, aseguramiento de la calidad, en armonía con el medio ambiente.						
Mercadeo de servicios pinten, gestión gerencial.						
Seguimiento y gestión de CASALE, bodegas tea pinten,						
Gestión de certificación tea Entrega del informe final						

Fuente: elaboración propia.

- **Presupuesto**

Se tiene un presupuesto establecido y aprobado para el taller de enderezado y pintura. Dicho presupuesto se irá dando conforme al costo beneficios mensuales y las ganancias generadas por el taller, cada mes se dará

un porcentaje al taller del presupuesto asignado conforme el avance del proyecto.

Tabla XIII. **Presupuesto de proyecto TEA Pinten**

Mes	Costo Estimado
Noviembre	Q 25 000
Diciembre	Q 15 000
Enero	Q 15 000
Febrero-marzo	Q 13 000
Marzo-Abril	Q 12 000
Mayo- Junio	Q 10 000
<b>TOTAL</b>	<b>Q 90 000</b>

Fuente: elaboración propia.

## CONCLUSIONES

1. Se ha logrado alcanzar los objetivos de que el taller fuera certificado a nivel regional como un taller que cumple con todas las reglas y estándares de calidad, el programa de certificación de TEA Pinten contempla 15 aspectos a evaluar, al final este informe se logró alcanzar una calificación de un 92 por ciento como resultado final en el mes de junio.
2. Estandarizar procesos reglas de operación de maquinaria y equipo. Para aprovechar al máximo los recursos con los que cuenta el taller. De esa manera también se ha logrado complementar las reglas de operación para cada uno de los diversos procesos y actividades, logrando así aumentar el nivel de calidad y efectividad.
3. Las condiciones de orden y limpieza implementadas han logrado que el personal disminuya el tiempo de entrega de trabajo y se ha mantenido en óptimas condiciones las áreas del taller, creando de esta manera un ambiente más agradable y seguro para trabajar. Otro de los logros obtenidos es que el cliente obtenga un mejor nivel de servicio que satisfaga las necesidades de cada consumidor y exceda sus expectativas.

4. Al conocer los resultados de las evaluaciones realizadas por personal externo del taller, a mediados del mes de junio en el hotel Intercontinental de la ciudad de Guatemala se realizó la entrega de la plaqueta que certifica al taller que cumple con los estándares más altos de calidad a nivel regional. Dicho reconocimiento fue entregado al gerente de servicio del taller en manos del gerente general de grupo Excel automotriz de Centroamérica.

## RECOMENDACIONES

1. Es necesario que en cada auditorias se pueda obtener un mejor resultado y superara el 92 por ciento que se ha logrado alcanzar. Se debe realizar una mejora continua del programa cada mes.
2. Capacitar constantemente al personal técnico para que puedan hacer uso de los recursos al máximo y tener estándares de calidad en cada proceso, dar a conocer los resultados esporádicamente de los cambios que se dan con Respecto a la certificación TEA Pinten.
3. Utilizar todos los manuales y recursos proporcionados por los encargados del Departamento de Mejora Continua de Excel Automotriz de Guatemala. Es necesario respetar las reglas de operación y realizar un esfuerzo para ponerlos siempre en práctica aun cuando la presión del trabajo sea alta.
4. Incentivar a todo el personal técnico y administrativo a que participe con ideas, comentarios y sugerencias que permitan mejorar las condiciones del programa de certificación, para que en las diversas autoevaluaciones y auditorias se puedan mejorar en cada uno de los ítems evaluados por TEA.



## BIBLIOGRAFÍA

1. Excel Automotriz. *Documentación de normas de proceso e implementación del taller de Excel Automotriz*. Guatemala: Excel Automotriz, 2011. 59 p.
2. \_\_\_\_\_. *Manuales e instructivos de TEA PINTEN*. Guatemala: Excel Automotriz, 2008. 155 p.
3. \_\_\_\_\_. *Manuales e instructivos de TEA PINTEN*. Guatemala: Excel Automotriz, 2010. 126 p.
4. \_\_\_\_\_. *Manuales e instructivos de TEA PINTEN*. Guatemala: Excel Automotriz, 2011. 138 p.
5. \_\_\_\_\_. *Manuales instructivos de TEA REGIONAL*. Guatemala: Excel Automotriz, 2010. 300 p.
6. \_\_\_\_\_. *Manual de implementación de programa de las 5 S de seguridad industrial*. Guatemala: Excel Automotriz, 2011. 99 p.
7. 3M en Guatemala. *Innovación de tu vida*. [en línea] <[www.solutions.3m.com/wps/portal/3M/es\\_GT/Auto/AAD/Solutions/One](http://www.solutions.3m.com/wps/portal/3M/es_GT/Auto/AAD/Solutions/One)> [Consulta: 5 de mayo 2012].
8. SPANESI. *El arte de la carrocería*. [en línea] <[www.spanesi.es](http://www.spanesi.es)> [Consulta: 15 de marzo 2012].

9. Productos del aire de Guatemala. *Somos el oxígeno de Guatemala.* [en línea] <[www.productosdelaire.com/](http://www.productosdelaire.com/)> [Consulta: 5 de marzo 2012].