



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

---

---

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN**

**PROPUESTAS PARA MEJORAR EL MANEJO DE  
ENSAMBLES PARA REFUERZOS DE BODY EN UNA  
PLANTA AUTOMÓTRIZ**

**TESIS**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

**LICENCIADO EN ADMINISTRACIÓN**

**P R E S E N T A:**

**Miguel Angel Morales Paniagua**

**ASESOR; LC. Carlos Pineda Muñoz**

**CUAUTITLÁN IZCALLI, ESTADO DE MÉXICO 2014**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN  
UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN ESCOLAR  
DEPARTAMENTO DE EXÁMENES PROFESIONALES**

FACULTAD DE ESTUDIOS  
SUPERIORES CUAUTITLÁN

**ASUNTO: VOTO APROBATORIO**



**M. en C. JORGE ALFREDO CUÉLLAR ORDAZ  
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLÁN  
PRESENTE**

**ATN: L.A. ARACELI HERRERA HERNÁNDEZ  
Jefa del Departamento de Exámenes  
Profesionales de la FES Cuautitlán.**

DEPARTAMENTO DE  
EXÁMENES PROFESIONALES

Con base en el Reglamento General de Exámenes, y la Dirección de la Facultad, nos permitimos a comunicar a usted que revisamos **LA TESIS:**

**PROPUESTAS PARA MEJORAR EL MANEJO DE ENSAMBLE PARA REFUERZOS DE BODY EN UNA PLANTA AUTOMOTRIZ**

Que presenta el pasante: **MIGUEL ANGEL MORALES PANIAGUA**  
Con número de cuenta: **30301581-7** para obtener el Título de: **Licenciado en Administración**

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el **EXAMEN PROFESIONAL** correspondiente, otorgamos nuestro **VOTO APROBATORIO**.

**ATENTAMENTE**  
**“POR MI RAZA HABLARA EL ESPÍRITU”**  
Cuautitlán Izcalli, Méx. a 11 de Marzo de 2014.

**PROFESORES QUE INTEGRAN EL JURADO**

	NOMBRE	FIRMA
<b>PRESIDENTE</b>	M.C.E. Celia Rodríguez Chávez	
<b>VOCAL</b>	M.C.E. Rosa María Olvera Medina	
<b>SECRETARIO</b>	L.C. Carlos Pineda Muñoz	
<b>1er SUPLENTE</b>	M. en S.H.O. José Félix Pérez Rivera	
<b>2do SUPLENTE</b>	M.A. Antonio Rangel Pineda	

NOTA: los sinodales suplentes están obligados a presentarse el día y hora del Examen Profesional (art. 127).

HHA/Vc

## Índice

Voto aprobatorio.....	2
Índice .....	3
Introducción .....	8
Presentación.....	9
Antecedentes .....	10
Justificación .....	11
Objetivo general.....	11
Objetivos específicos.....	11
Marco de referencia.....	12
1.-Planta ensambladora automotriz .....	12
2.-Proceso administrativo .....	13
Etapas del proceso administrativo.....	13
Planeación.....	13
Organización.....	13
Dirección .....	13
Control.....	14
3.-Historia automotriz en México .....	16
4.-Industria Automotriz en México .....	18
Conexión con el mundo.....	18
México es el país con los costos de operación más competitivos.....	19
Competitividad.....	19
Operación – productividad.....	20
Relación industria-academia .....	20
Mano de obra calificada.....	21
Experiencia .....	21
Gran mercado interno.....	22
Amplia red de proveeduría .....	22
5.-Empresas establecidas en el país.....	24
Ford .....	24

General Motors .....	25
BMW.....	25
Volkswagen .....	26
Mercedes-Benz.....	27
Daimler-Chrysler .....	27
Nissan-Renault .....	28
Honda .....	29
6.-Etapas de Crecimiento del Sector .....	30
Casos de éxito.....	33
7.-Situación en el Mercado Actual .....	35
Ventas Al Mercado Nacional .....	37
Producción Total Nacional .....	37
Exportación .....	38
Ranking de los principales destinos de exportación en México .....	38
Mercado de vehículos en Estados Unidos .....	39
Evolución del mercado interno de vehículos nuevos en México.....	40
8.-Procesos en una planta ensambladora automotriz. ....	41
Estaciones de trabajo en línea de ensamble.....	41
Línea de puertas y línea de toldos .....	41
Línea de Piso central .....	42
8.1-Técnicas de ensamble por soldadura.....	43
Repunteo.....	43
Suelda con robot .....	44
Repunteo e inspección visual.....	45
Acabado metálico.....	46
Planta de ensamble.....	46
8.2.-Líneas de vestidura .....	47
Vestiduras 1:.....	47
Vestiduras 2:.....	48
8.3.-Chasis .....	49
8.4.-Línea final .....	50
Compra.....	51

Alineación y balanceo .....	51
Pruebas de agua .....	51
Prueba de ruidos .....	51
Pista de pruebas .....	52
Patio de venta .....	52
9.-Sistemas de gestión de calidad ISO 2008.....	53
Sistema de gestión de la calidad .....	55
Manual de la calidad .....	57
Responsabilidad de la dirección .....	58
Planificación .....	59
Revisión por la dirección .....	60
Gestión de los recursos .....	61
Realización del producto .....	63
Procesos relacionados con el cliente .....	64
Diseño y desarrollo.....	65
Validación del diseño y desarrollo .....	67
Producción y prestación del servicio.....	69
Medición, análisis y mejora.....	72
Mejora .....	76
10.-Norma de calidad ISO/Ts 16949.....	77
El Objetivo de esta es: .....	78
Ventajas.....	78
Generalidades .....	78
Aportación de ISO 9000:2000 a ISO/TS 16949:2002.....	78
Mensajes Clave.....	79
Beneficios del cambio .....	79
Concepto De Proceso .....	79
11.-PPAP Production Part Approval Process.....	80
12.-Las estrategias para reducir los desechos y el retrabajo .....	84
¿Qué causa los desechos y reprocesos? .....	84
Minimizar desechos y reprocesos en Diseño .....	84
Estrategias para mejorar el rendimiento del producto .....	85

Capacidades en el lugar para ejecutar estrategias .....	85
La reducción de las fuentes de desechos y reprocesos con Planificación de Fabricación.....	86
Capacidades .....	87
Puntos clave .....	88
13.- Propuestas .....	89
Planear-Hacer-Verificar-Actuar (PHVA).....	89
14.-Caso practico.....	92
15.-Manejo de materiales.....	101
Principios de planeamiento.....	102
Principios de explotación .....	104
Principios de equipo.....	105
Principios de costo .....	107
16.-Tipos de manejo de materiales.....	108
Empleo de Contenedores.....	108
Manejo en Trayectoria Fija .....	110
Manejo Móvil .....	112
Almacenamiento .....	113
17.-Simple flujo de proceso.....	116
Requisitos Básicos .....	117
Beneficios .....	117
Diseño del Plano de Planta.....	118
Habilitadores Básicos .....	118
Punto Importante: FIFO presente en todas las operaciones .....	119
18.-Almacén temporal de materiales.....	119
Requisitos Básicos. ....	120
Beneficios .....	121
Habilitadores básicos: .....	121
Control de Inventarios.....	122
Seguridad En El Manejo De Materiales .....	122
Prácticas Seguras De Operación.....	123
19.-Recepción de Materiales.....	124
Antes de iniciar la descarga.....	124

Monta Cargas .....	125
Equipo de protección personal .....	126
Descarga .....	126
Equipo de Protección Personal .....	126
20.-Manipulación de material .....	127
Equipo de Protección Personal .....	127
Manipulación de partes metálicas .....	127
Equipo de Protección Personal .....	127
21.-Desempaque .....	128
Equipo de Protección Personal .....	128
Abastecimiento de material .....	128
Equipo de Protección Personal .....	129
CONCLUSIÓN .....	130
BIBLIOGRAFÍA .....	132

## Introducción

En la actualidad las industrias automotrices operan conjuntamente con proveedores y de la mano de los outsourcing esto con lleva a crear fuerte vínculos en lo referente a logística y costos entre las firmas ensambladoras y los proveedores de autopartes de metal o metal mecánicas locales, foráneos e incluso extranjeros que se deriva en una buena medida para alcanzar el éxito y la sostenibilidad de la empresa.

Para este proceso se deben tomar en cuenta, movimientos, lugar, tiempo, espacio, cantidad y calidad. El manejo de materiales debe asegurar que las partes, material y suministros fluyan oportunamente de un lugar a otro.

Cada uno de los procesos involucrados requiere materiales y suministros a tiempo, en puntos específicos con la cantidad y especificaciones correctas. La planificación, dirección organización, control y logística para cada uno de ellos implica, manejo físico, transporte y almacenaje.

Por lo antes mencionado y la gran gama de productos que interviene en la fabricación de la unidad basaremos nuestro enfoque solo en las partes de metal ( brace a weelhouse rh/lh , housing full, bracket a parking wire assy , support a-w/carrier, rr lh/rh , longitudinal front floor lh/rh), que son refuerzos de body ( Esqueleto) en la unidad.

## Presentación

Las industrias automotrices no solo en México sino en todas partes del mundo han ido creciendo en forma considerable siendo así uno de los sectores de producción más grandes e importantes en las economías de los países trayendo consigo empleos, tecnología, inversión, capacitación y muchos más beneficios para los países y para la sociedad, cabe resaltar que en México se están haciendo importantes inversiones en este sector así como proyectos muy innovadores que buscan satisfacer las exigencias de los clientes no solo en seguridad, tecnología confort y rendimiento sino también con el cuidado del medio ambiente en este trabajo hablaremos de algunos, métodos y técnicas que se llevan a cabo en una armadora de autos para la fabricación de una unidad determinada así como aportar algunas propuestas para el ensamble de refuerzos de body.

Para proporcionar una idea de cómo se realiza este procedimiento y aportar las bases fundamentales para la comprensión y entendimiento de este proceso así como algunas definiciones de conceptos que se utilizan. Al mismo tiempo veremos el manejo de materiales, tipos de mecanismos y equipos para la distribución del material en la planta mediante procesos y procedimientos normativos. Las características físicas y métricas de las piezas a ensamblar para garantizar los estándares de calidad requeridos al proveedor y así poder conservar y seguir mejorando nuestro producto en el mercado para satisfacer las demandas del consumidor

## Antecedentes

Uno de los factores que las empresas ensambladoras automotrices deben asegurar es la buena comunicación con sus distintos tipos de proveedores en este caso en específico de piezas metálicas para garantizar el logro del objetivo con el menor margen de error.

De acuerdo a este requerimiento, la intención de la planta ensambladora es tener el mínimo de retrasos en su línea de producción para no detenerla y así aprovechar el mayor tiempo posible para alcanzar mejorar los productos y servicios.

Los principales puntos en este objetivo

- Eliminar paros en línea de ensamble.
- Fuerza laboral (mano de obra)

Con el reforzamiento de estos dos puntos mencionados con lleva al flujo de materiales en:

- Pieza
- Cantidad
- Lugar y tiempo

## Justificación

Debido al proceso de ensamble que se lleva a cabo para cada una de las unidades sus procesos son poco flexibles, pero si establecemos algunos pasos para poder ampliar la flexibilidad de estos podemos obtener como consecuencia alcanzar un proceso más efectivo y eficiente que no ayude a alcanzar los resultado y las soluciones deseadas de cada problema en lo que se refiere a la calidad y metrología de las piezas (brace a weelhouse rh/lh , housing full, bracket a parking wire assy , support a-w/carrier, rr lh/rh , longitudinal front floor lh/rh.) de una unidad con estos podemos proporcionar bases para desarrollar mejores productos y servicios así como eliminar errores de tiempo y costo que si no se solucionan de la mejor y oportuna manera son causantes de pérdidas materiales ,económicas, de mano de obra y tiempo cosa que en la actualidad las empresas no pueden darse el lujo de desperdiciar sin perder de vista que todos estos deben detener cavidad en las normativas que rigen a cada uno de los procesos de ensamble respetando la normas y estableciendo procesos más flexibles podemos alcanzar el objetivo deseado.

## Objetivo general

Reducir paros de ensamble de los componentes (brace a weelhouse rh/lh , housing full, bracket a parking wire assy , support a-w/carrier, rr lh/rh , longitudinal front floor lh/rh), mediante procedimientos para manipulación, almacenaje y logística de materiales.

## Objetivos específicos

- Proponer acciones encaminadas a reducir paros de ensamble
- Identificar y analizar problemas comunes en el entorno de trabajo en equipo y proponer soluciones en el menor tiempo posible.

## Marco de referencia

La Administración es el proceso cuyo objeto es la coordinación eficaz y eficiente de los recursos, humanos, financieros, materiales y tecnológicos un grupo o institución para lograr sus objetivos con la máxima productividad.

LOURDES MÜNCH GALINDO Y JOSÉ GARCÍA MARTÍNEZ

La administración es el proceso de planear, organizar, dirigir y controlar el empleo de los recursos organizacionales para conseguir determinados objetivos con eficiencia y eficacia.

IDALBERTO CHIAVENATO.

La administración es el proceso de diseñar y mantener un entorno en el que, trabajando en grupos, los individuos cumplan eficientemente objetivos específicos.

HAROLD KOONTZ.

## 1.-Planta ensambladora automotriz

### CONCEPTO

Industria del automóvil, sector de la economía dedicado al diseño, desarrollo fabricación, ensamble y venta de vehículos de motor; representa la industria de fabricación más importante del mundo.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> <http://www.monografias.com/trabajos68/industria-automotriz/industria-automotriz.shtml>

## **2.-Proceso administrativo**

Un proceso es una forma sistemática de hacer las cosas. Se habla de la administración como un proceso para subrayar el hecho de que todos los gerentes sean cuales fueren sus aptitudes o habilidades personales, desempeñan ciertas actividades interrelacionadas con el propósito de alcanzar las metas de la organización a la que pertenecen.

### **Etapas del proceso administrativo**

#### **Planeación.**

Los planes presentan los objetivos de la organización y establecen los procedimientos idóneos para alcanzarlos. Son la guía para que las organizaciones obtengan y comprometan los recursos que se requieren para alcanzar los objetivos propuestos, se desempeñan actividades congruentes con los objetivos y procedimientos elegidos.

#### **Organización**

Es el proceso para comprometer a dos o más personas para trabajar juntas de manera estructurada con el propósito de alcanzar una meta ó una serie de metas específicas.

#### **Dirección**

Es el proceso donde se dirige e influyen las actividades de los miembros de un grupo o una organización entera con respecto a una tarea. Dirigir implica mandar, influir y motivar a los empleados para que realicen tareas esenciales.

# Control

Es la última fase del proceso administrativo y el gerente debe estar seguro de los actos de los miembros de la organización, que de hecho la conducen hacia las metas establecidas. Los gerentes tienen que preocuparse por el control porque con el tiempo los efectos de las relaciones organizacionales no resultan como se planearon.

La administración como práctica humana es tan antigua como la humanidad. Esta aparece cuando el hombre pasa de nómada a sedentario; cuando siente la necesidad de cooperar con la finalidad de conseguir objetivos primarios. En este primer intento de cooperación, parece la primera categoría del proceso administrativo que es la planificación.

La planificación es una categoría del proceso administrativo y es de carácter intelectual, esto quiere decir que desde que el hombre piensa en realidad cualquier actividad en pos de sus objetivos, ahí comienza el proceso administrativo.

La administración se encuentra presente en cualquier actividad por pequeña que sea, que realiza el hombre, esto es así porque la planificación, la organización, la dirección, el control, la toma de decisiones, la coordinación y la comunicación son las categorías que llevan a la concretización de la producción en las organizaciones.

El papel que la administración juega en las sociedades, es protagónico frente a cualquier otra ciencia, técnica o disciplina, ya que en la práctica todo el quehacer humano debe hacer uso del proceso administrativo.

La administración en el mundo moderno es indispensable, no solamente en las empresas e industrias sino en todo tipo de organización. El papel que desempeña la administración entre las organizaciones productivas es sumamente importante, ya que las complejas relaciones que se producen en las industrias modernas hacen necesario organizar racionalmente el trabajo. Solamente a través de técnicas y procedimientos administrativos, elaborados de acuerdo con la realidad de un país, es que se puede cumplir con eficacia con los procesos de producción, distribución y consumo de bienes y servicios que las empresas producen.

Día con día, el mundo y todos los elementos que lo conforman se encuentran en constante cambio, dicho cambio se relaciona en su mayoría, por no decir que en su totalidad a la calidad. La calidad en cuanto a productos y/o servicios de excelencia para así obtener lo que llama satisfacción del cliente. Uno de los instrumentos para lograr satisfacción del cliente, productos de excelencia y buenos servicios es aplicar la Administración de Procesos.

A pesar de lo que están haciendo las empresas más avanzadas en su camino hacia la productividad y competitividad; ellas, están entendiendo que para lograr los niveles de desempeño que requieren las empresas de clase mundial, deben aprender primordialmente el poder de los procesos y el cómo transformar su organización hacia la “Administración de Procesos”.

Las organizaciones administradas por procesos diseñan y administran estos de punta a cola y miden los resultados de los procesos en vez de medir la eficiencia de las funciones y además piensan en términos de las metas relacionadas con los clientes y no con las metas funcionales.

De acuerdo con Frank Voehl (1997), el propósito de la Administración de procesos, es asegurarse de que todos los procesos claves trabajen en armonía para maximizar la efectividad organizacional. La meta es alcanzar una ventaja competitiva a través de una mayor satisfacción del cliente.

Llevando esto al escenario industrial uno de los enfoques de la administración son los procesos, con el propósito de que todas las actividades realizadas en una empresa se lleven a cabo en la forma en que están establecidas.

El 29 de enero del año de 1886, ocurrió un mito muy importante en la historia de los vehículos, en Berlín, el señor Benz, patentó el primer vehículo movido por un motor a explosión. En las primeras décadas, estos vehículos seguían siendo simples carruajes, pero ahora con un motor que realizaba el trabajo de moverlo. Debido a este futurista invento, los vehículos eran capaces de desarrollar velocidades cada vez más altas.). El sueño de un vehículo de propulsión propia se remonta muy atrás en la historia. En el siglo XIII, Roger Bacon escribió que “pueden hacerse carruajes que se muevan con rapidez increíbles sin necesidad de animales”. 300 años más tarde Leonardo Da Vinci revivió la idea, específicamente para un vehículo militar, análogo al tanque moderno.

Tanto para Bacon como para Leonardo esas ideas deben haber sido simples suposiciones, porque en ambas épocas no había ninguna fuente de energía. Técnicamente, el carruaje sin caballos se había hecho posible aunque todavía era necesario determinar su forma definitiva. Los antecesores directos del automóvil de gasolina de nuestra época fueron construidos en Alemania en 1885 por Karl Benz y Gottlieb Daimler.

La primera fuente fueron los motores de vapor que eran conjuntos muy pesados. A pesar de ello estos eran los mejores motores que se habían conseguido hasta entonces. El motor moderno de gas, de explosión o de combustión interna fue inventado en 1860 y llegó a ser una posibilidad comercial en 1868 gracias a los trabajos del alemán Nicolás Otto. Por este tiempo aparece otra fuente de energía “el motor eléctrico”.

Muchos fabricantes aparecen De Dion, Renault, Duryea, Peugeot, Olds Winton, Porsche, por mencionar solo algunos, pero el mayor acontecimiento se logra en 1908 cuando Henry Ford saca al mercado su modelo T, un automóvil que se fabrica en serie ininterrumpidamente durante casi 19 años, y aunque la producción en serie ya había sido utilizada en menor escala es en este modelo que logra su perfeccionamiento.<sup>2</sup>

### **3.-Historia automotriz en México**

En 1903, los primeros automóviles llegaron a la Ciudad de México, totalizando un parque vehicular de 136 en aquel año, creciendo hasta los 800 tres años después. Porfirio Díaz, creó el primer Reglamento de Tránsito en el país. Este permitía que los automovilistas alcanzaran una velocidad máxima de 10 km/h en calles estrechas o muy transitadas, y hasta 40 km/h en las demás.

En 1921, Buick fue la primera armadora oficialmente establecida en México, no obstante la más grande era la Ford Motor Company, que se estableció en 1925.

En 1961, varias compañías automotrices operaban plantas armadoras o importadoras en el país cuando la primera crisis económica hizo su aparición en México. En la década de los 1960 apareció un Decreto Automotriz que dictaba, que las empresas establecidas en México debían ensamblar todos los automóviles comercializados en el país, regulando

---

<sup>2</sup> Introducción a la teoría general de la administración, Idalberto Chiavenato, Quinta edición.

también el porcentaje de integración nacional, así como el porcentaje de las autopartes importadas. Las empresas que no acataron este decreto tuvieron que abandonar el país, entre éstas estaban Mercedes Benz, Fiat, Citroën, y Volvo. Las tres grandes empresas americanas permanecieron en el país junto con American Motors, Renault, Volkswagen y Datsun.

En 1968 en la Ciudad de México, el Gobierno volvió a instituir un impuesto sobre la propiedad de vehículos, con la finalidad de obtener fondos para la construcción de las nuevas instalaciones para los Juegos Olímpicos, a éste se le llama Tenencia. No obstante, este impuesto continuó para financiarla Copa Mundial de Fútbol de 1970 en México.

Varias compañías automotrices dejaron México desde la década de los 1960, y más tarde, en 1980, debido a la crisis económica, dejaron el país VAM (American Motors) y Renault (esta última en marzo de 1986).

A partir de 1984, el Decreto Automotriz sufrió de algunas modificaciones, ésta vez limitaba a las armadoras a producir automóviles a partir de una sola plataforma, compartiendo a su vez las salpicaderas (guardafangos) delanteras. Este decreto estuvo en vigor hasta 1990, cuando se permitió a las armadoras establecidas en México importar automóviles.

Posteriormente se fueron incorporando nuevos modelos y marcas al mercado automotriz mexicano, comenzando por BMW, Honda y Mercedes Benz. A medida que la Economía de México iba creciendo después de la primera mitad de la década de los 1990, cada vez más armadoras se hicieron presentes en el mercado mexicano, hasta completar prácticamente todas las marcas que se habían ido desde los 1960.

En 2005 las ventas de automóviles de pasajeros rebasaron la marca del millón de unidades. Este continuo incremento en las ventas ha impulsado a los fabricantes a ofrecer automóviles con propulsión alternativa.

## **4.-Industria Automotriz en México**

México se ubica entre los diez principales productores de automóviles, camiones, partes y componentes del mundo. Nuestro país cuenta con una industria madura y dinámica que continúa en crecimiento. En 2008, la producción nacional rebasó los 2 millones de unidades, con un crecimiento del 4 por ciento respecto a 2007. Asimismo, las exportaciones mexicanas de automóviles durante 2008, alcanzaron 3 por ciento más que en el año anterior.

Es por eso que 8 de las 10 armadoras líderes en el mundo cuentan con plantas de ensamble en México. Además existen más de mil empresas de autopartes establecidas en el país la gran mayoría de ellas es de origen extranjero.

### **Conexión con el mundo**

Localización estratégica

México está ubicado en el centro del mundo automotriz y es el punto donde confluyen los dos corredores de manufacturas más importantes de Norteamérica

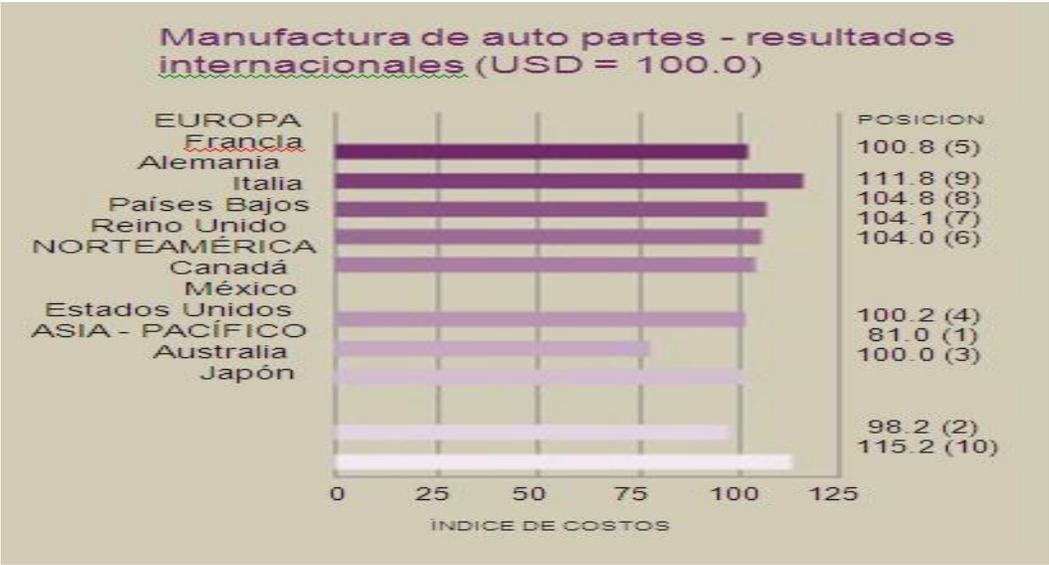
El país posee más de 3 mil kilómetros de frontera con EUA que es el comprador más grande del sector en mundo cuenta también con 11 mil kilómetros de litoral lo que favorece el contacto con Asia y Europa.

México cuenta con 12 tratados y acuerdos comerciales con 44 países, los cuales representan el 15 por ciento de la población mundial. Además, el sistema legal y político de México favorece el desarrollo de nuevos negocios y ofrece seguridad jurídica para la inversión.

Además de 16 puertos marítimos internacionales, 123 mil kilómetros de carreteras principales 85 aeropuertos y 27 mil kilómetros de vías férreas

# México es el país con los costos de operación más competitivos.

El estudio “Competitive Alternatives KPMG’s Guide to International Business Location 2008 Edition”, de la consultora KPMG, en coordinación con Mercer, Colliers International, Economic Research Institute y Decisio, coloca a México como el país número 1 para la manufactura de autopartes así mismo el estudio “Manufacturing outsourcing cost index 2009” de Alix Partners confirma la competitividad del país.



## Competitividad

De acuerdo al estudio "O shoring - Onshore: Exploring México's Manufacturing Advantages", de la consultora McKinsey, la brecha de productividad entre EU y México, en términos de autos ensamblados por hora, se ha reducido de un 15 por ciento en 2005 a un 8 por ciento en 2007.

## **Operación – productividad**

Las diferencias productivas entre México y Estados Unidos se han reducido

Productividad por país horas por vehículo

La diferencia de productividad se redujo de 15% a 8% en los últimos 2 años. Las plantas mexicanas ganaron un promedio de - 3 horas, mientras que en Estados Unidos únicamente mejoró - 0.1 hora.

Gracias a la productividad del país, la planta de Toyota en Tijuana ganó en 2008 el premio “JD Power Gold Plant Quality Award

Fuente: Harbour Report 2008

## **Relación industria-academia**

Gobierno, academia e industria trabajan en conjunto para crear sinergias de trabajo y estrechar vínculos de colaboración que le permitan al sector automotriz nacional, continuar posicionándose como líder manufacturero.

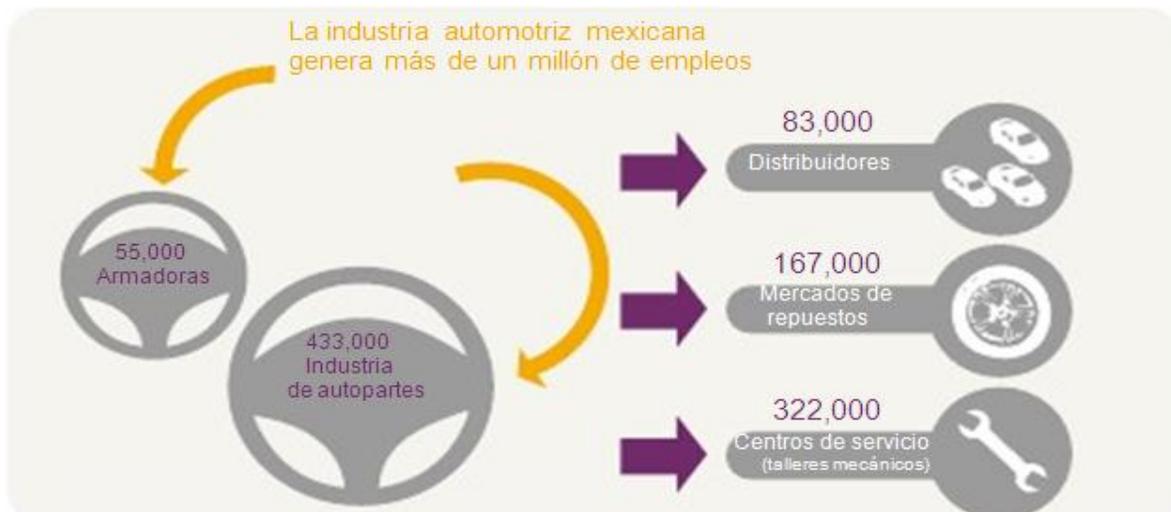
Existen universidades con programas enfocados específicamente a la producción, innovación y diseño automotriz.

En México se encuentran inversiones importantes relacionadas con investigación, innovación y desarrollo, como:

- Centro Regional de Ingeniería de General Motors (Toluca, Estado de México)
- Centro de Ingeniería y Diseño Automotriz de Chrysler (Ciudad de México)
- Centro Técnico de Delphi (Ciudad Juárez, Chihuahua)

Asimismo, existen instituciones del sector científico y académico, como:

- Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de Ingeniería
- Centro de Desarrollo de la Industria Automotriz en México
- Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (Campus Monterrey)
- Fundación México-Estados Unidos para la Ciencia
- Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla



## Mano de obra calificada

- México tiene una población de 107 millones de habitantes
- Dentro de 30 años, la población económicamente activa del país será de 69 millones de personas.
- México cuenta con más de 750 mil estudiantes en ingeniería y tecnología
- Se gradúan al año 90 mil estudiantes de ingeniería y tecnología.
- Existen más de 900 programas de posgrados relacionados con la ingeniería y la tecnología en universidades mexicanas.
- La gran mayoría de los ingenieros y técnicos en México hablan inglés como segundo idioma.

## Experiencia

La primera planta de la industria automotriz se estableció en México en 1921. Nuestro país tiene una tradición de casi un siglo en este sector.

Los productos que se hacen en México han posicionado al país como una plataforma para el desarrollo y la fabricación de vehículos, partes y componentes globales con los más

altos y estrictos estándares de calidad internacional.

Por ello, México se ha alanzado como un destino atractivo para las inversiones en el sector automotriz. Tan sólo en 2008, empresas como GM, Ford y VW anunciaron inversiones por más de 7 mil millones de dólares, para la fabricación de vehículos completos, motores y transmisiones, entre otros.

## **Gran mercado interno**

El mercado automotriz en México no solo a crecido en cantidad sino en calidad y variedad.

La oferta de modelos disponibles para el consumidor mexicano se ha duplicado pasando de 213 modelos en el año 2000 a más de 300 modelos para el año 2008 Durante el año 2008 se vendieron alrededor de un millón cien mil unidades.

## **Amplia red de proveeduría**

En el país se han establecido las principales empresas de autopartes de Norteamérica Europa, y Asia con la finalidad de garantizar las entregas justo a tiempo y facilitar la flexibilidad de producción requerida por las armadoras.

100 de las empresas más importantes de autopartes mundiales están en el país, entre las que destacan: Robert Bosch, Denso, Delphi, Magna, Visteon, Eaton, Valeo, Bridgestone/Firestone, Johnson Controls, Michelin, Aisin Seiki, Goodyear, Lear, ThyssenKrupp, Faurecia, Siemens, San Luis Rassini, Metalsa y Brembo, entre muchas más.

Durante 2008 México produjo cerca de 30 mil millones de dólares en autopartes, mismas que tuvieron como destino principal Estados Unidos, con el 80% de la producción.



México se mantiene como el proveedor No. 1 de autopartes a Estados Unidos.

Fuente: Secretaría de Economía con información del INA.

## 5.-Empresas establecidas en el país

A partir de la década de los ochenta, las bases de la industria automotriz mexicana han sido la industria terminal, integrada por empresas establecidas en México, que fabrican o realizan el ensamble final de los vehículos, y por la de autopartes, conformada por los proveedores de primer y segundo niveles.

Las políticas aplicadas por el sector han permitido que la industria automotriz mexicana mantenga una buena producción de automóviles en los últimos tres años. El plan de competitividad anunciado por el gobierno atraería unos US\$ 20.000 millones en los próximos ocho años.

### **Ford**

Cuenta con tres plantas. La planta de Chihuahua, creada en 1983, está dedicada a la producción de motores. La inversión fue de US\$ 400 millones, con una superficie de 66.000 m<sup>2</sup>. Allí se produce el motor de cuatro cilindros, tanto para el mercado nacional como para exportación. En 1992 se invirtieron US\$ 700 millones para la ampliación del edificio de manufactura y la creación de un centro de entrenamiento. En esta planta se producen *monoblocks*, cigüeñales, árboles de levas, bielas y cabezas. Desde 1993 la planta de Chihuahua produce el motor Zetec.

La planta de Cuatitlán es un gran complejo industrial ubicado en el estado de México, construido sobre una superficie de 1'063.143 m<sup>2</sup>. Además de la unidad de ensamble, tiene una planta de tratamiento de aguas residuales, una pista de pruebas, un lago artificial e instalaciones para capacitación. Allí se producen camiones desde 1970 y en 1980 se inició la producción de automóviles. En Cuatitlán se fabrican los modelos Mystique, Contour y la línea de camiones Serie F. La planta tiene una capacidad de producción de 159.000 unidades anuales.



En 1986 Ford inaugura una planta de estampado y ensamble en Hermosillo, Sonora, una de las más modernas del mundo. La planta ha sido certificada con el estándar internacional de aseguramiento de calidad ISO-9001 y ha obtenido premios como el Status Q-1 por su grado de excelencia en todos los procedimientos. En el parque industrial de Hermosillo, Ford ensambla el Escort Sedán y el Wagon. Esta planta tiene un área construida de 136.743 m<sup>2</sup> dentro de un moderno complejo industrial, cuna del Escort a escala internacional. Ford México produjo 213.546 unidades en 1998.

## **General Motors**

Cuenta con tres plantas ubicadas en los estados de México, Coahuila y Toluca.

El complejo industrial de Coahuila, creado en 1963 en la ciudad de Ramos Arizpe, posee cuatro plantas para producción de vehículos, estampado, motores y línea de pintura. Allí producen los modelos Chevrolet Corsa, Leader, Chevy (en todas sus versiones), Cavalier y Monza, y el Pontiac Sunfire. En este complejo también se fabrican los motores V-6. Estos modelos se exportan a Japón, Canadá y Centroamérica.

El complejo industrial de Toluca cuenta con la plantas de fundición, mecanizado, ensamble de motores y ensamble de camiones. Allí producen los modelos medianos Kodiak y los camiones pesados Volvo. De igual manera, se fabrican los motores serie 1, L4, L6 y V8. Este centro industrial dispone de un centro de ingeniería y *Spare Parts Operations* (SPO).

La planta de Silao, Guanajuato, es la más nueva en México, creada en 1994. Cuenta con la planta de ensamble de vehículos utilitarios y la planta de estampado. Allí se producen los modelos Suburban, Blazer, Silverado, C-3500, Tahoe y Yukon de Chevrolet (estos dos últimos para exportación).

## **BMW**

BMW llegó a México a finales de 1994, momento de profunda crisis económica. Actualmente, BMW México recurre al sistema CKD (Completely Knocked Down) para el ensamble de la Serie 3. Para las demás series, BMW México utiliza el sistema CBU (Completely Built Up o unidades acabadas).

BMW, que ha realizado en México programas con proveedores de autopartes nacionales, incrementó en 50% las exportaciones de autopartes para las otras plantas de BMW en el mundo, convirtiendo a México en uno de sus principales fuentes de suministro de autopartes de alta tecnología.

La planta de BMW en Toluca fue inaugurada en 1996 y cuenta con unas instalaciones de 80.000 m<sup>2</sup> que incluyen un edificio administrativo, tres naves de producción, almacenes de producción y refacción, una escuela internacional de servicios al cliente y un taller para vehículos especiales. Desde 1995, BMW trabaja con el sistema CKD que ha colaborado para el desarrollo de la industria autopartista local con la producción de piezas con alta tecnología, no sólo para el mercado local sino también para las plantas ubicadas en otros países.



## **Volkswagen**

Volkswagen instaló su primera planta en México en 1962, en la localidad de Xalostoc, donde se ensamblaron más de 50.000 'escarabajos' hasta 1966. En 1965 empieza la construcción de la actual planta de Puebla y en 1967 se fabrica el primer 'escarabajo'. En 1980 VW inauguró, en el complejo de Puebla, una de las plantas de fundición más modernas de América Latina para la fabricación de motores, con una capacidad de 2.500 unidades diarias, donde se producen motores enfriados por agua en diferentes versiones (2.0 lt, 4 cilindros, 115 hp, 2 válvulas, 1.8 lt Turbo, 4 cilindros, 150 hp, 2 válvulas). La fundidora también produce árboles de levas, motores enfriados por aire, ejes, tambores, discos de frenos y 4.500 piezas diarias en aluminio.

El complejo industrial de Puebla cuenta con plantas para hojalatería, estampado, pintura, montaje y motores. Además, tiene una estación multimodal con capacidad para 11.500 vehículos estacionados, de donde salen para su destino final.

Volkswagen produce en México los modelos Beetle, Golf A3, Jetta A3, Golf Cabrio, New Beetle (VW fabrica este modelo exclusivamente en México para el resto de países) y Jetta A4. Actualmente, la planta de Puebla produce 1.500 vehículos diarios en diferentes modelos.

## **Mercedes-Benz**

El primer paso que Daimler-Benz dio en México fue la adquisición, en 1985, de 49% de las acciones de Famsa (Fábrica de Autotransportes Mexicana S.A.), propiedad del Grupo Industrial Hermes. Dos años después, inició la producción de motores diesel en la planta de Famsa. En 1989, Daimler-Benz adquiere 80% de la empresa y en 1991 inaugura Mercedes-Benz México, con la producción de la línea de camiones y buses integrales, además de los tractocamiones Freightliner. Las instalaciones administrativas, el centro de capacitación y las líneas de ensamble se encuentran en Santiago Tianguistenco, estado de México (allí se producen motores, camiones, tractocamiones, chasises y automóviles). Mercedes-Benz fabrica en México motores diesel OM 364 LA y OM 366; camiones de carga de 9 a 22 toneladas; tractocamiones Freightliner FLD 120 y 112; corazas y *boxers* MBO de 10 a 16 toneladas, y los automóviles Mercedes-Benz A, C, E, G, M y S.



## **Daimler-Chrysler**

Cuenta con tres plantas ubicadas en Saltillo, Toluca y Ciudad de México. La instalación de Toluca dispone de una planta de ensamble, una de motores, una de estampado y otra de transmisión. Gracias a la excelente mano de obra especializada de los trabajadores

mexicanos, su alto grado de calidad y el avanzado equipo con que cuenta para ensamblar automóviles, la planta de Toluca fue seleccionada a fin de fabricar para sesenta países el popular Chrysler PT Cruiser. En Toluca también se producen los modelos Chrysler Sebring convertible, el Dodge y el Plymouth Neon (para el mercado canadiense). Para el mercado mexicano se producen los modelos Chrysler Sebring convertible, Chrysler Cirrus, Chrysler Startus y Chrysler Neon. Esta planta funciona desde 1968 y tiene una capacidad anual de producción de aproximadamente 140.000 unidades. La planta de motores produce las líneas 5.9 litros, V-8 MPI, V-8 TBI y 5.2 litros. La capacidad anual de producción aproximada de esta planta es de 190.000 unidades y la de transmisión produce alrededor de 60.000 unidades anuales. En la planta de estampado, creada en 1997 y la más nueva, se fabrican paneles para diferentes modelos.

La instalación, ubicada en Saltillo, Coahuila, cuenta con una planta de ensamble de camiones, una de motores y otra de estampado. La planta de camiones, inaugurada en 1995, dedica su producción al mercado canadiense con los modelos Dodge Ram Quad *pickup trucks*, Ram 1500 (4x4), Ram 2500 (4x4), Dodge Ram Club Cab *pickup*, Ram 1500 (4x2, 4x4) y Ram 2500 (4x2, 4x4). En la planta de motores se fabrican las líneas 2.0 y 2.4 litros para el I-4 DOCH con una producción anual aproximada de 320.000 unidades.

La planta de Lago Alberto, ubicada en el Distrito Federal, es centro de producción de los modelos Dodge Ram Club Cab *pickup* y la línea Ram 1500, 2500, 3500, 4000, 6500. Aquí se producen alrededor de 100.000 automóviles en el año.

## **Nissan-Renault**

Cuenta con dos plantas de ensamble, una en Cuernavaca (Civac - Ciudad Industrial del Valle de Cuernavaca) y otra en Aguascalientes, además de una planta de fundición en Lerma. Nissan inició el ensamble de automóviles en 1966 en la planta de Cuernavaca, estado de Morelos. Este complejo, de 400.000 m<sup>2</sup>, tiene una capacidad anual de producción de 132.000 automóviles y 86.000 camiones ligeros. Allí se producen los modelos Tsuru, Tsubame, Scénic (Renault), además de camiones, motores, partes mecanizadas, defensas y refacciones.

El complejo industrial de Aguascalientes, inaugurado en 1982 (planta de componentes y estampado) y reestructurado en 1992 (planta de vehículos) cuenta con una superficie de 1.800.000 m<sup>2</sup>. Esta planta tiene una capacidad anual de producción de 202.500 vehículos. Allí se producen los modelos Sentra, Platina y Clio (Renault). Allí también se producen motores, ejes, partes mecanizadas, partes estampadas, partes de aluminio, defensas y refacciones.

La planta de fundición, ubicada en Lerma, inició operaciones en 1978 y cuenta con una superficie de 120.000 m<sup>2</sup>. Tiene una capacidad de producción de 96.000 toneladas fundidas de hierro gris para producir *monoblocks*, discos de frenos, tambores, múltiples de escape, árboles de levas, soportes de motor, cabezas de cilindro, poleas de cigüeñal, cajas de dirección, contenedores de catalizador y soportes de compresor.

Desde 1994 Nissan tiene un centro de desarrollo tecnológico en Toluca, dedicado al diseño y al desarrollo de proyectos y proveedores.

En el año 2000 Nissan Mexicana llega a la producción de tres millones de vehículos. Ese mismo año inicia la producción del Scénic, primer vehículo dentro de la Alianza Nissan y Renault.



## **Honda**

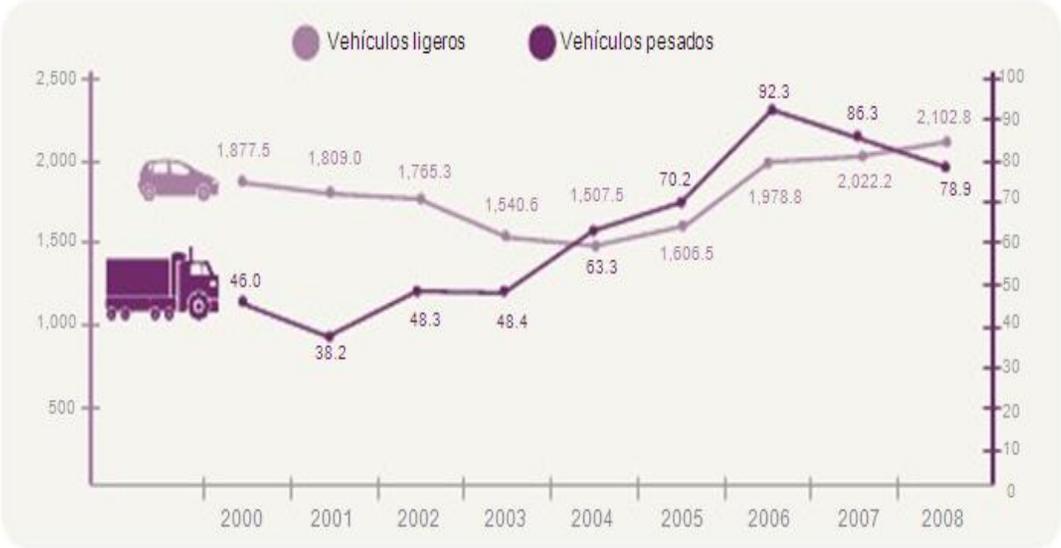
Tiene una planta ubicada en El Salto, Jalisco, donde se fabrica el modelo Accord en sus diferentes versiones. Honda de México inició operaciones de importación y distribución de motocicletas en 1987, y en 1988 empezó a producir partes para motos. En 1995 inició la producción del modelo Accord. En el año 2000 se hicieron las primeras exportaciones de ese modelo a Estados Unidos con certificación ISO 14000. La capacidad de la planta de Honda es de 15.000 automóviles anuales (en dos turnos), 20.000 motos y 400.000 piezas

para automóviles. Honda comercializa en México el Civic EXR (sedán y *coupé*), el Accord EX y EXL 4 cilindros, además del Accord EX y EXR 6 cilindros. También produce las motocicletas SA50 y CH80, y fabrica autopartes para exportación. Además, fabrica cubiertas para podadoras de césped.

**6.-Etapas de Crecimiento del Sector**

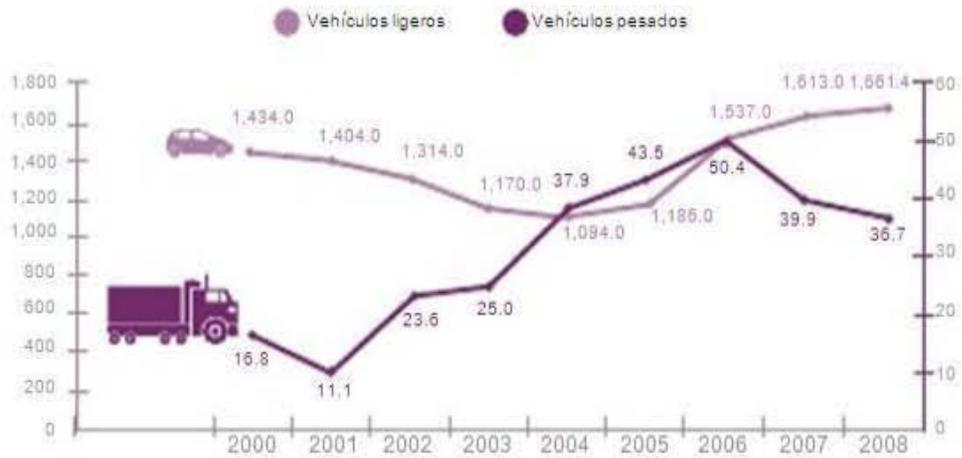
# Etapas de crecimiento del sector

Producción de vehículos de 2000 a 2008 (miles de unidades)



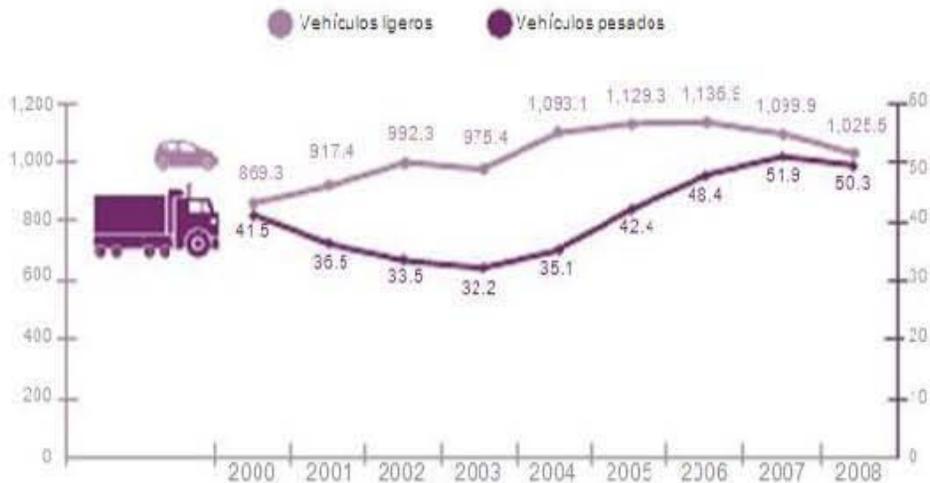
Fuente: Secretaría de Economía con información de AMIA y ANPACT

## Exportación de vehículos de 2000 a 2008 (miles de unidades)



Fuente: Secretaría de Economía con información de AMIA y ANPACT

## Venta de vehículos en el mercado doméstico de 2000 a 2008 (miles de unidades)



Fuente: Secretaría de Economía con información de AMIA y ANPACT

Los vehículos que se fabricaron en México durante el periodo 2008 figuraron entre los 10 más vendidos del mundo.

El tamaño relativamente pequeño de las plantas en el país permite utilizar su capacidad instalada con mayor intensidad que las grandes naves de manufactura de Michigan y Canadá.

Los costos laborales son más bajos en México que en otros países del mundo



Fuente: BBVA Bancomer, 2009

## Casos de éxito

México es el líder en la manufactura de trenes motrices, módulos de bolsas de aire, cinturones, asientos, suspensión y chasis, elementos elásticos y de suspensión, partes de metal, arneses e iluminación, entre otros.

Los modelos que se producen exclusivamente en México para el mundo cumplen con los más estrictos estándares ambientales, de calidad y de seguridad.

VW:

Beetle,  
Bora Sedán y Bora Variant.

Ford:

Mercury  
Milan,  
Ford Fusion  
Lincoln MKZ.

GM:

SUV's de lujo,  
Vehículos compactos  
Tipo "Crossover"

Nissan:

Sentra  
Tiida

Honda:  
CR-V y su primer Multi Utility Vehicle "Big Red".

Chrysler:

PT Cruiser, Journey y el motor "HEMI" de 5.7 y 6.1 litros

General Motors de México abrió 3 centros de operaciones durante 2008, con una inversión superior a los 3 mil millones de dólares en los últimos cinco años.

Ford anunció en 2008 una inversión superior a los 3 mil millones de dólares para la producción de un nuevo vehículo global, la expansión de su planta de motores en Chihuahua y la construcción de una nueva planta de transmisiones en Guanajuato.

VW de México confirmó en 2009 una inversión de un mil millones de dólares para la expansión de su planta en Puebla, que fabricará un nuevo vehículo compacto.

La compañía mexicana NemaK, líder mundial en la fabricación de componentes de aluminio para motores y transmisión, cuenta con cerca de 15 mil empleados y 29 fábricas en todo el mundo.

Su experiencia probada en la fabricación de vehículos y auto partes de clase mundial así como su amplia red de proveeduría su atractivo mercado interno y una presencia fuerte de las mejores armadoras de vehículos en el mundo nos dice que México está creciendo significativamente en este sector,

## 7.-Situación en el Mercado Actual

### Asociación mexicana de la industria automotriz

#### CIFRAS DE SEPTIEMBRE Y PRIMEROS NUEVE MESES DE 2013

PERIODO	PRODUCCIÓN TOTAL	EXPORTACIÓN	VENTA PÚBLICO
Septiembre 2013	241,740	215,962	78,351
Septiembre 2012	253,444	193,350	79,960
Variación %	- 4.6%	11.7%	-2.0%
Diferencia	-11,704	22,612	-1,609
Enero – Septiembre 2013	2,228,319	1,796,686	755,315
Enero – Septiembre 2012	2,156,988	1,764,400	701,901
Variación %	3.3%	1.8%	7.6%
Diferencia	71,331	32,286	53,414

La venta de automóviles al mercado interno se redujo 2.0% en septiembre 2013, en relación a septiembre del año previo. Mientras que el acumulado creció 7.6% respecto a 2012.

La exportación creció 11.7% en septiembre del presente año comparado con septiembre del 2012 .durante estos 9 mese México a exportado 1.796.686 unidades volumen 1.8% mayor que el mismo del periodo 2012.

En septiembre se produjeron 241.740 unidades 4.6% menos que en el mismo mes del 2012 el acumulado enero-septiembre registro un máximo histórico con 2.228.319 unidades.

En el mercado estadounidense se han vendido 11,740,326 vehículos ligeros durante estos primeros nueve meses, crecimiento de 8.1% en relación al mismo período 2012.

Las crisis financieras provocan un producto económico más sincronizado. Durante lo peor de la crisis financiera internacional, el producto de las economías del mundo estuvo más sincronizado que nunca en los últimos tiempos, según un estudio del FMI. Las correlaciones entre las tasas de crecimiento del PIB de los distintos países habían sido pequeñas antes de la crisis, pero aumentaron drásticamente en 2007–09. De acuerdo al estudio, las correlaciones del producto a nivel regional y mundial se incrementan durante las crisis financieras.

Esa mayor correlación o “comovimiento” no estuvo limitada a las economías avanzadas, que fueron las más golpeadas por la crisis, sino que se observó en todas las regiones geográficas. Al igual que en otros episodios del pasado, cuando las correlaciones del producto se incrementaron abruptamente, el aumento fue pasajero. De hecho, desde 2010, los comovimientos del producto han vuelto a aproximarse a los niveles previos a la crisis, a pesar de la continua turbulencia económica en Europa. Los vínculos comerciales y financieros son la explicación más probables porque pueden transmitir a otros países stock específicos de un país.

La opinión convencional de que la globalización financiera necesariamente incrementa el conocimiento del producto. Si bien los vínculos financieros transmiten tensiones financieras entre países, en épocas de normalidad cuando predominan los shocks de oferta y demanda real, los vínculos financieros facilitan una asignación internacional eficiente del capital, encauzándolo hacia donde es más productivo. La clave está en conservar los beneficios de la mayor integración financiera y alejar al mismo tiempo los riesgos que esta conlleva mediante una mejor supervisión prudencial, lo cual se logra entre otras cosas afianzando la coordinación y colaboración en materia de políticas.<sup>3</sup>

Expectativas de crecimiento en México. Las expectativas de los especialistas en economía del sector privado, consultados por el Banco de México en su encuesta de septiembre 2013, prevén un crecimiento anual del PIB de 1.43%, tasa inferior a la que se pronosticó al inicio del año, que fue de 3.55%. En cuanto a la expectativa de inflación general, se situó en 3.59% para 2013 y 3.82% para 2014.

Dentro de los principales factores que podrían obstaculizar el crecimiento económico en México, los analistas señalan

- La debilidad del mercado externo y la economía mundial,
- La inestabilidad financiera internacional y la incertidumbre sobre la situación económica interna.<sup>4</sup>

---

<sup>3</sup> Fondo Monetario Internacional. Boletín, 30 de septiembre de 2013.

<sup>4</sup> Banco de México. Expectativas del Sector Privado. 1 de octubre de 2013.

Índice de Confianza del Consumidor (ICC). En Estados Unidos, el ICC se situó en 79.7 puntos en septiembre del presente año, aún cuando el índice es 13.4% superior al mismo mes del año pasado, todavía se encuentra en niveles inferiores a 2007, siendo 19.9% menor al reportado en septiembre de 2007.

En México, el 5° componente del ICC que mide las posibilidades de consumo de bienes durables, se situó en 80.6 puntos durante septiembre del presente año, decreciendo 3.9% en relación al nivel de septiembre de 2012 así como un 24.7% por debajo del mismo mes de 2007.

## **Ventas Al Mercado Nacional**

En septiembre se vendieron 78,351 vehículos ligeros, decreciendo 2.0% comparado con el mismo mes de 2012.

Mientras que en el acumulado al noveno mes se han registrado 755,315 unidades vendidas, volumen 7.6% superior al acumulado del año previo. Cabe señalar que de las unidades vendidas en lo que va del año, el 48.9% son de origen nacional y el 51.1% son de origen extranjero.

La baja recuperación del ICC en su componente de posibilidad de consumo de bienes durables, es una señal de la baja recuperación del mercado nacional y que los niveles de venta se encuentran en niveles de hace diez años, aunado a altas tasas de crecimiento en la importación de automóviles usados, que durante los primeros ocho meses del año creció 52.3% en relación al mismo período del año previo.

## **Producción Total Nacional**

En septiembre se produjeron 241,740 vehículos ligeros, decreciendo 4.6% en relación a septiembre de 2012 cuando se produjeron 253,444. En los nueve meses que van del año, la producción alcanzó niveles récord en comparación a períodos similares, se han manufacturado 2,228,319 vehículos en nuestro país, 3.3% más que la producción registrada en los primeros nueve meses de 2012.

Del total fabricado, el 82.2% corresponde unidades destinadas al mercado externo y el 17.8% restante se colocó en el mercado interno.

## Exportación

La exportación de vehículos fabricados en México alcanzó nuevamente niveles récord tanto para el mes como para el acumulado al periodo. En septiembre del presente año se exportaron 215,962 vehículos ligeros, registrando un crecimiento de 11.7% comparado con el mismo mes de 2012. Con ello suman 1,796,686 unidades exportadas, 1.8% superior al registro del mismo período del año pasado.

Región de destino	Exportación mensual		Dif %	Particip. %	
	SEPTIEMBRE 2012	2013		2012	2013
EE UU	116,151	152,372	31.2	60.1	66.8
Canadá	11,943	10,229	-14.4	6.2	4.7
Latinoamérica	32,269	33,711	4.5	16.7	15.6
África	5,794	1,557	-73.1	3.0	0.7
Asia	4,500	4,918	9.3	2.3	2.3
Europa	18,621	9,746	-47.7	9.6	4.5
Otros	4,072	3,429	-15.8	2.1	1.6
<b>TOTAL</b>	<b>193,350</b>	<b>215,962</b>	<b>11.7</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>

Región de destino	Exportación acumulada		Dif %	Particip. %	
	ENE - SEP 2012	2013		2012	2013
EE UU	1,119,051	1,199,962	7.2	63.4	66.8
Canadá	122,560	143,103	16.8	6.9	8.0
Latinoamérica	285,562	237,231	-16.9	16.2	13.2
África	22,716	17,811	-21.6	1.3	1.0
Asia	31,522	53,852	70.8	1.8	3.0
Europa	158,229	123,177	-22.2	9.0	6.9
Otros	24,760	21,550	-13.0	1.4	1.2
<b>TOTAL</b>	<b>1,764,400</b>	<b>1,796,686</b>	<b>1.8</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>

Al comparar los volúmenes regionales acumulados de exportación durante los primeros nueve meses de 2013 con los exportados en el mismo período del año pasado, vemos que Asia creció 70.8%; seguido de Canadá con un crecimiento de 16.8%; y EE.UU. 7.2%. En tanto que los destinos con decremento fueron Europa, África y Latinoamérica, con tasas de -22.2%, -21.6% y -16.9% respectivamente.

## Ranking de los principales destinos de exportación en México

Los vehículos mexicanos que se han vendido en el exterior, se han enviado principalmente a Estados Unidos, representando 66.8% del total de exportado, como segundo destino se sitúa Canadá con el 8.0% de participación, seguido de Brasil con el 6.1%.

Rk13	PAIS	Ene – Sep 2012	Ene – Sep 2013		Variación	
			Unidades	Participación porcentual absoluto		
1	EE. UU	1,119,051	1,199,962	66.8%	7.2%	80,911
2	↑ Canadá	122,560	143,103	8.0%	16.8%	20,543
3	↓ Brasil	147,005	109,380	6.1%	-25.6%	-37,625
4	↓ Alemania	133,082	103,187	5.7%	-22.5%	-29,895
5	Argentina	47,458	43,609	2.4%	-8.1%	-3,849
6	Colombia	33,910	35,275	2.0%	4.0%	1,365
7	↑ China	15,048	32,286	1.8%	114.6%	17,238
8	↓ Chile	19,706	14,957	0.8%	-24.1%	-4,749
9	Italia	10,950	9,278	0.5%	-15.3%	-1,672
10	↑ Rusia	9,463	7,874	0.4%	-16.8%	-1,589
	EXPORTACIÓN TOTAL	1,764,400	1,796,686	100.0%	1.8%	32,285

## Mercado de vehículos en Estados Unidos

Enero – Septiembre 2012-2013

De acuerdo con el reporte de Ward's Automotive, en EE.UU. se comercializaron 11,740,326 vehículos ligeros en el periodo enero – septiembre de 2013, que significa un crecimiento del 8.1% con respecto a los primeros nueve meses del año previo, pero una disminución del 4.6% comparado con el registrado el mismo período de 2007.

En estos primeros nueve meses, los vehículos de origen mexicano tuvieron el 10.2% de presencia en el mercado estadounidense, al exportarse 1,199,962 vehículos.

Las importaciones de EE.UU. procedentes de Alemania crecieron 9.3%; de Corea 6.4%; de Japón 5.7%; y las de México se incrementaron 7.2%.

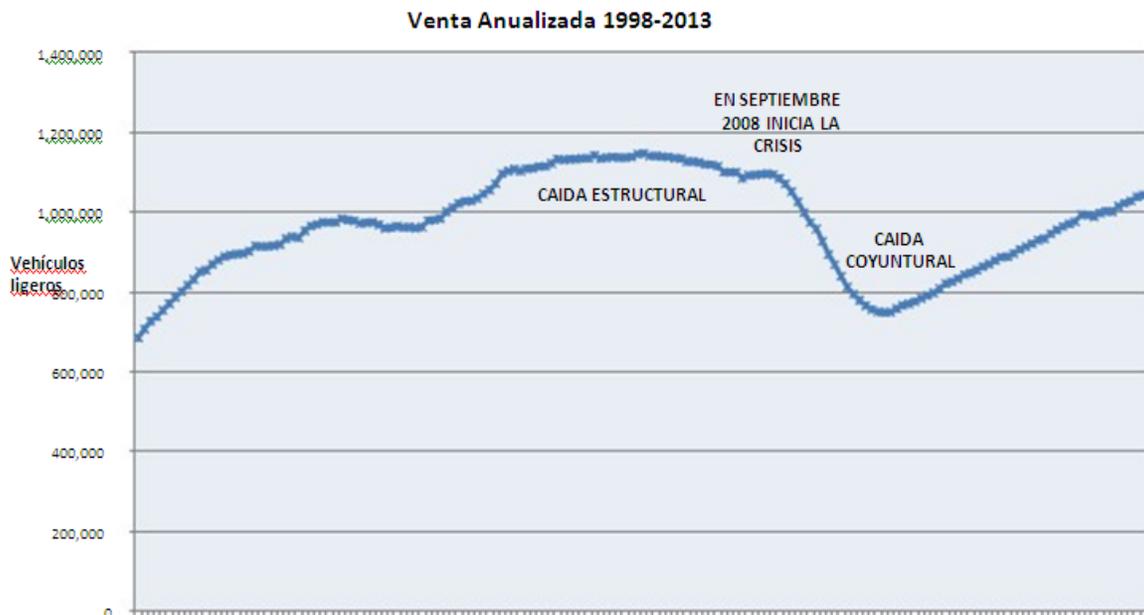
**VENTA DE VEHÍCULOS LIGEROS EN EE UU**  
Acumulado enero – septiembre de 2013

Origen	2012	2013	Variación
Alemania	488,021	533,319	9.3%
Japón	1,209,037	1,277,535	5.7%
Corea	504,641	536,828	6.4%
<b>México</b>	<b>1,119,051</b>	<b>1,199,962</b>	<b>7.2%</b>
Otros	201,387	211,025	4.8%
EE.UU. Y Canadá	7,340,351	7,981,657	8.7%
<b>TOTAL</b>	<b>10,862,488</b>	<b>11,740,326</b>	<b>8.1%</b>

Fuente: [Ward's Automotive Reports](#).

## Evolución del mercado interno de vehículos nuevos en México

La evolución del mercado interno de vehículos ligeros, reflejada en la venta anualizada, mantiene la misma tendencia creciente desde 2009. Sin embargo, las unidades vendidas en lo que va del año continúan en niveles similares a los de hace diez años.<sup>5</sup>



<sup>5</sup> Asociación mexicana de la industria automotriz, a.c. ,Boletín de prensa de septiembre 2013

## 8.-Procesos en una planta ensambladora automotriz.

**Procesos productivos para el ensamble de** (brace a weelhouse rh/lh , housing full, bracket a parking wire assy , support a-w/carrier, rr lh/rh , longitudinal front floor lh/rh.

### **Estaciones de trabajo en línea de ensamble**

#### **Línea de puertas y línea de toldos**

Que es donde se fabrican por separado las puertas y los toldos de las unidades y posteriormente estas dos líneas se junta con línea de piso central.



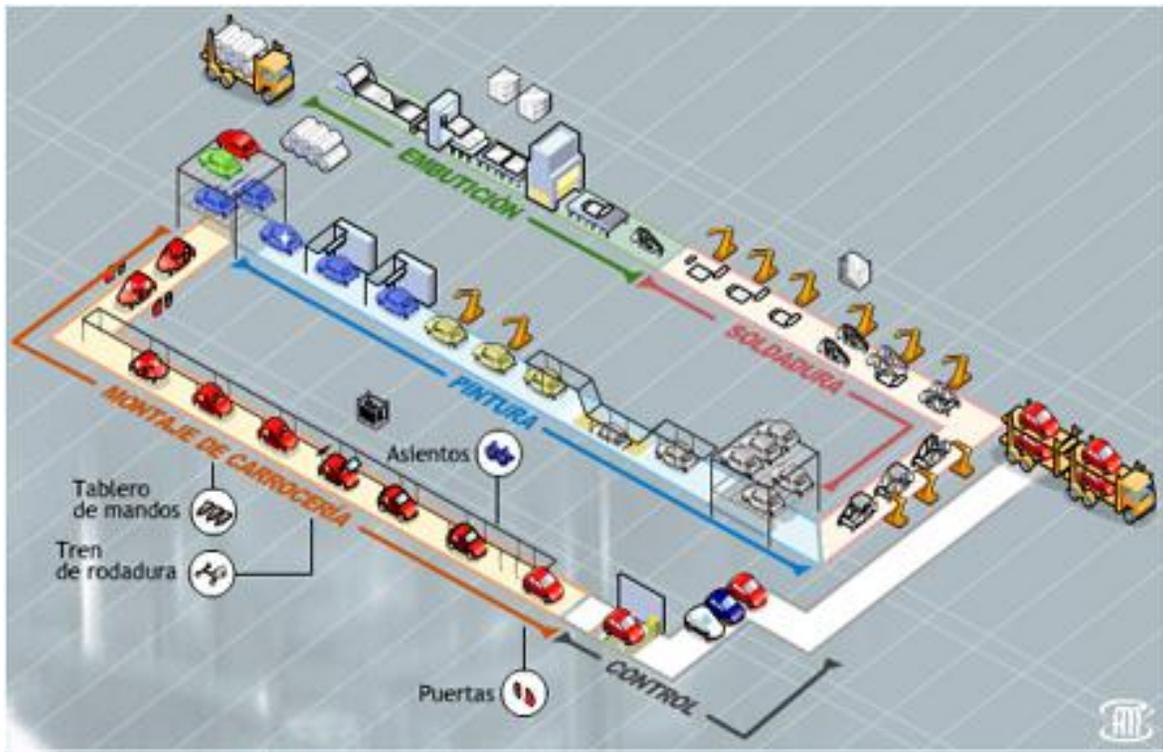
## Línea de Piso central

Esta línea está dividida en 3 estaciones:

**Compartimiento de motores:** Es aquel en cargo de albergar el lugar donde se va a colocar el motor conformado por los componentes paredes corta fuego, soportes de puertas, soporte de piso, almas de salpicaderas.

**Laterales:** Que es como su nombre indica la caras laterales (vista derecha, izquierda) de los automóviles

**Cajuelas o baúl:** la cajuela en sí de la unidad.



## 8.1-Técnicas de ensamble por soldadura

### Repunteo

Es el proceso en el que intervienen un combo de piezas específicas para el ensamble del esqueleto de la unidad este proceso incluye una gran diversidad de piezas por lo cual el proceso se debe de llevar de forma individual y secuencial en lo referente a piezas, distribución y especificaciones para el ensamble total de esqueleto en este proceso se realiza en forma manual por operadores y es muy importante la revisión de calidad de cada uno de los componentes ya que son la bases para ensamblar componentes futuros de la unidad.



## Suelda con robot

En este paso entra el sistema robótico manejados por medio de ordenadores que es el encargado de proporcionar máxima precisión y alta velocidad en cordones de soldadura para algunas áreas en específicas para el reforzamiento del automóvil este proceso es asignado por las especificaciones y característica de ingeniería de cada vehículo.



## Repunteo e inspección visual

Con ayuda de un puente elevado se transportan las unidades a repunteo e inspección visual, este paso se lleva a cabo por operadores que se encargan de quitar todos los chisporroteos ocasionados por la soldadura de punto y pulen las imperfecciones de las mismas.



## Acabado metálico

Aquí se le colocan, salpicaderas, puertas, cofre, pisos y cajuela al esqueleto principal ya sea utilizando el método de soldadura o por anclaje al mismo tiempo que se encargan de detallarlos esto es poner todos los componentes que se vean de una sola línea.



## Planta de ensamble

Una vez terminado el proceso de pintura la unidad, pasa a la etapa de armado que es de ensamble. Esta etapa del proceso requiere de mayores controles de la operación ya que generalmente es una operación que interviene y depende de la disciplina del operador, ya que en éste se instalan los sistemas eléctricos, mecánicos, de seguridad y accesorios que conforman el vehículo y que su mala instalación comprometen en gran forma al cliente final y a la firma de la empresa manufacturera, esta etapa del proceso es la que da al cliente la calidad a largo plazo, que es la que no se puede percibir a simple vista pero es la que mantiene en el mercado al producto y genera los más altos costos por garantías a la empresa. Este proceso es caracterizado por la documentación de las operaciones y verificaciones de los procesos entre el uno y el siguiente, en el proceso de ensamble existe tres procesos principales que son:

## 8.2.-Líneas de vestidura

Luego de la pintura de la unidad, entra en proceso de vestiduras el cual se divide en dos etapas:

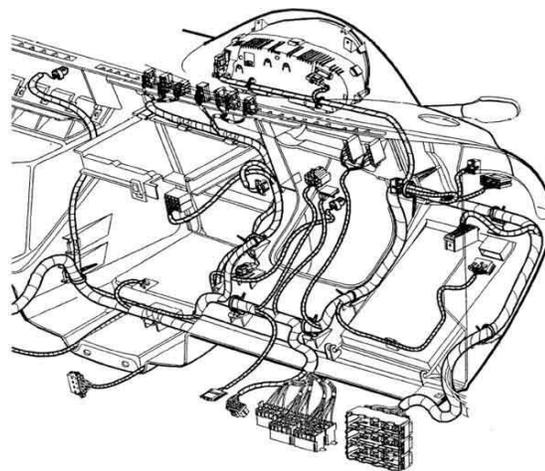
### Vestiduras 1:

Lo primero que se realiza al entrar a esta parte es quitar las puertas de la unidad para su ensamblado individual en el cual se ponen paneles, vidrios, audio, cableado, seguros chapas, motores eléctricos de ser requeridos por el tipo de auto.



## Vestiduras 2:

Mientras que en vestiduras 1 se encargan del armado total de puertas en vestiduras 2 se instalan el sistema eléctrico, asientos y aire acondicionado, audio, tapicerías, alfombras, techos, así como el panel de instrumentos, vidrios, luces y faros. Para tener la aprobación satisfactoria el supervisor de la línea de vestidura debe certificar que la unidad cuenta con los parámetros de calidad establecidos para poder pasar al siguiente proceso chasis 1 de encontrarse algún desperfecto en esta unidad se somete a un re-trabajo en línea.



## 8.3.-Chasis

### Línea 1

Bastidor de un vehículo automotor formado por dos largueros rígidos que soportan todas las partes del vehículo, así como del equipo.

Este es el lugar donde por primera vez la carrocería se juntara con el corazón de automóvil el motor, transmisión, sistema de frenos, sistema de enfriamiento, batería, mangueras de desagüe etc..

Para tener la aprobación satisfactoria el supervisor de la línea chasis 1 debe certificar que la unidad cuenta con los parámetros de calidad establecidos para poder pasar al siguiente proceso chasis 2 de encontrarse algún desperfecto en este la unidad se somete a un re trabajo en línea



## Línea 2

Este proceso es cuando empiezan a detallar la unidad colocan los aditivos de motor. Frenos, aires acondicionado, fluido de transmisión, liquido para parabrisas.etc..

Para tener la aprobación satisfactoria el supervisor de la línea chasis 1 debe certificar que la unidad cuenta con los parámetros de calidad establecidos para poder pasar al siguiente proceso chasis 2 de encontrarse algún desperfecto en este la unidad se somete a un re trabajo en línea



### 8.4.-Línea final

Esta etapa del proceso es una de las más importantes de todas ya que aquí es donde generalmente se descubren y resultan los errores de procesos como por ejemplo desfases en carrocería sistema eléctrico y motriz , ya que aquí es la primera vez que el motor se pone en marcha y se escanea para encontrar posibles problemas en componentes eléctricos así como la verificación de las funcionalidades del vehículo, (desde cristales, audio, alarma, luces, claxon, etc) estándares del producto y cumplimiento de leyes, de ser aprobatorio este ,pasa al siguiente llamado **compra** de no ser así el supervisor de la línea final debe someter la unidad a un re trabajo en línea

## **Compra**

Una vez colocada la unidad en compra esto significa que todos los procesos anteriores han sido verificados, corregidos y aprobados por cada supervisor en turno dejándonos a escasos pasos para lograr el objetivo lo siguiente que se debe realizar son las siguientes pruebas:

### **Alineación y balanceo**

Alineación hablamos del proceso necesario para mantener la mayor estabilidad y la corrección de los ángulos de la geometría de la suspensión y dirección. Al tener esta mayor estabilidad en la conducción de su vehículo se obtiene mayor seguridad, confort, desarrollo y se prolonga la vida de sus neumáticos, en definitiva, asegurarse de que las llantas trabajen de forma paralela y que tengan contacto con el pavimento en el ángulo correcto para un mayor performance.

El balanceo es la forma de contrapesar mediante pequeños pesos, normalmente de plomo, la falta de peso en un neumático en conjunto con la llanta para evitar problemas de galopeo y el tan molesto movimiento del volante y las vibraciones en velocidades superiores a los 80 km/h.

### **Pruebas de agua**

En esta prueba se somete a la unidad a un ambiente en el cual se simula el más extremo de los inviernos, donde se verifican principalmente filtraciones de agua por medio de aspersores de agua estacionarios.

### **Prueba de ruidos**

En esta prueba se le somete a la unidad a un camino con irregularidades donde se detectan ruidos internos y externos.

## **Pista de pruebas**

En esta prueba el vehículo es sometido a pruebas físicas de pista para checar el desempeño del auto en estabilidad, sistema de frenado en las ruedas ya que es un punto muy importante de seguridad, la emisión de gases, la potencia, y el consumo de combustible, Para tener la aprobación satisfactoria el supervisor de pista debe certificar que la unidad cuenta con los parámetros de calidad establecidos para poder pasar al siguiente proceso de encontrarse algún desperfecto en este la unidad se somete a un re trabajo en línea

## **Patio de venta**

Una vez superados todos los procesos anteriores el auto está listo para pasar a patio de venta donde se almacena todos los autos y camionetas terminadas y certificadas por un periodo corto de tiempo para su distribución ya sea en madrinas (trailers), tren o barco dependiendo de su destino.





## 9.-Sistemas de gestión de calidad ISO 2008

### Objeto y campo de aplicación

#### Generalidades

Esta Norma Internacional especifica los requisitos para un sistema de gestión de la calidad, cuando una organización:

- a) necesita demostrar su capacidad para proporcionar regularmente productos que satisfagan los requisitos del cliente y los legales y reglamentarios aplicables, y
- b) aspira a aumentar la satisfacción del cliente a través de la aplicación eficaz del sistema, incluidos los procesos para la mejora continua del sistema y el aseguramiento de la conformidad con los requisitos del cliente y los legales y reglamentarios aplicables.

NOTA En esta Norma Internacional, el término "producto" se aplica únicamente a:

- a) el producto destinado a un cliente o solicitado por él,
- b) cualquier resultado previsto de los procesos de realización del producto.

## **Aplicación**

Todos los requisitos de esta Norma Internacional son genéricos y se pretende que sean aplicables a todas las organizaciones sin importar su tipo, tamaño y producto suministrado.

Cuando uno o varios requisitos de esta Norma Internacional no se puedan aplicar debido a la naturaleza de la organización y de su producto, pueden considerarse para su exclusión.

Cuando se realicen exclusiones, no se podrá alegar conformidad con esta Norma Internacional a menos que dichas exclusiones queden restringidas a los requisitos expresados en este capítulo y que tales exclusiones no afecten a la capacidad o responsabilidad de la organización para proporcionar productos que cumplan con los requisitos del cliente y los legales y reglamentarios aplicables.

## **Referencias normativas**

Los documentos de referencia siguientes son indispensables para la aplicación de este documento. Para las referencias con fecha sólo se aplica la edición citada. Para las referencias sin fecha se aplica la última edición del documento de referencia (incluyendo cualquier modificación).

## **Términos y definiciones**

Para el propósito de este documento, son aplicables los términos y definiciones dados en la Norma ISO 9000.

A lo largo del texto de esta Norma Internacional, cuando se utilice el término "producto", éste puede significar también "servicio".

# Sistema de gestión de la calidad

## Requisitos generales

La organización debe establecer, documentar, implementar y mantener un sistema de gestión de la calidad y mejorar continuamente su eficacia de acuerdo con los requisitos de esta Norma Internacional.

La organización debe:

- a) determinar los procesos necesarios para el sistema de gestión de la calidad y su aplicación a través de la organización.
- b) determinar la secuencia e interacción de estos procesos,
- c) determinar los criterios y los métodos necesarios para asegurarse de que tanto la operación como el control de estos procesos sean eficaces,
- d) asegurarse de la disponibilidad de recursos e información necesarios para apoyar la operación y el seguimiento de estos procesos,
- e) realizar el seguimiento, la medición cuando sea aplicable y el análisis de estos procesos,
- f) implementar las acciones necesarias para alcanzar los resultados planificados y la mejora continua de estos procesos.

La organización debe gestionar estos procesos de acuerdo con los requisitos de esta Norma Internacional.

En los casos en que la organización opte por contratar externamente cualquier proceso que afecte a la conformidad del producto con los requisitos, la organización debe asegurarse de controlar tales procesos. El tipo y grado de control a aplicar sobre dichos procesos contratados externamente debe estar definido dentro del sistema de gestión de la calidad.

NOTA 1 Los procesos necesarios para el sistema de gestión de la calidad a los que se ha hecho referencia anteriormente incluyen los procesos para las actividades de la dirección, la provisión de recursos, la realización del producto, la medición, el análisis y la mejora.

NOTA 2 Un “proceso contratado externamente” es un proceso que la organización necesita para su sistema de gestión de la calidad y que la organización decide que sea desempeñado por una parte externa.

NOTA 3 Asegurar el control sobre los procesos contratados externamente no exime a la organización de la responsabilidad de cumplir con todos los requisitos del cliente, legales y reglamentarios. El tipo y el grado de control a aplicar al proceso contratado externamente puede estar influenciado por factores tales como:

- a) el impacto potencial del proceso contratado externamente sobre la capacidad de la organización para proporcionar productos conformes con los requisitos,
- b) el grado en el que se comparte el control sobre el proceso,
- c) la capacidad para conseguir el control necesario.

## **Requisitos de la documentación**

### Generalidades

La documentación del sistema de gestión de la calidad debe incluir:

- a) declaraciones documentadas de una política de la calidad y de objetivos de la calidad,
- b) un manual de la calidad,
- c) los procedimientos documentados y los registros requeridos por esta Norma Internacional, y
- d) los documentos, incluidos los registros que la organización determina que son necesarios para asegurarse de la eficaz planificación, operación y control de sus procesos.

NOTA 1 Cuando aparece el término “procedimiento documentado” dentro de esta Norma Internacional, significa que el procedimiento sea establecido, documentado, implementado y mantenido. Un solo documento puede incluir los requisitos para uno o más procedimientos. Un requisito relativo a un procedimiento documentado puede cubrirse con más de un documento.

NOTA 2 La extensión de la documentación del sistema de gestión de la calidad puede diferir de una organización a otra debido a:

- a) el tamaño de la organización y el tipo de actividades,
- b) la complejidad de los procesos y sus interacciones, y
- c) la competencia del personal.

NOTA 3 La documentación puede estar en cualquier formato o tipo de medio.

## **Manual de la calidad**

La organización debe establecer y mantener un manual de la calidad que incluya:

- a) el alcance del sistema de gestión de la calidad, incluyendo los detalles y la justificación de cualquier exclusión
- b) los procedimientos documentados establecidos para el sistema de gestión de la calidad, o referencia a los mismos, y
- c) una descripción de la interacción entre los procesos del sistema de gestión de la calidad.

## **Control de los documentos**

Los documentos requeridos por el sistema de gestión de la calidad deben controlarse. Los registros son un tipo especial de documento y deben controlarse de acuerdo con los requisitos citados en el apartado

Debe establecerse un procedimiento documentado que defina los controles necesarios para:

- a) aprobar los documentos en cuanto a su adecuación antes de su emisión,
- b) revisar y actualizar los documentos cuando sea necesario y aprobarlos nuevamente,
- c) asegurarse de que se identifican los cambios y el estado de la versión vigente de los documentos,

- d) asegurarse de que las versiones pertinentes de los documentos aplicables se encuentran disponibles en los puntos de uso,
- e) asegurarse de que los documentos permanecen legibles y fácilmente identificables,
- f) asegurarse de que los documentos de origen externo, que la organización determina que son necesarios para la planificación y la operación del sistema de gestión de la calidad, se identifican y que se controla su distribución, y
- g) prevenir el uso no intencionado de documentos obsoletos, y aplicarles una identificación adecuada en el caso de que se mantengan por cualquier razón.

## **Control de los registros**

Los registros establecidos para proporcionar evidencia de la conformidad con los requisitos así como de la operación eficaz del sistema de gestión de la calidad deben controlarse.

La organización debe establecer un procedimiento documentado para definir los controles necesarios para la identificación, el almacenamiento, la protección, la recuperación, la retención y la disposición de los registros.

Los registros deben permanecer legibles, fácilmente identificables y recuperables.

## **Responsabilidad de la dirección**

Compromiso de la dirección

La alta dirección debe proporcionar evidencia de su compromiso con el desarrollo e implementación del sistema de gestión de la calidad, así como con la mejora continua de su eficacia:

- a) comunicando a la organización la importancia de satisfacer tanto los requisitos del cliente como los legales y reglamentarios,
- b) estableciendo la política de la calidad,
- c) asegurando que se establecen los objetivos de la calidad,
- d) llevando a cabo las revisiones por la dirección, y

e) asegurando la disponibilidad de recursos.

## **Enfoque al cliente**

La alta dirección debe asegurarse de que los requisitos del cliente se determinan y se cumplen con el propósito de aumentar la satisfacción del cliente (

Política de la calidad

La alta dirección debe asegurarse de que la política de la calidad:

- a) es adecuada al propósito de la organización,
- b) incluye un compromiso de cumplir con los requisitos y de mejorar continuamente la eficacia del sistema de gestión de la calidad,
- c) proporciona un marco de referencia para establecer y revisar los objetivos de la calidad,
- d) es comunicada y entendida dentro de la organización, y
- e) es revisada para su continua adecuación.

## **Planificación**

Objetivos de la calidad

La alta dirección debe asegurarse de que los objetivos de la calidad, incluyendo aquellos necesarios para cumplir los requisitos para el producto se establecen en las funciones y los niveles pertinentes dentro de la organización. Los objetivos de la calidad deben ser medibles y coherentes con la política de la calidad.

## **Planificación del sistema de gestión de la calidad**

La alta dirección debe asegurarse de que:

- a) la planificación del sistema de gestión de la calidad se realiza con el fin de cumplir los requisitos citados así como los objetivos de la calidad, y
- b) se mantiene la integridad del sistema de gestión de la calidad cuando se planifican e implementan cambios en éste.

# Responsabilidad, autoridad y comunicación

## Responsabilidad y autoridad

La alta dirección debe asegurarse de que las responsabilidades y autoridades están definidas y son comunicadas dentro de la organización.

## Representante de la dirección

La alta dirección debe designar un miembro de la dirección de la organización quien, independientemente de otras responsabilidades, debe tener la responsabilidad y autoridad que incluya:

- a) asegurarse de que se establecen, implementan y mantienen los procesos necesarios para el sistema de gestión de la calidad,
- b) informar a la alta dirección sobre el desempeño del sistema de gestión de la calidad y de cualquier necesidad de mejora, y
- c) asegurarse de que se promueva la toma de conciencia de los requisitos del cliente en todos los niveles de la organización.

NOTA La responsabilidad del representante de la dirección puede incluir relaciones con partes externas sobre asuntos relacionados con el sistema de gestión de la calidad.

# Comunicación interna

La alta dirección debe asegurarse de que se establecen los procesos de comunicación apropiados dentro de la organización y de que la comunicación se efectúa considerando la eficacia del sistema de gestión de la calidad.

# Revisión por la dirección

## Generalidades

La alta dirección debe revisar el sistema de gestión de la calidad de la organización, a intervalos planificados, para asegurarse de su conveniencia, adecuación y eficacia continuas. La revisión debe incluir la evaluación de las oportunidades de mejora y la

necesidad de efectuar cambios en el sistema de gestión de la calidad, incluyendo la política de la calidad y los objetivos de la calidad.

Deben mantenerse registros de las revisiones por la dirección Información de entrada para la revisión

La información de entrada para la revisión por la dirección debe incluir:

- a) los resultados de auditorías,
- b) la retroalimentación del cliente,
- c) el desempeño de los procesos y la conformidad del producto,
- d) el estado de las acciones correctivas y preventivas,
- e) las acciones de seguimiento de revisiones por la dirección previas,
- f) los cambios que podrían afectar al sistema de gestión de la calidad, y
- g) las recomendaciones para la mejora.

## **Resultados de la revisión**

Los resultados de la revisión por la dirección deben incluir todas las decisiones y acciones relacionadas con:

- a) la mejora de la eficacia del sistema de gestión de la calidad y sus procesos,
- b) la mejora del producto en relación con los requisitos del cliente, y
- c) las necesidades de recursos.

## **Gestión de los recursos**

Provisión de recursos

La organización debe determinar y proporcionar los recursos necesarios para:

- a) implementar y mantener el sistema de gestión de la calidad y mejorar continuamente su eficacia, y

b) aumentar la satisfacción del cliente mediante el cumplimiento de sus requisitos.

## **Recursos humanos**

### Generalidades

El personal que realice trabajos que afecten a la conformidad con los requisitos del producto debe ser competente con base en la educación, formación, habilidades y experiencia apropiadas.

NOTA La conformidad con los requisitos del producto puede verse afectada directa o indirectamente por el personal que desempeña cualquier tarea dentro del sistema de gestión de la calidad.

## **Competencia, formación y toma de conciencia**

La organización debe:

- a) determinar la competencia necesaria para el personal que realiza trabajos que afectan a la conformidad con los requisitos del producto,
- b) cuando sea aplicable, proporcionar formación o tomar otras acciones para lograr la competencia necesaria,
- c) evaluar la eficacia de las acciones tomadas,
- d) asegurarse de que su personal es consciente de la pertinencia e importancia de sus actividades y de cómo contribuyen al logro de los objetivos de la calidad, y
- e) mantener los registros apropiados de la educación, formación, habilidades y experiencia

## **Infraestructura**

La organización debe determinar, proporcionar y mantener la infraestructura necesaria para lograr la conformidad con los requisitos del producto. La infraestructura incluye, cuando sea aplicable:

- a) edificios, espacio de trabajo y servicios asociados,

- b) equipo para los procesos (tanto hardware como software), y
- c) servicios de apoyo (tales como transporte, comunicación o sistemas de información).

## **Ambiente de trabajo**

La organización debe determinar y gestionar el ambiente de trabajo necesario para lograr la conformidad con los requisitos del producto.

NOTA El término "ambiente de trabajo" está relacionado con aquellas condiciones bajo las cuales se realiza el trabajo, incluyendo factores físicos, ambientales y de otro tipo (tales como el ruido, la temperatura, la humedad, la iluminación o las condiciones climáticas).

## **Realización del producto**

Planificación de la realización del producto

La organización debe planificar y desarrollar los procesos necesarios para la realización del producto. La planificación de la realización del producto debe ser coherente con los requisitos de los otros procesos del sistema de gestión de la calidad

Durante la planificación de la realización del producto, la organización debe determinar, cuando sea apropiado, lo siguiente:

- a) los objetivos de la calidad y los requisitos para el producto,
- b) la necesidad de establecer procesos y documentos, y de proporcionar recursos específicos para el producto,
- c) las actividades requeridas de verificación, validación, seguimiento, medición, inspección y ensayo/prueba específicas para el producto así como los criterios para la aceptación del mismo,
- d) los registros que sean necesarios para proporcionar evidencia de que los procesos de realización y el producto resultante cumplen los requisitos

El resultado de esta planificación debe presentarse de forma adecuada para la metodología de operación de la organización.

NOTA 1 Un documento que especifica los procesos del sistema de gestión de la calidad (incluyendo los procesos de realización del producto) y los recursos a aplicar a un producto, proyecto o contrato específico, puede denominarse plan de la calidad.

## **Procesos relacionados con el cliente**

Determinación de los requisitos relacionados con el producto

La organización debe determinar:

- a) los requisitos especificados por el cliente, incluyendo los requisitos para las actividades de entrega y las posteriores a la misma,
- b) los requisitos no establecidos por el cliente pero necesarios para el uso especificado o para el uso previsto, cuando sea conocido,
- c) los requisitos legales y reglamentarios aplicables al producto, y
- d) cualquier requisito adicional que la organización considere necesario.

NOTA Las actividades posteriores a la entrega incluyen, por ejemplo, acciones cubiertas por la garantía, obligaciones contractuales como servicios de mantenimiento, y servicios suplementarios como el reciclaje o la disposición final.

## **Revisión de los requisitos relacionados con el producto**

La organización debe revisar los requisitos relacionados con el producto. Esta revisión debe efectuarse antes de que la organización se comprometa a proporcionar un producto al cliente (por ejemplo, envío de ofertas, aceptación de contratos o pedidos, aceptación de cambios en los contratos o pedidos) y debe asegurarse de que:

- a) están definidos los requisitos del producto,
- b) están resueltas las diferencias existentes entre los requisitos del contrato o pedido y los expresados previamente, y
- c) la organización tiene la capacidad para cumplir con los requisitos definidos.

Deben mantenerse registros de los resultados de la revisión y de las acciones originadas por la misma

Cuando el cliente no proporcione una declaración documentada de los requisitos, la organización debe confirmar los requisitos del cliente antes de la aceptación.

Cuando se cambien los requisitos del producto, la organización debe asegurarse de que la documentación pertinente sea modificada y de que el personal correspondiente sea consciente de los requisitos modificados.

NOTA En algunas situaciones, tales como las ventas por internet, no resulta práctico efectuar una revisión formal de cada pedido. En su lugar, la revisión puede cubrir la información pertinente del producto, como son los catálogos o el material publicitario.

## **Comunicación con el cliente**

La organización debe determinar e implementar disposiciones eficaces para la comunicación con los clientes, relativas a:

- a) la información sobre el producto,
- b) las consultas, contratos o atención de pedidos, incluyendo las modificaciones, y
- c) la retroalimentación del cliente, incluyendo sus quejas.

## **Diseño y desarrollo**

Planificación del diseño y desarrollo

La organización debe planificar y controlar el diseño y desarrollo del producto.

Durante la planificación del diseño y desarrollo la organización debe determinar:

- a) las etapas del diseño y desarrollo,
- b) la revisión, verificación y validación, apropiadas para cada etapa del diseño y desarrollo, y
- c) las responsabilidades y autoridades para el diseño y desarrollo.

La organización debe gestionar las interfaces entre los diferentes grupos involucrados en el diseño y desarrollo para asegurarse de una comunicación eficaz y una clara asignación de responsabilidades.

Los resultados de la planificación deben actualizarse, según sea apropiado, a medida que progresa el diseño y desarrollo.

NOTA La revisión, la verificación y la validación del diseño y desarrollo tienen propósitos diferentes. Pueden llevarse

a cabo y registrarse de forma separada o en cualquier combinación que sea adecuada para el producto y para la organización.

## **Elementos de entrada para el diseño y desarrollo**

Deben determinarse los elementos de entrada relacionados con los requisitos del producto y mantenerse registros

Estos elementos de entrada deben incluir:

- a) los requisitos funcionales y de desempeño,
- b) los requisitos legales y reglamentarios aplicables,
- c) la información proveniente de diseños previos similares, cuando sea aplicable, y
- d) cualquier otro requisito esencial para el diseño y desarrollo.

Los elementos de entrada deben revisarse para comprobar que sean adecuados. Los requisitos deben estar completos, sin ambigüedades y no deben ser contradictorios.

## **Resultados del diseño y desarrollo**

Los resultados del diseño y desarrollo deben proporcionarse de manera adecuada para la verificación respecto a los elementos de entrada para el diseño y desarrollo, y deben aprobarse antes de su liberación.

Los resultados del diseño y desarrollo deben:

- a) cumplir los requisitos de los elementos de entrada para el diseño y desarrollo,

- b) proporcionar información apropiada para la compra, la producción y la prestación del servicio,
- c) contener o hacer referencia a los criterios de aceptación del producto, y
- d) especificar las características del producto que son esenciales para el uso seguro y correcto.

NOTA La información para la producción y la prestación del servicio puede incluir detalles para la preservación del producto.

## **Revisión del diseño y desarrollo**

En las etapas adecuadas, deben realizarse revisiones sistemáticas del diseño y desarrollo de acuerdo con lo planificado para:

- a) evaluar la capacidad de los resultados de diseño y desarrollo para cumplir los requisitos, e
- b) identificar cualquier problema y proponer las acciones necesarias.

Los participantes en dichas revisiones deben incluir representantes de las funciones relacionadas con la(s) etapa(s) de diseño y desarrollo que se está(n) revisando. Deben mantenerse registros de los resultados de las revisiones y de cualquier acción necesaria

## **Verificación del diseño y desarrollo**

Se debe realizar la verificación, de acuerdo con lo planificado para asegurarse de que los resultados del diseño y desarrollo cumplen los requisitos de los elementos de entrada del diseño y desarrollo. Deben mantenerse registros de los resultados de la verificación y de cualquier acción que sea necesaria

## **Validación del diseño y desarrollo**

Se debe realizar la validación del diseño y desarrollo de acuerdo con lo planificado para asegurarse de que el producto resultante es capaz de satisfacer los requisitos para su aplicación especificada o uso previsto, cuando sea conocido. Siempre que sea factible, la validación debe completarse antes de la entrega o implementación del producto. Deben

mantenerse registros de los resultados de la validación y de cualquier acción que sea necesaria

## **Control de los cambios del diseño y desarrollo**

Los cambios del diseño y desarrollo deben identificarse y deben mantenerse registros. Los cambios deben revisarse, verificarse y validarse, según sea apropiado, y aprobarse antes de su implementación. La revisión de los cambios del diseño y desarrollo debe incluir la evaluación del efecto de los cambios en las partes constitutivas y en el producto ya entregado. Deben mantenerse registros de los resultados de la revisión de los cambios y de cualquier acción que sea necesaria

## **Compras**

Proceso de compras

La organización debe asegurarse de que el producto adquirido cumple los requisitos de compra especificados. El tipo y el grado del control aplicado al proveedor y al producto adquirido deben depender del impacto del producto adquirido en la posterior realización del producto o sobre el producto final.

La organización debe evaluar y seleccionar los proveedores en función de su capacidad para suministrar productos de acuerdo con los requisitos de la organización. Deben establecerse los criterios para la selección,

la evaluación y la re-evaluación. Deben mantenerse los registros de los resultados de las evaluaciones y de cualquier acción necesaria que se derive de las mismas

## **Información de las compras**

La información de las compras debe describir el producto a comprar, incluyendo, cuando sea apropiado:

- a) los requisitos para la aprobación del producto, procedimientos, procesos y equipos,
- b) los requisitos para la calificación del personal, y
- c) los requisitos del sistema de gestión de la calidad.

La organización debe asegurarse de la adecuación de los requisitos de compra especificados antes de comunicárselos al proveedor.

## **Verificación de los productos comprados**

La organización debe establecer e implementar la inspección u otras actividades necesarias para asegurarse de que el producto comprado cumple los requisitos de compra especificados.

Cuando la organización o su cliente quieran llevar a cabo la verificación en las instalaciones del proveedor, la organización debe establecer en la información de compra las disposiciones para la verificación pretendida y el método para la liberación del producto.

## **Producción y prestación del servicio**

Control de la producción y de la prestación del servicio

La organización debe planificar y llevar a cabo la producción y la prestación del servicio bajo condiciones controladas. Las condiciones controladas deben incluir, cuando sea aplicable:

- a) la disponibilidad de información que describa las características del producto,
- b) la disponibilidad de instrucciones de trabajo, cuando sea necesario,
- c) el uso del equipo apropiado,
- d) la disponibilidad y uso de equipos de seguimiento y medición,
- e) la implementación del seguimiento y de la medición, y
- f) la implementación de actividades de liberación, entrega y posteriores a la entrega del producto.

## **Validación de los procesos de la producción y de la prestación del servicio**

La organización debe validar todo proceso de producción y de prestación del servicio cuando los productos resultantes no pueden verificarse mediante seguimiento o medición posteriores y, como consecuencia, las deficiencias aparecen únicamente después de que el producto esté siendo utilizado o se haya prestado el servicio.

La validación debe demostrar la capacidad de estos procesos para alcanzar los resultados planificados.

La organización debe establecer las disposiciones para estos procesos, incluyendo, cuando sea aplicable:

- a) los criterios definidos para la revisión y aprobación de los procesos,
- b) la aprobación de los equipos y la calificación del personal,
- c) el uso de métodos y procedimientos específicos,
- d) los requisitos de los registros y
- e) la revalidación.

## **Identificación y trazabilidad**

Cuando sea apropiado, la organización debe identificar el producto por medios adecuados, a través de toda la realización del producto.

La organización debe identificar el estado del producto con respecto a los requisitos de seguimiento y medición a través de toda la realización del producto.

Cuando la trazabilidad sea un requisito, la organización debe controlar la identificación única del producto y mantener registros

NOTA En algunos sectores industriales, la gestión de la configuración es un medio para mantener la identificación y la trazabilidad.

## **Propiedad del cliente**

La organización debe cuidar los bienes que son propiedad del cliente mientras estén bajo el control de la organización o estén siendo utilizados por la misma. La organización debe

identificar, verificar, proteger y salvaguardar los bienes que son propiedad del cliente suministrados para su utilización o incorporación dentro del producto. Si cualquier bien que sea propiedad del cliente se pierde, deteriora o de algún otro modo se considera inadecuado para su uso, la organización debe informar de ello al cliente y mantener registros

NOTA La propiedad del cliente puede incluir la propiedad intelectual y los datos personales.

## **Preservación del producto**

La organización debe preservar el producto durante el proceso interno y la entrega al destino previsto para mantener la conformidad con los requisitos. Según sea aplicable, la preservación debe incluir la identificación, manipulación, embalaje, almacenamiento y protección. La preservación debe aplicarse también a las partes constitutivas de un producto.

## **Control de los equipos de seguimiento y de medición**

La organización debe determinar el seguimiento y la medición a realizar y los equipos de seguimiento y medición necesarios para proporcionar la evidencia de la conformidad del producto con los requisitos determinados.

La organización debe establecer procesos para asegurarse de que el seguimiento y medición pueden realizarse y se realizan de una manera coherente con los requisitos de seguimiento y medición.

Cuando sea necesario asegurarse de la validez de los resultados, el equipo de medición debe:

a) calibrarse o verificarse, o ambos, a intervalos especificados o antes de su utilización, comparado con patrones de medición trazables a patrones de medición internacionales o nacionales; cuando no existan tales patrones debe registrarse la base utilizada para la calibración o la verificación

- b) ajustarse o reajustarse según sea necesario;
- c) estar identificado para poder determinar su estado de calibración;
- d) protegerse contra ajustes que pudieran invalidar el resultado de la medición;
- e) protegerse contra los daños y el deterioro durante la manipulación, el mantenimiento y el almacenamiento.

Además, la organización debe evaluar y registrar la validez de los resultados de las mediciones anteriores cuando se detecte que el equipo no está conforme con los requisitos. La organización debe tomar las acciones apropiadas sobre el equipo y sobre cualquier producto afectado.

Deben mantenerse registros de los resultados de la calibración y la verificación

Debe confirmarse la capacidad de los programas informáticos para satisfacer su aplicación prevista cuando estos se utilicen en las actividades de seguimiento y medición de los requisitos especificados. Esto debe llevarse a cabo antes de iniciar su utilización y confirmarse de nuevo cuando sea necesario.

NOTA La confirmación de la capacidad del software para satisfacer su aplicación prevista incluiría habitualmente su verificación y gestión de la configuración para mantener la idoneidad para su uso.

## **Medición, análisis y mejora**

### Generalidades

La organización debe planificar e implementar los procesos de seguimiento, medición, análisis y mejora necesarios para:

- a) demostrar la conformidad con los requisitos del producto,
- b) asegurarse de la conformidad del sistema de gestión de la calidad, y
- c) mejorar continuamente la eficacia del sistema de gestión de la calidad.

Esto debe comprender la determinación de los métodos aplicables, incluyendo las técnicas estadísticas, y el alcance de su utilización.

# Seguimiento y medición

## Satisfacción del cliente

Como una de las medidas del desempeño del sistema de gestión de la calidad, la organización debe realizar el seguimiento de la información relativa a la percepción del cliente con respecto al cumplimiento de sus requisitos por parte de la organización. Deben determinarse los métodos para obtener y utilizar dicha información.

NOTA El seguimiento de la percepción del cliente puede incluir la obtención de elementos de entrada de fuentes como las encuestas de satisfacción del cliente, los datos del cliente sobre la calidad del producto entregado, las encuestas de opinión del usuario, el análisis de la pérdida de negocios, las felicitaciones, las garantías utilizadas y los informes de los agentes comerciales.

## Auditoría interna

La organización debe llevar a cabo auditorías internas a intervalos planificados para determinar si el sistema de gestión de la calidad:

- a) es conforme con las disposiciones planificadas con los requisitos de esta Norma Internacional y con los requisitos del sistema de gestión de la calidad establecidos por la organización, y
- b) se ha implementado y se mantiene de manera eficaz,

Se debe planificar un programa de auditorías tomando en consideración el estado y la importancia de los procesos y las áreas a auditar, así como los resultados de auditorías previas. Se deben definir los criterios de auditoría, el alcance de la misma, su frecuencia y la metodología. La selección de los auditores y la realización de las auditorías deben asegurar la objetividad e imparcialidad del proceso de auditoría. Los auditores no deben auditar su propio trabajo.

Se debe establecer un procedimiento documentado para definir las responsabilidades y los requisitos para planificar y realizar las auditorías, establecer los registros e informar de los resultados.

Deben mantenerse registros de las auditorías y de sus resultados

La dirección responsable del área que esté siendo auditada debe asegurarse de que se realizan las correcciones

y se toman las acciones correctivas necesarias sin demora injustificada para eliminar las no conformidades detectadas y sus causas. Las actividades de seguimiento deben incluir la verificación de las acciones tomadas y el informe de los resultados de la verificación

NOTA Véase la Norma ISO 19011 para orientación.

## **Seguimiento y medición de los procesos**

La organización debe aplicar métodos apropiados para el seguimiento, y cuando sea aplicable, la medición de los procesos del sistema de gestión de la calidad. Estos métodos deben demostrar la capacidad de los procesos para alcanzar los resultados planificados. Cuando no se alcancen los resultados planificados, deben llevarse a cabo correcciones y acciones correctivas, según sea conveniente.

NOTA Al determinar los métodos apropiados, es aconsejable que la organización considere el tipo y el grado de seguimiento o medición apropiado para cada uno de sus procesos en relación con su impacto sobre la conformidad con los requisitos del producto y sobre la eficacia del sistema de gestión de la calidad.

## **Seguimiento y medición del producto**

La organización debe hacer el seguimiento y medir las características del producto para verificar que se cumplen los requisitos del mismo. Esto debe realizarse en las etapas apropiadas del proceso de realización del producto de acuerdo con las disposiciones planificadas. Se debe mantener evidencia de la conformidad con los criterios de aceptación.

Los registros deben indicar la(s) persona(s) que autoriza(n) la liberación del producto al cliente.

La liberación del producto y la prestación del servicio al cliente no deben llevarse a cabo hasta que se hayan completado satisfactoriamente las disposiciones planificadas menos que sean aprobados de otra manera por una autoridad pertinente y, cuando corresponda, por el cliente.

## **Control del producto no conforme**

La organización debe asegurarse de que el producto que no sea conforme con los requisitos del producto, se identifica y controla para prevenir su uso o entrega no intencionados. Se debe establecer un procedimiento documentado para definir los controles y las responsabilidades y autoridades relacionadas para tratar el producto no conforme.

Cuando sea aplicable, la organización debe tratar los productos no conformes mediante una o más de las siguientes maneras:

- a) tomando acciones para eliminar la no conformidad detectada;
- b) autorizando su uso, liberación o aceptación bajo concesión por una autoridad pertinente y, cuando sea aplicable, por el cliente;
- c) tomando acciones para impedir su uso o aplicación prevista originalmente;
- d) tomando acciones apropiadas a los efectos, reales o potenciales, de la no conformidad cuando se detecta un producto no conforme después de su entrega o cuando ya ha comenzado su uso.

Cuando se corrige un producto no conforme, debe someterse a una nueva verificación para demostrar su conformidad con los requisitos.

Se deben mantener registros de la naturaleza de las no conformidades y de cualquier acción tomada posteriormente, incluyendo las concesiones que se hayan obtenido.

## **Análisis de datos**

La organización debe determinar, recopilar y analizar los datos apropiados para demostrar la idoneidad y la eficacia del sistema de gestión de la calidad y para evaluar dónde puede realizarse la mejora continua de la eficacia del sistema de gestión de la calidad. Esto debe incluir los datos generados del resultado del seguimiento y medición y de cualesquiera otras fuentes pertinentes.

El análisis de datos debe proporcionar información sobre:

- a) la satisfacción del cliente

b) la conformidad con los requisitos del producto

c) las características y tendencias de los procesos y de los productos, incluyendo las oportunidades para llevar a cabo acciones preventivas.

## **Mejora**

Mejora continua

La organización debe mejorar continuamente la eficacia del sistema de gestión de la calidad mediante el uso de la política de la calidad, los objetivos de la calidad, los resultados de las auditorías, el análisis de datos, las acciones correctivas y preventivas y la revisión por la dirección.

## **Acción correctiva**

La organización debe tomar acciones para eliminar las causas de las no conformidades con objeto de prevenir que vuelvan a ocurrir. Las acciones correctivas deben ser apropiadas a los efectos de las no conformidades encontradas.

Debe establecerse un procedimiento documentado para definir los requisitos para:

a) revisar las no conformidades (incluyendo las quejas de los clientes),

b) determinar las causas de las no conformidades,

c) evaluar la necesidad de adoptar acciones para asegurarse de que las no conformidades no vuelvan a ocurrir,

d) determinar e implementar las acciones necesarias,

e) registrar los resultados de las acciones tomadas y

## **Acción preventiva**

La organización debe determinar acciones para eliminar las causas de no conformidades potenciales para prevenir su ocurrencia. Las acciones preventivas deben ser apropiadas a los efectos de los problemas potenciales.

Debe establecerse un procedimiento documentado para definir los requisitos para:

- a) determinar las no conformidades potenciales y sus causas,
- b) evaluar la necesidad de actuar para prevenir la ocurrencia de no conformidades,
- c) determinar e implementar las acciones necesarias,
- d) registrar los resultados de las acciones tomadas y
- e) revisar la eficacia de las acciones preventivas tomadas

<sup>1</sup> [http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue\\_tc/catalogue\\_detail.htm?csnumber=968191](http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=968191)

## **10.-Norma de calidad ISO/Ts 16949**

ISO / TS 16949 se ha escrito y adoptado por la industria como la nueva especificación del sistema de gestión de calidad para los proveedores de automoción. Se ha adoptado para fomentar la mejora, tanto en la cadena de suministro y el proceso de registro. QS-9000, VDA6.1, EAQF, AVSQ e ISO / TS 16949: 2009 son las especificaciones del sistema de gestión de calidad, que se utiliza actualmente en la industria y se basan en una vieja norma de calidad del sistema de gestión que ya ha sido superada. No hay planes para actualizar QS-9000, VDA6.1, EAQF o AVSQ.

Los fabricantes de vehículos están bien haciendo ISO / TS 16949:2009 un requisito obligatorio o alentar a sus proveedores para actualizar a la nueva especificación técnica.

Información sobre los requisitos actuales del fabricante del vehículo se proporciona en el dispositivo. ISO / TS 16949:2009 está aquí para quedarse. QS-9000 más utilizada por el sistema de gestión de calidad ha llegado al final de su vida de desarrollo en lo que se refiere a muchos fabricantes de vehículos y sus proveedores.

En lugar de seguir revisando QS-9000, un comité de fabricantes de vehículos conocida como la International Automotive Task Force (IATF) se formó para desarrollar una nueva especificación de calidad del sistema de gestión. Miembros de IATF incluyen las siguientes marcas de vehículos: BMW, DaimlerChrysler, Fiat, Ford Motor Company, General Motors, PSA Peugeot-Citroen, Renault SA y Volkswagen. IATF también incluye asociaciones comerciales-AIAG (EE.UU.), ANFIA (Italia), FIEV (Francia), SMMT (Reino

Unido) y la VDA (Alemania). Japonesa Asociación de Fabricantes de vehículos, JAMA, también han participado en el desarrollo de la norma ISO / TS 16949. La IATF primero producido ISO / TS 16949:1999. Después de un extenso trabajo de revisión, ISO 9001:2008 fue desarrollado y publicado. Esto a su vez impulsó el desarrollo, publicación y aprobación de la norma ISO / TS 16949:2009 un sistema de gestión de calidad aeroespacial.

## **El Objetivo de esta es:**

El desarrollo de un sistema de gestión de calidad (sistema GC) Que facilite: La mejora continua, Enfatizando: La prevención de defectos, así como La reducción de la variación y del desperdicio en la cadena de suministro

Esta especificación técnica unifica los requisitos para sistemas de gestión de calidad existentes en la industria automotriz a nivel mundial. Además puede haber requisitos adicionales específicos de empresa, de área, de programa de producto y/o de parte. Parte Programa del producto ÁREA Empresa RAMO GENERAL ISO/TS 16949:2002 ISO 9001:2000 Requerimientos referentes a la calidad ESPECÍFICOS GENERALES

## **Ventajas**

Una mejora en la calidad del producto y del proceso Confianza adicional en los procesos globales de compra Liberación de recursos para otras actividades de calidad Reducción del número de auditorías del Sistema GC por parte de los clientes Reducción de múltiples certificaciones de tercera parte Lenguaje en común, para mejorar la comprensión de los requerimientos de calidad.

## **Generalidades**

La estructura de ISO/TS 16949: 2002 es equivalente a la de ISO 9001:2000. La certificación se lleva a cabo según un esquema internacional unificado. Los requisitos específicos del cliente tienen que ser considerados en la auditoría, partiendo de la revisión de contrato, para que el certificado sea reconocido por el cliente.

## **Aportación de ISO 9000:2000 a ISO/TS 16949:2002**

La nueva serie ISO 9000:2000 La organización de ISO emprendió una renovación de su Serie ISO 9000, para: Cumplir mejor con las necesidades de los usuarios Promover el uso de la serie en sectores de no manufactureros Promover el uso de la serie de las empresas pequeñas

## **Mensajes Clave**

Un Sistema de Gestión de la Calidad tiene como objetivos: Controlar la operación de los procesos Dar seguridad de la Compañía Confianza del cliente en el producto Los sistemas GC documentados deben hacerse para cumplir las necesidades del Sistema, no para satisfacer a las normas. Enfoque primario a procesos, enfoque secundario a elementos del sistema

## **Beneficios del cambio**

Mejora el acercamiento con el usuario Más atención al enfoque a proceso Más atención a la Mejora continua} Más atención a los recursos de gestión, incluyendo al recurso humano Mejor integración de los sistemas de Gestión de Calidad con otros Sistemas de Gestión, por ejemplo ISO 14001 Disminución de burocracia innecesaria. Promociona el ISO 9004 para mejorar el desempeño de las organizaciones. Mejor aplicación de los principios generales de gestión de calidad en las organizaciones Promueve la implantación de sistemas GC en empresas pequeñas y empresas de servicios

## **Concepto De Proceso**

(ISO 9000:2000) Conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales forman entradas y salidas. Salidas de un proceso son típicamente entradas de otros procesos Los procesos agregan valor generalmente bajo condiciones planificadas y controladas.

**PROCESO** Conjunto de actividades interrelacionadas o que interactúan Monitoreo y medición de Oportunidades Antes, durante y después del proceso

**PROCEDIMIENTO** “Forma especificada para llevar al cabo una actividad o un proceso” puede estar documentada o no

**EFICIENCIA del proceso:** Resultados alcanzadas vs recursos utilizados

**EFICACIA del proceso:** Habilidad para lograr los resultados deseados.

**PRODUCTO** (Resultado de un proceso) Entradas (Recursos) Salidas

## 11.-PPAP Production Part Approval Process

**PPAP** por sus siglas Production Part Approval Process, es una de las herramientas también conocidas como Core Tools y se utiliza en la cadena de suministro para establecer la confianza de los componentes y procesos de producción de los proveedores principalmente del sector automotriz, esta es un requerimiento de la especificación técnica ISO/TS 16949.

Aunque muchas compañías tienen sus propios requisitos específicos, la AIAG ha desarrollado un estándar común **PPAP** como parte de la planificación avanzada de la calidad del producto mejor conocido como APQP; esto fomenta el uso de formas y terminología estándar para la documentación de los proyectos.

El proceso **PPAP** está diseñado para demostrar que el proveedor de componentes ha desarrollado su proceso de diseño y producción para satisfacer las necesidades del cliente, minimizando el riesgo de incumplimiento por parte de un uso efectivo de APQP.

Los 18 elementos del **PPAP** son los siguientes:

- **Registros de Diseño:** una copia del dibujo. Si el cliente es responsable de este diseño es una copia del plano del cliente que se envía junto con la orden de compra (PO). Si el proveedor es responsable del diseño es un dibujo publicado en el sistema de liberación del proveedor.
- **Autorización de cambio de ingeniería:** un documento que muestra la descripción detallada del cambio. Por lo general, este documento se denomina “Notificación de cambios de ingeniería”
- **Aprobación de Ingeniería:** esta aprobación es generalmente el juicio de ingeniería con piezas de producción realizadas en la planta del cliente.

- **DFMEA:** una copia del DFMEA análisis y modo de falla de diseño, revisado y firmado por el proveedor y el cliente.
- **Diagrama de Flujo de Proceso:** una copia del flujo del proceso, indicando todos los pasos y la secuencia en el proceso de fabricación, incluyendo los componentes entrantes.
- **AMEF:** una copia del AMEF análisis y modo de falla de producción, revisado y firmado por el proveedor y el cliente. El PFMEA sigue los pasos de flujo de proceso, e indicar “qué podría ir mal” durante la fabricación y el montaje de cada componente.
- **Plan de Control:** una copia del Plan de Control, revisado y firmado por el proveedor y el cliente. El Plan de Control sigue los pasos PFMEA, y proporciona más detalles sobre cómo los “problemas potenciales” son verificados en el proceso de montaje de calidad de entrada, o en las inspecciones de productos terminados.
- **Sistema de Análisis de Medición (MSA):** contiene generalmente el estudio R&R de las características críticas, y una confirmación de que los indicadores utilizados para medir estas características son calibrados.
- **Resultados Dimensionales:** una lista de todas las dimensiones registradas en el dibujo. Esta lista muestra la característica de producto, la especificación, los resultados de la medición y la evaluación de la muestra si esta dimensión está “bien” o “mal”.
- **Registros de Materiales / Pruebas:** un resumen de cada prueba realizada en la parte. Este resumen es por lo general se encuentra en la forma DVP&R (Design Verification Plan and Report), que enumera cada prueba individual, cuando se llevó a cabo, la especificación, los resultados y la evaluación de la aptitud / fallo. Si hay una especificación de ingeniería, por lo general se observa en la impresión.
- **Estudios Iniciales del Proceso:** por lo general, esta sección muestra todos los gráficos estadísticos de control de procesos que afectan a las características más importantes del producto.

- **Documentación del Laboratorio Calificado:** copia de todas las certificaciones del laboratorio donde se realizan las pruebas reportadas en la sección 10.
- **Reporte de Aprobación de Apariencia:** una copia de la AAI (aprobación de la Inspección de la apariencia), firmado por el cliente. Aplicable para los componentes que afectan a la apariencia únicamente.
- **Piezas muestra:** una muestra del lote de producción inicial.
- **Pieza Maestra:** una muestra firmado por el cliente y el proveedor, que por lo general se utiliza para entrenar a los operadores de las inspecciones.
- **Ayudas de Verificación:** cuando hay herramientas especiales para verificar las piezas, esta sección muestra una imagen de los registros de la herramienta y la calibración, incluido el informe dimensional de la herramienta.
- **Requisitos específicos del cliente:** Cada cliente puede tener requisitos específicos que se incluyen en el paquete PPAP.
- **Part Submission Warrant (PSW):** Este es el formulario que resume todo el paquete PPAP. Este formulario muestra el motivo de la sumisión (cambio de diseño, revalidación anual, etc) y el nivel de los documentos presentados al cliente. Si hay cualquier desviación el proveedor deberá anotarla en el PSW ó informar que PPAP no se puede presentado.

Existen 5 niveles de PPAP, estos son los siguientes:

Elementos	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5
<b>1.- Desing record</b> -for proprietary components/details For all other components/details	R	S	S	*	R
Engineering change documents,if any	R	S	S	*	R
Customer engineering approval if required	R	S	S	*	R
Desing FMEA	R	R	S	*	R
Process flow diagrams	R	R	S	*	R
Procces FMEA	R	R	S	*	R
Control plan	R	R	S	*	R
Measurement system analysis studies	R	R	S	*	R
Dimensional results	R	R	S	*	R
Material performance test results	R	S	S	*	R
Initial procces studies	R	S	S	*	R
Qualified laboratory documentation	R	R	S	*	R
Apperance approval report if applicable	S	S	S	*	R
Sample product	R	S	S	*	R
Master sample	R	R	R	*	R
Checking aids	R	R	R	*	R
Records of compliance with customer-specific requirements	R	R	S	*	R
Part submission warrant psw bulk material checklist	S	S	S	*	R

S= La organización debe emitir a cliente y retener una copia de este documento

R= La organización debe retener una copia de este documento y presentarla al cliente en caso de ser necesaria

\*= La organización debe retener una copia y entregarla al cliente en caso de ser requerida

## **12.-Las estrategias para reducir los desechos y el retrabajo**

Los costos de las materias primas están subiendo. Los programas de producción son muy ajustados. Los presupuestos son reduciendo. Los clientes están exigiendo más. Con problemas como estos, hay poco margen de error.

Desafortunadamente esto aumenta los costos y agrega tiempo para programas de producción cuando no lo hay de sobra. Sin embargo, las empresas tratan de minimizar los retrabajos. Trataremos de echar un vistazo de cómo las empresas están logrando mayores niveles de satisfacción con desechos y reprocesos y proporcionar recomendaciones para aquellos que buscan reducir la cantidad de desechos y retrabajo que tienen que hacer.

### **¿Qué causa los desechos y reprocesos?**

Chatarra y retrabajo pueden ocurrir como resultado de una variedad de factores. Errores que van de los errores en el diseño de las inexactitudes en las instrucciones de fabricación contribuyen significativamente a desechos y reprocesos . Prototipos físicos construidos para las pruebas son otras fuentes de chatarra ya que deben ser en última instancia desecharse.

Incluso una mala planificación de fabricación puede dar lugar a cantidades excesivas de desechos. Independientemente de la causa, el resultado es el mismo: pérdida de tiempo y aumento de los costos que no puede ser recuperado. Las altas tasas de chatarra significan mayores costos de materia, no hablar todo el tiempo perdió la producción de piezas que no va a aportar ingresos. Incluso más tiempo se pierde en forma de salvar el trabajo existente.

Por último, la energía utilizada para la máquina piezas desechadas se desperdicia y completamente además aumenta los costos. En el mercado competitivo de hoy las empresas deben buscar la manera de reducir exceso de costos y preservar su valioso tiempo . Algunas empresas están haciendo esto de manera muy eficaz mediante la reducción de sus desechos y reprocesos.

### **Minimizar desechos y reprocesos en Diseño**

Los productos que no cumplan con los criterios de desempeño contribuyen a desechos y retrabajo. Esto puede ser debido a problemas con prototipos o totalmente adicionales productos producidos. Para entender cómo las empresas a garantizar que sus productos satisfacer los criterios de rendimiento y reducir al mínimo la chatarra.

## **Estrategias para mejorar el rendimiento del producto**

- Evaluar el desempeño del producto al principio del proceso de diseño
- Empoderar a más personas (ingenieros de diseño, fabricación ingenieros, etc) para evaluar el desempeño
- Capturar y reutilizar las mejores prácticas sobre cómo evaluar el producto rendimiento

La evaluación temprana ofrece más tiempo para asegúrese de que el producto está funcionando como se requiere. Además, se reduce la última pequeños cambios de diseño debido a los problemas encontrados durante las pruebas físicas. Problemas encontraron esta tarde puede dar lugar a piezas desechadas si ya tienen sido ordenado o producido, además de los prototipos adicionales necesarios para probar el diseño actualizado.

La estrategia más diferenciada es capacitar más personas para evaluar el rendimiento del producto anterior. Esto permite un diseño los ingenieros evaluar el rendimiento, ya que están diseñando. Esencialmente, puedan asegurarse de que están recibiendo el diseño adecuado desde el principio y por lo tanto evitando encontrar deficiencias productos más adelante, cuando podría ser demasiado tarde o demasiado caro para cambiar el diseño. Otra estrategia diferenciadora es capturar las mejores prácticas para evaluar el rendimiento del producto. El beneficio de esta práctica es doble, se garantiza que se lleva a cabo la simulación correctamente y se asegura de que los escenarios correctos se corren para ponerse al problema que podría resultar en la chatarra más tarde en el proceso.

## **Capacidades en el lugar para ejecutar estrategias**

- Mida fracasos pruebas de pista perdidas con simulaciones
- Medir / pista causa de desechos / modificaciones / defectos

- Evaluar diferentes materiales para determinar elección óptima para un rendimiento
- Habilitadores tecnológicos
- Propiedades de los materiales

Esto les permite aprender de la experiencia y eficacia mejorar la calidad además, estos fabricantes identifican y rastrear la causa de desechos y reprocesos que a su vez , permite a aprender de los errores del pasado y les permite hacer correcciones a producto futuro diseñada para evitar que se repita el mismo problema. Esto asegura el producto funciona como se pretende desde el principio y sin desechar las partes que no encajan o funcionan según lo previsto.

## **La reducción de las fuentes de desechos y reprocesos con Planificación de Fabricación**

Con este aumento en los costos de materiales, el exceso de chatarra se convierte en un costo incluso más caro y, esencialmente, menos tolerable. Esto aumenta la urgencia en los departamentos de fabricación de buscar formas de reducir los desechos y retrabajo.

La aplicación de las estrategias que están muy centrados en la eficiencia es un método para la reducción de desechos y reprocesos. Esto elimina los residuos fuera de la proceso de fabricación y por lo tanto reduce el riesgo de chatarra.

- Planificación de la fabricación que permite que sea más fácil identificar los problemas potenciales que podrían dar lugar a desechos y reprocesos .
- Mejora de la colaboración entre la ingeniería y la fabricación también se reducir los desechos y el retrabajo .
- La colaboración entre la ingeniería y fabricación proporciona más oportunidades para comprobar fabricación.
- Las piezas que no pueden fabricar según el diseño a menudo se convierten en piezas de desguace o las piezas que luego tienen que ser reelaborado.

# Capacidades

A menudo, la reducción de la cantidad de desechos y el retrabajo no es tan simple como se escucha, aun cuando los fabricantes trazan las estrategias a seguir. En orden para entender la mejor manera de éxito de la implementación de estas estrategias para reducir los desechos y el retrabajo

- Capturar y documentar las mejores prácticas para los diseños de flujo de trabajo
- Capturar y documentar las mejores prácticas para los diseños de las instalaciones
- Captura y guías para documentos y las mejores prácticas para el material flujo en el piso de fábrica
- Captura y herramientas mejores prácticas de diseño de documentos
- Emplear funciones especializadas de diseño de herramientas
- Evaluar los efectos de los cambios de ingeniería en la programación de la producción
- Manufacturing tiene acceso a recomendar las condiciones de procesamiento / información de mecanizado sobre la base de resultados de la simulación
- Medida / pista de organizaciones ambientales resultantes de diseños que no son fabricar
- Manufacturing tiene acceso centralizado a la ingeniería de diseño información
- Evaluar diferentes materiales para determinar mejor opción para fabricabilidad
- Instrucciones de montaje documentados

El fomento de las mejores prácticas de mejora la eficiencia y reduce la posibilidad de errores que pueden conducir a desechar. Los beneficios de hacer esto es doble, no sólo lo hace simplificar en gran medida la tarea de capturar los datos, pero también puede ayuda a identificar las mejores prácticas para reducir al mínimo la producción de desechos en la herramienta. Estos fabricantes también tienen más probabilidades de volver a utilizar los planes de procesos previamente definidos para asegurar las mejores prácticas continúan siendo seguido en todo el proceso de fabricación y reducir aún más la posibilidad de errores que pueden conducir de descartar o reproceso. La captura de los problemas de diseño que llevan a las partes que no son manufacturable es fundamental para la reducción de desechos y reprocesos . Se trata de ninguna sorpresa que la fabricantes satisfechos utilizan herramientas especializadas para permitir la ingeniería y fabricación de colaboración. Acceso central a los datos de diseño hace que este colaboración posible. Al permitir a la ingeniería y fabricación a Colaborar permite la fabricación a evaluar los diseños de una fabricación perspectiva e identificar problemas

potenciales que podrían resultar en la chatarra u retrabajo. Además, evaluar el efecto de un cambio de ingeniería en producción permite evaluar qué tan avanzado que el producto está en el proceso de producción y determinar lo que funciona en su caso deberán desmantelarse o reelaborado. Esto puede ser un criterio importante para determinar el mejor enfoque para la implementación de un cambio con el fin de minimizar los costos de retrabajo chatarra y las estrategias para reducir los desechos y el retrabajo

## **Puntos clave**

Las empresas buscan reducir costos y ahorrar tiempo al reducir la chatarra tarifas y retrabajo requerida. Los pasos pueden ser tomados tanto en la fase de diseño y planificación de la fabricación, e incluyen:

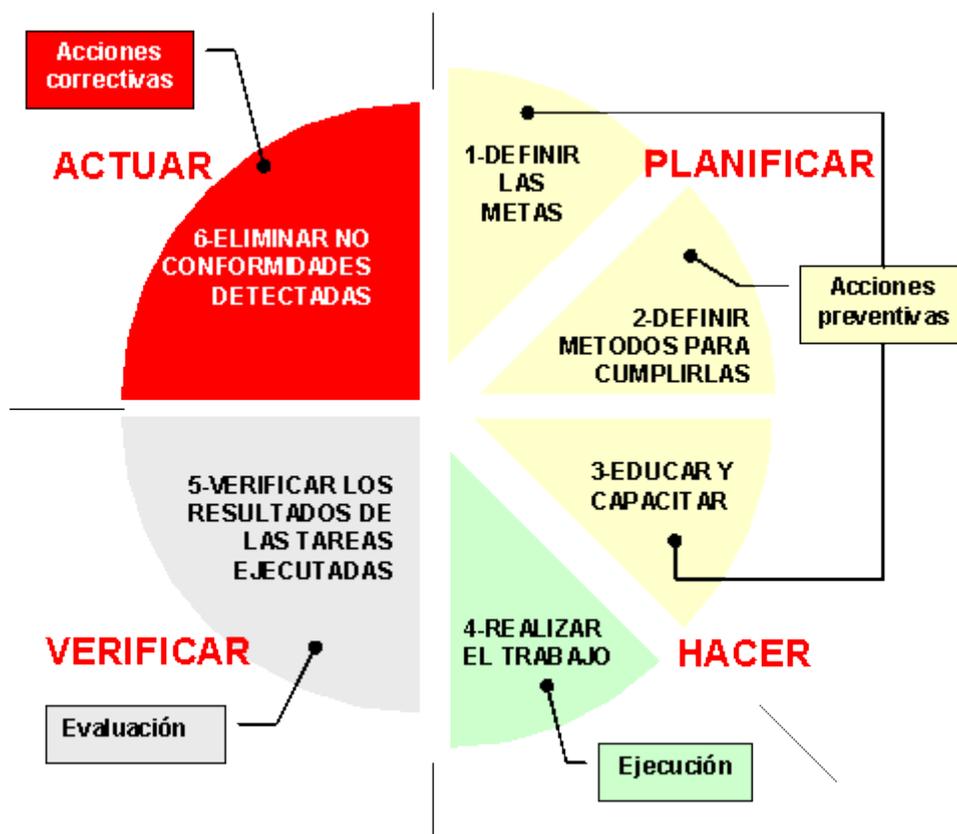
- Obtener el diseño desde el primer momento. Mediante el uso de la simulación, más se puede hacer en el mundo virtual, evitando prototipos físicos que añadir a desechar. Además, la evaluación del rendimiento temprano evita tarde
- ECO que también contribuyen a desechos y reprocesos .Centrarse en la mejora continúa de los modelos de simulación. Los modelos de simulación son muy potentes, pero un enfoque continuo en la optimizar el uso de la simulación y la mejora de la exactitud de los modelos se convierten en una herramienta aún más potente
- Capturar y realizar las mejores prácticas de manufactura Planificación. Promover las mejores prácticas ayuda a evitar errores que pueden conducir a desechos y reprocesos .
- Habilitar la ingeniería y la colaboración de fabricación. ¿Cuándo ingeniería y fabricación de colaborar en el diseño , es más fácil para evaluar el diseño a partir de una perspectiva de fabricación y por lo tanto evitando desechos y reprocesos porque la pieza no es de fabricación tal como fue diseñado .

## 13.- Propuestas

### Planear-Hacer-Verificar-Actuar (PHVA)

EL CICLO PHVA o Círculo de Deming

La utilización continua del PHVA nos brinda una solución que realmente nos permite mantener la competitividad de nuestros productos y servicios, mejorar la calidad, reduce los costos, mejora la productividad, reduce los precios, aumenta la participación de mercado, supervivencia de la empresa, provee nuevos puestos de trabajo, aumenta la rentabilidad de la empresa.



CICLO PHVA<sup>6</sup>

<sup>6</sup> <http://www.blog-top.com/el-ciclo-phva-planear-hacer-verificar-actuar>

## **PLANEAR**

Es establecer los objetivos y procesos necesarios para conseguir resultados de acuerdo con los requisitos del cliente y las políticas de la organización.

1. Identificar servicios
2. Identificar clientes
3. Identificar requerimientos de los clientes
4. Trasladar los requerimientos del cliente a especificaciones
5. Identificar los pasos claves del proceso (diagrama de flujo)
6. Identificar y seleccionar los parámetros de medición
7. Determinar la capacidad del proceso
8. Identificar con quien compararse (benchmarks)

## **HACER**

Implementación de los procesos.

Identificar oportunidades de mejora

Desarrollo del plan piloto

Implementar las mejoras

## **VERIFICAR**

Realizar el seguimiento y medir los procesos y los productos contra las políticas, los objetivos y los requisitos del producto e informar sobre los resultados.

Evaluar la efectividad

## **ACTUAR**

Tomar acciones para mejorar continuamente el desarrollo de los procesos.

1. Institucionalizar la mejora y-o volver al paso de Hacer

## **APLICANDO EL PHVA EN LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD EN UNA EMPRESA DE SERVICIOS, TENEMOS:**

La definición de la red de procesos, la política de calidad y los objetivos, se define el Representante de Gerencia, y el aseguramiento de los procesos.

En el Hacer se hace la implementación de lo definido en la planeación, es decir, toda la Organización se alinea de acuerdo a las definiciones, se conforman equipos de trabajo para que documenten los procesos con el enfoque de PHVA y con una metodología definida.

En el Verificar, se aplica el subproceso de Revisiones de Gerencia y Auditorías internas de Calidad.

En el Actuar, se aplica el subproceso de Acciones correctivas, preventivas y planes de mejoramiento como consecuencia de unos informes de auditorías, adicionalmente se aplica la metodología para análisis y solución de problemas a aquellos subprocesos que necesitan un mejoramiento continuo para luego incorporarlos en los subprocesos y convertirlos nuevamente como parte del día a día.<sup>7</sup>

---

<sup>7</sup> <http://www.el-ciclo-phva-planear-hacer-verificar-actuar>.

## 14.-Caso practico

### Proceso De Solución De Problemas

Debe existir un proceso estándar o común y debe ser usado para solución de problemas y este debe ser incluir los siguientes elementos básicos:



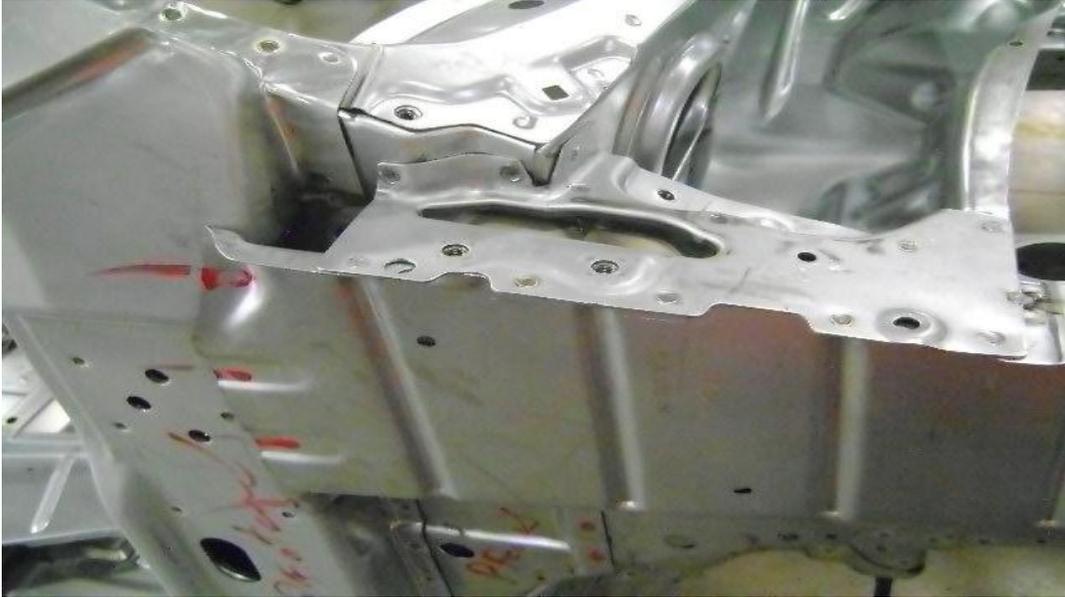
- ✓ **Descripción del problema:** Desarrollo o descripción de problema en general. Se debe definir el problema en forma más específica y desmembrando lo más posible que se pueda el problema.

Faltante de tuerca en support a-w carrier



Descripción: La pieza del lado izquierdo presenta faltante de (TUERCA LOCA) la pieza del lado derecho está en perfecto estado.

- ✓ **Definición del Problema:** Se debe claramente definir la desviación entre las expectativas y los resultados actuales.



Pieza con faltante de componente



Componente faltante de la imagen de anterior



Aquí el componente ya es soldado al brace y cumple con los requisitos para su seguimiento en línea



En caso de no cumplir con las normas de calidad y especificaciones técnicas la unidad no puede seguir en línea ejemplo:



En este caso se toma el número de parte de la pieza así como etiqueta del contenedor para generar un reporte e inspeccionar todo el lote de piezas.



Información de embarque



Numero de pieza

- ✓ **Contención del problema:** Se debe establecer las acciones adecuadas en el sitio del problema o causa. Se debe tratar el problema en el lugar donde ocurrió.



Housing fuel el problema que se presenta es que los tornillos que sujetan la tapa de la gasolina son de diferentes medidas.



Tornillos de aplicación diferentes



Corrección del problema

- ✓  **Análisis de Causa-Efecto:** Se debe filtrar a través de información para buscar la causa raíz.



Esta pieza se llama longitudinal y son derechos e izquierdos los problemas principales que se presentan en estos componentes son que se revuelven y al estar en línea principal para su montaje se montan dos derechos o dos izquierdos ocasionando que la unidad no dimensione correctamente. y genere un paro en línea.



96691532



96691533

Material mal identificado.



Problemas comunes material revuelto

- ✓ **Solución y contramedidas definitivas:** Se debe desarrollar contramedidas para la resolución de la causa raíz del problema.



Identificación y correcto almacenaje así como un buen control en fechas de inventarios ayuda a solucionar todos estos problemas.

- ✓ **Seguimiento:** Se debe confirmar que las contramedidas están trabajando, para luego estandarizar el proceso o método.



## 15.-Manejo de materiales

El Manejo de Materiales tiene como objetivo implementar un sistema de abastecimiento de material, simple y flexible, basado en la eliminación de desperdicios, mejora continua y disciplina en el método de hacer las cosas, suministrando material “Justo a tiempo” en el punto de uso.

Hay varios factores que se deben tomar en cuenta al seleccionar un método adecuado para implantar en el manejo de materiales, para determinada operación de manufactura.

Estos principios básicos del manejo de materiales, en la forma en que se han enunciado, se pueden reunir en cuatro grupos principales.

1. Principios de planeamiento.

2. Principios de explotación.

3. Principios de equipo.

4. Principios de costo.

Estos principios sirven como medio de comprobar en forma práctica, hasta qué puntos los métodos expuestos son eficaces. En general estos principios ayudan a explicar las enormes y a menudo fantásticas economías que se dicen son el resultado de los nuevos métodos de manejo.

Para un ingeniero de manejo de materiales estos principios son del mayor interés y serán la base de los criterios por los que se ha de guiar para resolver los problemas de manejo y transporte de materiales. Estos principios le proporcionan una norma para su trabajo de cada día, pues si el problema es sencillo o complicado, la clave de su solución se encontrará en estos principios.

Además de los principios generales citados, se irán poco a poco formulando otras reglas de aplicación específica a la fábrica o empresa en que se está trabajando.

## **Principios de planeamiento.**

Para que sea eficiente el manejo ha de hacerse con respecto a un plan previo, y para formular éste hace falta conocer las reglas fundamentales del movimiento y almacenamiento de materiales, darse cuenta de la repercusión de estas operaciones sobre los costos y la producción y conocer los métodos con los que se ha de lograr una coordinación adecuada de estos factores del costo.

- Planear el manejo con arreglo a la economía de conjunto (Costo Total).

Una de las más acusadas tendencias en la industria es la de reconocer y aplicar, cada día más, este principio.

- Aplicar los conceptos del manejo a toda la organización.

Tanto los obreros como los directores necesitan llegar a “tener conciencia de lo que significa el manejo”. Esto puede conseguirse mediante un programa de estudio de movimientos, mediante un programa de simplificación del trabajo o con un programa

especial de manejo de materiales. Puede también lograrse insistiendo sobre la importancia del manejo de materiales dentro de un programa de orientación o inducción.

- Modificar la distribución de las instalaciones para simplificar el manejo.

Una buena distribución de instalaciones reducirá en gran parte el movimiento requerido por los materiales en el proceso.

Como cada operación del proceso requiere materiales y suministros a tiempo en un punto particular, el eficaz manejo de los materiales asegura que ningún proceso de producción o usuario será afectado por la llegada oportuna del material no demasiado anticipada o muy tardía.

- Delegar la responsabilidad en una persona.

El manejo de materiales afecta a todos los departamentos de fabricación y producción de la empresa. Planear con visión económica de conjunto exige que todas las funciones y responsabilidades se concentren en una persona y que ésta sea directamente responsable ante el jefe de producción de la empresa.

- Utilizar la tercera dimensión.

El incremento de los costos en la construcción industrial ha forzado a estudiar otros medios de obtener espacio útil para almacenamiento, tanto temporal como potencial. Uno de los más prácticos es aprovechar por completo la tercera dimensión, evitando la construcción de un espacio para almacenamiento.

- Utilizar un almacenamiento móvil.

En el sistema de almacenamiento móvil se combinan las funciones de almacenamiento con las de transporte de materiales. El que un almacenamiento sea móvil significa principalmente que no es necesaria ninguna manipulación para volver a poner los materiales en movimiento.

## Principios de explotación

Se han aceptado varias reglas para la aplicación regular de los sistemas y métodos de manejo de materiales. Algunas son desconcertantes por su simplicidad pero tan exactas como eficaces en lograr la aceleración del movimiento de materiales.

- El manejo eficiente es seguro.

No debe haber, en la empresa moderna, lugar para prácticas peligrosas.

- Evitar el doble manejo.

Sería siempre deseable llevarlos directamente desde el muelle de recepción hasta el lugar de la primera operación que se ha de ejecutar con ellos. En la realidad, por razones de orden práctico, es raro que este ideal pueda alcanzarse. Cualquier doble manejo es una pérdida para la empresa, y por tanto cualquier movimiento fuera del proceso será un movimiento superfluo.

- Operar con cargas unificadas.

Es uno de los principios más importantes del moderno manejo. Es más rápido mover un cierto número de objetos formando con ellos una unidad, que moverlos por separado gracias al uso de paletas, plataformas y redes. Las limitaciones de peso y tamaño de la carga que ha de moverse han sido superados por el perfeccionamiento de los vehículos portadores de la carga unitaria.

- Utilizar la gravedad siempre que sea posible.

Es uno de los medios más barato de mover materiales. Un simple canal inclinado y los tableros de comunicación con una ligera pendiente entre máquina y máquina es, muchas veces, todo lo que se necesita para la producción en cadena en una serie de operaciones mecanizadas, esto tiene importancia en los procesos donde los recorridos suele ser más bien cortos.

- Cuando la gravedad no baste, utilizar medios mecánicos que resulten prácticos.

Cuando el movimiento de materiales no puede hacerse por gravedad, debe estudiarse algún medio de manejo mecánico. Igualmente, cuando haya que manejar cargas pesadas o se invierta mucho tiempo en el movimiento de materiales, debe disponerse alguna ayuda mecánica.

- Establecer programas y normas para el mantenimiento del equipo.

A los equipos de manejo se les debe prestar cuidados vitales con una programación muy cuidadosa sin que ello afecte a la producción con el objeto de atender su mantenimiento que debe hacerse periódicamente.

## **Principios de equipo.**

Con la gran diversidad de aparatos existentes que pueden utilizarse para el manejo y transporte de materiales, es a veces difícil dar reglas rigurosas sobre su uso y su trabajo. A causa de esta variedad es cada vez mayor la necesidad de principios concretos que guíen al ingeniero de manejo de materiales.

- Seleccionar el equipo apropiado para la tarea.

Cada tipo de equipo tiene su propia gama de usos y no hay ninguno que sea adecuado para resolver todos los problemas de manejo. Es necesario, pues, conocer, para cada aparato o instalación, sus características de funcionamiento y sus posibilidades; así como sus limitaciones, los tipos de materiales que no se debe manejar con él y las peculiaridades especiales de su funcionamiento.

- Incorporar el equipo al sistema de manejo de la empresa.

Una de las funciones del ingeniero de manejo de materiales es conseguir la combinación más eficiente de todos los equipos, con el fin de manejar dentro de la fábrica el volumen de materiales deseado, al costo más bajo.

- Coordinar el trabajo de todos los elementos de los equipos de manejo de materiales.

Para utilizar con el máximo rendimiento los diversos tipos de aparatos que hay en la mayor parte de las instalaciones industriales, hace falta coordinar su funcionamiento de un modo muy preciso. He aquí dos reglas para lograr esta coordinación.

Cuando se usan dos o más aparatos de manejo, se debe coordinar su trabajo.

Cuando dos o más obreros toman parte en el manejo de materiales formando un equipo, se ha de sincronizar su trabajo de tal modo que todos ellos estén siempre ocupados; se debe evitar combinaciones en las que alguno de ellos tenga que esperar a otros para completar su parte de trabajo.

Esto puede conseguirse mediante un estricto control sobre todo el personal y todas las máquinas que tomen parte en el manejo y transporte de materiales. Para ello hace falta programar tales funciones y mantener un estrecho contacto con el personal ocupado en este trabajo mediante sistemas de tubo neumático, intercomunicadores, teléfonos interiores, altavoces, e incluso equipo emisor – receptor de radio.

- Reducir el tiempo de parada de los vehículos de motor.

En el manejo industrial, esto es importante. En la industria del transporte, con frecuencia significa la diferencia entre ganancia y pérdida. Es económico reducir el tiempo de espera ya sea de un barco en un puerto, de un avión o incluso de un montacargas utilizando aparatos cargadores que reducirían decisivamente el tiempo de espera.

- Normalizar aparatos y métodos.

Existe una fuerte tendencia a unificar la maquinaria adoptando una sola marca de aparatos y reduciendo a uno o dos los tipos y tamaños, siempre que sea posible.

Las ventajas de la aplicación de este principio se extienden también al mantenimiento y reparación del equipo. Reduciendo el número de tipos, marcas y modelos del material, es más fácil tener a mano una reserva suficiente de piezas y accesorios, familiarizándose el personal de mantenimiento por completo de las exigencias de la lubricación y con la reposición de piezas.

La normalización de piezas y accesorios es una necesidad en todo tipo de aparatos de manejo de materiales.

- Elegir un equipo que tenga flexibilidad.

Incluso en los procesos más normalizados, debe siempre tenerse en la mente, en primer término, la posibilidad de introducir cambios. Las grandes empresas pueden a menudo lograr más flexibilidad disponiendo de una amplia variedad de aparatos.

## Principios de costo

Esto implica costos de las operaciones de manejo.

- Conocer los costos de manejo.

Esto es fácil de decir pero difícil de hacer. El costo de algunas de las operaciones de manejo de materiales puede determinarse llevando la contabilidad apropiada y este procedimiento puede ser adecuado para la mayor parte de los movimientos realizados entre almacenes temporales (excepto fábricas pequeñas). Pero el movimiento de materiales dentro de cada almacén temporal, constituye uno de los elementos de costo más engañoso.

El manejo entra a formar parte de todas las operaciones y es, a menudo, el elemento más difícil de normalizar y de medir. El estudio de tiempos y la cuidadosa medida de las operaciones elementales que constituyen el manejo son el único medio de aislar, y así controlar, el costo de este manejo que forma parte de las operaciones de manufactura.

- Elegir el equipo que, desde un punto de vista global, determine el más bajo costo de manejo.

Este principio supone que los costos de manejo son conocidos, pero no siempre es válida tal suposición. Para aplicar este principio suele ser necesario determinar el costo de manejo correspondiente a cada uno de los tipos de equipo que se considere, es un paso

muy importante para asegurar la elección del equipo que más conviene para una tarea o trabajo dado.

- Amortizar el equipo en un periodo de tiempo razonable.

Cuando el equipo de manejo se introduce en un departamento o en una operación desde el principio, no suele ser difícil rembolsar su importe en un período de tiempo bastante corto.

La compra de tipos de equipo más duraderos se ha comprobado que, a la larga, es mucho más económica que la de los aparatos de vida corta, la Dirección debe tender gradualmente, a adoptar una política de periodos de amortización que se aproximen, en lo posible, a la vida probable del equipo.

## **16.-Tipos de manejo de materiales**

La tecnología para el manejo de materiales incluye equipos y sistemas que pueden categorizarse como sigue:

- Empleo de contenedores
- Manejo en trayectoria fija
- Manejo móvil
- Almacenamiento

## **Empleo de Contenedores**

Uno de los principios básicos del manejo de materiales es que éstos deben convertirse siempre que sea posible a cargas unitarias para evitar el manejo manual. Una carga unitaria se define como un paquete contenedor estándar que contiene uno o más artículos que pueden manejarse en la forma habitual. El principio de carga unitaria sugiere que entre mayor sea la carga que se vaya a manejar o mover, menor será el costo total de manejo. Para lograr este objetivo, los sistemas de manejo de materiales deben ser diseñados de tal manera que el volumen de material a ser manejado debe estar dentro de las restricciones impuestas por el tamaño de la carga, así como por las propiedades del material involucrado en el ciclo de producción o de proceso. Las decisiones relacionadas

con el tamaño, forma y configuración de la carga unitaria, también deben tomar en cuenta la compatibilidad. Esta clasificación comprende una amplia gama de métodos de confinamiento que se emplean para el almacenamiento a través de todas las fases del ciclo de manufactura o del proceso. El ingeniero en manejo de materiales emplea el principio de la medida unitaria para optimizar la cantidad, tamaño y peso del material que se moverá o manejará y poder especificar el mejor contenedor después de tomar en consideración el material y otros parámetros del sistema de producción. En esta categoría se incluyen las tarimas, patines, cajas para cargar y contenedores de malla de alambre, los cuales comprenden un amplio rango de tamaños y materiales.



## Manejo en Trayectoria Fija

Por lo general, los transportadores, las grúas y los polipastos se consideran como equipos de trayectoria fija para manejo de materiales debido a que suelen ser una parte fija de la planta física. Una vez que estén en su lugar, cambiar su disposición implica una considerable cantidad de tiempo, interrupciones y costos.

Por lo tanto es muy importante que la instalación de estos equipos se planifique con sumo cuidado.

Un sistema completo para manejo de materiales puede incluir una gran variedad de equipos de trayectoria fija para manejar cargas unitarias y materiales a granel, así como equipo móvil y estanterías para almacenamiento. Esto complica aún más el proceso de planeación, ya que el equipo de trayectoria fija no sólo debe satisfacer los requisitos de manejo en trayectoria fija, sino que también debe ser compatible con el flujo general del sistema de manejo de materiales.

Esta clasificación se aplica al movimiento y almacenaje de cargas unitarias de material con un flujo intermitente o continuo sobre una trayectoria fija, desde un punto hasta otro.

Existen muchos aspectos que deben tomarse en consideración al momento de planear las instalaciones del equipo de trayectoria fija, algunos de los cuales son exclusivos de un tipo o clase de equipo específico, pero las áreas generales que deben examinarse durante la etapa de planeación y exploración, son:

- Flexibilidad del sistema. ¿Será preciso manejar o transportar una amplia gama de tamaños de cargas unitarias o material granel?
- Estado de los materiales que se manejarán. ¿Son en forma de cargas unitarias o a granel?
- Peso, dimensiones y propiedades físicas del material que se va a manejar transportar. ¿Es frágil, ligero, firme o tiene otras propiedades que merezcan una atención especial?

- Métodos para cargar y descargar. ¿Se manejará a mano o se recibirá de otros equipos o se enviará a otros, como montacargas, transportadores de tarimas o equipos para empacar?
- Capacidad del equipo. ¿La velocidad de transporte se equipara a la velocidad o capacidad del equipo con el que interactúa? ¿existe suficiente capacidad o longitud para acumular el material cuando sea necesario?
- Requisitos del equipo de apoyo. ¿El material se clasificará, acumulará, pesará o someterá a un procesamiento adicional durante el manejo o el transporte?
- Condiciones ambientales. ¿Deben tomarse medidas contra el polvo, temperaturas altas o bajas, humedad elevada u otras condiciones ambientales en la planta o en el exterior?
- Seguridad. ¿Qué precauciones especiales deben tomarse para proteger al personal de operación o a quienes trabajan cerca del equipo? ¿Qué medidas deben tomarse para cumplir con los requisitos de los reglamentos?



## Manejo Móvil

En esta clasificación se incluyen todos los sistemas de manejo que se emplean para mover materiales en trayectorias diversas dentro de un ciclo de manufactura o de proceso de flujo intermitente lo que permite un alto grado de flexibilidad para el manejo del material, sin embargo, exige ciertos requisitos especiales en la instalación, tales como el tamaño de los pasillos, holguras, tamaño de las puertas y superficies para trabajar y maniobrar. El conjunto de equipos que se describe como equipo móvil para manejo de materiales está constituido por máquinas que para moverse dependen, en esencia, de su propia fuente de potencia y que son independientes en su trayectoria de movimiento. Estos equipos, al ser transportadores integrados para materiales, proporcionan un enlace flexible y relativamente económico entre las secciones de una planta. Esta clasificación general de equipos incluye desde las carretillas más sencillas de dos ruedas hasta los transportes muy complejos que se controlan por medio de computadoras.

En el grupo de equipo móvil para manejo de materiales existe una amplia gama de configuraciones de vehículos de uso general y especializado. El equipo móvil se clasifica en dos grandes categorías básicas. El equipo motorizado depende de una fuente de potencia integrada para su funcionamiento, mientras que los equipos no motorizados dependen de un motor primario que puede desconectarse, o en muchos casos, un operario. Los equipos menos complejos sirven como medio de transporte entre dos puntos, pero no tienen capacidad para colocar ni elevar el material a diferencia de otros equipos que además de transportar la carga, la elevan y pueden darle cierta colocación. Los equipos en esta categoría varían desde simples carretillas manuales de dos ruedas hasta vehículos de diseño especial; incluyen también carros con patines, carros de piso, carretillas montacargas con conductor a pie, montacargas motorizados, carros transportadores, tractores, trenes con tractor y grúas industriales móviles.



## **Almacenamiento**

Dentro del sistema global de manejo de materiales, el sistema de almacenaje proporciona las instalaciones, el equipo, el personal y las técnicas necesarias para recibir, almacenar y embarcar materia prima, productos en proceso y productos terminados. Las instalaciones,

equipo y técnicas de almacenamiento varían mucho dependiendo de la naturaleza del material que se manejará. Para diseñar un sistema de almacenaje y resolver los problemas correspondientes es necesario tomar en consideración las características del material como su tamaño, peso, durabilidad, vida en anaqueles y tamaño de los lotes. Los aspectos económicos también juegan un papel relevante al diseñar los sistemas de almacenaje. Se incurre en costos de almacenamiento y recuperación, pero no se agrega ningún valor a los productos. Por lo tanto, la inversión en equipo de almacenamiento y manejo de materiales, así como en superficie de bodega, deberán tener como base la reducción máxima de los costos unitarios de almacenamiento y manejo.



Almacenamiento y clasificación



Desempaque



Datos del producto

## 17.-Simple flujo de proceso

### Definición

Proceso que incorpora un constante manejo de un simple flujo de proceso secuencial de material e información

### Propuesta

Diseñar e implementar un proceso que mantenga FIFO(First in - First out/ Primero que entre – Primero que sale), permitiendo trasabilidad, en forma visual, reduciendo el tiempo de respuesta, fácil detección de problemas mientras se optimiza el costo y se reduce el inventario el proceso de trabajo.



## Requisitos Básicos

1. FIFO en todas las operaciones.
2. El proceso y almacenamientos (vehículos, partes) están controlados, optimizados y en forma visual.
3. Para los lotes de producción es económicamente necesario que se promueva su reducción.
4. Los planos y procesos facilitan un directo, continuo y simple flujo de proceso.
5. Las áreas de producción están hechas y permiten una libre y eficiente presentación de partes.
6. Ayudas visuales de producción (carteles, pantallas, instrucciones de sistema de halar, etc.) están presentes en el piso de la planta en un formato simple.
7. Los equipos móviles y equipos de producción facilitan el flujo simple.

## Beneficios

- Existen mejoramiento continuo y el proceso es documentado y visual en el piso de planta.
- Los planos son simples, flexibles y permiten ver las condiciones fuera del estándar visualmente fácil.

- Se realiza la planificación del mejoramiento de la mano de obra, equipamiento y edificios a través del uso.
- Minimizar el manejo de material
- Optimizar la presentación de partes.

## **Diseño del Plano de Planta**

Facilidades para el flujo simple de proceso:

- El material no tiene múltiples o intermedias áreas para almacenarse (no doble manipulación).
- Flujo simple de todo el material desde la recepción hasta el punto de uso.
- Minimizar el almacenamiento intermedio.
- Rutas simples (minimizan la congestión de tráfico y el flujo del material)
- El plano y el diseño de procesos de manufactura deben ser hechos para asegurar el más directo y simple camino.
- Las áreas de subensamble están cerca de la línea principal de ensamble.

## **Habilitadores Básicos**

- Implementar simples y manejables prácticas para programar y administrar material a través de la cadena de suministro.
- Las técnicas de administración visual en el piso de planta, facilitan la comunicación. El flujo de información debe ser muy directo y muy simple (estatus a simple vista).
- Usar el proceso de "Plan Para Cada Parte" para asegurar el entero soporte en todo el proceso.
- Debe existir un Sistema de halar para la reposición y/o abastecimiento de material a línea (eliminando personal "patrullamiento" para buscar las posibles necesidades de entrega y minimizando los almacenamientos temporales).
- Deber haber un buen soporte al operador (miembro de equipo de producción) para la presentación de partes con el fin de eliminar los desperdicios en los procesos.

- La entrega al punto de uso reduce la manipulación extra y los transportes a pie, eliminando los desperdicios en los procesos.
- Múltiples partes por entrega (entrega en lotes pequeños).
- Minimizar el trabajo en proceso de producción y almacenamientos de sub ensambles.
- Realizar frecuentes entregas (internamente y externamente).
- Maximizar el uso de contenedores manejados manualmente con el fin de dar soporte al operador e incrementar la frecuencia de entrega.
- Debe ser usado equipamiento simple y flexible para cada proceso nuevo o modificación en el mismo.
- El proceso FIFO debe existir en cada operación del manejo del inventario.
- La apropiada planificación del plano de planta (islas y ubicaciones de almacenamientos) y celdas (planta de suelda) eliminan la manipulación extra, los viajes distanciados y tiempos de transporte de material a línea.

## **Punto Importante: FIFO presente en todas las operaciones**

- Minimiza el inventario
- FIFO presente en todas las operaciones (Incluye reempaque, preparación de juegos de material, almacenamiento de sub ensambles, etc)
- Ayudas visuales soportan todas las operaciones y el trabajo estandarizado.

## **18.-Almacén temporal de materiales**

### Definición

Un lugar fijo para almacenar piezas en un área designada, antes de la entrega en el punto de uso.

### Propuesta

Organizar y controlar el inventario, para alcanzar los requisitos de manufactura y lujo de materiales.



Almacén temporal

## Requisitos Básicos.

1. La cantidad y la ubicación de las áreas de almacenamiento de materiales es optimizada (o sea, hay una reducción de la distancia recorrida, del tiempo, etc.). Anexo 15, Anexo 16.
2. Cada número de pieza tiene un lugar fijo para almacenamiento.
3. Todos los lugares de almacenamiento se pueden identificar visualmente(etiquetas, señalización, etc.).
4. Son utilizados controles visuales para asegurar que la seguridad (altura segura de almacenamiento), el proceso de flujo de materiales y el control de inventario (FIFO mínimo / máximo), excesos, sean administrados en el piso de planta.
5. Los pasillos:
  - a. Son claramente identificados por lo que respecta a los componentes almacenados y de repuesto.
  - b. Suministran un flujo de tráfico seguro para todos los usuarios (por ejemplo, los pasillos de sentido único, etc.).
  - c. Facilitan la separación del tráfico para remolcadores y montacargas.
  - d. Identifican claramente las vías de circulación de peatones y de equipos, y también las restricciones
6. Son mantenidas cantidades mínimas / máximas y hay un proceso vigente para administrar las excepciones (violación mínima / máxima, condiciones de falta y exceso de material, etc.).
7. Son implementados y mantenidos controles FIFO.

8. Los materiales que llegan de la plataforma son almacenados directamente en el área designada.

9. Las áreas designadas para excesos:

a. Son minimizadas y controladas.

b. Son claramente identificadas.

c. Siguen el proceso de inventario FIFO.

10. Hay controles visuales y de procesos apropiados para materiales con cambios de ingeniería, materiales obsoletos, materiales fuera de conformidad, desperdicios, áreas de servicio, validación de embalajes, etc.

## **Beneficios**

- Ergonomía Perfeccionada:
- Ambiente de Trabajo Seguro
- Mejorías de Productividad
- Congestión Minimizada:
- Mejoría de la Eficacia
- Mejorías en la Seguridad
- Capacidad del FIFO
- Reducción de Costos:
- Facilidad para Controlar Materiales y Solucionar Problemas
- Reducción en la Cantidad de Equipos y Espacio.

## **Habilitadores básicos:**

- El Almacén Temporal de Materiales tiene acceso controlado – acceso permitido solamente con la ayuda de un Miembro del Equipo de Materiales, para asegurar que haya seguridad y control de los materiales,
- El Almacén Temporal de Materiales debe disponer de controles visuales adecuados que aseguren que la seguridad, el proceso y el control de inventario sean administrados en el piso de planta,
- El plano y el flujo de materiales deben apoyar al FIFO.

- El número de áreas de Almacén Temporal de Materiales se debe reducir (menos puntos de control y recursos optimizados).
- Cada pieza debe tener solamente un lugar fijo de almacenamiento.
- El plano debe ser flexible, para que pueda propiciar cambios fáciles y rápidamente.
- El plano debe asegurar que los materiales estén ubicados separadamente, según las funciones de los equipos (por ejemplo, materiales para remolcadores y montacargas).

## **Control de Inventarios**

- Administrado por Controles Visuales Mínimo / Máximo.
- Administrado en el Piso de Planta por Miembros de los Equipos y Coordinadores de Equipos,
- Sistemas administrativos, son utilizados para apoyar el piso de Planta, pero no representan indicadores básicos.
- Son efectuados conteos físicos con base en la excepción, como resultado de las conclusiones visuales de Mínimo /Máximo.
- Se deben mantener controles visuales en el almacén temporal; se debe realizar una auditoría regularmente para apoyar un almacenamiento preciso de materiales.
- Las áreas de almacenamiento de materiales deben ser claramente definidas y controladas (por ejemplo, materiales de uso regular y desperdicios, se deben almacenar en áreas separadas que sean claramente marcadas e identificadas, para evitar que sean Mezclados).

## **Seguridad En El Manejo De Materiales**

Se debe considerar el problema de la inseguridad como el lógico resultado de deficiencias administrativas, todavía se considera que los accidentes son el resultado de descuidos, distracciones, falta de atención al trabajo, negligencia del trabajador en fin, casi siempre se califica al trabajador como irresponsable y hasta tonto.

Podríamos preguntarnos: ¿Cuenta este irresponsable trabajador con todo lo necesario para que pueda desarrollar correctamente su función?, ¿ha recibido la capacitación necesaria y la motivación para desarrollar su trabajo?, ¿sabe que comete actos inseguros, o lo miramos disimuladamente cuando se arriesga por sacar el trabajo urgente y toleramos la posibilidad de un accidente? Existen casos problema indiscutiblemente, pero de ninguna manera son la mayoría, la actitud de un trabajador es el espejo fiel del clima organizacional y de la actitud de la misma organización, existen empresas donde el trabajador es ejemplo de actitud segura, él mismo nos indica cuando estamos corriendo riesgos, usa su equipo de seguridad con orgullo y plena conciencia, ¿qué pasa?, ¿será que estas empresas se quedaron con los mejores trabajadores?, la respuesta es no, ellos han desarrollado la actitud de sus trabajadores. Se han preocupado por hacer de su personal una gente orgullosa de su trabajo y su empresa, nuestro trabajo es empezar a crear una cultura de seguridad en nuestras organizaciones. ¿Qué necesitamos para comenzar?, dejemos de culpar al trabajador, veamos las cosas con un sentido más crítico hacia nuestro trabajo, hacia nuestra organización, ¿hemos desarrollado la escritura suficiente para el desarrollo de operaciones seguras, participa toda nuestra organización en las actividades de seguridad?, ¿contamos con el apoyo de la alta gerencia?, ¿de los mandos intermedios? ¿Saben concretamente que esperamos de ellos?, el inicio es organizarnos y evaluar lo logrado hasta ahora, saber donde estamos y hacia donde vamos a dirigir nuestra empresa. Un elemento importante en la seguridad en una planta ensambladora es la comunicación y sobre todo llegar a la gente y concientizarla y a la vez enseñarla sobre los diversos accidentes que se pueden presentar en las diferentes áreas de trabajo que allí existen.

Para esto es de gran ayuda la información visual desplegada por toda la planta sobre los equipos de protección personal que deben utilizar todos los trabajadores tanto productivos como administrativos.

## **Prácticas Seguras De Operación**

El objetivo es desarrollar en los trabajadores una buena actitud de seguridad y motivación y unirse a buenas prácticas de seguridad en el manejo de materiales y en el almacenamiento temporal.

## 19.-Recepción de Materiales

### Antes de iniciar la descarga

Para asegurar la integridad física de todos los trabajadores en la Zona de Descarga, solamente los empleados asignados deben ubicar y remover los conos de precaución.

- El Puente debe permanecer en posición vertical, con el fin de crear una barrera cuando la plataforma este vacía, cuando el camión/contenedor no está debidamente asegurado, acuñado o cuando el empleado se encuentra desempañando una de estas actividades. (La luz que indique la descarga debe ser ROJA).
- Ubicar frente al camión un Cono de NO mover el vehículo de forma que sea visible para cualquier persona que intente ingresar al camión o movilizarlo.
- Ubicar o verificar que dos (2) cuñas hayan sido puestas frente a las llantas traseras que están mas cerca a la descarga, una (1) en cada lado del camión.
- Verificar que el bloqueo de las llantas fue activado.
- Si el cabezal no permanece unido al contenedor, ubicar un mínimo de dos (2) gatas, una en cada esquina en el lado más cercano a la descarga. Si el contenedor tiene seis (6) pies (1.8 m) o más desde el eje mas cercano a la descarga, dos (2) gatas adicionales deben ser posicionadas al final del contenedor.
- El adhesivo de Inspección de Seguridad anual debe ser revisado para asegurar que está en el contenedor y que esta actualizado.
- Rotar el Puente hacia el piso del Contenedor. (La luz interna del contenedor debe encender, ROJA).
- Inspeccionar el piso del contenedor para asegurar integridad.
- Una vez que los pasos 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8 han sido completados, el contenedor puede ser cargado/descargado.
- Una vez que el contenedor esté listo para ser halado por el camión, rotar el puente y ubicarlo en posición vertical con el fin de bloquear la entrada de empleados al contenedor. Las cuñas y gatas pueden ser removidas de

contenedor al igual que el cono que se encuentra en la descarga y en frente del camión.



## Monta Cargas



### Operación de montacargas

- Antes de operar el montacargas el operador debe tener todos los permisos de conducción aprobados por el Departamento de Seguridad.
- El conductor debe realizar la lista de chequeo de inicio de turno para identificar problemas previos del uso del equipo.
- Asegurar que el vehículo esté libre de daños antes y después del uso.

- Usar guantes apropiados; Cuero cuando se manipule madera. Resistentes al corte cuando se manipule material metálico.
- Seguir las reglas definidas para tránsito. Siempre detener el vehículo y pitar cuando se acerque a una intersección.
- No exceder la capacidad de carga del montacargas.
- Mantener los ojos siempre en la trayectoria y en los pasos peatonales mientras opere el montacargas.

## **Equipo de protección personal**

- Guantes de caucho
- Gafas protectoras
- Botas de seguridad
- Casco

## **Descarga**

- Inspeccionar la zona de desembarque, la plataforma, puente y alrededores antes de empezar el proceso.
- Inspeccionar todo el equipo antes de su uso
- Seguir las técnicas adecuadas de manejo de cargas
- Usar el EPP requerido.
- Verificar que los bloqueos de las llantas del camión estén activados.
- Reportar inmediatamente al supervisor la existencia de algún equipo o herramienta defectuosa.

## **Equipo de Protección Personal**

- Guantes resistentes a cortes
- Gafas de seguridad
- Casco de seguridad
- Botas de seguridad

## **20.-Manipulación de material**

- No se permiten peatones en la zona de manipulación.
- Tener cuidado cuando se sube o se baja las puertas de acceso.
- No cargar material que exceda la capacidad del equipo
- No interferir con los dispositivos de seguridad.
- Cerciorarse que las puertas sean cerradas interna y exteriormente y aseguradas con anterioridad a la operación.
- Tener en cuenta el material dispersado en el área.
- Cualquier reparación requerida debe ser corregida antes de la manipulación.

## **Equipo de Protección Personal**

- Gafas de seguridad
- Casco de seguridad
- Botas de seguridad

## **Manipulación de partes metálicas**

- Siempre utilice mangas protectoras de muñecas cuando manipule material metálico.
- Siempre utilice guantes resistentes a cortes cuando maneje material metálico.

## **Equipo de Protección Personal**

- Gafas de seguridad
- Botas punta de acero
- Guantes resistentes a cortes

## **21.-Desempaque**

- Antes de empezar el trabajo realizar ejercicios de estiramiento para aflojar brazos, piernas y músculos de la espalda.
- Mantenga su área de trabajo limpia y ordenada para prevenir accidentes.
- Usar las herramientas adecuadas para cortar bandas, cartones y plásticos. Cortar y remover todas las bandas o correas flojas.
- Revisar las notas de seguridad de la HTE (Hoja de Trabajo Estandarizado) previo a la actividad.
- No ubicar material sobre las cajas.
- Revisar el peso de los cartones o cajas antes de levantarlos. Probar la distribución del peso levantando ligeramente la carga para asegurar el balance de la misma
- No colocar los dedos en lugares donde puedan ser remordidos o lastimados mientras son manipulados por las ayudas mecánicas.
- Seguir las técnicas adecuadas de manipulación, No levantar el peso y girar la cintura al mismo tiempo, gire el cuerpo utilizando los pies. No levantar material pesado más arriba del nivel del pecho.
- Estar alerta con elementos móviles en su área de trabajo.

## **Equipo de Protección Personal**

- Guantes resistentes a cortes
- Mangas protectoras (cuando se manipula planchas de metal)

## **Abastecimiento de material**

- Asegurar que su área de trabajo se encuentre ordenada antes y después de la actividad.
- Siempre usar el EPP requerido y las técnicas adecuadas de manipulación.
- Usar cuchillas aprobadas solamente cuando se corta cartones o envolturas.
- Siempre empuje y no hale los contenedores vacíos.
- Insertar los contenedores por la parte posterior de los contenedores fijos de línea.
- Reporte inmediatamente al supervisor cuando el equipo se encuentre defectuoso.



## **Equipo de Protección Personal**

- Guantes de seguridad
- Gafas de seguridad
- Botas de seguridad

## CONCLUSIÓN

La importancia de la correcta administración del proceso productivo así como la cadena de suministro que conlleva a mejores resultados tanto económicos como de productividad incluyen consideraciones de movimiento, tiempo, lugar, cantidad y espacio que forman parte del día a día en este tipo de empresas por eso la importancia de asegurar que las partes, materias primas, material en proceso, productos terminados y suministros se desplacen periódicamente de un lugar a otro en cada operación del proceso se requieren materiales y suministros a tiempo en un punto en particular, el eficaz manejo de materiales sin duda un punto muy importante que no se puede quedar de lado la calidad para manejo de material es importante ya que el momento de desempacar, ordenar en los racks (estanterías), y llevar al punto de uso, los materiales deben llegar con la calidad que envía el proveedor de dichos materiales. Por ende las personas de manejo de materiales no deben afectar la calidad, y para ello se debe seguir ciertos procesos entre algunos de ellos son: racks (estanterías) para transporte de material en buen estado, manejo adecuado de cajas, transporte adecuado de material entre otras. Un mal manejo de materiales permite negligencia en el cumplimiento de estas normas, pueden resultar grandes pérdidas, así como también pueden resultar daños por un manejo descuidado que entorpecen y generan pérdidas tanto económicas como de tiempo. **Yo por eso no acepto, no género y no envío fallas.**

Una cultura basada en la solución de problemas en cualquier proceso productivo logrará inevitablemente la mejora continua si está se basa en procesos estandarizados. Desde mi punto de vista si se logra una correcta relación con todos los puntos ya mencionados con anterioridad todos los miembros de la empresa u organización puede alcanzar las metas y objetivos en caminados a reducir paros de ensamble con ayuda del método PHVA ya que es una herramienta que nos permite identificar problemas comunes en el entorno de trabajo y con lo cual se alcanzan los objetivos planteados , así como también la armonía laboral en la cual el trabajador este contento con el trabajo que desempeña que se sienta orgulloso de formar parte de la empresa sabiendo que el cliente se va a llevar una sonrisa en el rostro con su trabajo, como puedo alcanzar la armonía laboral desde mi punto de vista si, capacitación por su puesto comunicación pero un punto muy importante que no debemos olvidar es la humildad con nuestras fuerza laboral que finalmente es el motor de

la empresas y que es en quien nosotros confiamos y ellos en nosotros para alcanzar las metas.

#### Objetivo personal

Finalmente el desarrollo del presente trabajo me permitió alcanzar la comprensión del vínculo entre la teoría recibida durante mi formación académica y la práctica desempeñada profesionalmente en la solución de problemas.

## BIBLIOGRAFÍA

- ❖ **ÁLVAREZ, Ma. de Lourdes** (2002), "Cambios en la industria automotriz frente a la globalización: el sector de autopartes en México", en *Contaduría y Administración*, 206, Facultad de Contaduría y Administración, UNAM, México.
- ❖ **Asociación Mexicana De La Industria Automotriz**,(2013).*Boletín de septiembre* (AMIA)
- ❖ Autor anonimo.*La industria automovilista.*
- ❖ **BENJAMIN B. Niebel.** *Manual de seguridad industrial y métodos de Trabajo.*(Tomo 2).Editorial Alfa omega; México 1990
- ❖ **BURT K. SCANLAN** *Planeación, Organización, Dirección y Control.*
- ❖ **Chauvel A.** *Administración de la producción.* Mc Graw Hill. México 1998
- ❖ **Heizer J. y Render B.** *Dirección de Producción. Decisiones Tácticas.* Prentice Hall. España 1997
- ❖ **Kalpakjian – Schinid;** *Manufactura, ingeniería y tecnología;* Editorial Prentice – Hall; México; 2002
- ❖ **Michelle Boucher,** *Research, analyst.product. Innovation and engineering,*November 2008
- ❖ **Richard Hoperman;** *Administración de la producción;* Editorial Cecsca
- ❖ **Riggs;** *Sistema de producción: Planeación, análisis y control;* Editorial Limusa
- ❖ **SCHOEDER.** *Administración de operaciones.* Editorial: Mc Graw-Hill
- ❖ **Fuentes de la web**
- ❖ <http://www.amia.com.mx/descargarb.html>, Fecha de consulta 15/01/2014
- ❖ [automotriz@promexico.gob.mx](mailto:automotriz@promexico.gob.mx), Fecha de consulta 15/01/2014