



**UNIVERSIDAD CENTRO OCCIDENTAL
“LISANDRO ALVARADO”
DECANATO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA
INGENIERIA DE PRODUCCION**



**INFORME DE PASANTIAS
CHRYSLER DE VENEZUELA L.L.C.**

**AUTOR: EMILY ARLETT GIL BRODKA
TUTOR ACADEMICO: NOHEMY MONTILLA
TUTOR EMPRESARIAL: ANAIS LATOUCHE**

SEPTIEMBRE, 2013

ÍNDICE

	Pág.
INTRODUCCIÓN.....	vii
CAPITULO I: LA EMPRESA.....	08
Descripción De La Empresa.....	08
Razón social.....	08
Ubicación.....	08
Actividad a la que se dedica la empresa.....	09
Reseña Histórica.....	09
Visión.....	12
Misión.....	12
Valores.....	12
Políticas.....	13
Política de calidad.....	13
Política ambiental.....	14
Política de seguridad.....	15
Estructura Organizativa De La Empresa.....	15
Descripción De Los Productos Que Elabora.....	17
Descripción Del Proceso De Ensamblaje.....	18
Departamento Donde Se Realizó La Pasantía.....	21
Área donde se realizó la pasantía.....	22
CAPITULO II: DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES.....	25
Descripción Del Problema.....	25
Objetivos.....	29
Objetivo general.....	29
Objetivos específicos.....	29
Descripción del Proceso Productivo de TAP-B1.....	29
Estudio de Tiempo del Proceso Productivo de TAP-B1.....	30
Balance de Línea del Proceso Productivo de TAP-B1.....	34

Cálculos de Costo y Ahorro.....	40
Realización de Kaizen (SK) de Mejora Continua Mediante el Ciclo PDCA	41
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	43
ANEXOS.....	45
Anexo A.....	46
Anexo B.....	48
Anexo C.....	50
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA.....	51

INDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Descripción de Vehículos ensamblados.....	17
Tabla 2. Distribución de los bloques en tapicería.....	23
Tabla 3. Resumen de tiempos bloque TAP-B1. Método actual.....	32
Tabla 4. Redistribución de operaciones TAP-B1 W2.....	35
Tabla 5. Redistribución de operaciones TAP-B1 KK.....	36
Tabla 6. Resumen de tiempos bloque TAP-B1. Método propuesto.....	37
Tabla 7. Hoja de cálculo de costo y ahorro por reducción de desaturación	40
Tabla 8. Hoja de cálculo de costo y ahorro por reducción de NVA.....	41

INDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Vista aérea de la empresa Chrysler de Venezuela L.L.C.....	08
Figura 2. Organigrama general de presidencia.....	16
Figura 3. Organigrama de la Dirección de Manufactura.....	16
Figura 4. Proceso de producción de Chrysler de Vzla. L.L.C.....	20
Figura 5. Organigrama de la línea de trabajo del Dpto. TCF.....	22
Figura 6. Layout de tapicería.....	23
Figura 7. Diagrama de flujo de proceso TAP-B1.....	24
Figura 8. Layout Bloque 1 de Tapicería. Método actual.....	30
Figura 9. Layout Bloque 1 de Tapicería. Método propuesto.....	37

INDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico 1. Pérdidas estratificadas de TCF.....	27
Gráfico 2. Estratificación de pérdidas en el área de tapicería por desaturación	28
Gráfico 3. Estratificación de pérdidas en el área de tapicería por actividades de NVA.....	28
Gráfico 4. Resumen de tiempos TAP-B1. Método Actual.....	33
Gráfico 5. Desaturación y NVA (Min-H/Unid) por modelo. Método actual...	34
Gráfico 6. Resumen de tiempos TAP-B1. Método Propuesto.....	38
Gráfico 7. Desaturación y NVA (Min-H/Unid) por modelo. Método propuesto.....	39
Gráfico 8. Desaturación y NVA (Min-H/Unid) por modelo. Método actual vs. propuesto.....	39

INTRODUCCIÓN

Toda empresa desea mejorar de forma continua sus procesos, por lo que cada compañía desarrolla metodologías especializadas que se adapten a las necesidades del proceso productivo y Chrysler de Venezuela L.L.C no es la excepción. Dentro de la organización surge la metodología del WCM (*World Class Manufacturing*) o Manufactura De Clase Mundial con el fin de alcanzar el nivel de excelencia en todo el ciclo logístico-productivo.

La Manufactura de Clase Mundial se basa en los conceptos de: Control de Calidad Total, Mantenimiento Productivo Total, Ingeniería Industrial Total y Justo a Tiempo. La aplicación de esta metodología está basada principalmente en diez pilares, los cuales tienen como función detectar y atacar aquella área que presente o genere la mayor cantidad de desperdicios. La aplicación eficaz y eficiente de dicha metodología garantiza la competitividad en los más altos niveles de la industria automotriz. Es por ello que al adoptar esta ideología la empresa Chrysler de Venezuela L.L.C se compromete a mejorar cada uno de sus procesos para así garantizar en un 100% la calidad de cada uno de sus productos.

Siguiendo los principios del WCM, el presente trabajo está enfocado en mejorar la distribución de las actividades que realizan los operarios del bloque 01 del área de tapicería, para hacer así el proceso productivo más eficiente y de esta manera evitar pérdidas económicas.

Durante el periodo de 16 semanas comprendidas entre el 08 de abril y el 26 de Julio de 2013 se realizó, en el departamento de TCF de Chrysler de Venezuela L.L.C, el análisis de las pérdidas del área de tapicería para así priorizar las mismas, además de un estudio detallado de cada una de las actividades de los puestos de trabajo del bloque 1 de tapicería, estudios de tiempo, determinación de tiempos de ocio y actividades de No Valor Agregado, balance de línea, cálculo de ahorros, y elaboración de KAIZEN a través del ciclo PDCA para presentar de forma concreta las mejoras.

CAPITULO I

LA EMPRESA

DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

Razón Social

Chrysler de Venezuela L.L.C

RIF: J-303575307

Apartado Postal: 1960.

Ubicación

Chrysler de Venezuela L.L.C, está ubicada en la Av. Pancho Pepe Cróquer de la Zona Industrial Norte, en Valencia – Carabobo. Ocupa un área de 152.810 m², teniendo como límites, Norte la Autopista Regional del Centro, a la altura de Makro, Sur C.C ARA, Este Protinal y Oeste Jhonson & Jhonson.

Figura 1: Vista aérea de la empresa Chrysler de Venezuela L.L.C.



Fuente: <http://www.chryslerdevenezuela.com>

Actividad a la que se dedica la empresa

Chrysler de Venezuela L.L.C es una ensambladora y comercializadora automotriz.

RESEÑA HISTÓRICA

Chrysler de Venezuela L.L.C, tuvo sus inicios en Octubre de 1.950, localizándose su primera sede en la ciudad de Caracas, bajo la denominación de “*Empresa de Ensamblaje Venezolana S.A*”, propiedad de la familia Phelps, teniendo como finalidad el ensamble y comercialización de vehículos de la firma Chrysler, (Dodge, Plymouth, De Soto). Para esa época, la rata de producción se limitaba al ensamble de unas seis (6) unidades diarias aproximadamente, y paralelamente, se acondicionaban y comercializaban vehículos importados.

Para el año de 1.957, los propietarios fundadores, venden su participación y nace *Chrysler de Venezuela S.A*. Mas adelante en el año 1.960, como consecuencia directa de las limitaciones de espacio de la planta original en relación con la demanda generada y las proyecciones de expansión futuras; deciden construir una nueva sede en la ciudad de Valencia, por presentar ésta las condiciones óptimas en cuanto a servicios, vías de comunicación y crecimiento industrial.

Ensambladora Carabobo C.A., abre sus puertas el 6 de Abril de 1965, en la Zona Industrial Sur de Valencia, representada por el grupo económico Mendoza, cuyo propósito era ensamblar, distribuir y comercializar productos automotores de Nissan Patrol y Jeep de Venezuela S.A. En un principio trabajó con capital 100% extranjero, específicamente norteamericano, de la American Motors.

Para el año de 1.978, la situación de Chrysler se tornó inestable, por tanto tomó la decisión de negociar las plantas de Venezuela y Colombia a la

General Motors, cerrando así sus operaciones de ensamble en Julio de 1.979. En este año, se efectúa una negociación entre el grupo *Mendoza* (quienes poseerían el 50% de las acciones) con la *compañía Jeep de Venezuela S.A.* (con un 45% de las acciones), subsidiaria de la *empresa Jeep Corporation U.S.A.*, y el grupo *Aco*, (participación del 5%), para dar inicio al ensamblaje de los modelos Wagoneer y Pickups (en Valencia en la *Planta Ensambladora Carabobo C.A.*), y con los modelos Jeep CJ-5 y Jeep CJ-7 (en la planta de Las Tejerías).

En 1982, con el fin de adquirir la producción y ajustarse a la demanda real del momento, y debido a la contracción económica del país, decidieron integrar las operaciones de la planta de Las Tejerías en la planta de Valencia, que actualmente representa su único lugar de ensamblaje.

Posteriormente en 1.987, la *Chrysler Corporation*, adquiere *American Motors Co.*, dando un nuevo rumbo a las políticas internas de la compañía y comenzando en este año, el ensamblaje de los modelos: Wrangler, Wagoneer Limited, Cherokee Chief y Comanche Chief. Para 1.990, cambia su denominación de *Jeep de Venezuela S.A.*, para convertirse en *Chrysler Motors de Venezuela S.A.* Atendiendo a los cambios generados por los mercados internacionales y a los procesos de globalización. Chrysler de Venezuela, recibe en 1.998 la certificación ISO 14001, siendo la primera empresa en el país en contar con tan prestigioso reconocimiento, lo que garantizó que su proceso productivo causará el menor impacto ambiental posible. En este orden de ideas, a nivel corporativo *Chrysler Corporation* en 1999, fusiona sus esfuerzos con otro gigante automovilístico, *Daimler-Benz*, para conformar *Daimler-Chrysler* y asegurar la continuidad de los niveles de calidad, mejoramiento continuo, éxito financiero y enfoque dirigido al cliente.

Para el año 2.007, *Daimler-Chrysler de Venezuela L.L.C.*, da comienzo a la nueva era de la empresa cuando la gerencia de capital de *Cerberus*, con sede en Nueva York, asume la mayoría accionaría de la compañía, en la que el antiguo dueño *DaimlerChrysler AG*, sigue manteniendo una participación

minoritaria significativa. A partir de ese momento el nombre de la compañía pasa a ser *Chrysler de Venezuela L.L.C.*

En el marco de la crisis financiera mundial del año 2009, *Chrysler Group* se acoge, en el mes de Mayo, al conocido capítulo 11 de la legislación estadounidense. A través de este mecanismo, el grupo estadounidense se declara en bancarrota. El mecanismo de capítulo 11 activa una serie de procedimientos de reestructuración del negocio, entre los cuales se destacan; recepción de parte de la reserva federal de E.E.U.U, de préstamos millonarios para soportar gastos mínimos de la organización, cierre de 10 plantas de ensamblaje en E.E.U.U. y un energético plan de reducción de costos requerido por parte del gobierno de los Estados Unidos.

Dos meses después, el grupo Fiat, adquiere gran parte de los negocios de *Chrysler* en E.E.U.U., México, Venezuela, Irlanda y Egipto, siendo una condición de la compra la implementación del sistema operativo *World Class Manufacturing* o *Manufactura de Clase Mundial* (WCM), en cada una de las plantas del grupo *Chrysler*.

La filosofía WCM, se enfoca principalmente a la eliminación de los desperdicios de la organización, contando con el objetivo de cero desperdicios, cero defectos, cero paradas y cero stocks.

Por tanto, *Chrysler de Venezuela L.L.C*, consciente de esta situación y de los resultados favorables obtenidos por la empresa Fiat Auto, en cuanto a la competitividad en el mercado, debido a la optimización de todos los procesos de producción - logística, ha adoptado la WCM como nuevo modelo con el objetivo de desarrollar un nivel de excelencia a través de la mejora continua de todo su sistema operativo.

En la actualidad *Chrysler de Venezuela* continúa en un proceso de transformación para lograr que todos sus procesos se adapten al sistema WCM en el ensamble de sus modelos Grand Cherokee, Cherokee y con el proyecto de ensamblaje del modelo Forza.

VISIÓN

“Ser responsables por el buen éxito de los productos automotrices y servicio de Chrysler en Venezuela, nuestro propósito es definir y gerenciar las actividades en el país para las divisiones y unidades de negocios, para contribuir significativamente con los objetivos de globalización de Latino América, sustentar el crecimiento continuo, maximizando las ganancias y satisfacción del cliente”.

MISIÓN

"Ser los suplidores de productos automotrices y de servicios, más rentables en todos los segmentos de relevancia en Venezuela. Continuar fortaleciendo nuestras marcas y suplir extraordinarios vehículos, que satisfagan a nuestros clientes. Asegurando una integración óptima de productos, funciones, procesos y culturas, cumpliendo con todos los requerimientos locales que lo requieran; así como, los objetivos del grupo. Seremos la compañía más admirada de Venezuela. Contrataremos y retendremos los mejores empleados y crearemos un medio ambiente que genere resultados de clase mundial”.

VALORES

a. **Trabajo en equipo:** Comprenderemos que para el logro de objetivos es necesaria la integración entre departamentos, teniendo presente que la suma de los esfuerzos individuales sumados y orientados a una misma dirección son más productivos.

b. **Gente inspirada:** A través de nuestra meta “ Ser la compañía Premier de Venezuela”, gente enfocada hacia sus clientes para reducir la variación de procesos, mejorar la seguridad, calidad, costos, moral, experiencia de venta y servicios”.

c. **Innovación:** Aprovechamos los períodos de cambio como oportunidades de mejora y aprenderemos de ellos, entenderemos que para poder subsistir en el mercado, debemos mejorar continuamente el proceso de trabajo.

d. **Enfoque al cliente:** Para Chrysler de Venezuela LLC, es un compromiso cubrir a cabalidad con las expectativas y necesidades de nuestros clientes, asumiendo como prioridad el mantenimiento de una relación leal e íntegra, para así poder lograr un alto nivel de calidad del servicio.

e. **Calidad:** Orientamos nuestro trabajo hacia la obtención de un alto nivel de calidad en todos nuestros procesos y por ende en nuestros servicios, obteniendo así un elevado margen de satisfacción tanto en nuestros clientes internos como en nuestros clientes externos.

f. **Agilidad:** Debemos estar conscientes que nuestros tiempos de respuesta deben ser los más adecuados, y respetar nuestro compromiso con la corporación y nuestros clientes.

g. **Excelencia:** Confiamos en el desempeño de cada uno de nuestros compañeros de trabajo y delegamos responsabilidades y tareas de manera de trabajar en equipo, asumiendo un alto nivel de motivación al logro y de compromiso ante la empresa y ante los clientes.

h. **Responsabilidad:** Debemos actualizarnos constantemente y asumir los procesos de mejoramiento continuo como factor evolutivo, enfocarnos hacia el cliente, y mantener una relación laboral basada en el respeto y en el equilibrio.

POLÍTICAS

Política de Calidad

“Chrysler de Venezuela, está comprometida a ser la Compañía Premier de Venezuela, mejorando continuamente nuestros procesos a través de

Gente Inspirada, enfocada hacia sus clientes para reducir la variación de sus procesos, mejorar su Seguridad, Calidad, Entrega, Costo, Experiencia en Venta y Servicio.”

Política Ambiental

“Chrysler de Venezuela, empresas presentes y futuras, fomenta la participación activa de nuestra gente en la búsqueda de alternativas y prácticas de negocios que garanticen la preservación del medio ambiente y prevención de la contaminación, con miras a consolidarnos como la empresa automotriz premier en la protección del medio ambiente”.

Chrysler de Venezuela, con su declaración de Política ambiental, adquiere el compromiso de cumplir con la legislación ambiental del país, los principios ambientales de Chrysler de Venezuela y las Directrices ambientales de la Corporación Chrysler aplicables a Venezuela.

Chrysler de Venezuela también adquiere el compromiso, de fomentar y mantener el mejoramiento continuo de su desempeño ambiental a través de la prevención de la contaminación, la cual se fundamentara en objetivos ambientales centralizados en:

- a. El cumplimiento de la legislación Ambiental.
- b. La educación Ambiental de su gente.
- c. El tratamiento adecuado, la reutilización y reducción de los efluentes industriales.
- d. El manejo eficiente y adecuado de los materiales y desechos sólidos.
- e. El uso eficiente de la energía.
- f. El uso eficiente del agua en nuestro proceso.

Chrysler de Venezuela con la finalidad de garantizar el mejoramiento continuo de su desempeño ambiental, se compromete a revisar trimestralmente sus objetivos ambientales.

Política de Seguridad

“Nuestro mayor compromiso está en reducir sistemáticamente los accidentes, lesiones y enfermedades en el trabajo, conduciendo todas las operaciones de Chrysler de Venezuela, con la consideración de la máxima seguridad e higiene ocupacional para sus trabajadores, mediante:

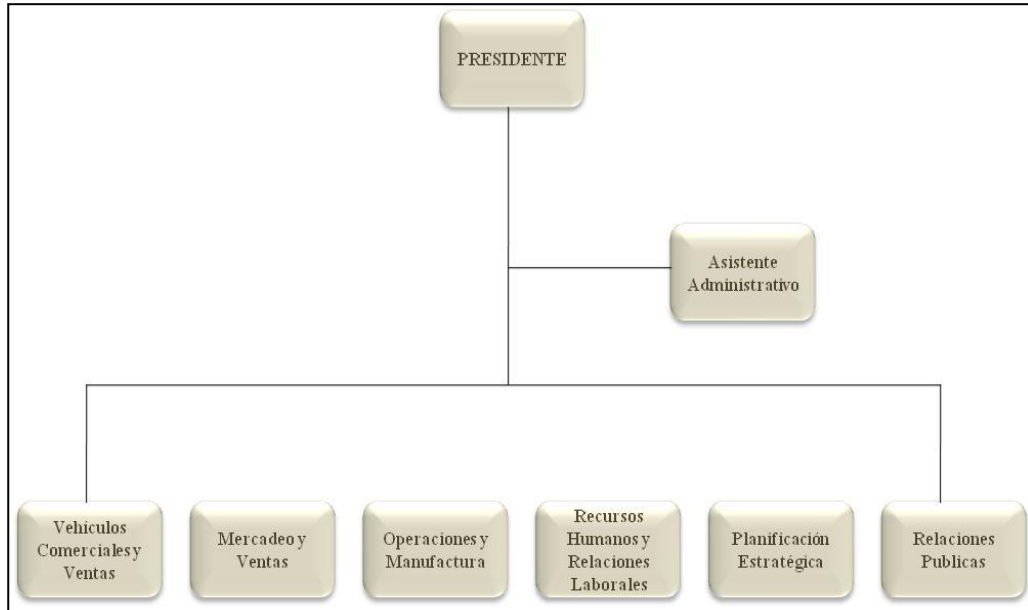
- a. Un sistema que asegure el cumplimiento de los requerimientos legales y corporativos.
- b. Apoyo gerencial evidente a toda la gestión de seguridad e higiene ocupacional.
- c. Exigir en todo momento el cumplimiento de las normas y procedimientos establecidos para la seguridad de todos”.

ESTRUCTURA ORGANIZATIVA DE LA EMPRESA

Como toda organización Chrysler de Venezuela L.L.C cuenta con una estructura organizacional completa que comprende las distintas personas capacitadas que allí laboran, desde el presidente hasta asesor y líder de lanzamientos. Esta empresa está comprendida por distintos departamentos que son dirigidos directamente por gerentes directos de las distintas áreas como son Recursos humanos, Manufactura, Proyectos, Mercadeos, Finanzas, Producción, entre otras; todos necesarios para que la empresa fluya sin ningún inconveniente durante su jornada de trabajo laboral diario y cumplir de esta manera los objetivos y metas planteados.

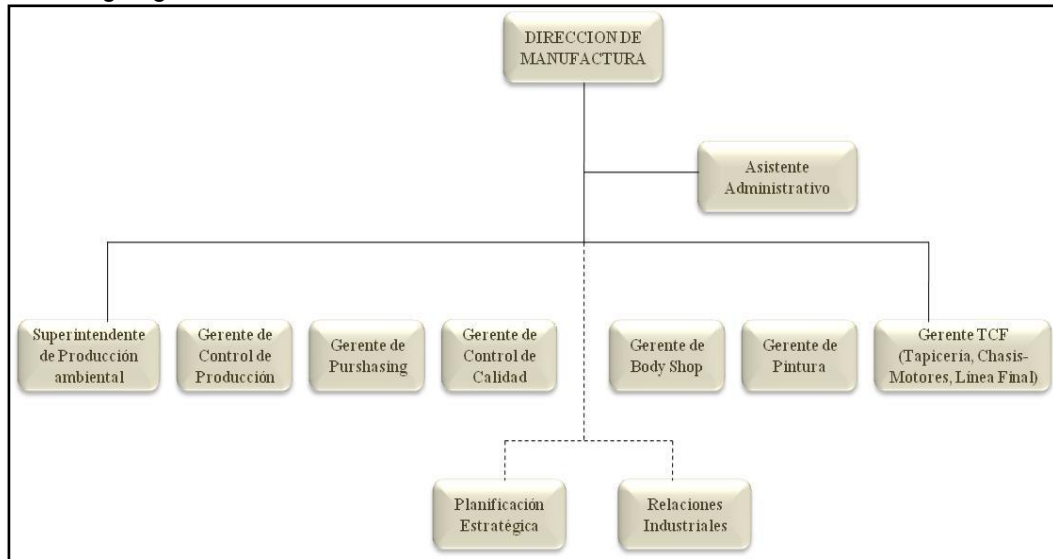
Ahora bien dando continuidad a lo expuesto para mostrar de forma más clara este tipo de organización se presenta a continuación un organigrama que representa la presidencia y dirección de operaciones de la planta Chrysler de Venezuela L.L.C.

Figura 2. Organigrama General de Presidencia.



Fuente: Chrysler de Venezuela L.L.C (2013)

Figura 3. Organigrama de la Dirección de Manufactura.



Fuente: Chrysler de Venezuela L.L.C (2013)

DESCRIPCIÓN DE LOS PRODUCTOS QUE ELABORA

Se presentan a continuación los modelos y descripciones de los vehículos ensamblados en el proceso productivo de la empresa Chrysler de Venezuela LLC:

Tabla N° 1: Descripción de Vehículos ensamblados

MODELO	DESCRIPCIÓN	CÓDIGO	PRESENTACIÓN
W2	Grand Cherokee Limited 4x4	VW6	
	Grand Cherokee Limited 4x2	VW7	
	Grand Cherokee Laredo 4x4	VW8	
	Grand Cherokee Laredo 4x2	VW9	
KK	Jeep Cherokee Sport 4x4 Auto	VK2	
	Jeep Cherokee Sport 4x2 Auto	VK4	
BK	Dodge Forza LX	VB2	
	Dodge Forza LE	VB4	

Fuente: Chrysler de Venezuela (Julio 2013)

La empresa cuenta con una línea de producción continua en el que los tres modelos de vehículos (en adelante referidos como W2, KK y BK) son producidos de forma intercalada, de acuerdo a la planificación de la producción diaria realizada por el departamento de Planificación Estratégica.

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE ENSAMBLAJE

La empresa Chrysler de Venezuela L.L.C, en la actualidad ensambla los modelos Jeep Grand Cherokee, Jeep Cherokee, y Dodge Forza.

El proceso de ensamblaje inicia con la recepción y descarga del material, para la totalidad del ensamblaje de estos vehículos, para ello es necesaria la importación de un 70% de material CKD, es decir, material de naturaleza extranjera; y un 30% de material local. Durante este proceso de recepción, se certifican y aprueban todas las partes que posteriormente conformarán el vehículo.

Una vez recepcionadas, entran a la línea de ensamblaje, los laterales de puerta, piso y techo son soldados en el área de carrocería; luego son trasladados mediante un sistema de cadenas al área de latonería donde son ensambladas las puertas, el capó, la tapa y la maleta. En este punto, son tomados 3 carros de muestra para realizar las inspecciones de calidad necesarias.

La carrocería subensamblada inicia el proceso de pintura. En el mismo realizan actividades referentes a la fosfatización o recubrimiento de la chapa metálica del vehículo llamado Túnel de Fosfato. En esta área se hace pasar la chapa metálica en piscinas con aditivos químicos que evitan la corrosión de la carrocería de los vehículos. Posteriormente a esto, se hace pasar por un primer horno donde se realiza el secado.

En las cabinas de primer se realiza la aplicación de la primera capa de pintura llamada Fondo sobre el vehículo. El fondo o primer es la pintura primaria desarrollada a partir de nitrocelulosa y pigmentos inhibidores de la corrosión, que proporciona una película protectora de secado rápido. Éste presenta excelente adherencia, secado rápido y permite nivelar pequeños defectos de la superficie sobre la que se aplica. Al finalizar la aplicación del fondo la unidad es trasladada hacia un sistema de hornos, donde a altas temperaturas se produce el secado de la pintura aplicada. Como paso

siguiente, entra en la cabina de lijados donde son lijadas todas las irregularidades que puedan existir sobre el fondo y son aplicados los sellos.

Provenientes del área de lijado de primer, las unidades pasan a ser pintadas dos capas del color base programada, una vez aplicada la pintura del color base, pasan por un panel de secado rápido donde se les aplica aire a temperatura ambiente, para un secado rápido de la pintura. Inmediatamente las unidades pasan a las cabinas de aplicación de Clear, el Clear es la última capa de pintura que se le coloca a los vehículos, aparte de agregarle mejoras a la apariencia de la pintura también funge como una capa adicional de protección. Una vez aplicada la capa de Clear correspondiente, el vehículo es transportado hacia los hornos donde a altas temperaturas, se produce el secado de la pintura aplicada. Los vehículos pasan a través de lámparas de luz blanca donde se facilita la visualización de las superficies pintadas y se procede a ser corregidas de ser necesario. Si la apariencia de las unidades está dentro de las especificaciones, son trasladadas al Departamento de Tapicería.

En el área de tapicería, en primer lugar, se aplica “pintura primer” al marco del vidrio trasero, parabrisas delantero y vidrio cuarto trasero. También se colocan los plásticos de las puertas y guardafangos, aislantes térmicos, y antirruídos. En las siguiente estaciones, se instalan los arneses, el tablero de instrumento, las alfombras, vidrios, bombas de freno, evaporadores de aire acondicionado, dirección y cinturones de seguridad. Se realizan las pruebas eléctricas a los componentes instalados y se revisa la unidad, para llenar un formato de defectos, al cual se le llama tarjeta viajera para ser trasladados al área de Chasis.

Una vez en chasis, los vehículos son elevados por medio de un conveyor aéreo y se procede a instalar la suspensión trasera y delantera, las tuberías de gas y freno y el sistema de amortiguación. Seguidamente son instalados los escapes, los diferenciales, los resortes, tanques de gasolina, transmisión, motor, partes miscelaneas y los cauchos.

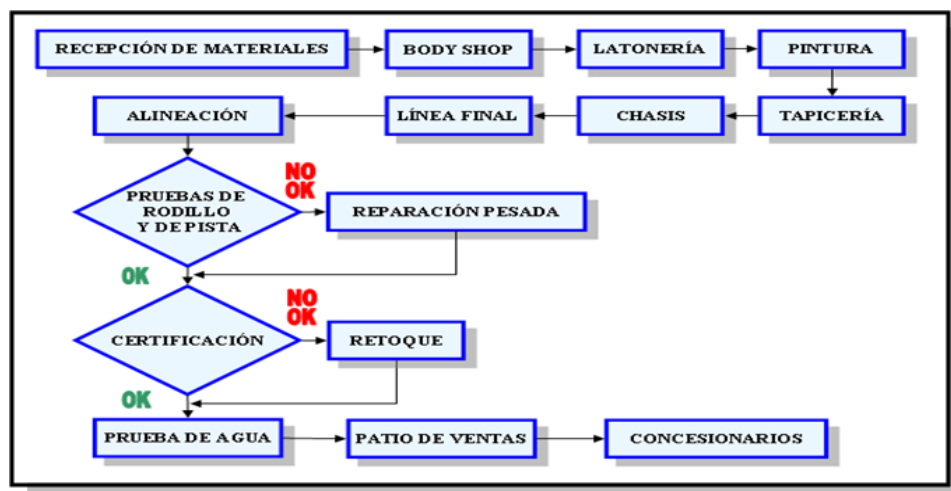
Luego de esto, el vehículo llega al área de línea final donde se realiza el preparativo de purga y llenado de sistema de freno y radiador. De igual manera se chequea el sistema de motor y se enciende el vehículo por primera vez en todo el proceso productivo para que sean realizadas las pruebas de freno, alineación dinámica y se dirige a la línea de acondicionamiento final.

En acondicionamiento final, se verifica la hermeticidad a través de pruebas de agua y se aplica la prueba de rodillos (Roll Test) para comprobar la funcionalidad de la unidad. Cuando se ha cumplido con todo lo anteriormente descrito, los vehículos son llevados a la pista de manejo donde se le realizan las pruebas de ruidos, traqueteos, maniobralidad y desajustes. De tener algún desperfecto son enviados en la línea de reparación pesada.

Posteriormente se le realizan las pruebas eléctricas y de confort y se colocan los emblemas y cintas decorativas. Por último es llevada a patio de ventas, allí se realiza la venta del vehículo y es despachado a los concesionarios.

A continuación se presenta un cuadro que resume el proceso productivo de la empresa Chrysler de Venezuela L.L.C.

Figura 4: Proceso de Producción de Chrysler de Venezuela L.L.C.



Fuente: Chrysler de Venezuela L.L.C (2013)

DEPARTAMENTO DONDE SE REALIZÓ LA PASANTÍA

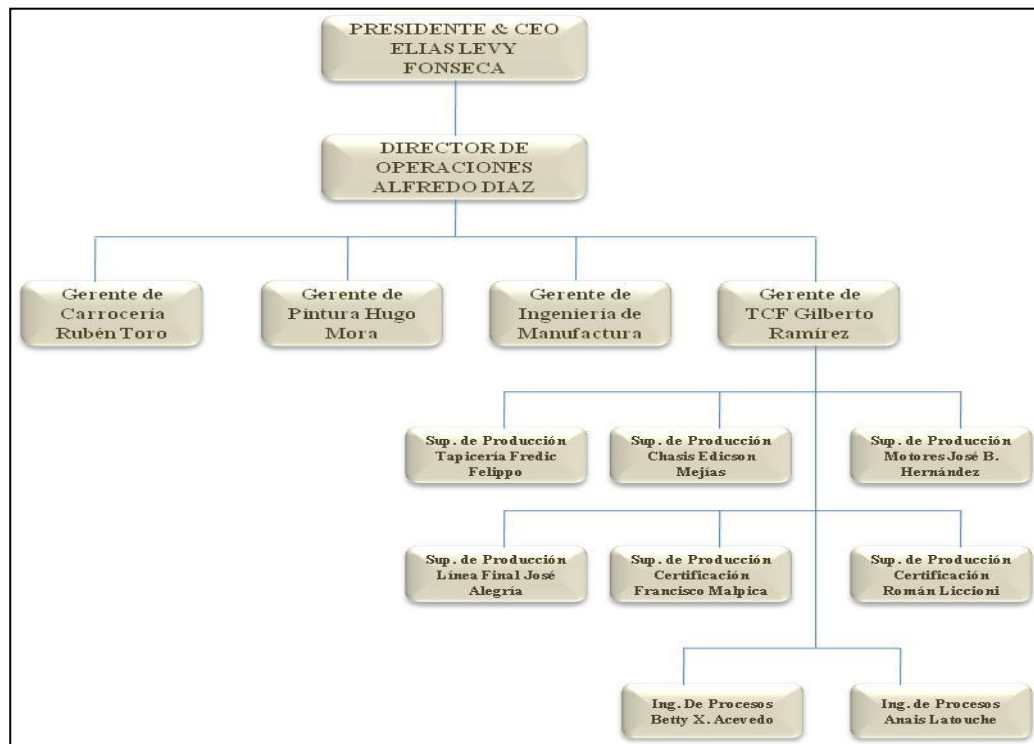
Chrysler de Venezuela cuenta con diferentes departamentos de producción que son los encargados de realizar el proceso de ensamblaje de los vehículos en sus modelos W2, KK y BK manteniendo un alto nivel de Calidad en el producto terminado, siendo uno de estos departamentos es TCF, donde se realizó el trabajo de pasantía. TCF (Tapicería, Chassis, Final) comprende las áreas de: Tapicería, Chasis, Motores, Línea Final, Reparación Pesada y Retoque, donde a su vez se encuentran líneas de validaciones como Roll Test, Validación Estática, Fosa 3 y Certificación.

Para el departamento de TCF las actividades inician una vez que la carrocería previamente ensamblada y pintada del vehículo ingresa al área de Tapicería en la misma se llevan a cabo una serie de instalaciones de valor agregado como son: el ramal de piso, bolsa de aire del pasajero, módulo de puertas, tableros, vidrios, molduras, cinturones, entre otros, pasando por dos puntos de inspección del área; si la unidad está en perfecto estado (OK), pasa al área de Chasis, donde es elevada por un Conveyor aéreo, y se le coloca las instalaciones de tuberías de freno, sistema de suspensión y de transmisión, motor, fascia trasera y cauchos; luego aterriza en la estación de encendido, la cual es un área donde se le surte todos los fluidos necesarios para su funcionamiento, tales como: llenado del sistema de freno, radiador, gasolina, entre otros, se programa la unidad con un equipo Start Can y se procede a encender la unidad.

Posteriormente la unidad es trasladada a Línea Final donde se instalan los asientos delanteros y traseros, consola central de piso, fascia delantera, ajuste de fascia trasera, cartones de puerta, bolsa de aire del conductor, flares, estribos, molduras laterales de puertas, caretas y parrilla frontal. Se realizan pruebas de freno (pedal Push) y cuadraje de puertas y capot. Seguidamente se realiza la programación de la unidad (Final Test), alineación de luces y alineación dinámica, pruebas de rodillos (Roll Test) y

prueba de pista, donde se detectan ruidos y desajustes. En caso de que la unidad presente alguna de estas condiciones se traslada al área de Reparación Pesada. De lo contrario la unidad pasa al área de Certificación, para posteriormente finalizar en patio de venta en caso de ser Grand Cherokee y Cherokee. Para el Dodge Forza, luego de pasar por certificación se lleva al área de gas GNV donde se realiza la instalación del sistema de gas y su respectivo llenado para trasladarla a patio de venta. Finalmente las unidades son llevadas a los concesionarios. A continuación se presenta la estructura organizativa del departamento donde se realizó la investigación.

Figura 5. Organigrama de la línea de trabajo del Departamento TCF



Fuente: Chrysler de Venezuela (2013)

Área donde se realizó la pasantía

El trabajo de pasantías se llevó a cabo específicamente en el área de tapicería, cuya distribución se puede observar a continuación:

Tabla 2. Distribución de los bloques en tapicería

Bloques Tapicería

N°	Bloque	Estaciones	Team Leaders	Operadores	Supervisor
1	TAP B1	TA-00/TA-01/TA-03	José Balza	15	Anais Latouche
2	TAP B2	TA-04/TA-05	Juan Ascanio	5	Anais Latouche
3	TAP B3	TA-06/TA-07/TA-08	Alonzo Cortes	12	A. Latouche / F. Felippo
4	TAP B4	TA-09/TA-10/TA-11	Felix Lugo	9	Fredic Felippo
5	TAP B5	TA-13/TA-14/TA-15	Pedro Chacón	8	Andres Ortega
6	TAP B6	TA-16/TA-17/TA-18	Luis Nuñez	9	Andres Ortega
7	TAP B7	TA-19/TA-20/TA-21	Ruperto Torres	9	Andres Ortega
8	TAB B1	Tablero Tab01-Tab06	Luis Abad	9	Fredic Felippo

76

Fuente: Elaboración propia

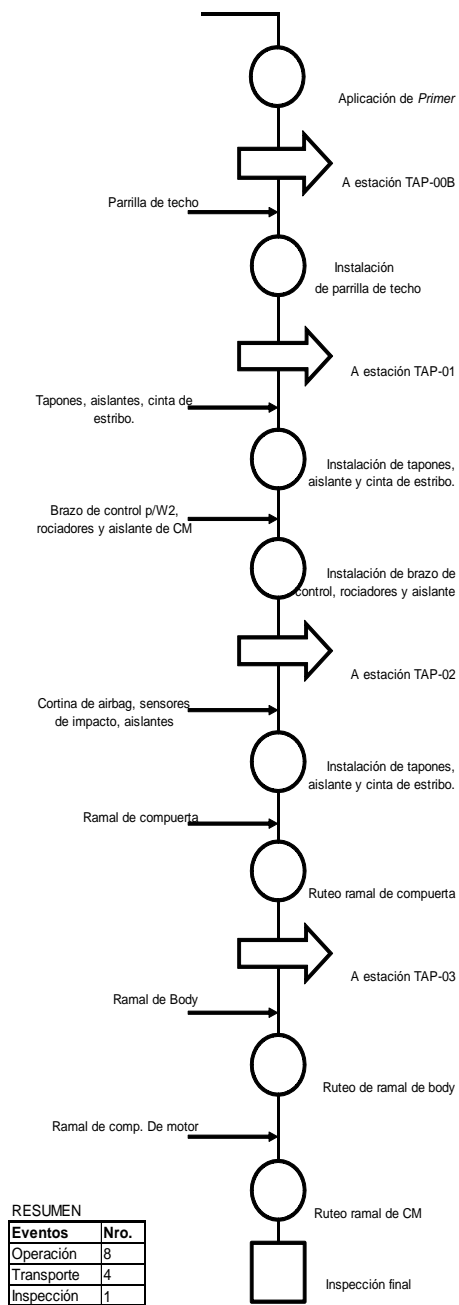
Figura 6. Layout de tapicería



Fuente: Elaboración propia

Más específicamente aún, cabe indicar que se trabajó con el bloque 1 de tapicería. El diagrama de flujo de proceso de ese bloque es el siguiente:

Figura 7. Diagrama de flujo de proceso de TAP-B1



Fuente. Elaboración propia.

CAPITULO II

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

En el departamento de TCF (Tapicería, Chasis- Motores y Línea final) de la empresa Chrysler de Venezuela L.L.C, específicamente en el área de tapicería se llevaron a cabo actividades relacionadas con la reducción de desaturación (tiempo de ocio con respecto al tiempo tack) y actividades de no valor agregado (NVA), específicamente para el bloque uno (TAP-B1) del área mencionada, tomando en cuenta las pérdidas monetarias de acuerdo al departamento de costos (Cost Deployment) y los estudios de tiempo por estación.

Existen altas pérdidas anuales de 222.514,96 Bs/año por NVA y por Desaturación de 1.331.368,52 Bs/año al momento de ensamblar unidades de modelos W2 y KK en el grupo comprendido en la estación TA-00 hasta TA-03 correspondiente al bloque TAP-B1. La información se desprende de la 5ta Corrida del Cost Deployment y es independiente de la mano de obra, sin embargo hay 15 operarios de Producción + 1 Team Leader, y se identifica a través Incidencias en altos tiempo de ocio y caminatas.

Con el fin de reducir los tiempos de desaturación y NVA, se realizó un estudio detallado de cada una de las actividades que participan en el proceso productivo del bloque uno de tapicería, para ello, se observó detalladamente las operaciones realizadas por estación de trabajo, con el apoyo de videos tomados. Todo esto, para determinar los tiempos de operación por puesto de trabajo y modelo. Una vez realizado el estudio, surgieron propuestas de mejoras que permitieron disminuir el tiempo de ocio y balancear la línea. Una vez establecidas las contramedidas, se realizó el proceso de estandarización, con el objetivo de llevarlas a cabo en el tiempo establecido.

Siguiendo y cumpliendo los pasos establecidos en la filosofía del WCM (Manufactura de clase mundial) se elaboró un KAIZEN enfocado en la mejora continua, a través del ciclo PDCA, donde se muestra el problema, sus causas, las contramedidas, el objetivo a alcanzar, la descripción de la solución, la verificación de los resultados, la estandarización y el ahorro (Bsf/año).

El WCM es un sistema de fabricación destinado a mejorar los estándares de producción y a eliminar las pérdidas. Sus principios se aplican a todos los aspectos de la planta, desde el sistema de calidad hasta el mantenimiento y desde el control de costos hasta la logística, con una perspectiva de mejora continua.

Este sistema permite mayor eficiencia operacional a través de la implementación de una serie de procesos y sistemas definidos y así, sostener una reducción de costos, aumentando el margen de negocios y promoviendo un futuro crecimiento.

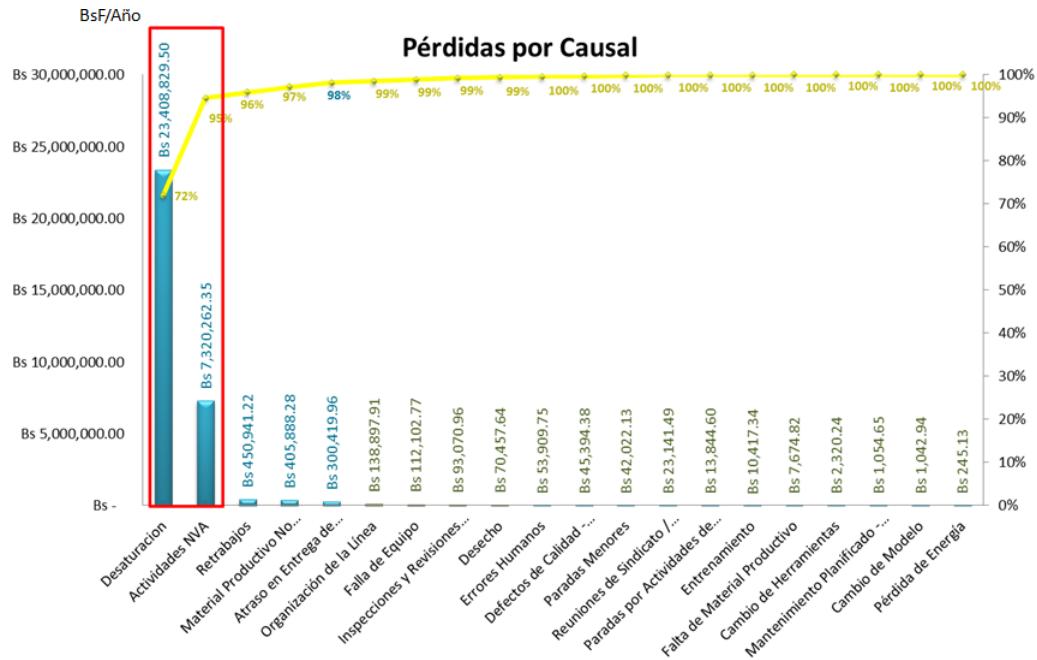
El WCM logra una cultura de cero pérdidas, lo que comienza con la identificación y la comprensión de estas pérdidas, lo que se hace mediante el pilar de Cost Deployment o Despliegue de Costos que implementa un fuerte programa de análisis de pérdidas, llevando un seguimiento de desempeño y sus avances versus los objetivos establecidos y el trabajo continuo.

Su enfoque se caracteriza por ser muy disciplinado y metódico, dirigido a el control y eliminación de pérdidas y derroches, fomentando la mejora continua en todo el sistema de producción.

En este orden de ideas, Cost Deployment a través de su quinta corrida da a conocer de manera estratificada cuáles son las pérdidas y derroches por departamento, las cuales se representan a través del Grafico 1, para así poder definir las causas que más inciden en pérdidas.

En el grafico se observa que los tipos de pérdidas y desperdicios con mayor incidencia en el departamento de TCF están relacionados con la desaturación y las actividades de NVA en la línea.

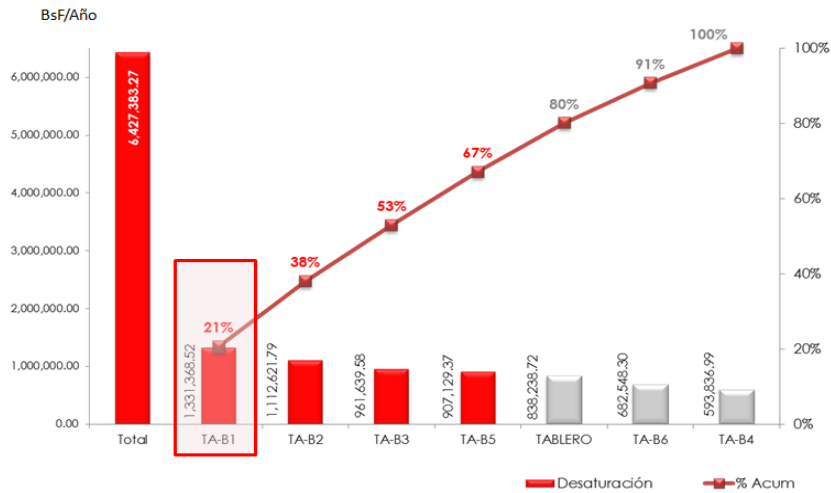
Gráfico 1. Pérdidas estratificadas de TCF



Fuente: Matriz “C” de Cost Deployment

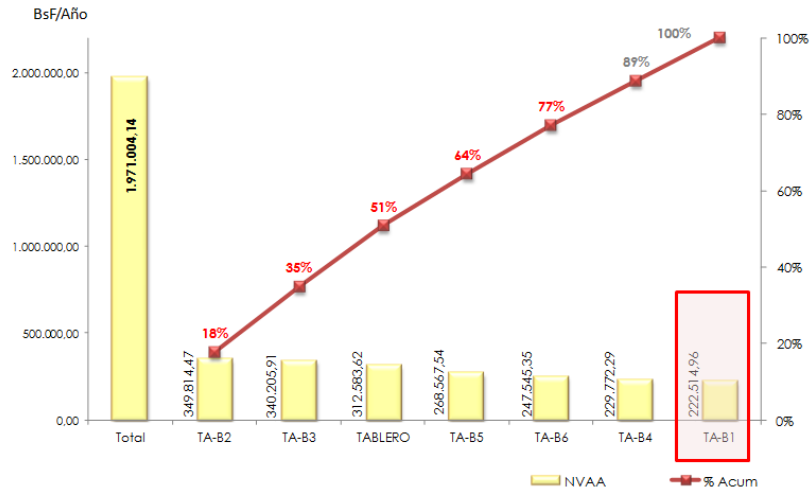
Tanto la desaturación como las actividades de NVA son causas principales de las pérdidas de dinero del departamento de TCF, por lo que deben ser las primeras en ser atacadas. Se estratificaron entonces, las pérdidas generadas tanto por desaturación como por NVA en cada uno de los bloques del área de tapicería considerando la data proporcionada por Cost Deployment del año 2012.

Gráfico 2. Estratificación de pérdidas en el área de tapicería por desaturación



Fuente: Matriz “C” de Cost Deployment

Gráfico 3. Estratificación de pérdidas en el área de tapicería por actividades de NVA



Fuente: Matriz “C” de Cost Deployment

Se observa en estos gráficos que el bloque 1 ocupa el primer lugar en cuanto a desaturación y un puesto significativo en cuanto a actividades de NVA, por lo que es relevante aplicar medidas que ataquen estas pérdidas.

Es importante destacar que para la quinta corrida del despliegue de costos el modelo BK (Dodge Forza) no se había comenzado a ensamblar por

lo que sus pérdidas no fueron incluídas, por lo tanto para efectos de este kaizen sus tiempo de operación no serán tomados en cuenta.

Objetivos

Objetivo General:

Reducir en un 15% las pérdidas asociadas a NVA y desaturación en el proceso productivo TAP-B1 según la matriz E de Cost Deployment a partir de Julio de 2013.

Objetivos Específicos:

- 1 Evaluar las operaciones y los tiempos de estas en las estaciones del bloque TAP-B1 para determinar el NVA y la Desaturación.
- 2 Realizar un balance de línea en el bloque TAP-B1 para reducir el NVA y la Desaturación.
- 3 Evaluar los resultados mediante el cálculo de costo y ahorro.

Descripción del proceso productivo de TAP-B1

La observación directa y la revisión de las SWI (*Standard Work Instructions*) de cada estación permitieron determinar y precisar las actividades involucradas en el proceso productivo del bloque en estudio, las cuales son las siguientes:

TA-00A: Aplicación de *Primer* (sustancia que permite que el vidrio se adhiera a la carrocería) a marco de parabrisas delantero, y marco de vidrio de cuarto trasero.

TA-00B (rampa): Instalación de parrilla de techo.

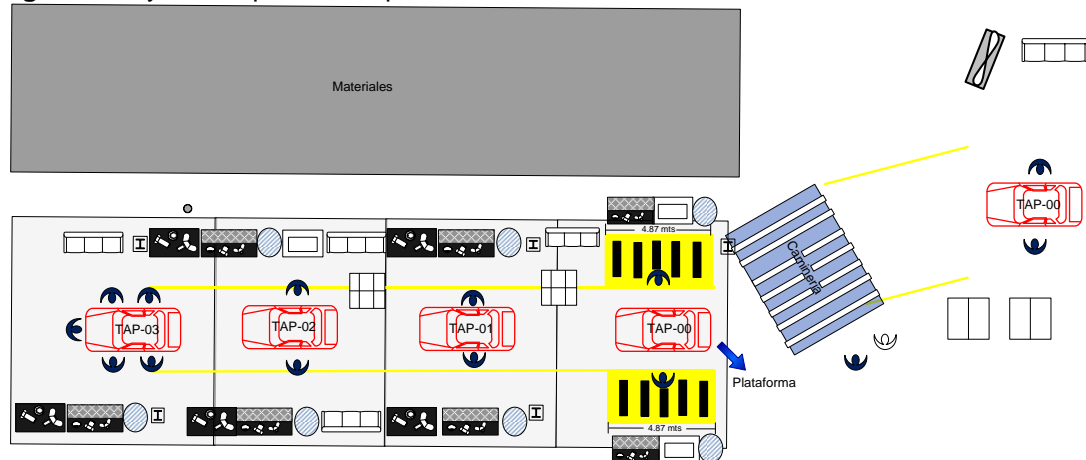
TA-01: Instalación de tapones, aislantes y cinta de estribo. Colocación de protectores de guardafango. En el compartimiento de motor, instalación de brazo de control (modelo W2), rociadores y aislante.

TA-02: Instalación de cortina de bolsa de aire, sensores de impacto, aislantes de calor. Ruteo de ramal de compuerta.

TA-03: Ruteo de ramal de body y de compartimiento de motor.

Este bloque cuenta con 14 trabajadores en la línea de producción, además de 1 operador cubre ausentismo y 1 líder de grupo. En la figura 8 se observa su distribución en la línea.

Figura 8. Layout Bloque 1 de Tapicería. Método actual.



Fuente. Elaboración propia

Estudio de tiempo del proceso productivo de TAP-B1

Los videos tomados permitieron conocer los tiempos de operación y posteriormente se descargaron en el formato de tiempos MUDA, el cual permite observar el tiempo, de forma detallada, que se lleva a realizar cada una de las actividades ejecutadas por el operador en cada estación y para cada modelo. Además, en el formato se aprecian las actividades de valor agregado (VA), actividades de no valor agregado pero necesarias (NVA), esperas en proceso, caminatas, transporte de material, reparación e

inspección; para cada una de éstas se detalla el tiempo que consume llevarlas a cabo.

Las actividades que realizan los operarios por cada estación de trabajo que conforma el bloque uno del área de tapicería (de TAP-00 a TAP-03) y para cada modelo, con sus respectivos tiempos, se ven reflejados en el formato MUDA (Ver anexo A).

Es importante destacar que el tiempo disponible para el ensamble de la unidad está dado por el tiempo takt, que se calcula en función a la demanda, mediante la ecuación:

$$\frac{\textit{T tiempo disponible} \left(\frac{\textit{min}}{\textit{día}}\right)}{\textit{demanda} \left(\frac{\textit{uni}}{\textit{día}}\right)}$$

Para el momento de la 5ta corrida de Cost Deployment el tiempo disponible para el ensamble de las unidades era de 513 min/día, sin embargo para el momento del desarrollo del kaizen el tiempo disponible disminuyó a 465 min/día, a razón de la nueva ley del trabajo.

Por esta razón el tiempo takt usado para los cálculos antes de la mejora será de $\frac{513 \textit{ min/día}}{65 \textit{ uni/día}} = 7,89\textit{ min/unid}$ y para los cálculos posteriores a la mejora de $\frac{465 \textit{ min/día}}{65 \textit{ uni/día}} = 7,15\textit{ min/unid}$

La desaturación por su parte, está dada por la diferencia entre el tiempo takt y el tiempo estándar de ciclo (Ver Anexo A).

El tiempo estándar de ciclo, representa el tiempo normal de ciclo de operación más un 20% de tolerancia (porcentaje estandarizado usado en todo el proceso productivo de Chrysler de Venezuela).

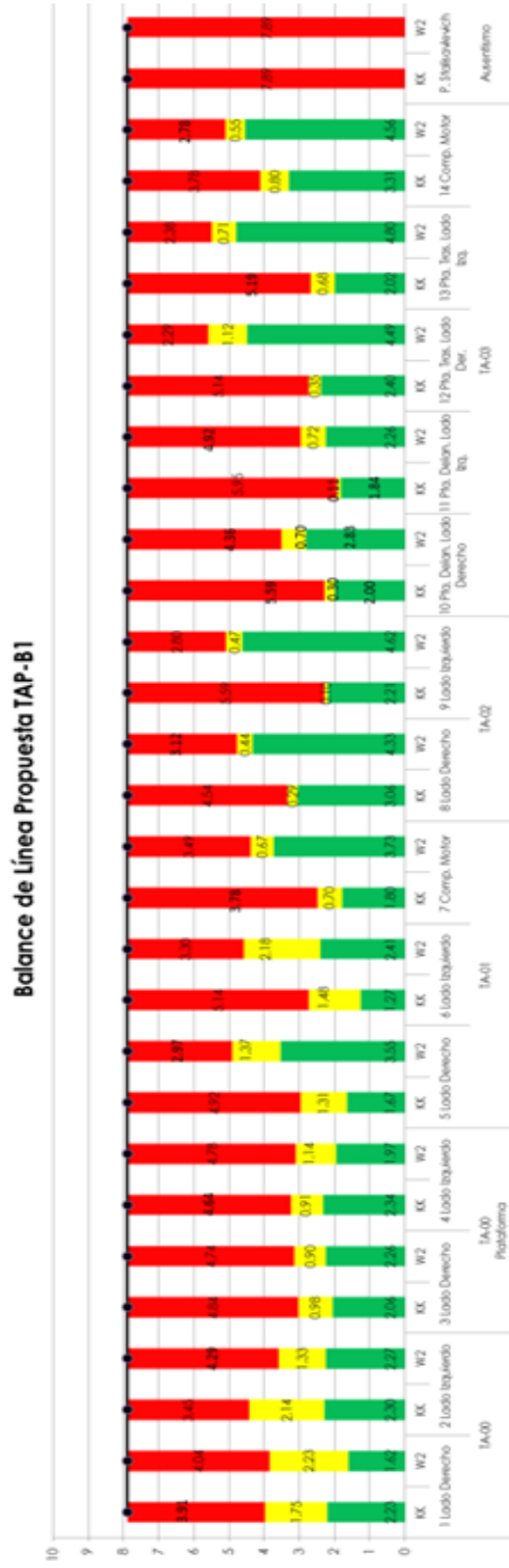
Gracias al desglose de los tiempos de operación se pudo realizar la siguiente tabla resumen y gráfica:

Tabla 3. Resumen de tiempos bloque TAP-B1. Método Actual.

BALANCE DE LINEA TAP-B1									
EST.	OPERADOR	MODELO	VA (Min-H/Und)	NVA (Min-H/Und)	T.TOTAL (Min-H/Und)	TOLERANCIA 20%	T.STANDAR (Min-H/Und)	ESPERA (Min-H/Und)	TIEMPO TACK (Min/Und)
TA-00	1 Lado Derecho	KK	1.86	1.46	3.32	0.66	3.98	3.91	7.89
		W2	1.35	1.86	3.21	0.64	3.85	4.04	7.89
	2 Lado Izquierdo	KK	1.92	1.78	3.70	0.74	4.44	3.45	7.89
		W2	1.89	1.11	3.00	0.60	3.60	4.29	7.89
TA-00 Plataforma	3 Lado Derecho	KK	1.72	0.82	2.54	0.51	3.05	4.84	7.89
		W2	1.88	0.75	2.63	0.53	3.16	4.74	7.89
	4 Lado Izquierdo	KK	1.95	0.76	2.71	0.54	3.25	4.64	7.89
		W2	1.64	0.95	2.59	0.52	3.11	4.78	7.89
TA-01	5 Lado Derecho	KK	1.39	1.09	2.48	0.50	2.98	4.92	7.89
		W2	2.96	1.14	4.10	0.82	4.92	2.97	7.89
	6 Lado Izquierdo	KK	1.06	1.23	2.29	0.46	2.75	5.14	7.89
		W2	2.01	1.82	3.83	0.77	4.60	3.30	7.89
	7 Comp. Motor	KK	1.50	0.58	2.08	0.42	2.50	5.40	7.89
		W2	3.11	0.56	3.67	0.73	4.40	3.49	7.89
TA-02	8 Lado Derecho	KK	2.55	0.24	2.79	0.56	3.35	4.54	7.89
		W2	3.61	0.37	3.98	0.80	4.78	3.12	7.89
	9 Lado Izquierdo	KK	1.84	0.08	1.92	0.38	2.30	5.59	7.89
		W2	3.85	0.39	4.24	0.85	5.09	2.80	7.89
TA-03	10 Pla. Delan. Lado Derecho	KK	1.67	0.25	1.92	0.38	2.30	5.59	7.89
		W2	2.36	0.58	2.94	0.59	3.53	4.36	7.89
	11 Pla. Delan. Lado Izq.	KK	1.53	0.09	1.62	0.32	1.94	5.95	7.89
		W2	1.88	0.60	2.48	0.50	2.98	4.92	7.89
	12 Pla. Tras. Lado Der.	KK	2.00	0.29	2.29	0.46	2.75	5.14	7.89
		W2	3.74	0.93	4.67	0.93	5.60	2.29	7.89
	13 Pla. Tras. Lado Izq.	KK	1.68	0.57	2.25	0.45	2.70	5.19	7.89
		W2	4.00	0.59	4.59	0.92	5.51	2.38	7.89
	14 Comp. Motor	KK	2.76	0.67	3.43	0.69	4.12	3.78	7.89
		W2	3.80	0.46	4.26	0.85	5.11	2.78	7.89
Ausentismo	P. Stalstavlevich	KK	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.89	7.89
		W2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.89	7.89

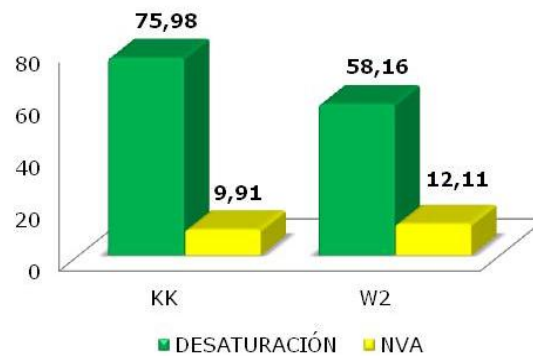
Fuente. Elaboración propia

Gráfico 4. Resumen de tiempos TAP-B1. Método Actual.



Fuente. Elaboración propia

Gráfico 5. Desaturación y NVA (Min-H/Unid) por modelo. Método actual.



Fuente. Elaboración propia

En el Gráfico 4 se puede observar que todas las estaciones poseen un nivel de desaturación bastante elevado, ya que los tiempos de ciclo en su mayoría no alcanzan ni la mitad del tiempo takt. Además se aprecia que en la estación TA-00 las actividades de NVA representan un valor más significativo que en las otras estaciones del bloque.

Balance de línea del proceso productivo TAP-B1

El balance de línea busca distribuir equitativamente las tareas u operaciones individuales entre las estaciones de la línea de producción, de tal manera que se logre generar armonía y equilibrio en el proceso productivo, además de disminuir al mínimo posible la desaturación en cada estación de trabajo.

Para reducir la desaturación y las actividades de NVA se propone redistribuir las operaciones de forma que la estación 2 se elimine por completo, distribuyendo sus tareas entre las otras estaciones.

La segunda parte de la propuesta, viene después de la distribución de las tareas de la estación TA-02. En la estación TA-00A se puede observar que la desaturación es la más alta del bloque por lo que se propuso añadirle la operación de la colocación de parrilla de techo.

La realización de este balance de línea ameritó la reubicación de la rampa, para así facilitar tanto la aplicación del *Primer* como la instalación de la parrilla de techo.

En las siguientes tablas se puede ver la redistribución de las operaciones:

Tabla 4. Redistribución de operaciones TAP-B1 W2

TAP-B1			
W2			
ANTES		AHORA	
ESTACIÓN	OPERACIÓN	ESTACIÓN	OPERACIÓN
TA-00A	Aplicación de primer de parabrisa Aplicación de primer de 4to trasero Colocación de protectores de guardafango	TA-00A	Aplicación de primer de parabrisa trasero Aplicación de primer de 4to trasero Colocación de cinta de techo Colocación de parrilla de techo Colocación de antena de techo
TA-00B	Colocación cinta de techo Colocación parrilla de techo Colocación antena de techo Colocación tapón de compuerta Colocación topes de capot Instalación felpudo de capot Colocación aislante de dash panel Instalación mangueras de agua y rociadores Instalación ductos de desagüe Instalación de gato de capot	TA-00B	Colocación de protectores de guardafango Colocación de tapón de compuerta Instalación de módulos de retroceso Colocación de parchos aislantes Colocación de tapones Instalación tapa de gasolina Instalación aislantes de caja de rueda Instalación felpudos de caja de rueda Ruteo de ramal de compuerta
TA-01	Colocación de parchos aislantes Colocación de tapones Instalación brazo de control Instalación aislante de pared de fuego Instalación aislante de caja de rueda Colocación de felpudos de caja de rueda Instalación de tapa de gasolina Instalación de módulo de retroceso	TA-01	Colocación topes de capot Instalación felpudo de capot Colocación aislante de dash panel Instalación mangueras de agua y rociadores Instalación ductos de desagüe Instalación de gato de capot Instalación aislante de pared de fuego Instalación brazo de control
TA-02	Colocación de L de plástico Ruteo de ramal de compuerta Instalación de bolsa de aire	TA-02	Colocación L de plástico Instalación de bolsa de aire

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5. Redistribución de operaciones TAP-B1 KK

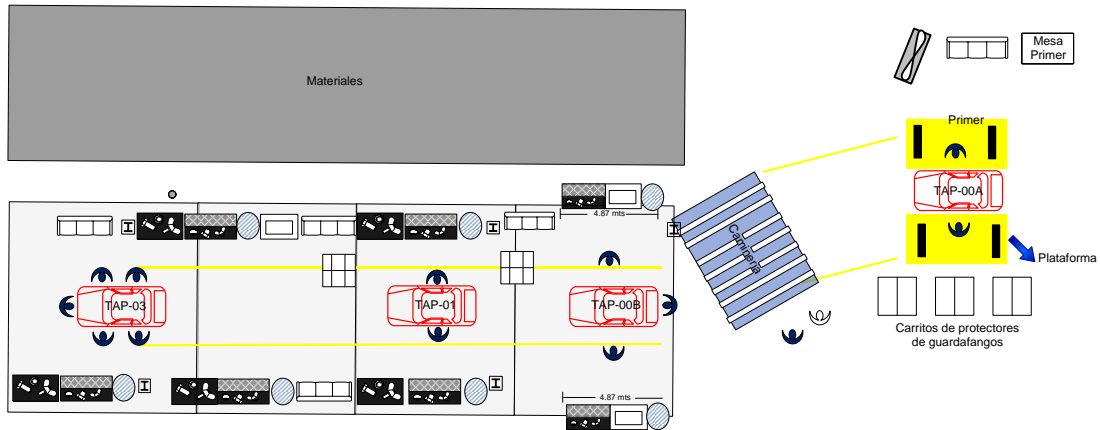
TAP-B1			
KK			
ANTES		AHORA	
ESTACIÓN	OPERACIÓN	ESTACIÓN	OPERACIÓN
TA-00A	Aplicación de primer de parabrisa Aplicación de primer de 4to trasero Colocación de protectores de guardafango	TA-00A	Aplicación de primer de parabrisa Aplicación de primer de 4to trasero Colocación de cinta de techo Colocación de parrilla de techo Colocación de antena de techo Instalación de clips de parabrisa
	TA-00B		Instalación de clips de parabrisa Colocación cinta de techo Colocación parrilla de techo Colocación antena de techo
TA-01		Colocación de parchos Colocación de tapones Instalación de aislante de caja de rueda Instalación de aislante de dash panel Instalación de felpudo de dash panel Colocación de topes de capot Colocación base de caña de dirección Instalación de manguera de rociadores	TA-00B
	TA-02	Instalación de bolsa de aire Ruteo de ramal de compuerta	

Fuente: Elaboración propia

Cabe señalar que las actividades de la estación TA-03 se mantuvieron iguales debido a la naturaleza de estas, en esta estación se realiza el ruteo de ramales eléctricos, actividad que requiere cuidado y dedicación para garantizar que todas las conexiones sean realizadas correctamente.

La aplicación de las contramedidas, en forma del balance de línea, dio como resultado la disminución de la mano de obra necesaria, que ahora se resume a 13 trabajadores en la línea de producción, además de 1 operador cubre ausentismo y 1 líder de grupo (Figura 9). El operador extra fue trasladado a otro bloque de tapicería donde era necesaria su mano de obra.

Figura 9. Layout Bloque 1 de Tapicería. Método propuesto.



Fuente. Elaboración propia

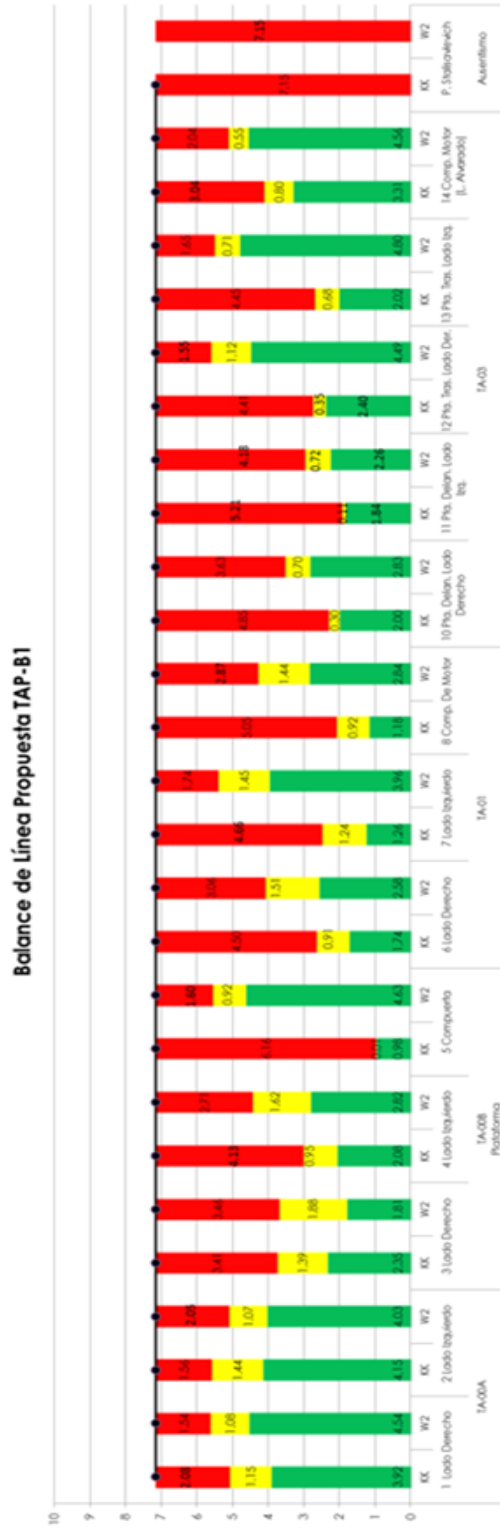
Se tomaron además videos de cada uno de los puestos de trabajo después de la aplicación de las contramedidas, se realizó el desglose de las operaciones y se vaciaron los tiempos en el formato de MUDA (Ver Anexo B). Posteriormente se realizó la tabla resumen (Tabla 6) y las gráficas correspondientes (Gráficos 6 y 7).

Tabla 6. Resumen de tiempos bloque TAP-B1. Método Propuesto.

BALANCE DE LINEA PROPUESTA TAP-B1									
EST.	OPERADOR	MODELO	V/A (Min-H/Und)	NVA (Min-H/Und)	T.TOTAL (Min-H/Und)	TOLERANCIA 20%	T.STANDAR (Min-H/Und)	ESPERA (Min-H/Und)	TIEMPO TACK (Min/Und)
TA-00A	1 Lado Derecho	KK	3.27	0.96	4.23	0.85	5.08	2.08	7.15
		W2	3.78	0.90	4.68	0.94	5.62	1.54	7.15
TA-00B	2 Lado Izquierdo	KK	3.46	1.20	4.66	0.93	5.59	1.56	7.15
		W2	3.36	0.89	4.25	0.85	5.10	2.05	7.15
TA-00B Plataforma	3 Lado Derecho	KK	1.96	1.16	3.12	0.62	3.74	3.41	7.15
		W2	1.51	1.57	3.08	0.62	3.70	3.46	7.15
	4 Lado Izquierdo	KK	1.73	0.79	2.52	0.50	3.02	4.13	7.15
		W2	2.35	1.35	3.70	0.74	4.44	2.71	7.15
	5 Compuerta	KK	0.82	0.01	0.83	0.17	1.00	6.16	7.15
W2	3.86	0.77	4.63	0.93	5.56	1.60	7.15		
TA-01	6 Lado Derecho	KK	1.45	0.76	2.21	0.44	2.65	4.50	7.15
		W2	2.15	1.26	3.41	0.68	4.09	3.06	7.15
	7 Lado Izquierdo	KK	1.05	1.03	2.08	0.42	2.50	4.66	7.15
		W2	3.30	1.21	4.51	0.90	5.41	1.74	7.15
8 Comp. De Motor	KK	0.98	0.77	1.75	0.35	2.10	5.05	7.15	
	W2	2.37	1.20	3.57	0.71	4.28	2.87	7.15	
TA-03	10 Pta. Delan. Lado Derecho	KK	1.67	0.25	1.92	0.38	2.30	4.85	7.15
		W2	2.36	0.58	2.94	0.59	3.53	3.63	7.15
	11 Pta. Delan. Lado Izq.	KK	1.53	0.09	1.62	0.32	1.94	5.21	7.15
		W2	1.88	0.60	2.48	0.50	2.98	4.18	7.15
	12 Pta. Tras. Lado Der.	KK	2.00	0.29	2.29	0.46	2.75	4.41	7.15
		W2	3.74	0.93	4.67	0.93	5.60	1.55	7.15
	13 Pta. Tras. Lado Izq.	KK	1.68	0.57	2.25	0.45	2.70	4.45	7.15
		W2	4.00	0.59	4.59	0.92	5.51	1.65	7.15
14 Comp. Motor	KK	2.76	0.67	3.43	0.69	4.12	3.04	7.15	
	W2	3.80	0.46	4.26	0.85	5.11	2.04	7.15	
Ausentismo	P. Stalsavlevich	KK	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.15	7.15
		W2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.15	7.15

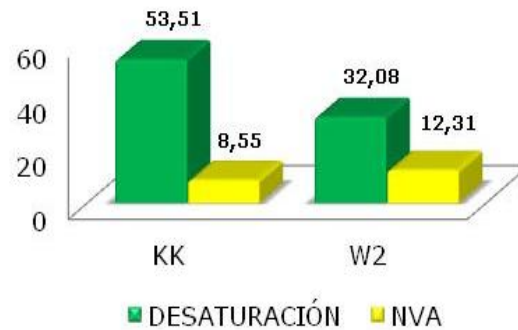
Fuente. Elaboración propia

Gráfico 6. Resumen de tiempos TAP-B1. Método propuesto.



Fuente. Elaboración propia

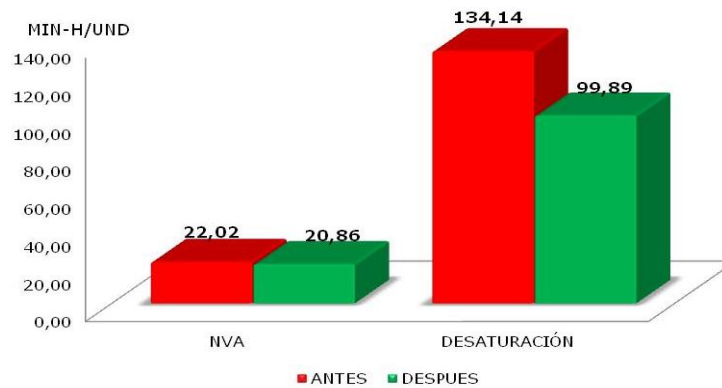
Gráfico 7. Desaturación y NVA (Min-H/Unid) por modelo. Método Propuesto.



Fuente. Elaboración propia

Posteriormente se compararon los valores de la desaturación y actividades de NVA antes y después del balanceo de la línea y se obtuvieron los siguientes resultados.

Gráfico 8. Desaturación y NVA (Min-H/Unid) por modelo. Método Actual vs. Propuesto.



Fuente. Elaboración propia


De acuerdo a estos resultados la desaturación se redujo en un 25.53% y el NVA en un 5.27%.

Cálculos de costo y ahorro

El análisis de costo y ahorro es una herramienta financiera que mide la relación entre los costos actuales y propuestos asociados a un proyecto con el fin de evaluar su factibilidad económica. Tiene como objetivo, obtener mayores y mejores resultados al menor esfuerzo invertido.

A continuación, se muestra la hoja de cálculo donde se realizó el cálculo de costo y ahorro por reducción de desaturación y NVA, tomando en cuenta los tiempos de operación por modelo y realizando la proyección en un año a partir de Diciembre 2012, que es la fecha de la 5ta corrida de Cost Deployment

Tabla 7. Hoja de cálculo de costo y ahorro por reducción de desaturación



Cálculo del Costo y Ahorro Mano de Obra
Pilar Despliegue de Costos WCM

Kaizen # de control: MK - 08128 - 2083


Costo de 1 Hr-Hb 150.37

Costos

Antes										Periodo
Modelo	Desaturación (Min/und)	Unbalance (Hrs/und)	N° de Personas	% de Impacto	Costo 1 HR-HB	Total (BsF/UND)	PRODUCCION	Importe total		
KK	75.98	1.27	1	100%	150.37	190.42	1,811	Bs	344,847.98	Dic 2012 - Nov 2013
WK	58.16	0.97	1	100%	150.37	145.76	3,640	Bs	530,561.50	
							336.18	5,451	Bs	
Actual										Periodo
Modelo	Desaturación (Min/und)	Unbalance (Hrs/und)	N° de Personas	% de Impacto	Costo 1 HR-HB	Total (BsF/UND)	PRODUCCION	Importe total		
KK	60.66	1.01	1	100%	150.37	152.02	1,811	Bs	275,315.59	Dic 2012 - Nov 2013
WK	39.23	0.65	1	100%	150.37	98.32	3,640	Bs	357,873.58	
								5,451	Bs	
Ahorro										Periodo
Modelo	Desaturación (Min/und)	Unbalance (Hrs/und)	N° de Personas	% de Impacto	Costo 1 HR-HB	Total (BsF/UND)	PRODUCCION	Importe total		
KK	15.32	0.26	1	100%	150.37	38.39	1,811	Bs	69,532.39	Dic 2012 - Nov 2013
WK	18.93	0.32	1	100%	150.37	47.44	3,640	Bs	172,687.92	
								5,451	Bs	

Fuente. Formato de Chrysler de Venezuela L.L.C.

Tabla 8. Hoja de cálculo de costo y ahorro por reducción de NVA



Cálculo del Costo y Ahorro Mano de Obra
Pilar Despliegue de Costos WCM

Kaizen # de control: MK - 08128 - 2083

Costo de 1 Hr-Hb 150.37

Costos

Antes										Periodo
Modelo	NVA (Min/und)	NVA (Hrs/und)	N° de Personas	% de Impacto	Costo 1 HR-HB	Total (BsF/UND)	PRODUCCION	Importe total		
KK	9.91	0.17	1	100%	150.37	24.84	1,811	Bs	44,978.20	Dic 2012 - Nov 2013
WK	12.11	0.20	1	100%	150.37	30.35	3,640	Bs	110,472.83	
							55.19	5,451	Bs	
Actual										Periodo
Modelo	NVA (Min/und)	NVA (Hrs/und)	N° de Personas	% de Impacto	Costo 1 HR-HB	Total (BsF/UND)	PRODUCCION	Importe total		
KK	8.55	0.14	1	100%	150.37	21.43	1,811	Bs	38,805.61	Dic 2012 - Nov 2013
WK	12.31	0.21	1	100%	150.37	30.85	3,640	Bs	112,297.32	
								5,451	Bs	
Ahorro										Periodo
Modelo	NVA (Min/und)	NVA (Hrs/und)	N° de Personas	% de Impacto	Costo 1 HR-HB	Total (BsF/UND)	PRODUCCION	Importe total		
KK	1.36	0.02	1	100%	150.37	3.41	1,811	Bs	6,172.59	Dic 2012 - Nov 2013
WK	-0.20	-0.00	1	100%	150.37	-0.50	3,640	Bs	-1,824.49	
								5,451	Bs	

Fuente. Formato de Chrysler de Venezuela L.L.C.

En total, se obtuvo un ahorro de 246.568,41 Bs/año. En vista de que la mejora no tuvo costo alguno por la naturaleza de esta, es posible decir que el costo fue 1Bs. En este sentido el indicador B/C daría

$$\frac{246.568,41 \text{ Bs.}}{1 \text{ Bs.}} = 246.568,41$$
 Al ser este mayor a 1 el proyecto fue factible financieramente.

Realización de Kaizen Estandar (SK) de mejora continua mediante el ciclo PDCA

La filosofía de Kaizen supone que todo proceso merece ser mejorado de manera constante. El mensaje de la estrategia de Kaizen es que no debe pasar un día sin que se haya hecho alguna clase de mejoramiento en algún lugar de la compañía.

Dentro de Chrysler se desarrollan 4 tipos de kaizen de acuerdo a su complejidad. Quick (Rápido), Standard (Estándar), Major (Mayor) y Advanced (Avanzado). En el caso de este proyecto se determinó que un kaizen estándar sería suficiente. Los SK (Standard Kaizens) se completan basados en las teorías del ciclo PDCA.

Para su elaboración, en la primera fase, **Plan**, se utilizó la herramienta 5W+1H, de tal modo se identificó que el problema eran las pérdidas anuales por desaturación y NVA en el área de TAP-B1, al momento de ensamblar unidades (W2 y KK) y se estableció como objetivo disminuir dichas pérdidas a través de un rebalanceo.

En la segunda fase, **Do**, se realizó la descripción detallada de la solución, las actividades a seguir, y las fechas de aplicación. Una vez aplicada las contramedidas se lleva a cabo la fase **Check**, donde se verifican los resultados obtenidos realizando una comparación entre la situación anterior y la actual. Finalmente pasamos a la fase **Act** donde se toman acciones para mejorar el proceso continuamente mediante la estandarización y se refleja el ahorro en dinero.

Revisar Anexo C para ver el formato del kaizen usado en la empresa.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las actividades realizadas en este periodo de pasantías dieron cumplimiento a los objetivos de afianzar el aprendizaje obtenido durante la carrera universitaria y adquirir así las destrezas, aptitudes y habilidades necesarias en el campo laboral.

En relación a las actividades realizadas en el Departamento de TCF de la empresa Chrysler de Venezuela L.L.C, específicamente para el proyecto de Reducción de Desaturación y NVA en el Bloque TAP-B1, se puede concluir que el objetivo fundamental de la filosofía del WCM está en utilizar herramientas que permitan la mejora continua de los procesos, generando beneficios a costos mínimos. Como su columna vertebral está basada en el despliegue de costos (Cost Deployment) siempre se está buscando la reducción de pérdidas o desperdicios en los diferentes departamentos que conforman la organización. Con este proyecto se logró reducir la desaturación en el proceso en un 25.53% y el NVA en un 5.27%, lo que trajo un ahorro de Bs. 246.568,41 anuales a la compañía. Además se vieron ventajas extras en forma de mejora en condiciones ergonómica y disminución de caminatas por lo que la disposición de los trabajadores al cambio aumentó considerablemente.

Gracias a los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera fue posible aplicar las distintas metodologías de la ingeniería en la realización del kaizen, que pudo ser plasmado mediante el ciclo PDCA.

Las 16 semanas de la pasantía representaron una experiencia de aprendizaje que permitió intercambiar conocimientos y descubrir el mundo corporativo y del ensamble automotriz. En función de todos los conocimientos adquiridos, es posible realizar recomendaciones para continuar el proceso de mejora continua:

- ✓ Llevar a cabo este tipo de estudios en todos los bloques del área de tapicería, para así detectar el origen de las distintas pérdidas y lograr

la disminución de las actividades de no valor agregado y desaturación pudiéndose utilizar mejor la mano de obra del área

- ✓ Realizar entrenamiento a cada uno de los trabajadores de la línea de forma que se adapten al cambio de la distribución de las operaciones.
- ✓ Mantener los resultados mediante la estandarización del proceso de mejora continua, de forma que no se pierdan las mejoras obtenidas y no se generen nuevamente pérdidas por desaturación y NVA en el bloque TAP-B1.

ANEXOS

Anexo A

Formato MUDA. Método Actual

Waste Elimination (MUDA) Observation Sheet

Instructions: Observe process and record in each column of activity observed for every second.



Observer	Emily Gil									
Date	Abril 2013									
Station/Process Description	TA-00 Aplicacion de Primer									
Model or Unit Observed	Lado Derecho									
Non Value Added Activity (NVAA)										
Task Number	Task Description	WK Value Added	Waiting In Process	Walking	Material Transport	NVAA but necessary	Repair/ Inspection	Over-Production	(ex Computer Work) Other	In-saturation Waiting Imbalance
1	Obtiene trapo impregnado en alcohol					1.21				
2	Limpia superficie de marco parabrisa y 4to trasero lado derecho					14.00				
3	Se traslada hasta la mesa de primer			7.36						
4	Obtiene y se coloca equipos de proteccion personal					13.44				
5	Vierte primer el vaso adecuado para la aplicación					8.38				
6	Se traslada a la unidad			6.69						
7	Aplica primer en marco parabrisa lado derecho	42.47								
8	Se traslada aparte trasera de unidad			6.14						
9	Aplica primer en marco de vidrio cuarto tras/Der	38.72								
10	Se traslada a rack y desecha vaso con primer					4.04				
11	Obtiene toalla de alcohol isopropilico					2.44				
12	Obtiene cinta adhesiva y cuchilla					1.31				
13	Se traslada hasta la unidad			3.52						
14	Corta Cinta y coloca en puerta delantera y trasera L.Der					30.71				
15	Se traslada a mesa y Posiciona Cinta y Cuchilla en Mesa de trabajo.			5.04						
16	Coloca protector de guardafango L. Der					7.30				
Process Total		81.19	0.00	28.75	0.00	82.83	0.00	0.00	0.00	228.43

Tack Time **7.89** Min.

Resumen	Seg	Min
Tiempo Std (18%)	227.4686	3.79
Tiempo normal	192.77	3.21
NVA	111.58	1.86
VA	81.19	1.35
Desaturación	228.43	3.81

Formato de desglose de tiempos en estación TA-00 (primer). Modelo W2

Waste Elimination (MUDA) Observation Sheet

Instructions: Observe process and record in each column of activity observed for every second.

Observer	Emily Gil									
Date	Abril 2013									
Station/Process Description	TA-00. Aplicacion de Primer									
Model or Unit Observed	Lado Derecho									
Non Value Added Activity (NVAA)										
Task Number	Task Description	KK Value Added	Waiting In Process	Walking	Material Transport	NVAA but necessary	Repair/ Inspection	Over-Production	(ex Computer Work) Other	In-saturation Waiting Imbalance
1	Obtiene toalla impregnado de alcohol Isopropilico (tolla prosat)					5.01				
2	Limpia pestaña abertura de marco de vidrio parabrisa.					17.36				
3	Se traslada hasta el contenedor adecuado y desecha toalla.			4.39						
4	Obtiene envase de Primer y brocha vierte liquido en el envase.					5.32				
5	Se coloca guantes y mascarillas de seguridad					10.40				
6	Se traslada hasta la unidad				3.36					
7	Aplica una capa delgada de primer en marco parabrisa	67.30								
8	Aplica una capa delgada de primer en marco Cuatro tras Der/ Izq.	44.10								
9	Desecha vaso con primer en contenedor adecuado.			7.54						
10	Obtiene toalla impregnada de alcohol isopropilico					2.20				
11	Se traslada a limpiar canal de techo				1.08					
12	Obtiene cinta adhesiva y cuchilla					1.31				
13	Se traslada hasta la unidad			3.52						
14	Corta Cinta y coloca en puerta delantera y trasera L.Der					17.49				
15	Se traslada a mesa y Posiciona Cinta yCuchilla en Mesa de trabajo.			5.04						
16	Coloca protector de guardafango L. Der					7.30				
	Process Total	111.40	0.00	11.93	4.44	66.39	0.00	0.00	0.00	227.04

Tack Time 7.89 Min.

Resumen	Seg	Min
Tiempo Std (18%)	229.11	3.82
Tiempo normal	194.16	3.24
NNVA	82.76	1.38
VA	111.40	1.86
Desaturación	227.04	3.78

Formato de desglose de tiempos en estación TA-00 (primer). Modelo KK

Anexo B

Formato MUDA. Método Propuesto

Waste Elimination (MUDA) Observation Sheet										
Instructions: Observe process and record in each column of activity observed for every second.										
Observer	Pasante									
Date	Julio 2013									
Station/Process Description	TA-00A, Aplicacion de Primer parabrisa y Cuarto Trasero, Cinta de techo, Parrilla de techo, Antena de techo.									
Model or Unit Observed	LADO DERECHO									
Non Value Added Activity (NVAA)										
Task Number	Task Description	WK Value Added Activity	Waiting In Process	Walking	Material Transport	NVSS but necessary	Repair/ Inspection	Over-Production	(ex Computer Work) Other	In-saturation Waiting Imbalance
1	Toma envase de primer con brocha					0.87				
2	Se traslada a la unidad				3.30					
3	Aplicar primer en parabrisa	70.00								
4	Se traslada al 4to trasero				4.00					
5	Aplica primer en 4to trasero	52.20								
	Se dirige al rack				0.90					
6	Deja envase de primer en rack					2.1				
7	Se dirige a rack de materiales			3.70						
8	Obtiene tuercas de parrilla de techo					2.99				
9	Se dirige a la unidad con material				1.00					
10	Posiciona y ajusta tuercas de parrilla de techo	34.22								
11	Se dirige a rack de materiales			1.83						
12	Obtiene trapo en rack					2.23				
13	Se dirige a la unidad con material				1.33					
14	Limpia la superficie de la canaleta					4.63				
15	Se dirige al rack			0.90						
16	Se traslada a obtener cinta de techo			2.31						
17	Instala cinta de techo	21.74								
18	Desecha residuo					2.64				
19	Busca dispositivo de cinta de techo					1.36				
20	Pasa dispositivo por encima de la cinta de techo	6.29								
21	Deja dispositivo en rack					1.30				
22	Obtiene parrilla de techo					2.42				
23	Inserta parrilla de techo	15.30								
24	Busca en rack tornillos y herramienta			4.02						
25	Se dirige a la unidad con material				1.35					
26	Instala tornillos de parrilla de techo	20.42								
27	Se traslada a rack			1.34						
28	Obtiene ramal de compuerta y antena de techo					5.00				
29	Se dirige a la unidad con material				2.21					
30	Posiciona en la unidad ramal de compuerta	0.90								
31	Instala antena de techo	5.52								
	Process Total	226.59	0.00	14.10	14.09	25.54	0.00	0.00	0.00	140.88

Tack Time	7.15	Min.
-----------	------	------

Resumen	Seg	Min
Tiempo Std (18%)	330.7776	5.51
Tiempo normal	280.32	4.67
NVA	53.73	0.90
VA	226.59	3.78
Desaturación	140.88	2.35

Formato de desglose de tiempos en estación TA-00A (rampa). Modelo W2

Waste Elimination (MUDA) Observation Sheet



Instructions: Observe process and record in each column of activity observed for every second.

Observer	Pasante									
Date	Julio 2013									
Station/Process Description	TA-00A, Aplicacion de Primer parabrisa y Cuarto Trasero, Instalacion de clips parabrisa, Cinta de techo, Parrilla de techo y Grumett motor wiper.									
Model or Unit Observed	LADO DERECHO									
Task Number	Task Description	Value Added Activity	Non Value Added Activity (NVAA)							In-saturation Waiting Imbalance
			Waiting In Process	Walking	Material Transport	NVAA but necessary	Repair/ Inspection	Over-Production	(ex Computer Work) Other	
1	Obtiene envase de primer con brocha						1.82			
2	Se trasladada a la unidad			2.06						
3	Aplica primer en el parabrisa	57.39								
4	Se dirige a 4to trasero			2.87						
5	Aplica primer en cuarto trasero	50.26								
6	Posiciona clips de estribo	15.65								
7	Se dirige al rack y obtiene herramienta			1.16						
8	Se dirige a la unidad con material				1.60					
9	Instala clips de estribo	15.73								
10	Deja herramienta en el rack			1.57						
11	Retira stup protectores	5.41								
12	Se dirige al rack de materiales			3.05						
13	Toma cintas de techo y dispositivo					6.00				
14	se dirige a la unidad con material				2.40					
15	Posiciona dispositivo					1.40				
16	Se dirige al rack de materiales			1.93						
17	obtiene trapo con alcohol					1.53				
18	Se dirige a la unidad con material				1.10					
19	Limpia la superficie	5.00								
20	Se dirige al rack a dejar trapo				1.20					
21	Se dirige a la unidad			0.90						
22	Retira y desecha residuo					4.29				
23	instala cinta 2	8.00								
24	Pasa dispositivo por encima de la cinta 2	3.18								
25	Retira y desecha residuo					4.50				
26	Instala cinta 1	6.00								
27	Obtiene parrilla de techo					2.46				
28	Inserta parrilla de techo	3.00								
29	Se dirige al rack y obtiene tuercas					2.96				
30	Posiciona tuercas de parrilla de techo	6.65								
31	Se dirige al rack y obtener herramienta			1.65						
32	Se dirige a la unidad con herramienta				2.00					
33	Instala tuercas de parrilla de techo	7.00								
34	Se dirige al rack			1.60						
35	Obtiene cubiertas de parrilla de techo					1.92				
36	Se dirige a la unidad con material				0.90					
37	Posiciona cubierta de parrilla de techo	5.50								
38	Se dirige al rack y obtiene material				2.90					
39	Se trasladada a la unidad con material			2.00						
40	Instala antena de techo	4.31								
41	Posiciona grumett de motor wiper	3.13								
Process Total		196.21	0.00	19.63	11.26	26.88	0.00	0.00	0.00	167.22

Tack Time **7.15** Min.

Resumen	Seg	Min
Tiempo Std (18%)	299.70	4.99
Tiempo normal	253.98	4.23
NNVA	57.77	0.96
VA	196.21	3.27
Umbalance	167.22	2.79

Formato de desglose de tiempos en estación TA-00A (rampa). Modelo KK

ANEXO C

Formato Standard Kaizen Ciclo PDCA WORLD CLASS MANUFACTURING / MANUFACTURA DE CLASE MUNDIAL

		Departamento: 7/CF Línea / Máquina: 7AP-21 Proyecto: SK-02126-2013 Fecha de Inicio: 12/13																
KAIZEN QK <input type="checkbox"/> SK <input type="checkbox"/>																		
REDUCCIÓN DE NVAA Y DESATURACIÓN ENTAP - B1																		
Tema: ACTIVIDADES DE DESATURACIÓN DE NVAA EN EL AREA DE DESMONTAJE DE LOS CARROS DE TRABAJO																		
Categoría: <input type="checkbox"/> 2 (Seguridad) <input checked="" type="checkbox"/> 3 (Desperdicio de Costos) <input type="checkbox"/> 4 (Mejora de Calidad) <input type="checkbox"/> 5 (Mejora de Eficiencia) <input type="checkbox"/> 6 (Actividades Autónomas) <input type="checkbox"/> 7 (Mantenimiento) <input type="checkbox"/> 8 (Mantenimiento Profesional) <input type="checkbox"/> 9 (Mantenimiento de Puertos de Trabajo) <input type="checkbox"/> 10 (Control de Calidad) <input type="checkbox"/> 11 (Logística y Servicio al Cliente) <input type="checkbox"/> 12 (Desarrollo de Personal) <input type="checkbox"/> 13 (Medio Ambiente)																		
PLAN 5W+1H ¿Por qué? Se desea reducir el tiempo de desmontaje de los carros de trabajo para mejorar la productividad y reducir los costos de mantenimiento. ¿Qué? Se realizó un estudio de tiempo y se identificaron las actividades que generan mayor desperdicio. ¿Dónde? En el área de desmontaje de los carros de trabajo. ¿Cuándo? Durante el mes de mayo y junio de 2013. ¿Quién? El equipo de mejora continua liderado por el líder de equipo. ¿Cómo? Se implementó un sistema de trabajo en equipo (Team Leader) para optimizar el tiempo de desmontaje.		DO SOLUCIÓN: Se mejoró la asignación de los operarios a las actividades de desmontaje de los carros de trabajo.																
Causa Raíz No evaluación minuciosa de las operaciones de trabajo de desmontaje de los carros de trabajo.		PLAN DE ACTIVIDAD <table border="1"> <thead> <tr> <th>ACTIVIDAD</th> <th>FECHA</th> <th>STATUS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Tiempo de desmontaje de los carros de trabajo</td> <td>abr-13</td> <td>Completado</td> </tr> <tr> <td>2. Evaluación de los tiempos</td> <td>abr-13</td> <td>Completado</td> </tr> <tr> <td>3. Asignación de los operarios</td> <td>may-13</td> <td>Completado</td> </tr> <tr> <td>4. Revisión de campo, medidas y seguimiento de resultados</td> <td>jun-13</td> <td>Completado</td> </tr> </tbody> </table>		ACTIVIDAD	FECHA	STATUS	1. Tiempo de desmontaje de los carros de trabajo	abr-13	Completado	2. Evaluación de los tiempos	abr-13	Completado	3. Asignación de los operarios	may-13	Completado	4. Revisión de campo, medidas y seguimiento de resultados	jun-13	Completado
ACTIVIDAD	FECHA	STATUS																
1. Tiempo de desmontaje de los carros de trabajo	abr-13	Completado																
2. Evaluación de los tiempos	abr-13	Completado																
3. Asignación de los operarios	may-13	Completado																
4. Revisión de campo, medidas y seguimiento de resultados	jun-13	Completado																
Lay Out 18 Operarios + 1 Team Leader		Lay Out Después 14 Operarios + 1 Team Leader																
ACCIONES PARA ESTANDARIZAR Actualización SWI		MEJORA ERGONOMICA LA ESTACION DE PASO DE NIVEL 3 = NIVEL 3																
ACT		CHECK																
Herramientas Usadas: <input checked="" type="checkbox"/> 3D <input checked="" type="checkbox"/> 2D + 1H <input type="checkbox"/> 4D <input type="checkbox"/> 5D <input type="checkbox"/> 6D <input type="checkbox"/> 7D <input type="checkbox"/> 8D <input type="checkbox"/> 9D <input type="checkbox"/> 10D <input type="checkbox"/> 11D <input type="checkbox"/> 12D <input type="checkbox"/> 13D <input type="checkbox"/> 14D <input type="checkbox"/> 15D <input type="checkbox"/> 16D <input type="checkbox"/> 17D <input type="checkbox"/> 18D		Fecha Inicial: 07/05/2013 Fecha Final: 07/07/2013																
Líder de Proyecto / O.L.: Andrés Laraudogoitia 13/07/13		Beneficio (€): 2.67.354.738 Beneficio (€): 2.67.354.738 Verificación: 2.67.354.738 R: 2.67.354.738 S: 2.67.354.738																

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Chrysler de Venezuela L.L.C. Información General. [Documento en línea]

Disponible: www.chryslerdevenezuela.com.ve

Burgos F. (1.999). **“Ingeniería de Métodos, Calidad y Productividad”**.
Segunda Edición.

Tarquín A. (2004) **“Ingeniería Económica”** Editorial McGrawHill. Cuarta Edición