



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

Logística de un Nuevo Vehículo

INFORME DE ACTIVIDADES PROFESIONALES

Que para obtener el título de
Ingeniero Industrial

P R E S E N T A

Santiago González Ferreiro

ASESOR DE INFORME

M.I. Ricardo Torres Mendoza



Ciudad Universitaria, Cd. Mx., 2017

INTRODUCCIÓN	4
OBJETIVO	4
DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	4
<i>HISTORIA DE FIAT</i>	4
<i>HISTORIA DE CHRYSLER</i>	5
<i>FIAT CHRYSLER AUTOMOBILES MÉXICO</i>	6
<i>HISTORIA DE RYDER</i>	8
DESCRIPCIÓN DEL PUESTO	8
<i>BECARIO EN “SUPPLIER DELIVERY RISK MANAGEMENT” (AGOSTO 2015 - AGOSTO 2016)</i>	8
<i>PROVEEDOR LOGÍSTICO (AGOSTO 2016- A LA FECHA)</i>	9
ANTECEDENTES DEL PROBLEMA	10
<i>LOCALIZACIÓN DE LAS PARTES</i>	10
<i>CURVA DE LANZAMIENTO</i>	11
<i>PRODUCCIÓN DE 3 MODELOS DISTINTOS</i>	12
<i>DISTRIBUCIÓN DE LLEGADAS A PLANTA</i>	13
METODOLOGÍA UTILIZADA	14
<i>DETERMINACIÓN DE LA CURVA DE ACELERACIÓN</i>	16
<i>DIVISIÓN DE LA CURVA POR ETAPAS</i>	17
<i>ANÁLISIS DE TRANSPORTACIÓN</i>	18
<i>PROGRAMA DE UNIDADES PILOTO Y RUTAS CONSOLIDADAS</i>	21
<i>ASIGNACIÓN DE TRANSPORTISTAS</i>	21
<i>VOLUMEN DE NEGOCIO</i>	22
<i>EQUIPO DISPONIBLE</i>	24
<i>PRONÓSTICO FINANCIERO</i>	25
<i>Las Bases de un Pronóstico</i>	25
<i>Otros Costos</i>	26
<i>Horarios</i>	28
<i>Número de recolecciones programadas por fase</i>	29
<i>Equipo asignado a la operación (cantidad de tráileres)</i>	30
<i>Esquema de operación</i>	30
<i>Tipo de Equipo</i>	30
<i>POLÍTICA DE EMBARQUES</i>	30
MEJORAS AL PROCESO	31
<i>ESTIMADO DE CARGAS SEMANA A SEMANA</i>	32
<i>COSTO POR UNIDAD REAL Y AUDITORÍA DE CARGAS</i>	36
RESULTADOS	37
<i>DISEÑAR EL ESQUEMA DE RECOLECCIÓN PARA LOS COMPONENTES DEL NUEVO VEHÍCULO</i>	38
<i>GARANTIZAR EL CORRECTO INICIO DE PRODUCCIÓN</i>	41

<i>LA MAYOR EFICIENCIA OPERATIVA</i>	41
<i>EL MENOR COSTO POR UNIDAD</i>	43
<i>LECCIONES APRENDIDAS</i>	44
CONCLUSIONES	46
<i>CONCLUSIONES GENERALES</i>	46
<i>SUGERENCIAS Y RECOMENDACIONES</i>	47
<i>PRÓXIMOS PROYECTOS</i>	48
BIBLIOGRAFÍA	49

INTRODUCCIÓN

Este documento es una descripción detallada del proceso de diseño e implementación de rutas de recolección de todas las piezas que conforman el nuevo vehículo que se producirá en la planta de Chrysler Toluca. Contiene las actividades realizadas, conceptos utilizados, el pronóstico esperado, los resultados a los que se llegaron y la evaluación de los mismos.

La nueva SUV 2017 que será vendida en la región NAFTA a partir de Abril 2017 será producida en la planta de ensamble ubicada en Toluca, Estado de México. Con una producción promedio de 1340 unidades diarias, la nueva SUV reemplazará dos modelos del mismo segmento, tratando de incrementar la participación del mercado, actualmente del 25%. La planta, donde actualmente se producen dos modelos que llamaremos M1 y M2, empezará a producir el nuevo modelo (M3) a partir del 30 de Enero 2017 y es mi trabajo, junto con el equipo de Logística, llevar todas las partes del proveedor hasta la línea de ensamble final.

OBJETIVO

Diseñar el esquema de recolección de las partes que componen el nuevo vehículo a producirse en la planta de Chrysler Toluca. Utilizando conceptos de justo a tiempo, pronósticos financieros y planeación de transporte. Para garantizar el correcto inicio de producción, la mayor eficiencia operativa y el menor costo por unidad.

DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

Historia de Fiat

El 11 de Julio de 1899 se funda en Italia la Fábrica Italiana de Automóviles Torino, mejor conocida como FIAT. La primera fábrica empezó la producción de un modelo de apenas 4 caballos de fuerza conocido como Fiat 4 HP, con una producción anual de 24 unidades. Para 1906 la empresa ya cotizaba en la bolsa de valores con un ingreso neto de 8 millones de liras. Se diversifica la producción, abarcando autobuses, camiones, tranvías y motores para la industria naval y aeronáutica. En 1914, impulsado por la guerra, el grupo alcanzó una producción estimada de 20,000 unidades. En 1923, después de la crisis post-guerra, se inaugura la planta de Lingotto, la más grande de Europa y una de las pocas que incluían el concepto “Línea de ensamble”.

En la década de 1940, influenciada nuevamente por la guerra, la producción de automóviles cambia drásticamente a la producción de camiones. Nuevos modelos como el icónico Fiat 500B salen al mercado. Durante los siguientes años (1949 a 1958) la industria automotriz crece exponencialmente. En solo 9 años, Italia pasa de tener un auto por cada 96 habitantes a tan solo un auto por cada 11 habitantes. La empresa tiene ya más de 85,000 empleados. La marca absorbe a la empresa Lancia, y compra el 50% de las acciones de Ferrari.

En 1980, se presenta el Fiat Panda y en 1984 Alfa Romeo se incorpora al grupo. En 1990, se produce el primer auto eléctrico en serie, el Panda Elettra y en 93' adquieren a la prestigiosa marca Maserati.

En el año 2000 se forma una alianza con General Motors que se disolvería en 2005. El 10 de Junio de 2009 Fiat y Chrysler firman una alianza estratégica para fusionar dos grandes grupos, con la única condición de aplicar "World Class Manufacturing" en las operaciones del grupo Chrysler.

Historia de Chrysler

En 1901 los hermanos Dodge se mudan a Detroit, Michigan y abren una fábrica de autopartes para la creciente industria. El año siguiente, Walter P. Chrysler se convierte en presidente de Colorado & Southern Railroad en Colorado.

En 1903 los hermanos Dodge firman un contrato para producir las transmisiones, motores, direcciones y frenos para Ford, a cambio del 10% de las ganancias. The Overland Motor Company dirigida por John Willys compra la planta de Toledo y mueve su compañía a donde más tarde sería la base de operaciones de la marca Jeep.

En 1910 los hermanos Dodge inauguran una nueva planta en Michigan. Walter Chrysler es contratado por Buick Motors Company. En 1914 los hermanos Dodge, comienzan los trabajos para producir su primer automóvil. Para 1916 sus vehículos eran utilizados por ejército de Estados Unidos en la guerra.

En 1920 mueren ambos hermanos Dodge, y Walter Chrysler es nombrado presidente de Willys Overland. Poco tiempo después, un grupo de banqueros nombra a Walter el director de Maxwell Motor Company.

En 1924 Maxwell Motors produce por primera vez el vehículo llamado Chrysler, con un volumen anual de 32,000 unidades. En 1925 se funda Chrysler Motor Corporation para vender dichos modelos, y crece de manera exponencial. En 1928, Chrysler compra las acciones de Dodge y emite el mismo número de acciones para una fusión uno a uno.

En la década de los 30, adquieren los vehículos Plymouth y los camiones Fargo. Se produce el primer motor 8 cilindros, se inaugura la planta de Warren Trucks. Se inicia la producción del motor Hemi 16 cilindros utilizados en aviones del ejército Norteamericano.

En 1940 muere Walter Chrysler, y el ejército solicita a la compañía producir un vehículo ligero para la guerra. Vendría un auge para Willys Overland. En 1955 Chrysler producía el auto más potente del mundo, el Chrysler 300, nombrado de esa forma por sus 300 caballos de fuerza.

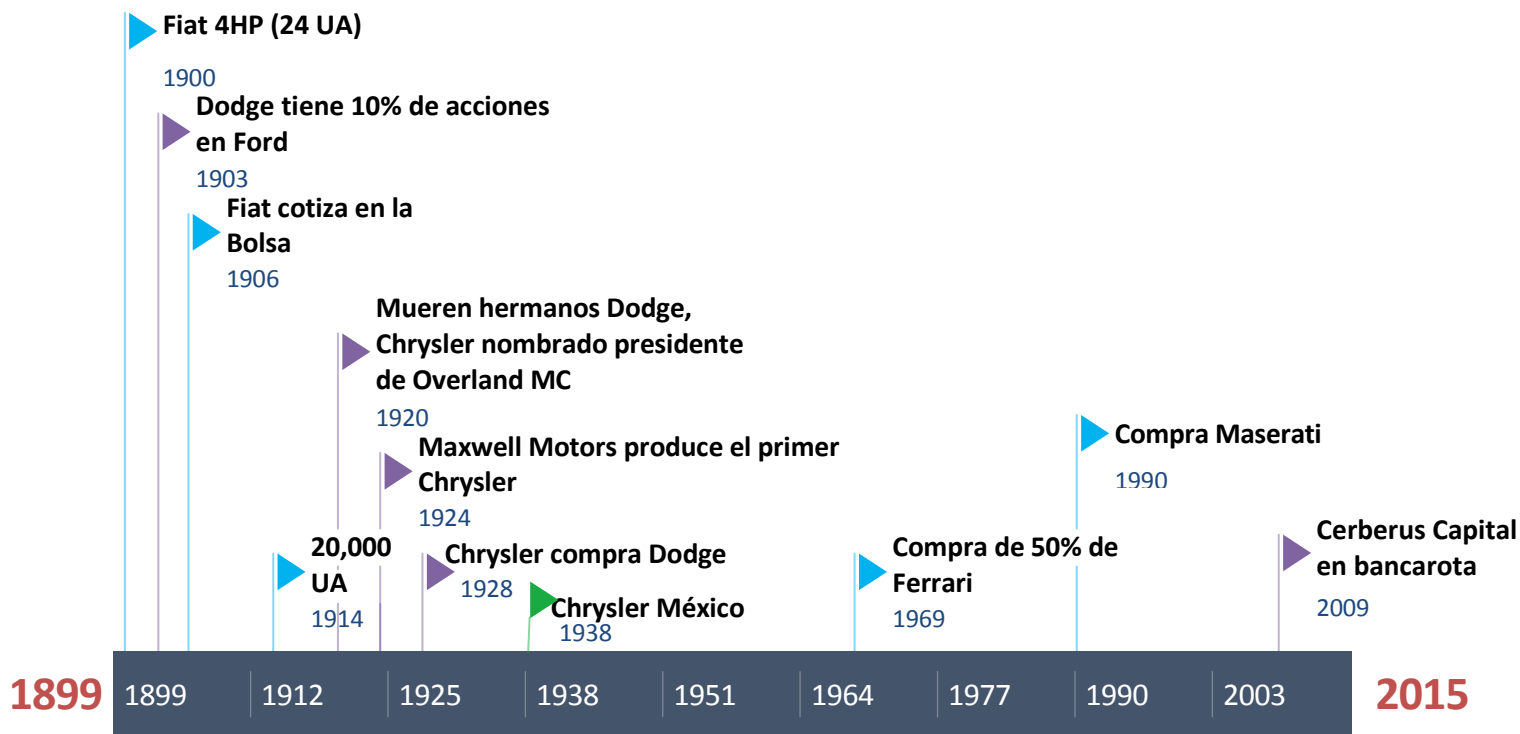
En 1987 el grupo compra American Motors Corp en 800 millones de dólares y la marca Jeep pasa a ser propiedad de Chrysler. La siguiente alianza fuerte no se daría hasta 14 años después cuando Daimler-Benz se fusiona con Chrysler. En 2003 Chrysler, Mitsubishi y Hyundai construyen conjuntamente la planta de motores en Dundee, Michigan.

En 2007, Daimler vendió el 80% de Chrysler al grupo financiero Cerberus Capital Management, L.P. En 2009, el grupo anunció la bancarrota. Ayudado por el gobierno de Estados Unidos y su nueva alianza con Fiat, se formó Chrysler Group LLC, a quien vendió todas las operaciones y activos. Chrysler y Fiat consumaron entonces su alianza. Pero no fue sino hasta 2014 que se aprobó y completó la fusión de ambos grupos, formando así Fiat Chrysler Automobiles (FCA).

Fiat Chrysler Automobiles México

Inició operaciones en 1938 en la planta ubicada en Lago Alberto, en la ciudad de México. En 1964 se inaugura el complejo de Toluca que incluye la planta de estampados y la planta de ensamble. En 1981 se inaugura la planta de Saltillo Motores, en Ramos Arizpe. Para el 2000 se cambian las oficinas al edificio corporativo en Santa Fe, y 2 años después cierra operaciones la planta de Lago Alberto. Hasta 2015 la compañía contaba con:

- 11,837 Empleados Directos
- 476,633 Vehículos Exportados Anualmente (2015)
- 103,052 Vehículos vendidos en el país.
- 3 Plantas de Ensamble
- 2 Plantas de Motores
- 2 Plantas de Estampados
- 2 Centros de Investigación y Pruebas
- 1 Centro de Distribución de Partes



Fiat- GM

Daimler-Chrysler

2000 -2005

2001-2007

Figura 1.1 “Historia de FCA” Fuente: Elaboración Propia

Historia de Ryder

Los orígenes de Ryder se remontan a inicios de los años 30, cuando Jim Ryder empezó a transportar concreto en su camioneta Ford Modelo A. Jim usaba dos relojes, uno en cada muñeca para recordarles a sus clientes la importancia de las entregas en tiempo. En un año, había comprado ya otro camión y en 5, más de 50 camiones. Durante la segunda Guerra Mundial, Ryder movía gran parte de las provisiones del ejército de Estados Unidos. En 1949, 16 años después del primer camión, la flota alcanzaba los 500 vehículos. En ese momento Ryder decide crear centros de servicio a lo largo de Florida para evitar los paros del transporte. En la década de los 50, Ryder fue pionero en estados Unidos por realizar la primera operación intermodal del país. Además, era una de las únicas empresas que contaba con una computadora. Para 1960, Ryder ya era una de las empresas enlistadas en la bolsa de valores de Nueva York, y tenía operaciones en Canadá. En 1971, la empresa crece hasta llegar al Reino Unido, y las utilidades netas anuales rebasaban los mil millones de dólares. En 1994, Ryder de México inicia operaciones, y un año después llegaría a la lista de la revista Fortune: “Las 500 compañías más grandes de Estados Unidos”. Actualmente, Ryder es una de las empresas líder a nivel global, con ganancias de más de 6 mil millones de dólares anuales. Ryder México es el proveedor logístico de FCA.

DESCRIPCIÓN DEL PUESTO

Becario en “Supplier Delivery Risk Management” (Agosto 2015 - Agosto 2016)

El primer trabajo que desempeñé dentro de FCA México, era un trabajo de medio tiempo en el departamento de Logística, en el área de suministro de partes, específicamente de proveedores críticos. ¿A qué se le llama un proveedor crítico? Es todo aquél que por cuestiones de capacidad, desastres naturales, o accidentes propios de la profesión comprometen los inventarios disponibles en planta, poniendo en riesgo la producción. Un proveedor crítico puede ser también un proveedor de transporte, cuyo equipo se ha visto afectado en un accidente de tránsito, manifestación, bloqueo carretero, una avería o incluso un desastre natural. Dentro de mis labores principales se encontraban las siguientes:

1. Elaboración de reportes con inventario disponible, inventario en tránsito, tasa de consumo, así como fecha y hora estimada de impacto a la producción.
2. Elaboración de planes especiales de embarque.
3. Coordinación de transportistas, proveedores y planta para realización de embarques urgentes o expeditados.

4. Estudio sobre las capacidades productivas del proveedor, tomando en cuenta turnos, días y horarios disponibles para ensamble. Elaboración de planes de inventario en las facilidades del proveedor.

Proveedor Logístico (Agosto 2016- A la fecha)

Lead Logistics Provider (LLP por sus siglas en inglés) de la planta de ensamble de Toluca. Mi trabajo es diseñar, coordinar, manejar e integrar los servicios logísticos a través de la organización. Dentro de mis actividades principales, se encuentran:

1. Diseño de rutas (Equipo, frecuencias, horarios).
2. Implementación de rutas (Coordinar a planta, transportista y proveedor).
3. Auditoría de rutas (Cubicajes, Costo, Oportunidades).
4. Cambios de modos de transporte (Eficiencia).
5. Coordinación de cambios en las localidades de embarque.
6. Pronóstico financiero del costo logístico por unidad a producir (Anual y mensual).
7. Determinación del costo real por unidad (Mensual).

Todas estas actividades fueron realizadas durante el proyecto al cual hace alusión este trabajo, y se explicarán más a detalle durante el desarrollo del mismo.

Para ejemplificar de mejor manera, en qué parte del proceso logístico intervengo, he colocado la figura 1.2.

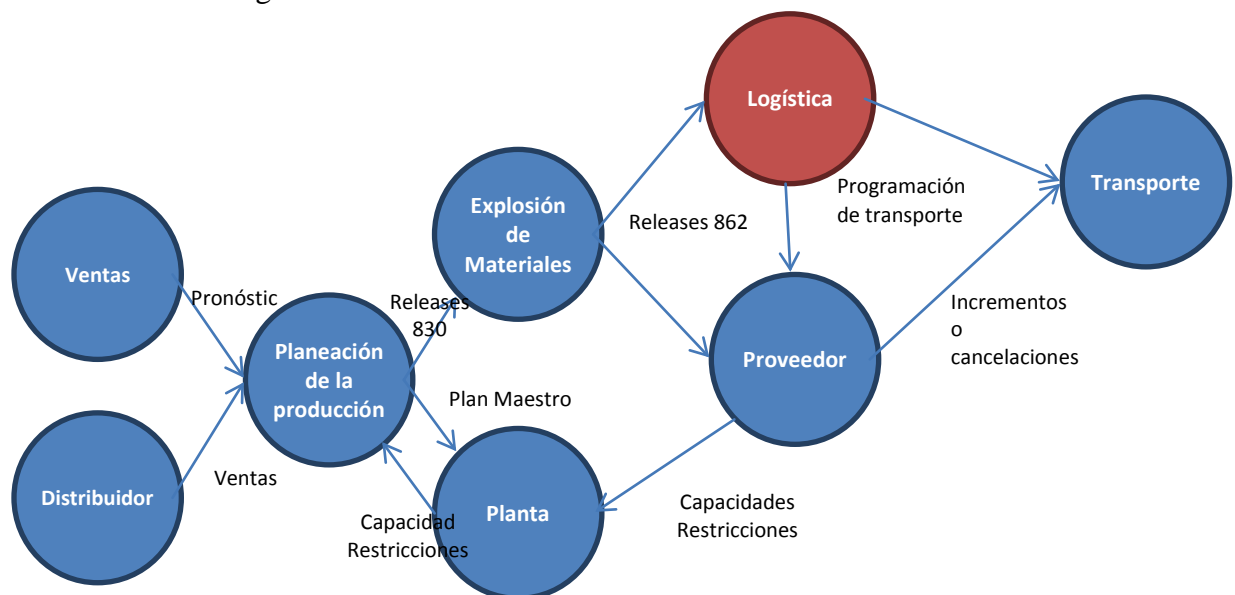


Figura 1.2 “El papel de un LLP en la cadena de suministro” Fuente: Elaboración Propia

Con las ventas de años anteriores y el crecimiento esperado del mercado, el área de ventas de FCA genera un pronóstico que hace llegar al área de planeación de la producción. Sumado a las órdenes de compra de los distribuidores, se hace un plan maestro de producción para los próximos 18 meses. 10 días representan ventas reales y el resto un pronóstico. Este plan toma en cuenta las capacidades y restricciones tanto de planta como de sus proveedores. Una vez realizado este pronóstico, las unidades son ingresadas a sistema en una línea de producción virtual llamada “Gate Line”. El sistema realiza la explosión de materiales de acuerdo a los componentes de cada uno de los modelos y versiones. Esta explosión de materiales es finalmente un estimado del consumo de cada número de parte en un periodo de 18 meses. Con él, nuestros proveedores pueden hacer a su vez su plan de producción y comunicar a la planta cualquier riesgo. Por mi parte, utilizo el pronóstico de cada parte junto con su información de empaque, para diseñar la transportación durante los próximos meses. Realizo pruebas de cubicaje, de peso y de distintos equipos de transporte para determinar la mejor frecuencia de recolección. Una vez hecho el estudio, se comunica al transportista y al proveedor, los días y horarios de las recolecciones y las condiciones generales de la operación.

ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

Localización de las partes

El nuevo vehículo está compuesto de 3,336 números de parte. Esto sin contar la cantidad de subensambles que contiene cada uno. Los 289 proveedores embarcan desde diferentes localidades alrededor del mundo y todos ellos necesitan una ruta para llevar las partes a la planta de Toluca. Para conocer la distancia aproximada de cada una de esas partes y dar un panorama general se realizó la figura 2.1.

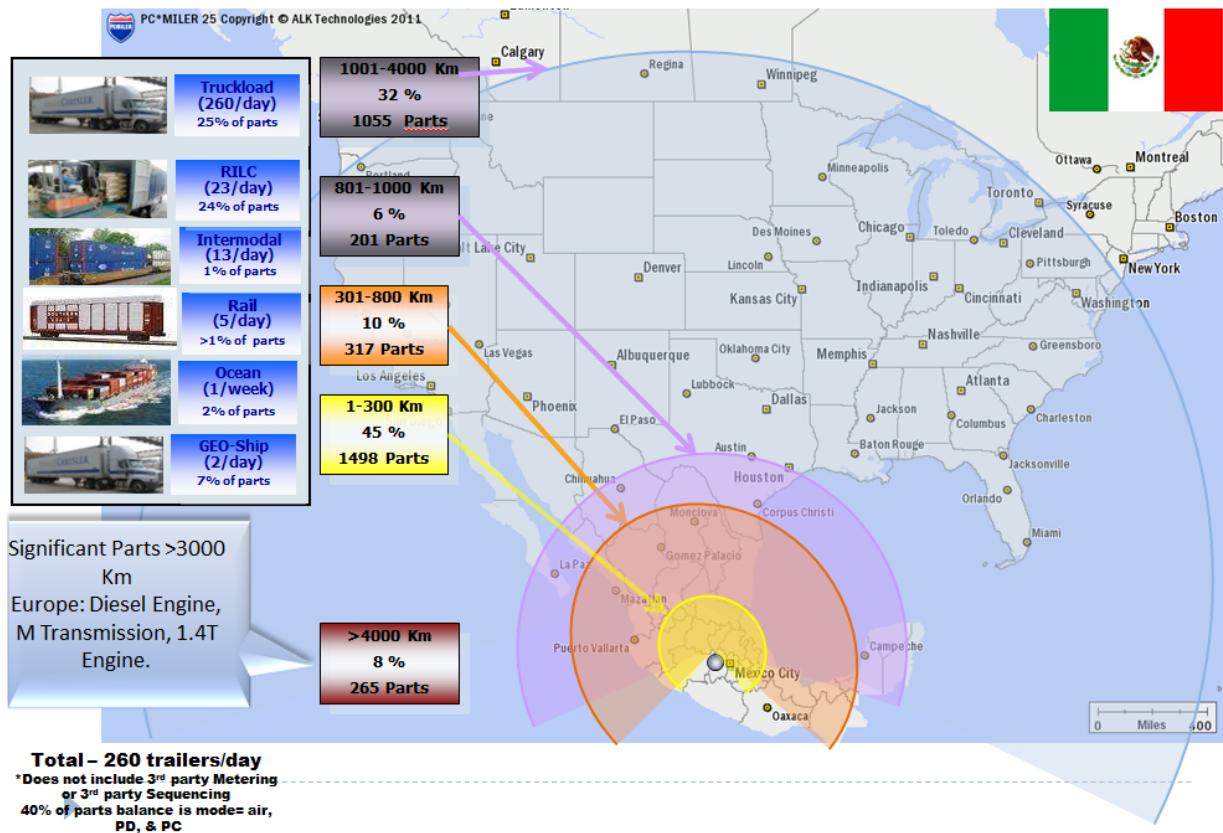


Figura 2.1 “Gráficas de Radar” Fuente: Elaboración Propia

Curva de Lanzamiento

El inicio de producción de este nuevo modelo será el 30 de Enero del 2017. Pero la producción no iniciará con la capacidad total instalada. De forma diaria, irá aumentando el número de unidades producidas a medida que avance la curva de aprendizaje. Las curvas de aceleración sirven para que tanto los nuevos proveedores, como el personal de planta, se familiaricen con el proceso productivo y logístico. Ayuda a detectar fallas posibles, que en un inicio estarían afectando un número reducido de unidades y podrían ser corregidas antes de tener una mayor afectación. El día 21 de septiembre, obtuve un estimado de la cantidad de unidades a producirse mes con mes basándome en el requerimiento de un solo número de parte. El requerimiento de los parabrisas es una buena guía de la cantidad de unidades a producirse.

Producción Mensual Modelo M3

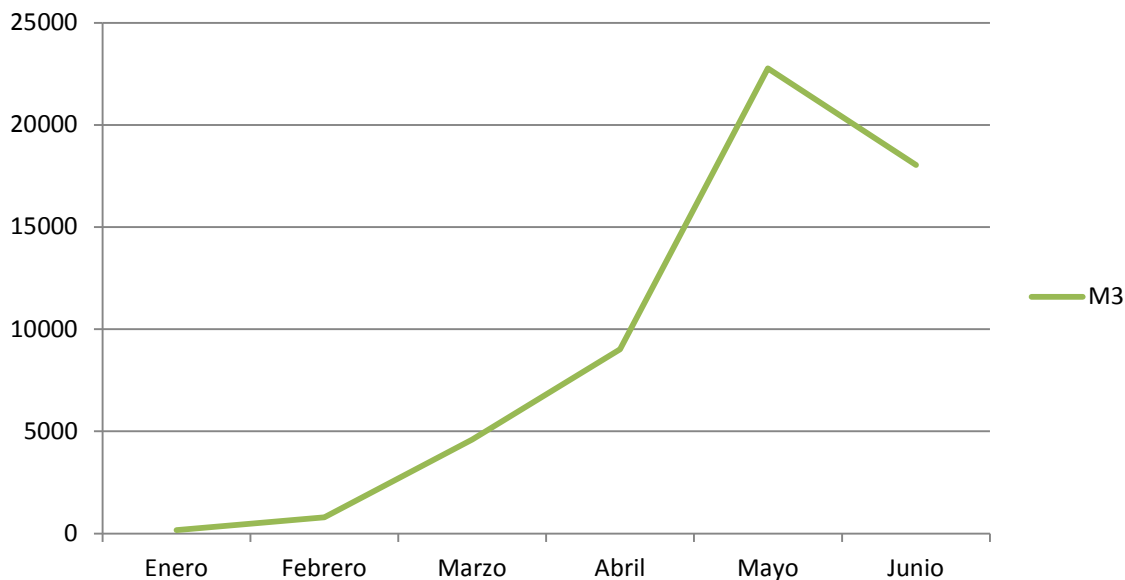


Figura 2.2 “Curva de Aceleración” Fuente: Elaboración Propia

El reto para logística, será programar el transporte necesario para los distintos volúmenes de producción. No podemos programar transporte para la producción de 1200 unidades diarias desde Febrero pues tendríamos un exceso de transporte y un costo elevado. Tampoco podemos programar menos unidades de las requeridas en cada etapa puesto que al faltar transporte, tendríamos que pagar unidades fuera de contrato, cuyo costo es mayor.

Producción de 3 Modelos Distintos

La planta de ensamble de Toluca produce actualmente los modelos M1 y M2 a una tasa de 884 unidades diarias. Con la llegada del nuevo modelo, los anteriores continuarán siendo producidos en la misma línea de ensamble. Se reducirá gradualmente el número de unidades diarias y no será sino hasta 2018 cuando finalmente dejen de producirse en esta planta. De la misma forma que se determinó una curva de aceleración para el nuevo modelo se ha determinado una curva de desaceleración para los modelos anteriores. El reto para logística es nuevamente determinar el número de cargas que necesita cada proveedor de acuerdo al volumen de producción. La correcta planeación determinará el costo adicional que se tendrá durante esta curva.

Volúmenes de Producción

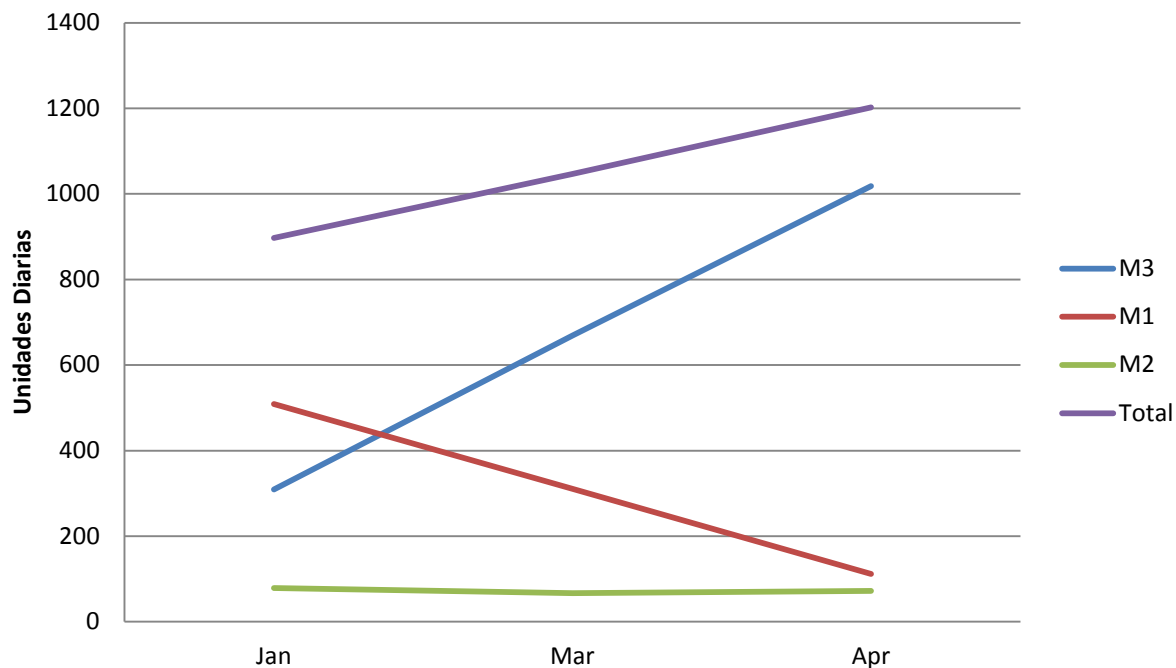


Figura 2.3 “Mezcla de Unidades” Fuente: Elaboración Propia

Distribución de llegadas a planta

La planta de Toluca ha luchado día con día con problemas en las descargas de material. Esto debido a una mala distribución de los horarios de carga y descarga. Existen días y horarios sobresaturados, donde llegan más de 2 camiones a querer descargar en la misma rampa, y también horarios donde no tenemos ninguna descarga. Esto genera el cobro de demoras por parte del transportista así como un retraso en el ciclo del tractor. No le es posible al chofer cumplir con su siguiente carga en proveedor puesto que no le han descargado el material, y entonces incurrimos en el costo extra de tener que contratar otra unidad. Una de mis primeras acciones en este trabajo fue realizar una matriz de ventanas que permite conocer los horarios más saturados y detectar horarios donde no tenemos descargas. Con el uso de esta herramienta podremos implementar las nuevas rutas en los mejores horarios.

Arribo a Planta

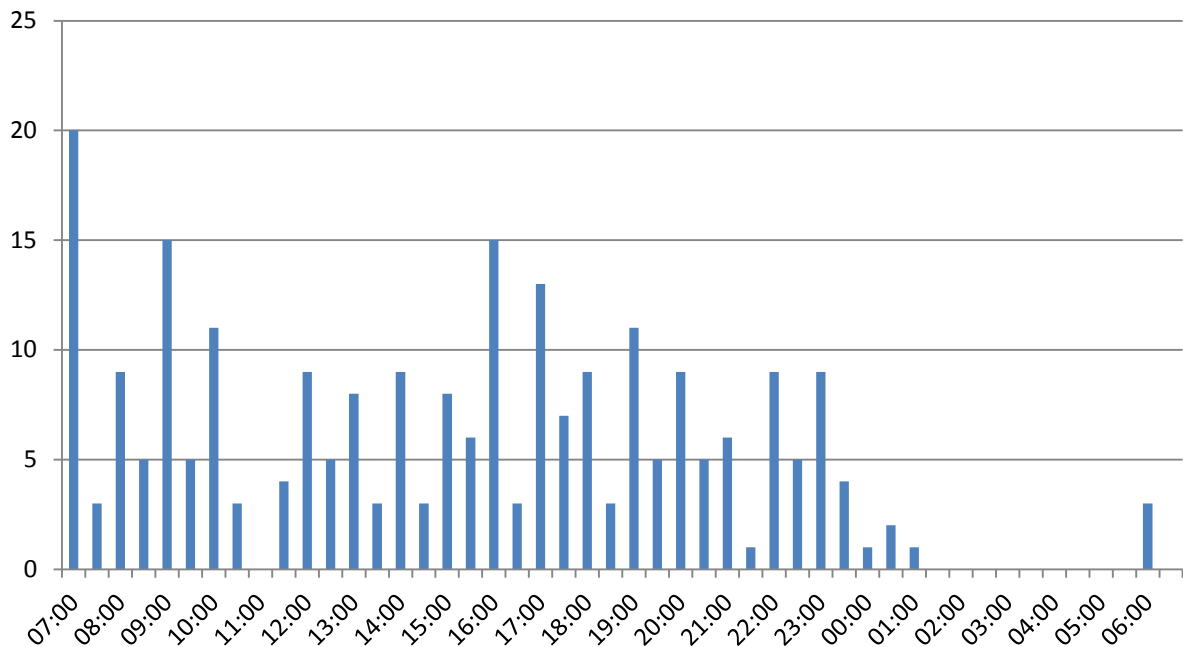


Figura 2.4 “Distribución de llegadas por horario” Fuente: Elaboración Propia

METODOLOGÍA UTILIZADA

Como en todo proyecto, el primer paso es la planeación del mismo. Es decir, determinar la serie de actividades que realizaremos para llegar al objetivo. Sería difícil concebir un proyecto si no hay la planeación adecuada. Para ello existen muchas metodologías. Albert Lester, en su libro sobre planeación, define 3 tipos distintos de planeación para un proyecto:

- Planeación delimitada por un tiempo
- Planeación delimitada por un presupuesto
- Planeación delimitada por eficiencia

En los 3 casos, otro de los criterios importantes a considerar es la seguridad. Hay proyectos donde la seguridad es tan importante como los demás criterios. El acrónimo SAPETICA (“Safety, Performance, Time, Cost Avoidance”) nos recuerda el orden de importancia que debe seguir un proyecto: Seguridad, Desempeño, Tiempo y Presupuesto.

Si el proyecto no es seguro puede costar vidas. Si el proyecto no es eficiente, tendremos una pérdida de tiempo y dinero. Si el proyecto no está en tiempo, puede representar una gran pérdida financiera. Dejamos al último el presupuesto, pues siempre se puede encontrar más dinero y el proyecto puede aún ser viable.

En el caso de este proyecto, las 3 variaciones de la planeación son aplicables. Por ello empezaremos delimitando el espacio temporal del proyecto. Una herramienta muy útil para la planeación temporal es el diagrama de Gantt. Éste consiste en un detalle de todas las actividades necesarias para llegar a la meta, sus interconexiones y dependencias, así como el tiempo que se destinará a cada una de ellas. El primer paso es enlistar todas las actividades necesarias y ordenarlas cronológicamente.

1. Diagrama de Gantt
2. Determinación de la curva de producción
3. División de la curva por fechas y etapas de acuerdo a volúmenes
4. Determinación del destino de cada Número de Parte.
5. Análisis de transportación por proveedor (Modo, Frecuencia, Radios de retorno)
6. Subasta de rutas entre transportistas
7. Pronóstico financiero del costo logístico
8. Determinación de horarios de recolección
9. Implementación de rutas
10. Ajustes de acuerdo a la curva de producción
11. Evaluación del costo real y medición del desperdicio

Después podemos proceder a la elaboración del diagrama.

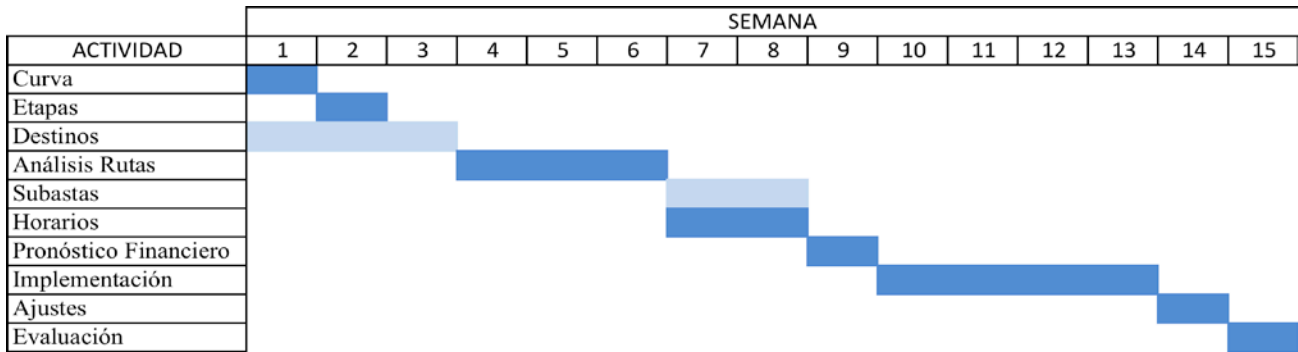


Figura 3.1 “Diagrama de Gantt” Fuente: Elaboración Propia

Determinación de la curva de aceleración

El primer paso es ingresar al sistema de FCA y obtener la cédula oficial de producción para el año modelo 2017. Nos enfocaremos en los meses de Enero hasta Junio, y posteriormente los meses subsecuentes. De dicha cédula, obtenemos la producción día con día del nuevo modelo. Para mostrar la pendiente de esta curva en sus distintas etapas, he colocado la figura 3.2.

Esta curva será utilizada posteriormente para obtener la razón de cambio de las unidades a producirse, contra el tiempo. Y podrá entonces relacionarse con el transporte asignado para los distintos proveedores, de tal manera que el mismo se ajuste de manera óptima.

Unidades Producidas Diariamente

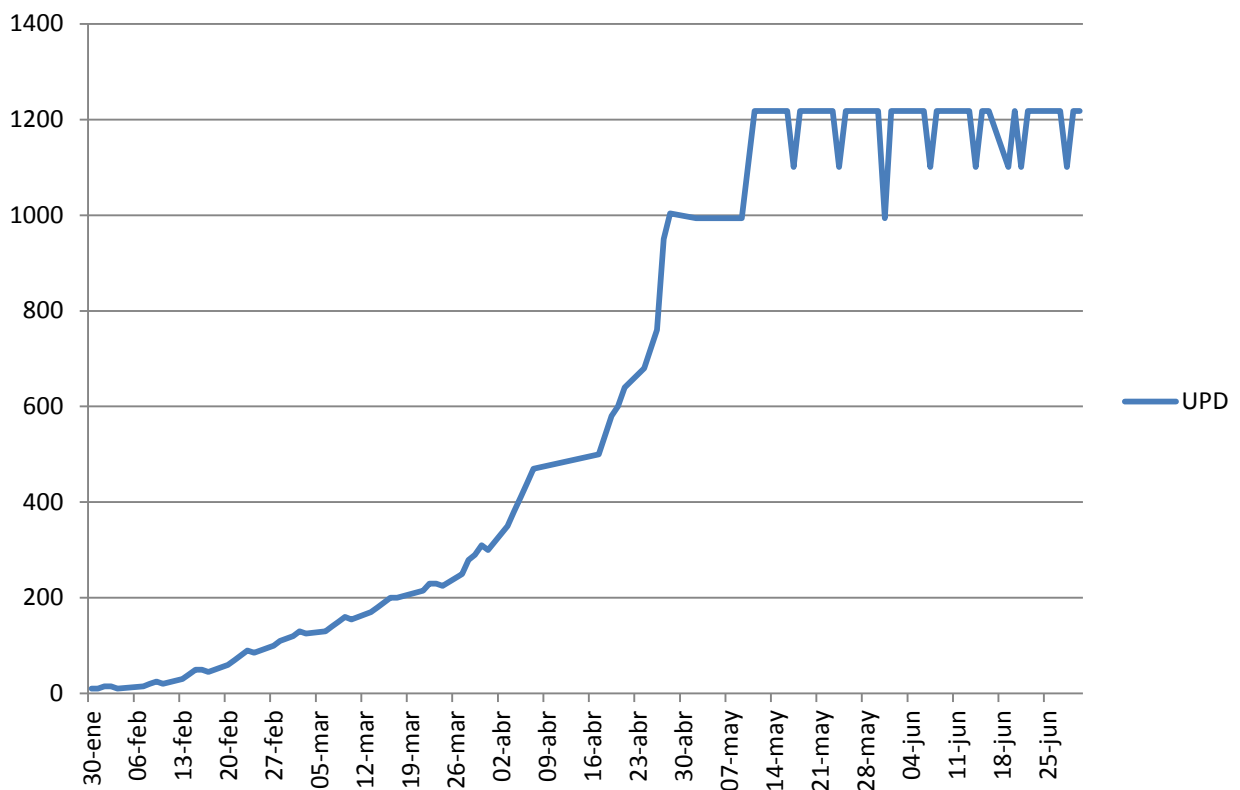


Figura 3.2 “Unidades de Producción Diaria” Fuente: Elaboración Propia

En la gráfica anterior podemos apreciar el incremento de las unidades M3 día con día. En la gráfica se han eliminado los días no productivos para darle continuidad. Pero deberán siempre tomarse en cuenta para la programación del transporte.

La gráfica muestra un periodo de 6 meses. En la logística, no se planea con base en las unidades que producirás en un periodo tan largo de tiempo. Eso provoca que el sistema logístico sea muy rígido y poco abierto a cambios. Buscamos que el sistema logístico sea tan flexible que pueda adaptarse a cambios en la demanda y consecuentemente en la producción. Un sistema flexible es aquél que puede variar sus parámetros como sea requerido para producir un servicio al menor costo posible. Por ello, la planeación que hacemos es contra unidades producidas diariamente, y haremos ajustes de acuerdo a los días producidos.

División de la Curva por Etapas

¿Cuánto transporte debo programar de tal forma que gaste la menor cantidad de dinero posible, y al mismo tiempo nunca falten unidades para transportar todo el material? La respuesta a esta pregunta no era nada sencilla de responder. Con más de 200 proveedores que administrar, sería imposible ajustar su transporte cada vez que el mismo sufriera un cambio. Pero el desperdicio también sería muy grande si se programa transporte de más y se transporta aire. Aún peor si no se utiliza pues se cobraría un flete en falso.

Aunado a eso, el análisis de transportación nos brinda visibilidad del promedio de cargas necesarias durante todo un mes, más no el detalle del incremento semanal que podría estar sufriendo.

Cada que se realiza una modificación en una ruta, se debe informar tanto a proveedor, transportista y a planta vía telefónica de los cambios necesarios. De esa forma, podremos saber si el proveedor no tiene problemas con el horario o la frecuencia de cargas y la planta con los recibos.

Ajustar todas las rutas nos tomaría 23 días, considerando 6 conferencias diarias, es decir entre 4 y 5 semanas. Por ello se decidió que los ajustes se darían en fechas determinadas de acuerdo a las fechas donde los cambios eran notables y con una separación de cuando menos 4 semanas. Para determinar las mejores fechas decidí realizar un análisis de transportación para ciertos proveedores cuyas partes son muy voluminosas. Para este análisis escogí al proveedor de los parabrisas. A diferencia de otras partes, el parabrisas es el mismo en todas las unidades sin importar la versión. Por ello podía darme una mejor idea que cómo se relacionaba el transporte necesario con la producción programada.

Análisis de Transportación

Cuando hablamos de un análisis de transportación, nos referimos a la determinación del mejor modo de transporte y la frecuencia de las recolecciones. Para ello nos basamos en una herramienta desarrollada por Ryder llamada “Transportation Analysis”. Dicha herramienta tiene la función de calcular el máximo número de partes que caben en un camión, caja de 53 pies, caja de doble estiba, furgón, contenedor marítimo, doble semi-remolque, etc. Para ello utiliza las dimensiones del contenedor asociado a esa parte, así como el peso del conjunto. Lo compara con las dimensiones y pesos permitidos del transporte y calcula un porcentaje de utilización del transporte. En conjunto con los requerimientos mensuales de cada número de parte, calcula el transporte necesario diariamente. Esa información se traslada entonces a un requerimiento semanal, de acuerdo a los días de producción programados. En la siguiente figura se muestra la forma general de una “TA” por sus siglas en inglés.

Last Update: 2/17/2017		Prepared By: Santiago González Ferreiro		Transportation Analysis																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Carrier SCAC: 5221		Carrier Name: N/A																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
Mode: M		Vehicle Dims: 720 109.0 147		<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">PNumber</th> <th rowspan="2">Part Description</th> <th rowspan="2">CTNR Control</th> <th rowspan="2">Container</th> <th colspan="3">Unit Load Dimensions</th> <th rowspan="2">Pcs Per UL</th> <th rowspan="2">Stack (IB)</th> <th rowspan="2">Stack (OB)</th> <th rowspan="2">Ctn per Layer</th> <th rowspan="2">Layers per Unit</th> <th rowspan="2">Pcs/CTN</th> <th rowspan="2">FFF Factor</th> <th rowspan="2">Nest Factor</th> <th rowspan="2">Pieces Weight</th> <th rowspan="2">Unit Tare WT.</th> <th rowspan="2">UL Gross Weight</th> <th rowspan="2">Day Rate</th> <th rowspan="2">Max Parts per Vehicle</th> <th rowspan="2">Unit Loads Per Day</th> <th rowspan="2">Max UL per Vehicle</th> <th colspan="2">Inbound</th> <th colspan="2">Outbound</th> <th rowspan="2">Dock</th> </tr> <tr> <th>UL</th> <th>UV</th> <th>UH</th> <th>IB Weight/Day</th> <th>IB Cube/Day</th> <th>OB Weight/Day</th> <th>OB Cube/Day</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>04892644DA</td> <td>ENGINE ASSY - 2.4L G</td> <td>0CS07383</td> <td></td> <td>37</td> <td>54</td> <td>42</td> <td>8</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>8</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>222</td> <td>733</td> <td>2509.00</td> <td>55.60</td> <td>336</td> <td>6.95</td> <td>42</td> <td>17.438</td> <td>0.17</td> <td>5094</td> <td>0.17</td> <td>F1</td> </tr> <tr> <td>04892645DA</td> <td>ENGINE ASSY - 2.4L G</td> <td>0CS07383</td> <td></td> <td>37</td> <td>54</td> <td>42</td> <td>8</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>8</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>306</td> <td>733</td> <td>3181.00</td> <td>23.07</td> <td>336</td> <td>2.88</td> <td>42</td> <td>9.172</td> <td>0.07</td> <td>2113</td> <td>0.07</td> <td>F1</td> </tr> <tr> <td>04892651DA</td> <td>ENGINE ASSY - 1.4L G</td> <td>0CS92358</td> <td></td> <td>37</td> <td>54</td> <td>43</td> <td>6</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>6</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>202</td> <td>525</td> <td>1737.00</td> <td>33.67</td> <td>252</td> <td>5.61</td> <td>42</td> <td>9.747</td> <td>0.13</td> <td>2346</td> <td>0.13</td> <td>F1</td> </tr> <tr> <td>04892651DB</td> <td>ENGINE ASSY - 1.4L G</td> <td>0CS92358</td> <td></td> <td>37</td> <td>54</td> <td>43</td> <td>6</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>6</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>202</td> <td>525</td> <td>1737.00</td> <td>0.00</td> <td>252</td> <td>0.00</td> <td>42</td> <td>0</td> <td>0.00</td> <td>0</td> <td>0.00</td> <td>F1</td> </tr> <tr> <td>04893160EB</td> <td>ENGINE ASSY - 1.4L T</td> <td>0CS92358</td> <td></td> <td>37</td> <td>54</td> <td>43</td> <td>6</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>6</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>258</td> <td>525</td> <td>2073.00</td> <td>10.60</td> <td>252</td> <td>1.77</td> <td>42</td> <td>3.662</td> <td>0.04</td> <td>328</td> <td>0.04</td> <td>F1</td> </tr> <tr> <td>04893484CB</td> <td>ENGINE ASSY - 1.4L T</td> <td>0CS92358</td> <td></td> <td>37</td> <td>54</td> <td>43</td> <td>6</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>6</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>245</td> <td>525</td> <td>1995.00</td> <td>0.93</td> <td>252</td> <td>0.16</td> <td>42</td> <td>310</td> <td>0.00</td> <td>82</td> <td>0.00</td> <td>F1</td> </tr> <tr> <td>04893485CA</td> <td>ENGINE ASSY - 1.4L T</td> <td>0CS92358</td> <td></td> <td>37</td> <td>54</td> <td>43</td> <td>6</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>6</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>245</td> <td>525</td> <td>1995.00</td> <td>0.00</td> <td>252</td> <td>0.00</td> <td>42</td> <td>0</td> <td>0.00</td> <td>0</td> <td>0.00</td> <td>F1</td> </tr> <tr> <td>04893485CB</td> <td>ENGINE ASSY - 1.4L T</td> <td>0CS92358</td> <td></td> <td>37</td> <td>54</td> <td>43</td> <td>6</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>6</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>221</td> <td>525</td> <td>1851.00</td> <td>14.53</td> <td>252</td> <td>2.42</td> <td>42</td> <td>4.484</td> <td>0.06</td> <td>1272</td> <td>0.06</td> <td>F1</td> </tr> <tr> <td colspan="18">Totals:</td> <td></td> <td></td> <td>23.51</td> <td></td> <td>51,615</td> <td>0.56</td> <td>####</td> <td>0.56</td> </tr> </tbody> </table>																		PNumber	Part Description	CTNR Control	Container	Unit Load Dimensions			Pcs Per UL	Stack (IB)	Stack (OB)	Ctn per Layer	Layers per Unit	Pcs/CTN	FFF Factor	Nest Factor	Pieces Weight	Unit Tare WT.	UL Gross Weight	Day Rate	Max Parts per Vehicle	Unit Loads Per Day	Max UL per Vehicle	Inbound		Outbound		Dock	UL	UV	UH	IB Weight/Day	IB Cube/Day	OB Weight/Day	OB Cube/Day	04892644DA	ENGINE ASSY - 2.4L G	0CS07383		37	54	42	8	3	3	1	1	8	1	2	222	733	2509.00	55.60	336	6.95	42	17.438	0.17	5094	0.17	F1	04892645DA	ENGINE ASSY - 2.4L G	0CS07383		37	54	42	8	3	3	1	1	8	1	2	306	733	3181.00	23.07	336	2.88	42	9.172	0.07	2113	0.07	F1	04892651DA	ENGINE ASSY - 1.4L G	0CS92358		37	54	43	6	3	3	1	1	6	1	2	202	525	1737.00	33.67	252	5.61	42	9.747	0.13	2346	0.13	F1	04892651DB	ENGINE ASSY - 1.4L G	0CS92358		37	54	43	6	3	3	1	1	6	1	2	202	525	1737.00	0.00	252	0.00	42	0	0.00	0	0.00	F1	04893160EB	ENGINE ASSY - 1.4L T	0CS92358		37	54	43	6	3	3	1	1	6	1	2	258	525	2073.00	10.60	252	1.77	42	3.662	0.04	328	0.04	F1	04893484CB	ENGINE ASSY - 1.4L T	0CS92358		37	54	43	6	3	3	1	1	6	1	2	245	525	1995.00	0.93	252	0.16	42	310	0.00	82	0.00	F1	04893485CA	ENGINE ASSY - 1.4L T	0CS92358		37	54	43	6	3	3	1	1	6	1	2	245	525	1995.00	0.00	252	0.00	42	0	0.00	0	0.00	F1	04893485CB	ENGINE ASSY - 1.4L T	0CS92358		37	54	43	6	3	3	1	1	6	1	2	221	525	1851.00	14.53	252	2.42	42	4.484	0.06	1272	0.06	F1	Totals:																				23.51		51,615	0.56	####	0.56
PNumber	Part Description	CTNR Control	Container																							Unit Load Dimensions																		Pcs Per UL	Stack (IB)	Stack (OB)	Ctn per Layer		Layers per Unit	Pcs/CTN	FFF Factor	Nest Factor	Pieces Weight	Unit Tare WT.	UL Gross Weight	Day Rate	Max Parts per Vehicle	Unit Loads Per Day	Max UL per Vehicle	Inbound		Outbound		Dock																																																																																																																																																																																																																																									
				UL	UV	UH	IB Weight/Day	IB Cube/Day	OB Weight/Day	OB Cube/Day																																																																																																																																																																																																																																																																																															
04892644DA	ENGINE ASSY - 2.4L G	0CS07383		37	54	42	8	3	3	1	1	8	1	2	222	733	2509.00	55.60	336	6.95	42	17.438	0.17	5094	0.17	F1																																																																																																																																																																																																																																																																															
04892645DA	ENGINE ASSY - 2.4L G	0CS07383		37	54	42	8	3	3	1	1	8	1	2	306	733	3181.00	23.07	336	2.88	42	9.172	0.07	2113	0.07	F1																																																																																																																																																																																																																																																																															
04892651DA	ENGINE ASSY - 1.4L G	0CS92358		37	54	43	6	3	3	1	1	6	1	2	202	525	1737.00	33.67	252	5.61	42	9.747	0.13	2346	0.13	F1																																																																																																																																																																																																																																																																															
04892651DB	ENGINE ASSY - 1.4L G	0CS92358		37	54	43	6	3	3	1	1	6	1	2	202	525	1737.00	0.00	252	0.00	42	0	0.00	0	0.00	F1																																																																																																																																																																																																																																																																															
04893160EB	ENGINE ASSY - 1.4L T	0CS92358		37	54	43	6	3	3	1	1	6	1	2	258	525	2073.00	10.60	252	1.77	42	3.662	0.04	328	0.04	F1																																																																																																																																																																																																																																																																															
04893484CB	ENGINE ASSY - 1.4L T	0CS92358		37	54	43	6	3	3	1	1	6	1	2	245	525	1995.00	0.93	252	0.16	42	310	0.00	82	0.00	F1																																																																																																																																																																																																																																																																															
04893485CA	ENGINE ASSY - 1.4L T	0CS92358		37	54	43	6	3	3	1	1	6	1	2	245	525	1995.00	0.00	252	0.00	42	0	0.00	0	0.00	F1																																																																																																																																																																																																																																																																															
04893485CB	ENGINE ASSY - 1.4L T	0CS92358		37	54	43	6	3	3	1	1	6	1	2	221	525	1851.00	14.53	252	2.42	42	4.484	0.06	1272	0.06	F1																																																																																																																																																																																																																																																																															
Totals:																				23.51		51,615	0.56	####	0.56																																																																																																																																																																																																																																																																																

INBOUND SUMMARY			
Optimal Ship Freq:	0.56 Loads/Day	56%	51,615 26%
4 Day Production:	3 Loads/Week	75%	68,821 34%
5 Day Production:	3 Loads/Week	93%	85,826 43%
6 Day Production:	4 Loads/Week	84%	77,423 39%
Cubes Out Trailer			

OUTBOUND SUMMARY			
Optimal Ship Freq:	0.56 Loads/Day	56%	14,396 7%
4 Day Production:	3 Loads/Week	75%	19,194 10%
5 Day Production:	3 Loads/Week	93%	23,993 12%
6 Day Production:	4 Loads/Week	84%	21,593 11%
Cubes Out Trailer			

Figura 3.3 “Transportation Analysis” Fuente: Ryder Servicios S.A. de C.V.

La elaboración de una TA es sencilla, pero deberán cuidarse siempre algunos puntos esenciales. De forma descriptiva, cada uno de los puntos de la figura 3.3, es explicado a continuación:

1.- Tipo y modo de Transporte

Permite seleccionar el modo de transporte. Ya sea intermodal, océano, avión, carretero, o tren. Después seleccionamos el equipo y las dimensiones del mismo, ya sea una caja de 53 pies de doble estiba, carretera, marítima, un thorton, una camioneta o un doble remolque. La información de las capacidades de carga de dicho equipo está precargada en el formato.

2.- Dimensiones del Contenedor

También llamados racks, son las cajas donde se guardan las partes. Dependiendo el peso y dimensiones de las partes pueden ser de 3 tipos:

Específicos: Contenedores diseñados específicamente para cada número de parte. Tiene la finalidad de guardar la mayor cantidad posible de tal forma que la parte no sufra daños. Usualmente fabricados en acero, son retornados a proveedor, aprovechando el viaje de regreso y ayudando a un menor desperdicio de cartón.

Generales: Este tipo de contenedores se fabrica en metal o plástico y puede albergar una gran cantidad de partes distintas, cuya forma, tamaño, peso y cuidados son similares. Usualmente tiene la forma de pequeñas cajas o bolsas plásticas, con separaciones adaptables.

Desechables: Usados en su mayoría como respaldo ante emergencias, son aquellos fabricados a partir de madera y cartón. No se retornan a proveedor y son específicos para cada número de parte. Usados también en las operaciones marítimas o aéreas.

3.- Mes Seleccionado y tasa de uso diario.

Con base en la explosión de materiales y los requerimientos de cada número de parte autorizados al momento, calcula la cantidad de partes diarias a ser utilizadas. Esta información, sumada a la de empaque, nos dará como resultado el espacio necesario para transportar ese requerimiento.

4.- Espacio Diario y planeación del transporte de partes

Una vez calculado el porcentaje de espacio que requiere cada número de parte, así como el porcentaje de peso, calcula un porcentaje diario de utilización. Multiplicado por la cantidad de días producidos en una determinada semana, obtenemos la cantidad necesaria de transporte y el cubicaje esperado.

5.- Espacio Diario y planeación del transporte de contenedores

De acuerdo al tipo de contenedor, el mismo puede o no, ocupar un menor espacio al estar vacío. Dependiendo de esto, la TA calculará el espacio y el transporte necesario para el

retorno de equipo vacío. Si los contenedores son colapsables, pueden ahorrarnos uno o dos viajes de regreso por cada viaje de ida.

Este análisis fue realizado para cada uno de los 289 proveedores para la planta de Toluca, de tal forma que pudimos determinar el número de recolecciones que programaríamos durante la curva de lanzamiento y durante cada una de las fases o etapas. Tanto los proveedores de los modelos actuales como los proveedores del nuevo modelo sufrirían cambios en su estructura logística.

Cuando realicé este análisis, me di cuenta que los cambios más significativos se daban al pasar las marcas de las 200 y las 600 unidades diarias. De esa forma se determinaron las fechas para 3 etapas:

- Primera Etapa: 30 Enero al 20 de Marzo
- Segunda Etapa: 20 de Marzo al 24 de Abril
- Tercera Etapa: 24 de Abril

Se diseñó entonces un formato, para incluir todas las rutas que manejaba la planta de Toluca en su momento, más las nuevas rutas que se irían agregando conforme avanzara la curva. Dicho formato incluye la siguiente información sobre cada ruta directa:

- Proveedor
- Código de proveedor
- Modo de Transporte
- Ciudad
- Estado
- Destino
- Andén de descarga
- Ruta Actual
- Cargas Semanales Enero
- Cargas Semanales Febrero
- Cargas Semanales Marzo
- Cargas Semanales Abril
- Cargas Semanales Mayo
- Equipo Utilizado
- Radio de Retorno
- Descarga en vivo ó Drop and Hook

- Número de BID o subasta
- Transportista Asignado
- Fecha de Implementación
- Número de ruta en sistema

Con la elaboración de este formato pude tener un mejor control sobre todas las recolecciones que tendría que programar y coordinar, así como el avance que llevaba en cada una de ellas.

Programa de Unidades Piloto y Rutas Consolidadas

La planta de Toluca comenzó a preparar la producción de este nuevo vehículo desde Mayo 2016. Incluso detuvieron la producción durante dos meses para realizar las modificaciones necesarias a la línea de ensamble. En realidad, aunque la fecha de inicio de producción era el 30 de Enero, había cerca de 400 unidades que se producirían únicamente con el fin de poner a prueba la línea de ensamble y familiarizar a los operadores con los nuevos procesos. Debido a que estas unidades se producirían a una tasa no mayor a 2 unidades diarias, todos los nuevos proveedores debían de enviar el material en rutas consolidadas.

Para Octubre 2016, todo nuevo proveedor se encontraba dado de alta en las rutas consolidadas. La administración y planeación de estas rutas la llevaría a cabo DHL de manera semanal, con base en si había o no requerimientos para dichos proveedores. Esto también nos ayudaría durante el lanzamiento puesto que todas las partes sin excepción contaban ya con una ruta a la planta de Toluca.

A medida que la producción de este modelo se incrementa, se volverá más difícil para los centros de consolidación manejar dicho volumen. Algunos de los proveedores requerirán rutas directas a la planta o las extensiones de las mismas. Estas rutas serán además, la alternativa más económica.

Asignación de Transportistas

Cuando grafiqué el transporte necesario mes con mes para cada proveedor (Figura 3.5), pude notar que había cambios fuertes en sus requerimientos y que como logística era mi deber preparar tanto a proveedor como a los transportistas para enfrentar dichos cambios. Primero debía entonces determinar quién sería el transportista.

Ya tenía determinado el modo de transporte, el equipo necesario y la frecuencia de recolección. Pero, ¿qué transportista tomaría el control de cada ruta? ¿Quién sería capaz de asignar el suficiente equipo en todo momento? ¿Quién de ellos conoce mejor la operación de nuestras plantas?

Esta decisión no me correspondía a mí, ni tampoco a mi área. Dentro del departamento de Logística existe otra gerencia, que se dedica a específicamente a la contratación del transportista. Ellos decidieron que el primer criterio que se tomaría en cuenta sería el volumen o porcentaje de negocio que cada transportista tenía.

Por cuestiones de relaciones comerciales, se decidió que todos los transportistas debían conservar al menos el mismo volumen de negocio con el que ya contaban, más un porcentaje que se decidiría de acuerdo a:

- Tarifa
- Tiempo en tránsito
- Tipo de equipo
- Región base del transportista
- Equipo Disponible

Volumen de Negocio

El volumen de negocio suele determinarse de forma anual. En inglés se le llama “Annual Value of Business” y representa un estimado de lo que se pagará a cada transportista. Para obtenerlo, basta con multiplicar la tarifa actual de una ruta, por su frecuencia semanal, por las 48 semanas que se trabajan en un año.

Para ayudar a que todos los transportistas mantuvieran un mismo nivel de negocio, creé una tabla dinámica, que muestra la cantidad de negocio actual de un transportista, contra la pronosticada para la última fase del lanzamiento. Para la última fase, solamente tenían entonces que ir agregando la tarifa que resultara de la subasta y el transportista ganador de la misma. Así podían entonces jugar con la asignación y en ese mismo momento verían el volumen de negocio resultante.

La tabla, se veía de la siguiente manera. Las cantidades permanecerán ocultas por cuestiones de privacidad. En promedio, y para dimensionar la magnitud del problema, los transportistas podían perder hasta un 60% del negocio con el contaban actualmente. Esto hubiera significado que tendrían que vender su equipo, mientras que otros tendrían que conseguir nuevo equipo a un costo mayor.

PROVEEDOR	CÓDIGO	DESTINO Y MODELO	Sept 2016	Apr 2017	VOLUMEN DE NEGOCIO 2016	VOLUMEN DE NEGOCIO 2017
JAC PRODUCTS INC						
	54196 F		3	0		
		08481				
		JC	3	0		
MACK ENGINE PLANT						
	05209		26	2		
		08481 F				
		JC	26	2		
ALL						
	ALL				\$X,XXX,XXX	\$XXX,XXX
		ALL				
		ALL			\$X,XXX,XXX	\$XXX,XXX
Total general			29	2	\$X,XXX,XXX	\$XXX,XXX

Figura 3.4 “Volumen de Negocio Anual” Fuente: Elaboración Propia

Equipo Disponible

Como ya mencioné anteriormente, no podíamos pedir a los transportistas que se deshicieran de su equipo o consiguieran más de una forma abrupta. El tiempo de este proyecto era justo, y no podíamos darnos el lujo de esperar a que los transportistas consiguieran más equipo. Un transportista debía ser capaz de reasignar su equipo a las rutas que lo necesitaran, quitando equipo de las rutas que ya no lo utilizaran. La idea general, se plantea de forma gráfica en la figura 3.5.

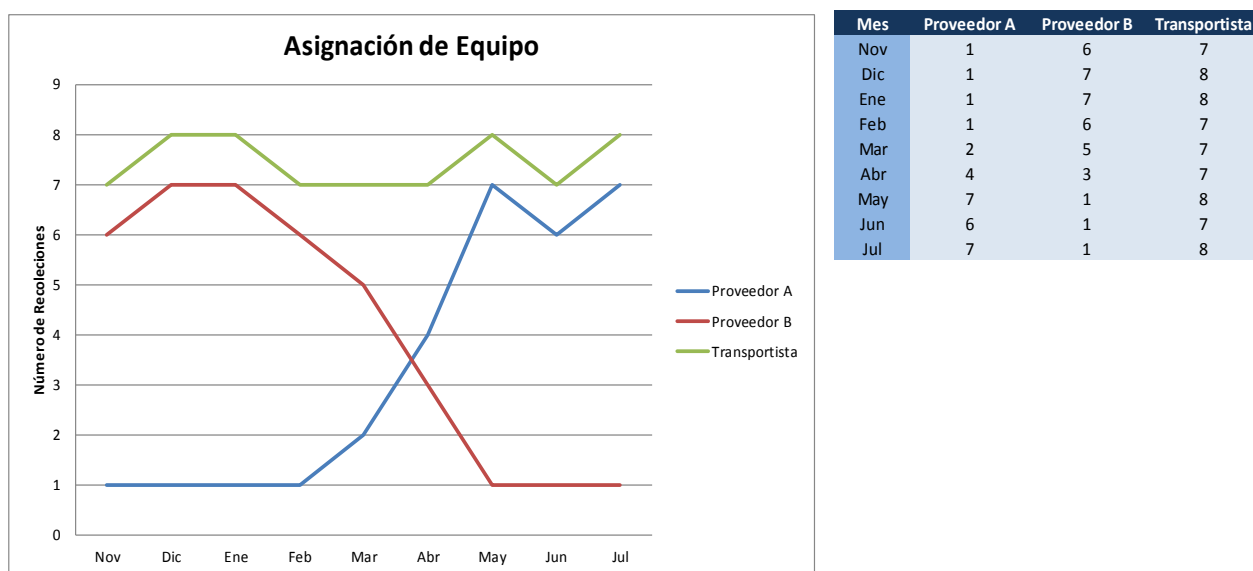


Figura 3.5 “Ejemplo de Proveedor con Reducción en Cargas” Fuente: Elaboración Propia

En la misma figura 3.5 se mostraba la cantidad de cargas con la que debería cumplir un transportista en cada fase. Esa información fue tomada en cuenta al momento de asignar rutas y otorgar contratos. Gracias a esto, los únicos transportistas que tuvieron que comprar equipo nuevo, fueron aquellos cuyo volumen de negocio había incrementado.

Teníamos ya los transportistas que utilizaríamos, así como las tarifas de cada viaje. Ahora era posible realizar un pronóstico financiero, el cuál revisaremos a continuación.

Pronóstico Financiero

En todas las empresas se debe de cuidar el dinero. A final de cuentas, la utilidad neta está dada por los ingresos menos los egresos, y una empresa cuyo fin es obtener la mayor rentabilidad debe siempre medir todos y cada uno de los gastos que tiene. Por ello, cada área es responsable de solicitar y asignar el presupuesto necesario para cumplir todas sus funciones. Este presupuesto se realiza de manera anual y de forma mensual se ajusta de acuerdo a las circunstancias del momento.

El presupuesto anual no solamente se presenta a los directores de la compañía, sino que es presentado a los inversionistas. De acuerdo al presupuesto de gastos y el pronóstico de ventas, ellos podrán tomar la decisión de continuar invirtiendo o dejar de hacerlo. El presupuesto mensual es únicamente interno y es el que determina la cantidad de dinero con la que contará el departamento para el siguiente mes.

La exactitud de dicho pronóstico permitirá al departamento ser capaz de pagar todas sus deudas, sin costar a la compañía una pérdida como costo de oportunidad. Dinero que tengamos detenido en la cuenta del departamento, es dinero que podría estar invirtiéndose en otras áreas y generando un mayor retorno.

¿Cómo se genera un pronóstico del costo logístico? ¿Cómo puede este pronóstico ajustarse a las variaciones en la demanda y en la producción? ¿Cómo es que funciona como medida del rendimiento del departamento?

Las Bases de un Pronóstico

Cuando conoces exactamente la cantidad de transporte que requiere un determinado proveedor, día con día, y conoces la cantidad de días a producir, resulta muy fácil realizar un pronóstico del gasto. Dicho pronóstico se mide en cantidad total, así como en costo por unidad producida. Ambos costos vienen dados por las siguientes fórmulas:

$$CT = [(LPD_{IB})(\$_{IB}) + (RR)(LPD_{IB})(\$_{OB})] * D_{PROD}$$

Donde:

CT = Costo Total

LPD = Cargas Diarias de Proveedor

\$ = Tarifa Total

D = Días de Producción

IB = Proveedor a planta

OB = Planta a proveedor

RR = Radio de Retorno = $\text{Mín}(\text{Cargas OB} / \text{Cargas IB})$

El costo por unidad, resultará de dividir el costo total entre las unidades programadas a producción. Resulta de gran utilidad conocer este costo pues aún cuando la planta produzca más o menos unidades, este permanecerá constante. Es entonces más fácil, explicar la razón de haber tenido un mayor gasto durante el año: Produces más, transportas más, gastas más.

$$CPU = \frac{CT}{U_p}$$

Donde:

CPU = Costo por unidad

U_p = Unidades Pronosticadas

Otros Costos

Sería muy fácil entonces, determinar un costo por unidad anual y mensual. Pero debemos siempre considerar todos los gastos en los que incurrimos como logística para llevar las partes desde la localidad del proveedor hasta el destino en la planta o extensiones de la misma. Además de las rutas directas, tenemos de forma general los siguientes costos:

Proveedores (“Paid as built”)

El término engloba a los proveedores cuyo volumen de producción y embarques es tan grande que se ha optado por no llevar un registro de las transacciones entre proveedor y planta. Al final del día, se hace un recuento de la cantidad de partes utilizadas de dicho proveedor y con base en ello se les paga. El pronóstico se obtiene multiplicando la tarifa por los viajes esperados.

Secuenciadores

Son aquellos proveedores logísticos cuya función es recibir material de otros proveedores, y enviarlo a la línea de producción de tal forma que coincida con la siguiente unidad a ser producida (modelo, versión, color, etc.). En este caso se paga una renta por día (20 horas) y el pronóstico se calcula de acuerdo a los días producidos.

Mulas y personal de patio

Equipo encargado de la administración del patio de cajas secas. Mueven la caja del patio al andén y de regreso. Dan aviso y control de la llegada de material y de la disponibilidad de equipo vacío. Igual que los secuenciadores, se paga una renta por día, por cada mula. Para la planta de Toluca se usan un total de 6 mulas.

Costos de Recolección

Costo pagado directamente al centro de consolidación. Comprende los conceptos de millas recorridas y peso recolectado en libras. Es todo costo en el que se incurre para llevar las partes de proveedor al CLC.

Costos de Manejo del CLC

Se paga de acuerdo a las libras (peso) que entraron y salieron de un CLC y que corresponden a material de la planta en cuestión.

Terminales Ferroviarias

Se paga un cargo por servicio por las grúas, mulas y almacenamiento de cajas secas en las terminales ferroviarias. La tarifa es única por cada contenedor que pase por la terminal. Las estadías se cobran a partir del cuarto día y se cobran días completos.

Servicios Portuarios

Descargar el contenedor marítimo, almacenarlo, colocarlo en un tráiler, etc. Tarifa única por cada contenedor que arribe a puerto.

Aduanas

Agentes aduanales, trámite de pedimentos de importación, servicio de cruce fronterizo. Tarifa única por cada contenedor que cruce frontera. Ya sea de importación o exportación, el cargo es el mismo.

Demoras

Gastos pagados al transportista por retener sus cajas o tráileres más allá del tiempo estipulado. Se cobra por día y depende de la tarifa establecida por el transportista.

Una vez que se han calculado cada uno de estos conceptos, se presenta un pronóstico financiero a la dirección de la empresa. El objetivo del área, será gastar una menor cantidad que la presentada en este pronóstico. Lograr un menor costo por unidad.

Acuerdos de Recolección

Una vez que el presupuesto financiero es aprobado, podemos proceder con la implementación de las rutas. Para ello citamos al proveedor, al transportista y al personal de recibo de la planta. Se generó un calendario en orden de importancia. Las rutas que requerirían de un mayor detalle eran las de proveedores nuevos, después las de proveedores cuyo volumen había incrementado y por último aquellas cuyo volumen decrecía.

En estas juntas se tratan principalmente los siguientes temas:

- Frecuencias
- Días y Horarios de recolección
- Equipo Utilizado
- Retorno de equipo vacío
- Política de embarques

Horarios

¿Cuál es el mejor horario para la llegada de un determinado material a planta? La respuesta es que no lo hay. La planta produce a un ritmo de 60 unidades por hora, durante las cuales consume el inventario de todos los números de parte de manera uniforme. Entonces, ¿Qué

buscamos al momento de determinar horarios? La mejor distribución de los arribos, que vaya de acuerdo al consumo de inventario.

Para un proveedor “X” cuya frecuencia se ha determinado a 25 cargas semanales, seguimos la siguiente lógica:

$$(20 \text{ horas diarias de producción}) / (5 \text{ cargas diarias}) = 4 \text{ horas/carga}$$

Si la primera carga se programa el Lunes 7 AM, la siguiente debe programarse 4 horas productivas después.

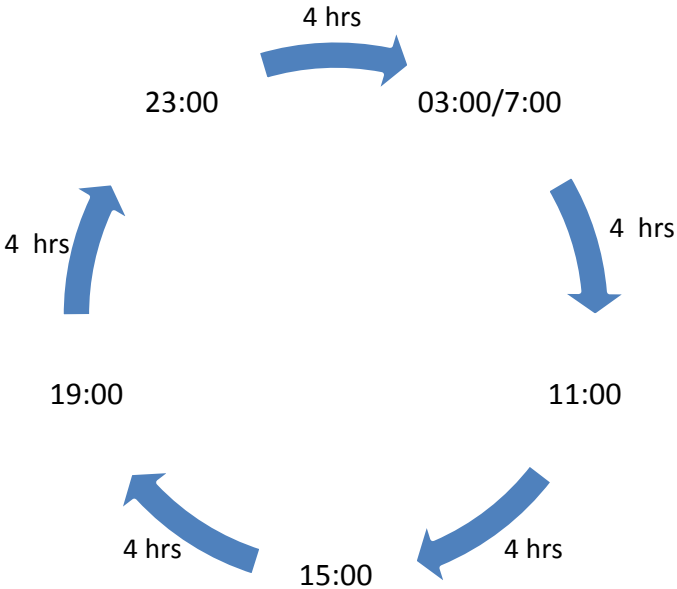


Figura 3.6 “Distribución de recolecciones” Fuente: Elaboración Propia

Siguiendo esta lógica, se llevaron a cabo las conferencias necesarias entre proveedor, transportista y planta.

Número de recolecciones programadas por fase

El número de recolecciones semanales deberá ser ajustado por el mismo proveedor. Semana a semana deberá revisar sus requerimientos y la cantidad de transporte necesario para entonces cancelar o solicitar recolecciones. Deberá utilizar la política del CONSIST.

Equipo asignado a la operación (cantidad de tráileres)

El transportista deberá asignar el equipo suficiente para poder cumplir con los ciclos de carga y descarga, considerando los tiempos en tránsito y la cantidad de recolecciones para dicha fase. Se compromete a tener el máximo número de equipos disponibles durante dicha etapa.

Esquema de operación

Drop and hook:

Se utiliza en proveedores cuyo tiempo de tránsito a la planta es menor al tiempo de carga y descarga juntos, y cuya frecuencia amerita que un mismo tráiler haga 2 viajes durante ese tiempo. Consiste de forma general en llevar una caja para ser cargada con proveedor, la lleva a la planta, la desengancha en el patio y engancha una caja cargada previamente cargada con equipo vacío. Eso le permite ir y regresar nuevamente con proveedor en el mismo tiempo aproximado que hubiera estado esperando ser descargada.

Descarga en vivo

Cuando la ruta no es “Drop and Hook”, se le llama descarga en vivo. En ese caso, el tractor y el operador deberán esperar la asignación de una rampa y la posterior descarga del material.

Tipo de Equipo

De acuerdo al tipo de equipo, las dimensiones de los andenes necesarios pueden ser diferentes. Un tráiler de cama baja no puede enrampar en las plataformas estándar, requiere de una rampa especial con la que no todos los proveedores cuentan. Las preparaciones para recibir este tipo de equipo debían estar listas antes del arranque de operaciones.

Política de Embarques

En Fiat Chrysler se les solicita a todos los proveedores que utilicen la política de embarques llamada CONSIST. En esta política se detallan varios aspectos importantes que

ayudan a hacer más eficiente el transporte utilizado y a reducir el costo relacionado al mismo.

1.- *Sobre las unidades adicionales o canceladas*

Todo proveedor cuyos requerimientos sobrepasen la capacidad del transporte asignado, deberá solicitar al transportista y al personal de FCA, la colocación de unidades adicionales de transporte con al menos 24 horas de anticipación.

Todo proveedor que desee cancelar una recolección debido a los bajos requerimientos, deberá hacerlo con 24 de anticipación.

2.- *Adelanto de Embarques*

Todos los proveedores cuyos requerimientos no sean suficientes para llenar el transporte asignado, deberán adelantar el envío del material solicitado en las siguientes recolecciones, buscando utilizar la máxima capacidad del transporte.

Podrán adelantar como máximo el requerimiento total para el resto del día cuando cuenten con más de una recolección diaria. También podrán adelantar la recolección del siguiente día hábil.

MEJORAS AL PROCESO

Durante el transcurso del proyecto, surgieron problemas y necesidades que no se tenían contempladas en un inicio. Con ello también surgieron ideas y procesos nuevos, así como un replanteamiento de los que ya existían. Algunos de ellos representarían un ahorro de tiempo en cuanto a horas-hombre se refiere y algunos otros representarían ahorros monetarios.

Muchos procesos eran antiguos e insuficientes para un lanzamiento de esta magnitud. A continuación se presenta una lista de los problemas e ineficiencias detectados durante el proyecto. Posteriormente se describirá brevemente los problemas atacados, el origen de cada una de las ideas, su funcionamiento de forma general y la importancia de cada una.

- Auditoría de cargas: Con un tiempo de realización de hasta 14 horas continuas dependiendo la complejidad de la planta y número de rutas. Era la actividad que más tiempo consumía a cada LLP.

- Flexibilidad de los análisis: Los análisis de transportación muestran promedios mensuales. Además, cada que había un cambio de mezcla había que correr nuevos análisis para reflejar los nuevos requerimientos.
- Capacitación de transportistas y proveedores: El departamento de logística cuenta con 3 sistemas principales para consultar los horarios de embarque, requerimientos, producción.
- Incongruencias entre sistemas: Los 3 sistemas antes mencionados, no se relacionan entre sí, cada uno tiene su fuente de información que debe ser actualizada cuando actualizas cualquiera de los otros sistemas. Proveedor y transportista ven sistemas distintos y una discrepancia puede ocasionar problemas a la planta.

En el día a día existen actividades importantes y urgentes. También existen actividades que no agregan valor al proceso pero son esenciales para el mismo. Se tomó la decisión de atacar los primeros 2 problemas pues son los que dependían directamente de cada LLP. Además, eran los más importantes y los más urgentes.

La auditoría de cargas es necesaria para encontrar ineficiencias en el transporte más no las resolvía. Semana a semana podíamos pasar días haciendo esta auditoría, que teníamos terminada hacia el final de la semana, cuando ya teníamos que empezar otra vez. Y el valor agregado de la auditoría no son los reportes o el tiempo que invertiste en ellos, es lo que haces con la información que sale de los reportes. Pero al estar atrapados con esta tarea, ningún LLP tenía el tiempo o las ganas de analizar la información que obtenían. Incluso pasábamos las noches terminando los reportes, pero no veíamos mejora alguna por qué no tomábamos acción alguna. Es por ello que decidí que no podía seguir invirtiendo mi tiempo en esta actividad y fue el primer problema que atacué.

El segundo problema que se trató eran los grandes saltos que mostraban los análisis de transportación entre cada mes. Con los incrementos sucediendo semanalmente, la desviación entre la media y las semanas 1 y 2 del mes, era enorme. Esto ocasionaba que le pidiéramos tanto a transportista como a proveedor, cubrir embarques de más las primeras 2 semanas y que nos quedáramos cortos las siguientes dos semanas. Dando cuenta de esto, la dirección de FCA pidió a Ryder obtener el número de cargas para cada una de las semanas del mes. La solución a la que se llegó se explica a mayor detalle en el apartado “Estimado de cargas semana a semana”.

Estimado de cargas semana a semana

Como ya había mencionado antes, la TA nos brinda visibilidad de los requerimientos mensuales de transporte de cada proveedor. Lo que hace, es dividir el requerimiento mensual (Release 830) entre los días programados para producción y así obtiene el

promedio diario. Pero este promedio no sirve a logística si nuestro objetivo es ajustar el transporte programado lo más posible a la curva de aceleración. Es muy eficiente cuando la producción es estable, pero en este caso en particular me pareció muy útil conocer cómo incrementaría semana a semana.

El principio bajo el cual obtuve esos números es realmente muy sencillo. Se trata de relacionar el promedio mensual de cada proveedor con los volúmenes programados según la curva de aceleración. Así, un proveedor que para el mes de Febrero tuviera un promedio de 10 cargas semanales, yo podría determinar que la primera semana requiere únicamente 8, la segunda 9, la tercera 10 y la cuarta 11. Esta relación dependería de las partes que produce cada proveedor. Puesto que mientras unos proveedores producen partes del modelo M1 que semana a semana baja su producción, otros producen partes del modelo M3 que incrementa. Así que la relación tendría que obtenerse por cada uno de los 3 modelos.

El primer paso era calcular entonces la producción considerada mes con mes por nuestro análisis de transportación.

$$P_{1TA} = \sum_{i=1}^n P_i$$

Donde:

P_{1TA} = Producción considerada en la TA modelo M1

P_i = Producción programada para el día i

i = Día del mes en cuestión

El segundo paso sería calcular el porcentaje que representa la producción de cada semana con respecto a la producción mensual.

$$R_{M1S1} = \frac{P_{S1}}{P_{TA}}$$

Donde:

P_{S1} = Producción programada semana 1

R_{M1S1} = Coeficiente para el modelo 1, semana 1

El coeficiente R que obtuve, multiplicado por la cantidad de recolecciones promedio durante el mes, nos daría entonces la cantidad estimada de recolecciones para cada semana “x” del mes. Este coeficiente R se obtuvo para cada uno de los modelos, puesto que su curva era muy diferente. Mientras dos modelos se producían menos semana a semana, otro incrementaba.

Pero aún había un problema, ¿Qué pasaría con los proveedores que surten partes de varios modelos? Era claro que no podíamos aplicar los tres factores en la misma proporción. Había que determinar entonces un factor individual para cada proveedor de acuerdo al porcentaje de ocupación de cada modelo en las cajas. Esto era relativamente sencillo, solo había que agregar una columna en la TA de cada proveedor que mostrara el modelo al que pertenece cada número de parte.

La TA calcula primero el requerimiento de transporte por número de parte, y después lo suma. Así que una simple fórmula podía enseñarme cuánto del requerimiento total correspondía a cada modelo. Este coeficiente de volumen de cada modelo, fue calculado individualmente para cada uno de los proveedores que embarcaban más de un modelo.

$$V_{M1} = \frac{T_{M1}}{T_T}$$

Donde:

V_{M1} = Coeficiente de espacio del modelo M1

T_{M1} = Transporte necesario para las partes del modelo M1

T_T = Transporte Necesario Total

Ahora sí, podía estimar el número de cargas en cada semana para cada proveedor:

$$T_{S1} = [(V_{M1})(R_{M1S1}) + (V_{M2})(R_{M2S1}) + (V_{M3})(R_{M3S1})] \cdot T_T$$

Donde:

$$T_{S1} = \text{Transporte en la semana 1}$$

Los factores determinados para cada modelo fueron los siguientes:

	EXCLUSIVE MP			
	january	february	march	april
16-Jan				
23-Jan				
30-Jan				
6-Feb		0.4216		
13-Feb		0.8859		
20-Feb		1.84117		
27-Feb		2.8925		
6-Mar			0.63997	
13-Mar			0.81846	
20-Mar			0.97083	
27-Mar			1.24423	
3-Apr				0.68562
10-Apr				0
17-Apr				0.95652
24-Apr				1.35786

	EXCLUSIVE JC			
	january	february	march	april
16-Jan				
23-Jan				
30-Jan				
6-Feb		0.96304		
13-Feb		1.15367		
20-Feb		0.9781		
27-Feb		0.89977		
6-Mar			0.8963	
13-Mar			0.85859	
20-Mar			0.81363	
27-Mar			0.86817	
3-Apr				1.30515
10-Apr				0
17-Apr				1.0515
24-Apr				0.64335

Figura 3.7 “Factores de transporte semanal por Modelo” *Fuente:* Elaboración Propia

Una vez que apliqué estos factores al transporte calculado para cada mes, y considerando el porcentaje de piezas de cada modelo, pude estimar el transporte necesario semana a semana para cada proveedor. Esto se le compartió tanto a proveedor como a transportista para que supieran cuánto transporte programar, aún cuando en los acuerdos previos se les hubiera asignado más transporte.

Ejemplo:

Mode	Supplier	Supplier Name	1st Phase (1/9 & 1/16)	2nd Phase (3/20)	3rd Phase (4/17)	6-Mar	13-Mar	20-Mar	27-Mar	3-Apr	10-Apr	17-Apr	24-Apr
M	30622	PINTURA ESTAMPADO Y MONTAJE SAPI	GG	4	6	1	2	2	2	2	0	3	4
M	75838	MOTORES Y APARATOS ELECTR	17	7	2	11	10	10	10	9	0	7	5
M	19211 A	YOKOHAMA INDUSTRIES AMERICAS INC	1	5	9	1	2	2	2	3	0	4	5
M	48164AG	ARNECOM, S.A. DE C.V.	2	11	20	3	4	5	6	8	0	11	16

Figura 3.8 “Cargas Semana por Semana” *Fuente: Elaboración Propia*

La importancia de esta información, yace en que el transportista pudiera saber con precisión cuánto equipo asignar a cada ruta. De la misma forma, el proveedor sabría el número necesario de recolecciones, y no utilizará el total de las programadas. En la figura 3.8 Podemos observar cómo el proveedor 48164AG tenía programadas 11 cargas desde el 20 de Marzo, pero en realidad no las necesitará hasta el 17 de Abril. Si las hubiera utilizado todas, generaría un desperdicio que se traslada directamente al presupuesto del departamento.

Costo por unidad real y auditoría de cargas

Semana tras semana, el equipo de Ryder trabaja en un reporte conocido como “Actuals”. En dicho reporte, se indica el número de viajes realizados por cada uno de los proveedores. Pero para realizar este trabajo, el analista de cada planta puede tardar hasta 2 días en hacerlo. ¿Qué es lo que hace tan difícil este reporte? Bueno, la realidad es que no es difícil, simplemente requiere de mucho tiempo. De forma general el proceso es el siguiente:

- 1) Revisar los ASN del proveedor y contar manualmente el número de viajes.
- 2) Sumar la cantidad embarcada de cada número de parte
- 3) Colocar las cantidades en la TA y obtener la utilización total
- 4) Dividir entre el número de viajes realizados para obtener la utilización promedio.
- 5) Multiplicar el número de viajes por la tarifa para tener el costo real.

Durante el lanzamiento de este proyecto, me di cuenta que desperdiciaba mucho tiempo en esta actividad, cuyo valor agregado a los objetivos del proyecto era muy poco. Tenía que

buscar la forma de hacer más eficiente el proceso. Por ello me decidí a crear un archivo que automáticamente calculaba el porcentaje de utilización.

Básicamente es un análisis de transportación gigante, que suma la cantidad enviada de cada número de parte y calcula el volumen de utilización que representa. Dependiendo del equipo asignado y andén de recibo calcula un porcentaje de utilización. Después, suma la ocupación de todos los números de parte asignados a esa ruta y calcula un promedio por viaje.

ANTES	DESPUÉS
Contar Viajes (2 hrs)	Contar Viajes (2 horas)
Sumar cantidades embarcadas (2 hrs)	Multiplicar número de viajes por tarifa (0.5 hrs)
Colocar las cantidades en la TA (6 a 8 hrs)	
Dividir entre el número de viajes (2 hrs)	
Multiplicar número de viajes por tarifa (0.5 hrs)	
12.5 a 14.5 horas	2.5 horas

Figura 3.9 “Proceso de Auditoría” *Fuente:* Elaboración Propia

RESULTADOS

Para comenzar esta sección me gustaría que recordáramos los objetivos de este trabajo:

- Diseñar el esquema de recolección para los componentes del nuevo vehículo.
- Garantizar el correcto inicio de producción.
- La mayor eficiencia operativa.
- El menor costo por unidad.

¿Lo logré? ¿Qué porcentaje de ese éxito corresponde al trabajo que yo realicé? Pues para ello habrá que entrar en detalle a cada uno de los objetivos, explicar cómo medimos cada uno de ellos, y entregar los números o evaluaciones finales.

Pero claro que no todo fue perfecto, durante el proyecto se tuvieron errores, caídas, retrasos y re trabajos. Como se mencionó en un inicio, el equipo de México jamás había estado encargado de un lanzamiento. De todos los errores aprendimos y corregimos. Esos errores y puntos aún por mejorar también se revisarán en esta sección.

Diseñar el esquema de recolección para los componentes del nuevo vehículo

Mi trabajo consistía en asignar una ruta a cada uno de los 289 proveedores nuevos. Ya fueran por aire, mar o tierra, directa o consolidada, yo debía posicionar un transporte en la puerta de cada uno de los proveedores que fuera suficiente para llevar sus partes a la planta de Toluca.

Si yo no posicionaba un transporte, tendría que entrar el equipo de SDRM para asignar un transporte urgente, a un mayor costo. A este transporte se le asigna un número de transacción y un código de responsabilidad. Al número de transacción se le llama AETC (Authorization for Excess Transportation Cost). Las responsabilidades pueden ser atribuibles al proveedor, al transportista, o a Chrysler. Dependiendo de quién pagará ese costo se asigna un código:

- CR: “Carrier Responsibility” Es utilizado cuando el transportista asignado a la operación normal, no cumple con lo esperado, y deberá ser él quien pague el transporte adicional. Cuando no llega a la recolección, cuando la unidad no puede continuar su camino, cuando la unidad está dañada, entre otros.
- SR: “Supplier Responsibility” Corresponde a los cargos hechos al proveedor por no cumplir con la carga del material solicitado en el tiempo solicitado. Puede ser por problemas de capacidad, mala programación, error en las transacciones electrónicas, etc.
- CE: “Chrysler Expense” Es todo aquél AETC que deberá pagar la corporación. Dentro de este tenemos sub categorías, la que más nos importa es la 07 que representa una falta de ruta. Esto quiere decir, que logística nunca planeó o posicionó una unidad en las instalaciones del proveedor.

¿Cuál fue el costo total de los excesos de transportación? ¿Quién pagó esas ineficiencias?

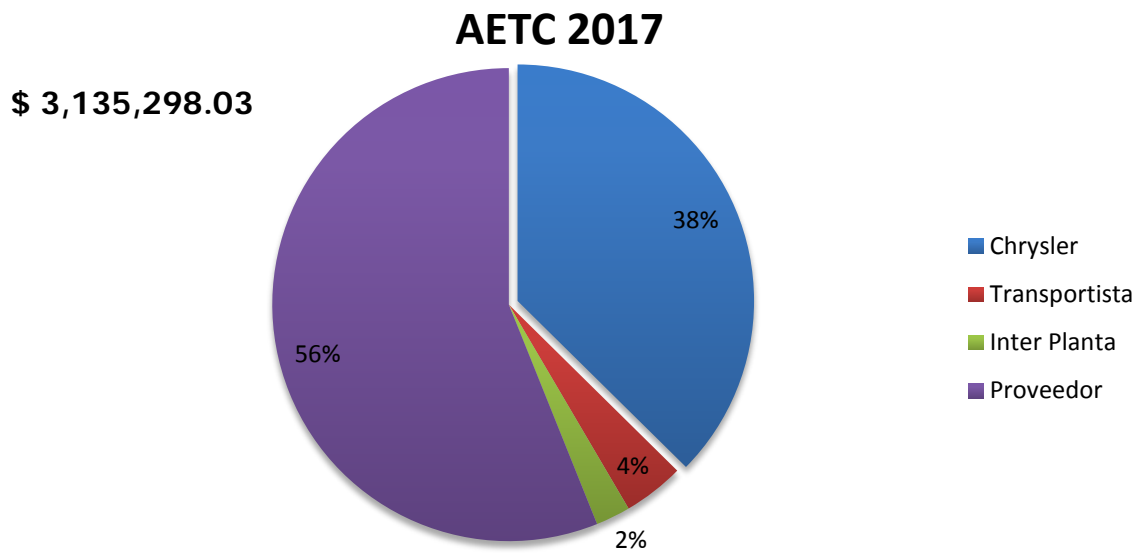


Figura 4.1 “ Costos de AETC al 30 de Abril 207” *Fuente:* Elaboración Propia

Orgullosamente puedo decir que tuvimos cero AETC CE07. Las 3,336 partes tenían una ruta definida. Además con el programa para agregar todas las partes de unidades piloto a las rutas consolidadas, logramos evitar el envío de unidades expeditadas. Si bien ya vimos en la figura 4.1, quién pagó los AETC, ahora nos faltaría conocer las razones por las cuales tuvieron que pagarse esos excesos. A final de cuentas, es una ineficiencia en la operación que puede ser corregida. Existen 49 distintas razones para justificar un costo excesivo en la transportación, pero solo 5 de ellas representan el 80% del costo total. Por ello en la siguiente gráfica se muestra únicamente el Pareto de las razones. Adelante explicaré cada una de las razones.

AETC Paretto

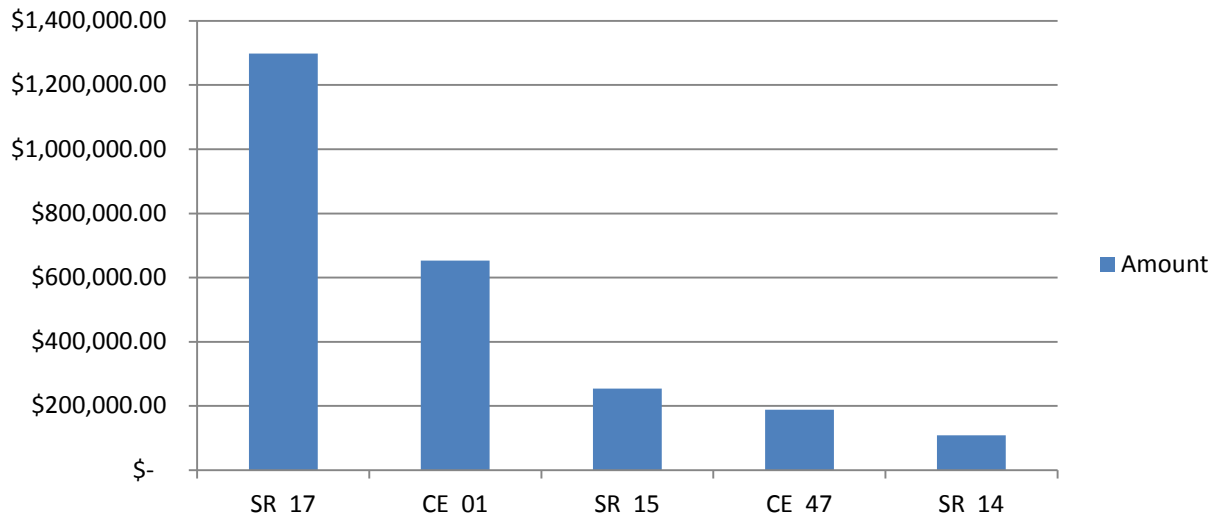


Figura 4.2 “Costos de AETC por responsabilidad y razón” *Fuente:* Elaboración Propia

SR 17- “Falla para embarcar contra requerimientos”. Se da cuando un proveedor no embarca el material en las cantidades y tiempos especificados.

CE 01- “Incremento en requerimientos”. Cuando la planta produce más un día o cambia su mezcla, el proveedor puede ver incrementos muy fuertes en las cantidades requeridas. Cuando el incremento no cabe en el transporte programado, se solicita un transporte adicional que paga Chrysler.

SR 15- “Calidad”. Cuando llegan a la planta partes con defectos, que son rechazadas por el área de calidad, el proveedor deberá reponer la cantidad de las partes rechazadas. Para ello se le coloca un transporte que también deberá pagar.

CE 47- “Posicionamiento de empaque vacío”. Cuando por un mal cálculo en la flota de contenedores o una mala planeación en el retorno de los mismos se necesita enviar más empaque al proveedor. El proveedor lo requiere para poder producir, almacenar y enviar material a planta.

SR 14- “Proveedor atrasado”. Cuando un proveedor comienza a atrasarse con sus entregas llega un punto donde el atraso debe ser cubierto a toda costa. Para ello se coloca un transporte extra.

Garantizar el correcto inicio de producción

¿Qué significa esto? Evitar a toda costa un paro de línea por no tener el material indicado en el momento indicado. Viene de la mano con el ruteo de todas y cada una de las partes que componen el vehículo. Cuando no existe una ruta, y detectamos la falta de material con tiempo, podemos realizar un embarque expeditado. Pero cuando hemos agotado todas las opciones y el material aún no está en la planta, la producción puede verse seriamente afectada. Existen 2 tipos de afectación a la línea:

CLS- “Critical Line Shortage”

Cuando un material no está en planta para instalarse en la estación predeterminada, pero que si llega después podría instalarse en otra estación; Podemos seguir produciendo. Esto implica un costo por retrabajo al tener que ser instalada en otro lugar, que puede incluso ser el patio de unidades terminadas. Cuando las partes son específicas de una versión de la camioneta (ej: GPS) podemos simplemente producir la versión que no lleva esa parte.

CLD- “Critical Line Disruption”

Cuando las partes que son esenciales para continuar produciendo no están en planta, se debe parar totalmente la línea. Son todas aquellas partes que no podrían ser instaladas en otro punto.

De la misma forma que los AETC se cobran al responsable, se hace con los paros de línea. El responsable deberá pagar la mano de obra y materiales indirectos que se necesiten para recuperar la producción perdida. Se miden en minutos u horas de paro. Hasta el 30 de Abril 2017, ningún paro de línea fue atribuible a logística.

La Mayor Eficiencia Operativa

En logística, la eficiencia de una ruta suele medirse con el porcentaje de utilización de la unidad. Un camión que transporta mayormente partes, es un camión bien utilizado. No es el mismo caso para un camión que lleva poca carga. Si nosotros planeamos correctamente, podemos hacer que los camiones se vayan llenos, de tal forma que evitaremos pagar por transportar aire. Esto, eventualmente lleva a un gran ahorro pues se pagarán una menor cantidad de recorridos.

En 2016 la utilización promedio fue del 80%. El detalle se muestra en la tabla 4.3.

Modo de Transporte	Utilización Promedio
Camiones	79%
Intermodal	90%
Tren	87%
Promedio Ponderado	80%

Figura 4.3 “Porcentajes de Utilización” Fuente: Elaboración Propia

La producción durante el 2016 fue muy estable, siempre el mismo modelo, siempre en las mismas cantidades. Por ello era más sencillo tener una buena utilización del transporte. Planear contra algo estático resulta muy fácil, pero cuando los requerimientos empiezan a bajar semana con semana, la utilización es cada vez menor. Se ajustan las frecuencias en cuanto se puede, pero la siguiente semana el requerimiento vuelve a ser menor y la utilización vuelve a bajar.

De la forma inversa sucede con los nuevos proveedores. En un inicio, el requerimiento no alcanza a llenar las cajas. Conforme avanza la curva de aceleración, el requerimiento es cada vez mayor hasta que llena por completo las cajas. Cuando va a sobrepasar la capacidad, asignamos más transporte, pero el requerimiento aún no llena esas nuevas cajas.

Por esas razones esperábamos un porcentaje de utilización más bajo que durante el 2016, en operación normal. Pero gracias a las medidas tomadas, a los pronósticos enviados tanto a planta como a proveedor y al ajuste del equipo asignado, logramos mantener el porcentaje de utilización en los mismos niveles que al año anterior. El detalle se muestra en la siguiente gráfica 4.4.

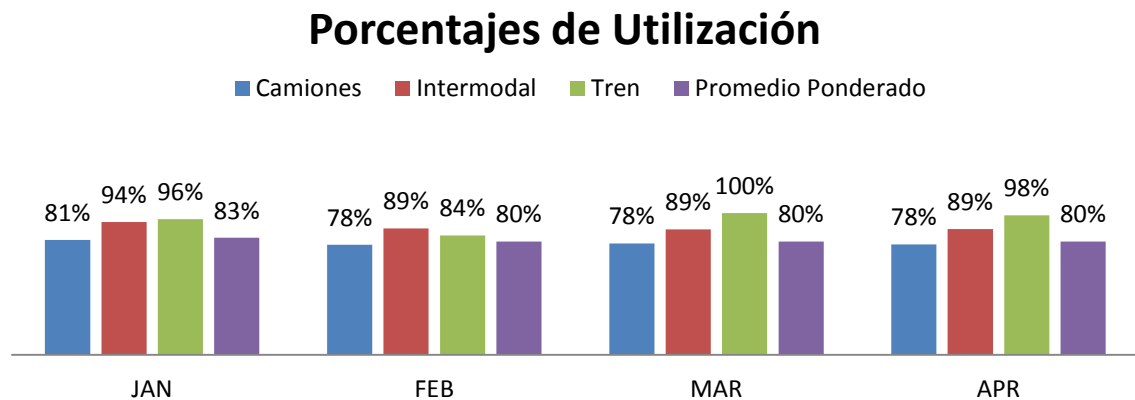


Figura 4.4. “Porcentajes de Utilización por modo de transporte” Fuente: Elaboración Propia

El menor costo por unidad

Ya habíamos platicado de lo que es el costo por unidad y cómo se calcula, así que plantearemos ahora, cómo logramos reducir este costo.

Cuando realizamos el primer pronóstico, teníamos un costo por unidad al cuál pondremos el valor de 100 unidades monetarias. (Por acuerdo de confidencialidad el número real no se mostrará). Este primer pronóstico se basaba en tarifas estimadas para cada viaje. Se estiman de acuerdo a las tarifas de otros proveedores de la misma región y características propias de la operación.

Además del presupuesto asignado por el primer pronóstico, el departamento contaba con 2.57 UM adicionales por concepto de ineficiencias del lanzamiento. Dichas ineficiencias son todos aquellos viajes que se hicieron y que pudimos no haber hecho. El ejemplo más sencillo es realizar dos viajes al 43% de utilización. Estaremos de acuerdo que pudimos haber realizado un solo viaje al 86% y no pagar el segundo.

Para calcular el número de viajes en exceso, lo que hacemos es calcular la utilización total semana a semana para todos los proveedores. Dicha utilización sale de multiplicar la utilización promedio por el número de viajes. Supongamos que un proveedor hace 5 cargas al 75 % de utilización. La utilización total sería $5 \times 75 = 375$ %.

Al dividir esa utilización entre 100 y redondear a un número entero, sale 4. 4 viajes era todo lo que necesitaba para transportar su material. 4 viajes que se irían a una utilización promedio del 93.75%

Comparamos los viajes calculados con el número de recolecciones realizadas y la diferencia son el número de viajes que pudimos habernos ahorrado.

Todos los viajes que hayamos programado de más, son una ineficiencia. Gracias a las acciones que tomé al ajustar el transporte asignado a la curva de producción y al seguimiento puntual de las líneas con el mayor número de viajes en exceso, logré que el departamento gastara al mes de Abril, únicamente el 53% del presupuesto para las ineficiencias.

Presupuesto de Ineficiencias

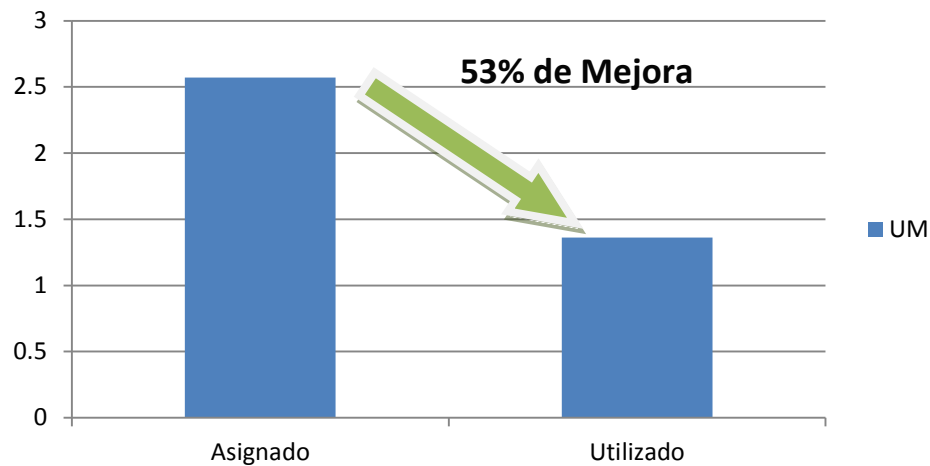


Figura 4.5 “Presupuesto de ineficiencias utilizado” Fuente: Elaboración Propia

Lecciones Aprendidas

Hasta el momento solo se ha hablado de lo que salió bien. Pero no todo fue perfecto, no todo fue fácil, y no todo fue acertado. Si bien es cierto que logramos los objetivos y que hoy en día la planta de Toluca produce este nuevo modelo a su máxima capacidad, vamos a revisar lo que se pudo haber hecho mejor, y el aprendizaje que eso nos deja.

Mala distribución de cargas

Si bien se había generado una propuesta para las recolecciones de todos los proveedores, esta propuesta no era siempre aceptada por los proveedores. Ya fueran sus horarios de trabajo o recolecciones de otros clientes, había días y horarios en los que no podían embarcarnos. Esto nos llevó a adaptarnos al horario del proveedor y comenzar a empalmar ventanas. Lección aprendida: Cuando decidimos involucrar al comprador, ellos pudieron negociar con proveedor el que trabajaran tiempo extra o tuvieran otro turno solo para embarques, eso nos ayudó a distribuir mejor los arribos a planta.

Retrasos en descargas

Cuando un ruta no tenía una perfecta distribución. Cuando el proveedor embarcaba partes que no debían ir en esos camiones, cuando embarcaba de más, cuando la mezcla cambiaba y las partes ya habían llegado a la planta. Cuando el material no se usaba, teníamos retrasos en las descargas. Estos retrasos rompían el ciclo logístico y retrasaban la siguiente recolección en proveedor. Para cuando se liberaba el equipo, ya era demasiado tarde y el material se volvía crítico. Lección aprendida: Todo el personal involucrado debe seguir procesos. Si la caja lleva más de 4 horas sin ser descargada, la misma deberá ser depositada en el patio y el tráiler liberado. El transportista podrá cobrar la demora de la caja y posicionar una adicional. Si no puede colocar una adicional, se deberá buscar un expeditado con otro transportista. No se debe romper el ciclo.

Modo de transporte incorrecto

Diseñar una ruta no requiere solamente ver la información de empaque y calcular el máximo número de partes que caben en un tráiler. También es importante considerar asuntos legales, aduanales, y especificaciones del material y de los contenedores. El primer error que tuvimos fue pensar que podíamos mover transmisiones como intermodales. El contenedor asignado a esa parte no estaba diseñado para mantener la transmisión en su lugar cuando existe una grúa que mueve la caja o cuando el tren vibra en exceso. Tuvimos 2 embarques dañados por esta situación y hubo que cambiar a transportar esas partes en camión. Posteriormente nos dimos cuenta que la situación tampoco se resolvía al cambiar de modo de transporte y que las transmisiones debían sujetarse al contenedor con straps. Lección aprendida: Investigar las particularidades de cada material antes de diseñar una ruta.

Lo más barato no es siempre lo mejor

La diferencia en tarifa para una caja de 53 pies y un thorton es mínima. Esto hacía que nos inclináramos a rentar la caja y entregar una sola vez en planta en lugar de hacerlo 3 veces. Para la mayoría de los materiales la única implicación es el espacio que ocupa ese inventario. Pero existen materiales como las baterías, que pueden corroerse al pasar demasiado tiempo en un ambiente húmedo como un almacén. Lección aprendida: Lo barato a veces sale caro.

No atribuible a logística

Cambios de mezcla: Un cambio, por más pequeño que fuera, altera toda la cadena de suministro. De tal forma que los más afectados son los primeros eslabones de la cadena, quienes deben de prever estos cambios y tener un inventario de seguridad más grande. A logística externa, nos afecta puesto que debemos ajustar el transporte asignado conforme se

mueva la mezcla, si se hacen cambios semanales a lo que se tenía planeado, cuesta mucho trabajo reasignar todo el equipo a tiempo y caemos en muchos embarques expeditados.

Cambios de andén: Las rutas logísticas se diseñan en combinaciones origen/destino. Y se considera un destino distinto a cada andén o extensión de planta. No podemos recibir materiales mezclados en la misma caja. Por ello era importante determinar desde un inicio el destino de cada NP. Durante los meses de lanzamiento, el área de manejo de materiales se dio cuenta que los puntos de uso y de abastecimiento de ciertos materiales debían cambiar. Esto provocaba el tener que rediseñar rutas completas porque los volúmenes para cada combinación habían cambiado.

CONCLUSIONES

Conclusiones Generales

La logística no es tan simple como se piensa, el concepto de justo a tiempo se convierte en susto a tiempo cuando cualquiera de los eslabones de la cadena de suministro se ve comprometido. Se aprendió que no se puede confiar en una cadena estable. Si así lo fuera, la flexibilidad y el movimiento de la misma serían mínimos. Es importante diseñar sistemas a prueba de error, sistemas que varíen y se muevan a la par de los requerimientos de la forma más eficiente. Cuando dependemos de sistemas que deben actualizarse de manera manual, semana tras semana podemos incurrir en muchos errores, ponemos en juego la capacidad de los operarios cuando debe buscarse quitar esa variable de la ecuación.

Nunca se debe dar nada por sentado. Revisa una vez, y cuando estés seguro, vuelve a revisar. Considera todas las variables de tu problema. ¿Ya te hiciste todas las preguntas? ¿Ya consideraste las 7 C's de la logística? Producto Correcto, Cantidades Correctas, Condiciones Correctas, Lugar Correcto, Tiempo Correcto, Cliente Correcto, Costo Correcto. Si has cumplido con estas 7 condiciones, puedes decir que has creado una logística correcta.

Durante el proyecto surgieron necesidades, con ello surgieron, cuando materializas esas ideas surgen mejoras. Es importante tener ese sentido de mejora, encontrar esa necesidad y cubrirla. Volverte invaluable e irremplazable para el cliente. No te quedes sentado viendo lo que siempre ha existido, aprende a crear, desarrolla, imagina. Cuando entré a esta empresa pensé... ¿Cómo voy a mejorar los sistemas de una empresa que lleva años operando

y donde han pasado decenas de personas por el mismo puesto? Pues cuando pienses que algo no se puede mejorar, ¡Piensa otra vez!

Lo que no se mide no se puede mejorar...o al menos nadie lo va a notar. Para cada proyecto, para cada mejora, incluso para las tareas que desempeñas de forma diaria, hay que establecer indicadores. Estos indicadores y su mejora serán la prueba de que tu presencia en la compañía es valiosa. Hazte notar y hazlo con todo el soporte de tus indicadores. Mide, mejora, vuelve a medir.

Habiendo revisado los resultados, se llega a la conclusión de que hemos cumplido satisfactoriamente los objetivos. Logramos entregar las más de 3,000 partes a la planta de Toluca en tiempo y forma para que pudiera producir el nuevo vehículo. Se vencieron infinidad de obstáculos, se hizo frente a los cambios que surgieron en el camino y se logró superar las expectativas. Se recibieron reconocimientos por parte de la corporación por las nuevas herramientas desarrolladas, por el cumplimiento de los objetivos y por la gran dedicación y trabajo puesto en este proyecto. Hoy me siento orgulloso de haber participado en este gran proyecto.

Sugerencias y Recomendaciones

Los sistemas deben trabajar para las personas, no al revés. Un sistema obsoleto puede detener el progreso de la empresa. En muchas ocasiones, los sistemas de FCA no tienen una conexión entre sí. Además de eso, todos los sistemas están hechos para reaccionar, no para planear. En la industria, existen ya muchas herramientas para administrar y planear tu transporte de forma eficiente, rápida y flexible. La incorporación de estos sistemas podría beneficiar a la compañía en mayor proporción que su costo.

Una planeación de la producción con tantos altibajos estresa toda la cadena de suministro. Este efecto es conocido como el efecto látigo (“Bullwhip Effect”), donde los eslabones más alejados sufrirán cambios más agresivos en sus requerimientos, pudiendo comprometer todo el abasto de materiales. Una planeación con menores variaciones permitiría una mayor reducción de costos.

Es importante que todas las áreas involucradas en el proceso terminen sus tareas a tiempo. Durante el proyecto tuvimos varias complicaciones porque continuábamos planeando cuando el proyecto había ya comenzado. Partes cuyo andén de recibo fue cambiado y que obligaban a deshacer una ruta ya establecida. Proveedores cuyos horarios de embarque o capacidades no se ajustaban a las de la planta. Proveedores sin capacitación. Transportistas

cuya asignación de equipo era insuficiente. Saturación excesiva en patios y andenes de descarga por inventarios demasiado altos, entre otros.

Próximos Proyectos

Tercer Turno

Debido a la gran demanda de este nuevo modelo, a partir del 22 de Mayo se incrementará la producción incluyendo un tercer turno. Actualmente se producen 5,550 unidades a la semana en promedio. En un futuro la planta trabajará las 24 horas del día durante 6 días de la semana. Llegando a una producción de hasta 7,740 camionetas a la semana. Las implicaciones para logística serían: Programar un mayor número de entregas, distribuir las descargas en tres turnos, agregar un día completo de requerimientos. Todos los ajustes deberán quedar a más tardar una semana antes, es decir el 15 de Mayo.

Mantenimiento Predictivo de Rutas

Un mantenimiento de rutas predictivo y no reactivo. Durante muchos años, se esperaba a tener el resultado de las auditorías de embarques para darse cuenta que la planeación estaba excedida. En ese momento, se buscaba la causa raíz, y si resultaba ser la planeación, entonces se ajustaban las rutas. Durante el desarrollo de este proyecto, he también desarrollado una hoja de cálculo que nos indica de acuerdo a requerimientos reales, la cantidad de transporte para la siguiente semana. Compara esta cantidad con lo que se tiene en sistema y emite un mensaje de alerta cuando la ruta requiere algún ajuste. Este proyecto sigue en proceso de validación, pues la idea es ahora transmitir esa alerta tanto a proveedores como a transportistas. De tal forma que validen, planeen y utilicen únicamente el transporte necesario.

BIBLIOGRAFÍA

- Lester,A.. (2014). *Project Management, Planning and Control*. Oxford, Reino Unido: Elsevier.
- Bowersox, D., Closs, D., & Cooper, M.. (2007). *Administración y Logística en la Cadena de Suministros*. Mexico: Mc Graw Hill.
- Desconocido. (2014). FCA Group History. Enero 2017, de Fiat Chrysler Automobiles Sitio web: <https://www.fcagroup.com/en-US/group/history/Pages/default.aspx>
- Desconocido. (2015). History. Enero 2017, de Ryder Sitio web: <https://mexico.ryder.com/about-us/history>