



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

**ESTRATEGIA COLABORATIVA PARA REDUCIR
TIEMPOS Y COSTOS ENTRE GENERADORES
DE CARGA Y OPERADOR DE TRANSPORTE**

John Fredy Valencia Álvarez
Diana Carolina Rojas Arbeláez

Universidad de Antioquia
Facultad de Ingeniería.
El Carmen de Viboral, Colombia
Año 2019.



Estrategia colaborativa para reducir tiempos y costos entre generadores de carga y operador de transporte.

John Fredy Valencia Álvarez
Diana Carolina Rojas Arbeláez

Monografía presentada como requisito parcial para optar al título de: **Especialista en Logística Integral.**

Asesor(a):
Gloria Milena Osorno Osorio, Magíster en Ingeniería.
Juan Carlos Calle, Economista.

Universidad de Antioquia
Facultad de Ingeniería.
El Carmen de Viboral, Colombia
Año 2019

Estrategia colaborativa para reducir tiempos y costos entre generadores de carga y operador de transporte¹

Diana Carolina Rojas Arbeláez², John Fredy Valencia Álvarez³

Resumen:

“Empresa de Venta Directa”, es una compañía que se dedica a la comercialización de productos alimenticios, de hogar, aseo y cosméticos, entre otros, a través de varios canales de distribución. Actualmente, la empresa realiza operaciones de distribución a ciudades principales e intermedias a través de transporte masivo, pero solo en el viaje de ida, lo que ha ocasionado dificultades en la consecución de los vehículos porque para el operador logístico no es tan rentable realizar estos viajes ya que le implica regresar sin carga al lugar de origen y, por otro lado, al generador de carga le puede representar un sobre costo en su operación de transporte.

Con este proyecto se busca establecer una estrategia colaborativa entre generadores de carga y operador de transporte, mediante la implementación de Roundtrip que permita el aprovechamiento del espacio vacío en los diferentes viajes de retorno y así mismo disminuir los tiempos y costos de transporte para ambas compañías, además de lograr otros importantes beneficios como la eficiencia en sus operaciones diarias y la disminución de la huella de carbono en el medio ambiente. Para el desarrollo de esta estrategia la “Empresa de Venta Directa” estableció una alianza con uno de sus proveedores principales la “Empresa J” y el operador de transporte Linkarga para realizar prueba piloto que permitirá optimizar el viaje de retorno en una de sus rutas principales.

¹ Monografía Especialización en Logística Integral. Facultad de Ingeniería. Universidad de Antioquia. Asesor Temático: Juan Carlos Calle. Profesor, Departamento de Ingeniería Industrial. Universidad de Antioquia. Asesor Metodológico: Gloria Osorno. Profesora, Departamento de Ingeniería Industrial, Universidad de Antioquia

² Especialista en Logística Integral. Facultad de Ingeniería. Universidad de Antioquia. Afiliación profesional

³ Especialista en Logística Integral. Facultad de Ingeniería. Universidad de Antioquia. Afiliación profesional

Es así, como la sinergia empresarial se convierte en una muy buena alternativa a través de la colaboración mutua para el mundo de los negocios porque existe la posibilidad de crecimiento y mejora en los diferentes procesos logísticos.

.

Palabras Clave: Transporte, Roundtrip, Estrategia, Tiempos y Costos.

1. Introducción

El transporte juega un papel fundamental dentro de la Cadena de Suministro y suele ser el elemento individual con mayor ponderación en el consolidado de los costos logísticos de la mayoría de empresas. Por esto, se hace necesario gestionar este proceso de la mejor manera posible buscando optimizar los recursos y costos de la organización.

De ahí, que para la “Empresa de Venta Directa” la operación de transporte es de vital importancia, donde el 93% de sus operaciones de distribución las realiza por medio de transporte masivo. Para esta figura de transporte, la “Empresa de Venta Directa” solo contrata el transporte de ida con unas tarifas unificadas por ruta y tipo de vehículo, pero se tienen rutas donde el viaje de retorno es poco frecuente dependiendo de la región del país. Esto ha ocasionado varias dificultades al momento de conseguir los vehículos que realicen estas rutas por las siguientes razones:

- Estas rutas se convierten en poco atractivas para los transportadores por la escasez de mercancías para retornar con otros viajes.
- Las tarifas de otros generadores de carga son bajas y no compensan los gastos del transportador.
- Son zonas de difícil acceso por la ubicación geográfica o el conflicto social.
- No cuentan con un cliente en la ciudad donde descargan con el fin de asegurar el viaje de retorno. Por lo tanto, se genera dificultad en la consecución de vehículos y sobre costos

Según las dificultades planteadas en el medio de transporte masivo, se hace necesario una estrategia colaborativa tanto de empresas de transporte como de generadores de carga donde se garantice el viaje de retorno, implementando la estrategia Roundtrip que se basa en evitar que el vehículo se devuelva vacío. Así, se planifica una ruta con base a los proveedores que deseen aprovechar el espacio de retorno para su carga.

Teniendo en cuenta los antecedentes antes mencionados, el principal problema es la escasez de operadores de transporte que estén dispuestos a realizar las rutas solo de ida, debido a la dificultad de consecución de carga para el viaje de retorno y/o a los bajos costos en las tarifas por parte de los generadores. La no prestación del servicio de entrega en estas zonas generaría la disminución de las ventas aproximadamente en un 8,5% y con ello la deserción de clientes.

Por lo tanto, se pretende diseñar una estrategia colaborativa entre generadores de carga que permita reducir tiempos y costos en los viajes de ida y regreso en las operaciones de transporte de la “Empresa de Venta Directa”.

Para lograr la elaboración de esta estrategia es necesario diagnosticar las operaciones de transporte, validar las estrategias de colaboración tanto entre generadores de carga como de transporte y por último evaluar el costo/ beneficio.

Con la implementación de una alianza colaborativa entre las empresas de la región y los operadores de transporte que posibilite la utilización apropiada de los viajes tanto de ida como de regreso se contribuye a la optimización de los recursos y al aprovechamiento de los espacios a través de Roundtrip; concepto que implica la planificación previa de viajes de ida y vuelta, trazando cuidadosamente las rutas de las mercancías resultantes que se transportan en cada tramo de viaje y esencialmente, planear lo necesario para que los camiones no estén vacíos en los viajes de regreso, maximizando la productividad de la operación de transporte.

Este trabajo consta de cuatro secciones desarrolladas de la siguiente manera: en la primera sección se presentan conceptos básicos sobre el transporte dentro de la cadena de suministro y la situación actual de la Empresa de Venta Directa. En la segunda sección se describe de manera detallada la metodología utilizada para el desarrollo de la estrategia colaborativa, la selección de los participantes y las variables a considerar; en la tercera sección se evidencian los resultados obtenidos en la prueba piloto. En la cuarta sección se realiza una evaluación costo/ beneficio y se presenta un plan de mejoramiento continuo.

1.1 Marco Conceptual

La **administración del Transporte** se concibe como un elemento clave para la adecuada articulación de la Logística en la Cadena de Suministro. Por esta razón, el transporte requiere ser un servicio de calidad en términos de seguridad, regularidad, oportunidad, entrega a tiempo y eficiencia.

En cada etapa de la cadena de suministro se encuentra el transporte en los extremos, en el **abastecimiento** y la **distribución**. En el primero, el Transporte garantiza la materia prima necesaria para la producción, mientras que el segundo asegura que los productos sean entregados a clientes o consumidores finales. Su relación con los programas de abastecimiento y distribución constituye un proceso dinámico que exige una alta coordinación [1]. De esta manera, se puede decir que cuando se originan cambios inesperados, seguramente se producirán variaciones en los procesos asociados con el Transporte. Por esta razón, debe ser considerado en la coordinación y planificación del abastecimiento, de manera de facilitar y mantener el control sobre los flujos y así poder reaccionar a los rápidos cambios en la demanda.

Es acá donde aparece un nuevo concepto que facilitará la adecuada administración del Transporte dentro de la Cadena de Suministro como lo es el **Roundtrip**, término usado para que el trayecto de vuelta se realice con carga útil. Es decir, no programar viajes vacíos. Esto requiere planeación previa en las rutas de entrega y recogida. Una vez establecida una ruta de entrega, se determinará los proveedores que se encuentran cerca, para que, sin desviarse mucho, el camión pueda a su regreso pasar por dichos puntos a recoger mercancía. De esta manera, mejora la productividad y elimina viajes adicionales.

1.2 Marco Teórico

La cadena de suministro es la preparación y distribución de un elemento o producto para su venta, es el proceso que se encarga de la planificación o coordinación de las tareas a cumplir para poder realizar la búsqueda, obtención y transformación de distintos elementos y de esta forma poder comercializar un producto para que sea de fácil acceso al cliente final.

Es considerada un subsistema dentro del sistema organizacional de una empresa. Incluye la colaboración y coordinación con los socios del canal o el flujo de transmisión de los insumos o productos, sean proveedores, intermediarios, funcionarios o clientes. Integra la oferta y la demanda dentro y fuera de una empresa.

La cadena de suministros comprende tres partes: suministro, fabricación y distribución. En estos tres pasos siempre debe haber una sincronización ya que cualquier falla en algún punto de la cadena creará un efecto en cadena tanto hacia atrás como hacia delante, provocando fallos, atascos y

bloqueos. Es muy importante regular y controlar los flujos al interior del sistema, ya que toda anomalía o variación en el ritmo de los flujos puede ser indicio de algún quiebre.

La cadena de suministros engloba aquellas actividades asociadas con el movimiento de bienestar desde el suministro de materias primas hasta el consumidor final [2].

Actualmente, las cadenas de suministro se forman por la unión de aquellas empresas que participan en la producción, distribución, transporte, manipulación, almacenaje y comercialización de un producto y de sus componentes. Además, como la colaboración se produce entre empresas que se complementan en actividades, estratégicamente no conviene salir del equipo para transformarse en competidor. Lo que se busca es crear una cadena de valor diferenciada.

Se puede afirmar que la Logística Colaborativa es una estrategia diferenciadora, que genera grandes resultados por medio de la co-creación de ventajas competitivas producto de la ayuda y cooperación mutua entre empresas independientes, pero unidas bajo un fin común [3].

Como ejemplo de esta estrategia, se tiene el estudio realizado en una empresa del sector agrícola de Brasil que busca reducir el costo de los fletes de cargas en el transporte terrestre, mediante la aplicación de una metodología que permita la combinación de cargas gracias al transporte colaborativo [4].

En este proyecto se puede dar uso de la Logística Colaborativa mediante la aplicación de Roundtrip en el transporte de entrega de mercancías. Tal es el caso de la sinergia que realizó Walmart de Centroamérica y México y Unilever que les permite ahorros en costos de operación por el uso compartido de transporte en el movimiento de mercancías entre sus almacenes [5] [6]. Teniendo en cuenta que el transporte de carga tradicional, contempla únicamente el envío de mercancías

desde puertos o depósitos, hasta puntos definidos por sus clientes, en la red de transportes, el hecho de que después de la entrega de la mercancía, el vehículo de carga regrese vacío a su punto de origen, genera costos elevados de combustible en el trayecto, lo cual en última instancia, afecta el precio final del producto transportado. La logística basada en la recogida de mercancías en el trayecto de regreso, se fundamenta en que el vehículo de carga, una vez entregada la mercancía en su punto de destino, pueda regresar a su punto de origen con carga de compensación, evitando viajes en vacío, lo cual generaría importantes ahorros en transporte a los proveedores del servicio, de tal forma que se minimice el costo global de llevar mercancías desde el depósito hasta los clientes, contribuyendo significativamente en la competitividad de los productos a través de mejores precios, y también en una importante medida al medio ambiente [7].

1.3 Marco Legal

- Ley 105 de 1993. Por la cual se dictan disposiciones básicas sobre el transporte, se redistribuyen competencias y recursos entre la Nación y las Entidades Territoriales, se reglamenta la planeación en el sector transporte y se dictan otras disposiciones.
- Ley 769 de 2002. Por la cual se expide el Código Nacional de Tránsito Terrestre y se dictan otras disposiciones.
- Decreto 1079 de 2015. Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Transporte - mayo 26 de 2015.
- Resolución 4100 de 2004. Por la cual se adoptan los límites de pesos y dimensiones en los vehículos de transporte terrestre automotor de carga por carretera, para su operación normal en la red vial a nivel nacional.

- Resolución 10106 de 2012. Por la cual se constituye el Observatorio de Carga por Carretera OTCC.
- Decreto 2092 de 2011. Por el cual se fija la política tarifaria y los criterios que regulan las relaciones económicas entre los actores del servicio público de transporte terrestre automotor de carga.
- Decreto 2044 de 1988. Por el cual se dicta disposiciones sobre el acarreo de productos especiales, en vehículos de servicio público de transporte de carga.
- Resolución 2113 de 1997. Condiciones de cargue y descargue.

1.4 Reseña Histórica

“Empresa de Venta Directa” es una compañía de canales alternativos que hace parte de un importante Grupo Empresarial, constituida en el año 2000 y su actividad económica es la comercialización de productos principalmente alimenticios, de hogar, aseo y cosméticos. Su distribución se hace por medio de varios canales, siendo los más importantes el de Venta Directa (venta por catálogo) y Venta al Paso (máquinas dispensadoras de snacks y bebidas).

En la actualidad la Compañía tiene sedes en Medellín, Itagüí, Bogotá y Cali y su centro de operaciones está ubicado en el Carmen de Viboral.

Aunque la Compañía fue constituida legalmente en el año 2000, su primera campaña fue lanzada en 1999 en la temporada de Halloween, para ese entonces, contaba con una red de 500 mamás empresarias encargadas de la comercialización de los productos a través de catálogos.

Actualmente “Empresa de Venta Directa” cuenta con una red superior a 160.000 mamás empresarias y tiene presencia en el 87% de los departamentos de Colombia.

1.5 Proceso actual del transporte

Es importante tener en cuenta que las ventas directas son el principal modelo de comercialización de los productos de “Empresa de Venta Directa” y las de mayor volumen. La compañía saca 18 campañas en el año con una duración promedio de 21 días. En cada una de ellas se envían cerca de 140.000 pedidos equivalente a 210.000 cajas aproximadamente. Para lograr la entrega oportuna de estos pedidos se utilizan tres medios de transporte desde el centro de operaciones ubicado en el Carmen de Viboral hasta los clientes finales que se encuentran distribuidos en el 87% del país. Esta operación de transporte se realiza mediante la contratación de Empresas de Transporte masivo y paquetero.

Para cada campaña, el primer transporte es primario o masivo, con el cual se despacha el 93% de los pedidos a las 47 plataformas logísticas que se tienen distribuidas en todo el país mediante 270 vehículos en promedio con la siguiente participación: vehículo tipo mini mula con el 30%, vehículo tipo sencillo con el 50% y vehículo tipo turbo con el 20%. El segundo transporte es de paquetero que equivale al 7% restante que se hace a través de empresas de paquetero.

El tipo de carga es voluminosa y los productos se empaican en cajas de diferentes dimensiones que se debe tener en cuenta a la hora de realizar el cubicaje, ya que el transporte se lleva a cabo en cajas sueltas.

Los porcentajes de ocupación para cada uno de los tipos de vehículos son los siguientes: vehículo tipo mini mula con el 92%, vehículo tipo sencillo con el 90% y vehículo tipo turbo con el 75%. En este último vehículo, el bajo porcentaje de ocupación se explica porque aquí se envían los últimos pedidos de cada despacho hacia las diferentes plataformas logísticas. Las ocupaciones de los vehículos se determinan de acuerdo con la capacidad total volumétrica de cada uno de ellos y la mercancía efectivamente cargada.

Previo a la programación de despachos se hace el alistamiento de pedidos en cajas sueltas en la línea Pick to Light con base en las ciudades que se tienen programadas despachar según el cronograma comercial de la Compañía. Teniendo en cuenta que las ciudades con mayor participación en despachos son en su orden: Bogotá, Medellín, Cali, Barranquilla, Cartagena, Bucaramanga (Ver Figura 1)

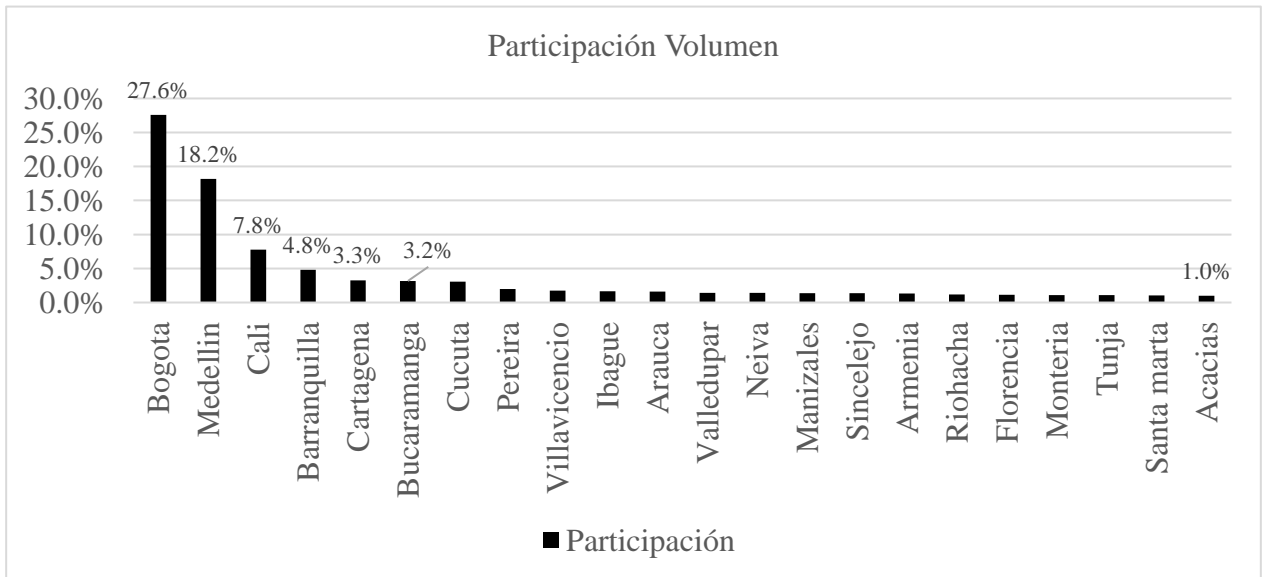


Figura 1. Participación por ciudad

El cargue de las cajas se realiza de manera manual con personal propio de la compañía con cuadrillas de 10 personas por turno (2 turnos de 10 horas cada uno) utilizando un tiempo promedio de cargue de 3,96 horas que varía dependiendo el tipo de vehículo (Ver Figura 2).

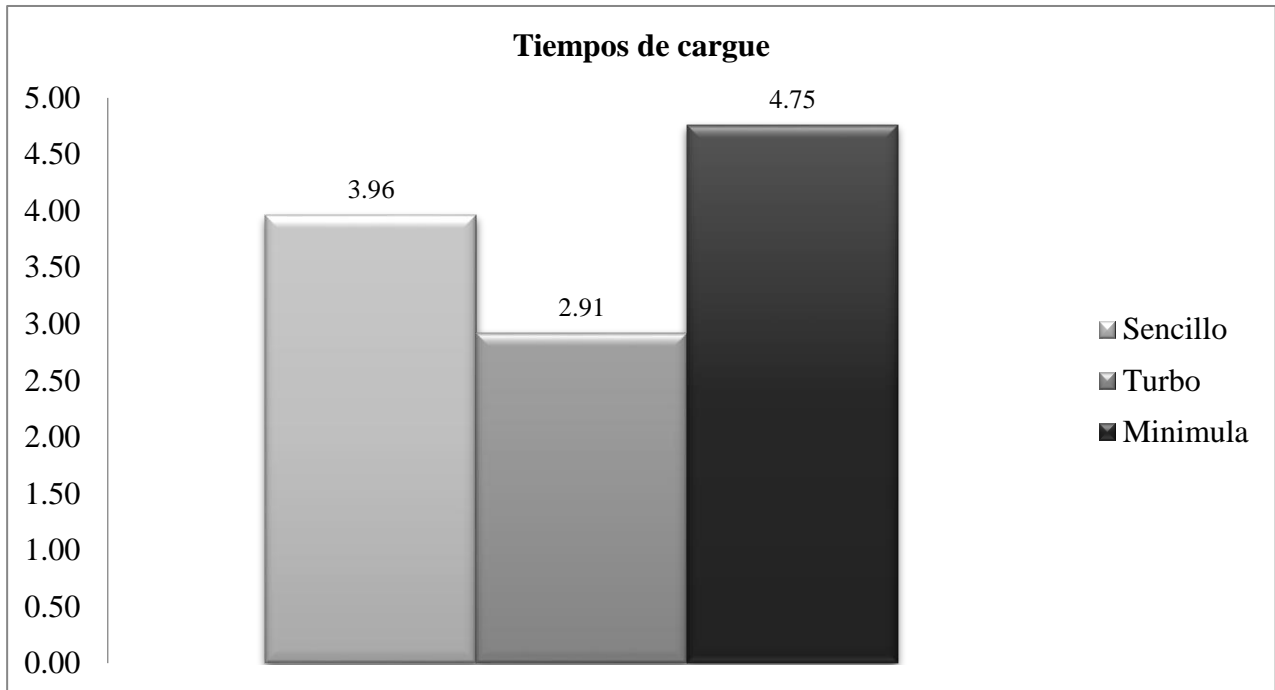


Figura 2. Tiempos de cargue por tipo de vehículo

La programación de los vehículos es realizada según el destino y volumen de la carga, el peso no es tenido en cuenta porque la tipología del producto es voluminosa. La tarifa que se negoció con las empresas de transporte es unificada por tipo de vehículo y destino. Con base en el volumen de la carga se elige que tipo de vehículo se debe utilizar de tal manera que el mismo sea optimizado y se pague el menor flete muerto posible. Por último, se elige

la empresa de transporte que realizará el transporte para solicitarle el servicio. (Ver Figura 3).

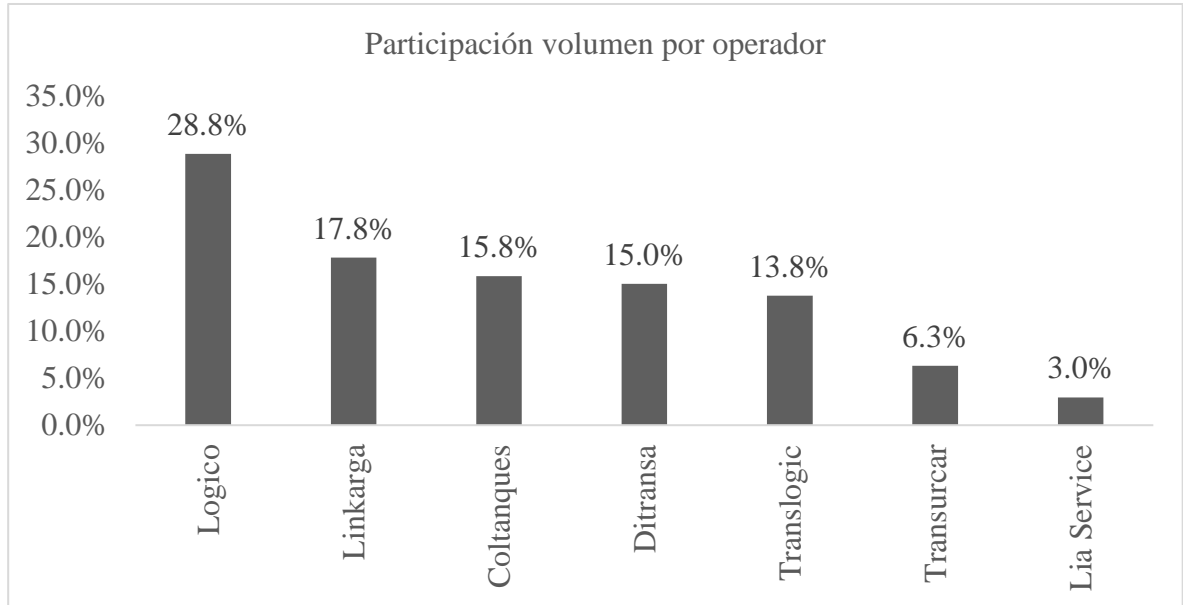


Figura 3. Participación por empresa de transporte acumulado año 2019 con corte a septiembre

Estas empresas de transporte cuentan con pólizas de seguro con cobertura contra todo riesgo. Así mismo la “Empresa de Venta Directa” cuenta con una póliza corporativa que cubre la mercancía desde que es cargada al camión en el centro de operaciones hasta que se entrega al cliente final. El porcentaje de siniestros tiene un promedio del 0,007%. Cuando el siniestro es superior a dos SMMLV se afecta la póliza del transportador y cuando es inferior a este valor se realiza el cobro directo a través de una factura a la Empresa Transportadora.

En este caso hay dos pólizas (Generador y Empresa de transporte) ya que la del generador se tiene por ser una póliza Corporativa, es decir que esta cubre cualquier evento que pase en cualquiera de las Compañías filiales.

La programación del tipo de vehículo se hace de acuerdo con la cantidad de pedidos y volumen de la carga que se va a despachar a las diferentes ciudades (Ver Figura 4)

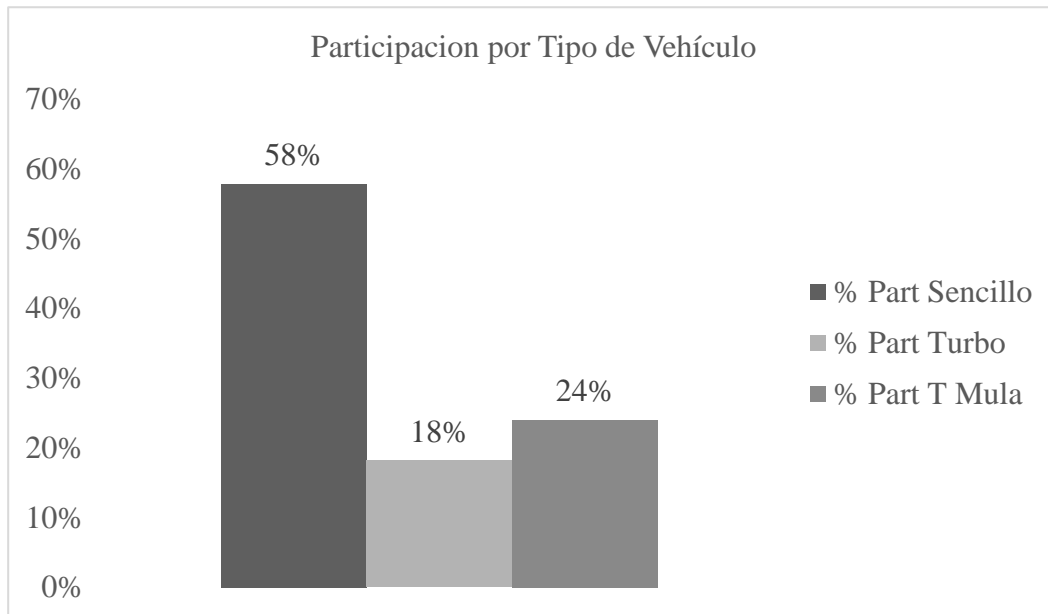


Figura 4. Participación por tipo de vehículo

Es importante tener en cuenta las condiciones inocuas y parámetros de calidad y seguridad que deben cumplir todos estos vehículos establecidos por el departamento de calidad y seguridad de la empresa generadora de carga como son: buen estado general del vehículo, limpio, libre de olores fuertes y pestilentes que puedan contaminar el producto, ausencia de plagas vivas o muertas, sin humedad y/o grasa, pisos y carrocería completamente limpios. Los conductores deben estar capacitados para el manejo de mercancía delicada y transporte de alimentos, y debe contar con una excelente presentación personal.

Como seguimiento a la operación de despachos y transporte se llevan indicadores de gestión con el fin de monitorear, controlar y mejorar el proceso. Estos indicadores son acumulados año 2019 con corte a septiembre.

- Participación por tipo de vehículos: vehículo tipo sencillo 58%, vehículo tipo mini mula 24%, vehículo tipo turbo 18%
- Participación por operador (volumen y facturación): Lógico 28,8%, Linkarga 17,8%, Coltanques 15,8%, Ditransa 15%, Translogic 13,8%, Transurcar 6,3% y Lia Service 3%.
- Tiempos efectivos de cargue: vehículo tipo sencillo 3,96 horas, vehículo tipo mini mula 4,75 horas y vehículo tipo turbo 2,91 horas
- Tiempos muertos: vehículo tipo sencillo 2 horas, vehículo tipo turbo 1 hora y vehículo tipo mini mula 1,5 horas.
- La participación en el total del volumen de las seis primeras ciudades, es así: Bogotá 27,6%, Medellín 18,2%, Cali 7,8%, Barranquilla 4,8%, Cartagena 3,3% y Bucaramanga 3,2%
- Cumplimiento en citas de cargue del 97% y colocación de vehículos 98%
- Indicador de siniestralidad: 0,007%

2. Metodología

2.1 Selección de empresa transportadora para llevar a cabo la prueba piloto

Para la selección de la empresa transportadora se evaluaron entre las partes involucradas del proyecto (Generadores de carga) las diferentes variables que son importantes para la operación de transporte. La metodología para la selección de la empresa de transporte comprende el manejo de dos matrices: la de criterio – criterio y la de selección.

Matriz de criterio – criterio: Cada una de las variables que se escogieron para evaluar en el transporte de las mercancías, se deben relacionar en la matriz y realizar el cálculo de cada una de ellas con una medición objetiva y entender su importancia con respecto a las otras. Este cálculo se debe llevar a cabo con una metodología matemática.

Generalmente, las compañías asignan un valor a cada variable de manera subjetiva sin ninguna metodología de cálculo; es decir, que de acuerdo con la experiencia de un funcionario o un grupo de ellos, se puede decir que la Variable “A” tiene un peso dentro del total del 35% para toma de la decisión. Pero surge la pregunta: ¿por qué ese valor y no uno distinto?, por qué no el 20%, o por qué no el 60%? Esto es netamente subjetivo

¿Cómo se elimina la subjetividad en el cálculo del peso de cada variable? Con la matriz de Criterio – Criterio, porque se establece una medición matemática mediante un ejercicio dinámico que comprende la selección y calificación por expertos de cada variable incluida en la operación y el nivel de impacto en el total de la operación

Con la matriz de criterio – criterio la subjetividad desaparece por varias razones:

Se escogen las variables que se van a evaluar en grupos integrados por expertos de las compañías con la participación, ojalá, de otras personas que trabajen en el sector, pero no en la compañía. Estos expertos son personas del área de almacén, abastecimiento, transportes y servicio al cliente.

Cada variable se enfrenta doblemente con el resto de variables. Lo que da como resultado la importancia de esta variable con respecto a las demás. Se dice que es un enfrentamiento doble porque, para llenar la parte superior de la matriz, se enfrentan la primera vez y para llenar la parte inferior de la matriz se enfrentan por segunda vez. Por último, se debe verificar que los valores de la parte superior de la matriz sean los inversos de la parte inferior de la matriz. Es decir, si en la parte superior de la matriz la variable A es 5 con respecto a la variable B, en la parte inferior de la matriz la calificación debe ser $1/5$ para confirmar la primera calificación. Así se confirma la calificación o la importancia de cada factor con respecto a los otros. En caso de que esto no se presente, se dice que existe una contradicción en la importancia de una variable con respecto a la otra, situación que se debe subsanar.

Entonces, con la metodología de la **Matriz de Criterio – Criterio** se pasa de un método **subjetivo** a un método **cuantitativo** donde los valores arrojados de cada variable se utilizarán en la segunda matriz que es la de selección.

Matriz de selección: Esta matriz utiliza los valores de cada variable arrojados en la matriz de criterio – criterio. Se seleccionan las compañías que se evaluarán y se califica a cada una de ellas para cada criterio relacionado en la matriz de criterio – criterio.

El resultado final es una calificación integral y ponderada de cada participante. En este caso se escogió Linkarga a pesar de que obtuvo una calificación igual que Lógico, porque Linkarga representa el mayor volumen facturado a “Empresa de Venta Directa”, por tener sede en Cali, por estar matriculado como proveedor en las empresas aliadas para el proyecto y por tener disponibilidad de vehículos para hacer prueba piloto. (Ver Tablas 2 y 3).

MATRIZ DE CRITERIO - CRITERIO (EQUIPO # 1)												
TRANSPORTE CARRETERO												
CRITERIO	FLETE	CUBRIM. RUTAS	IDONEIDAD Y EXPERIENCIA	SISTEMAS INFORMAC.	SISTEMAS SEGURIDAD	VEHICULOS PROPIOS	VEHICULOS AFILIADOS	RESPONSAB INTEGRAL	TIEMPOS DE TRANSTO	SERVICIO AL CLIENTE	SUMA	PESO CRITERIO
FLETE	XXXXX	3,00	3,00	1,00	3,00	3,00	3,00	3,00	1,00	1,00	21,0	14%
CUBRIM. RUTAS	0,33	XXXXX	0,20	3,00	0,33	1,00	3,00	5,00	3,00	0,20	16,1	11%
IDONEIDAD Y EXPERIENCIA	0,33	5,00	XXXXX	3,00	0,33	5,00	3,00	1,00	3,00	0,20	20,9	14%
SIST. DE INFORMACIÓN	1,00	0,33	0,33	XXXXX	1,00	3,00	3,00	0,33	1,00	3,00	13,0	8%
SIST. DE SEGURIDAD	0,33	3,00	3,00	1,00	XXXXX	3,00	3,00	1,00	3,00	1,00	18,3	12%
VEHICULOS PROPIOS	0,33	1,00	0,20	0,33	0,33	XXXXX	3,00	0,20	0,33	0,20	5,9	4%
VEHICULOS AFILIADOS	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	XXXXX	0,33	0,33	0,20	2,8	2%
RESPONSAB INTEGRAL	0,33	0,20	1,00	3,00	1,00	5,00	3,00	XXXXX	3,00	3,00	19,5	13%
TIEMPOS DE TRANSTO	1,00	0,33	0,33	1,00	0,33	3,00	3,00	0,33	XXXXX	0,33	9,7	6%
SERVICIO AL CLIENTE	1,00	5,00	5,00	0,33	1,00	5,00	5,00	0,33	3,00	XXXXX	25,7	17%
TOTAL											152,8	100%

EXCESIVAMENTE MÁS IMPORTANTE: 5 PUNTOS
 SIGNIFICATIVAMENTE MÁS IMPORTANTE: 3 PUNTOS
 IGUALMENTE IMPORTANTE: 1 PUNTO
 SIGNIFICATIVAMENTE MENOS IMPORTANTE: 1/3 DE PUNTO
 EXCESIVAMENTE MENOS IMPOTANTE: 1/5 DE PUNTO

Tabla 2. Matriz Criterio- Criterio

MATRIZ DE SELECCIÓN																					
TRANSPORTE CARRETERO																					
CRITERIOS	FLETE	CUBRIM. RUTAS		IDONEIDAD Y EXPERIENCIA		SISTEMAS INFORMAC.		SISTEMAS SEGURIDAD		VEHICULOS PROPIOS		VEHICULOS AFILIADOS		RESPONSAB INTEGRAL		TIEMPOS TRANSTO		SERVICIO CLIENTE		TOTAL	
		14%	11%	14%	8%	12%	4%	2%	13%	6%	17%	100%									
PROponentes	CAL.	RES	CAL.	RES	CAL.	RES	CAL.	RES	CAL.	RES	CAL.	RES	CAL.	RES	CAL.	RES	CAL.	RES	Calificación		
Coltanques	4	0,55	3	0,32	5	0,68	4	0,34	5	0,60	5	0,19	3	0,06	5	0,64	4	0,25	4	0,67	4,30
Transurcar	5	0,69	4	0,42	4	0,55	4	0,34	4	0,48	4	0,15	4	0,07	4	0,51	4	0,25	5	0,84	4,31
Linkarga	5	0,69	5	0,53	5	0,68	5	0,42	5	0,60	4	0,15	5	0,09	5	0,64	4	0,25	4	0,67	4,73
Logico	5	0,69	4	0,42	5	0,68	5	0,42	5	0,60	3	0,12	4	0,07	5	0,64	4	0,25	5	0,84	4,74
Ditransa	4	0,55	4	0,42	4	0,55	3	0,25	4	0,48	3	0,12	4	0,07	4	0,51	4	0,25	3	0,50	3,71
Translogic	4	0,55	5	0,53	3	0,41	3	0,25	3	0,36	2	0,08	3	0,06	3	0,38	3	0,19	2	0,34	3,14
Lia Services	5	0,69	3	0,32	3	0,41	3	0,25	3	0,36	2	0,08	3	0,06	2	0,26	4	0,25	2	0,34	3,00

Tabla 3. Matriz de Selección

2.2 Selección de la empresa generadora para llevar a cabo la prueba piloto

Partiendo del **concepto de Roundtrip** que se fundamenta en el concepto de optimización de la operación de los vehículos de carga, que consiste en que éste se programe para ser cargado en un origen específico y se dirija a un destino también específico para ser descargado y cargado allí nuevamente para que regrese al punto de origen. En palabras simples, la operación de Roundtrip es el esquema conocido como carga de compensación que evita que se generen viajes con el vehículo vacío.

El modelo Roundtrip descrito generaría importantes ahorros a las empresas de transporte que en parte deberían ser transferidos a los generadores de carga para establecer un programa de gana – gana. Esto es lo que se pretende implementar en la “Empresa de Venta Directa” a través de una estrategia colaborativa entre generadores y transportadores.

Mediante el análisis de la base de datos de proveedores suministrada por el área de abastecimiento de la “Empresa de Venta Directa” se determinó que la empresa “J” radicada en la ciudad de Cali y que por la movilización de los volúmenes de carga a Medellín y El Carmen de Viboral se ajustan a las condiciones para realizar esta prueba piloto, la cual consiste en despachar desde la “Empresa de Venta Directa” ubicada en el centro de operaciones del Carmen de Viboral hacia la ciudad de Cali y desde allí la Empresa “J” envía sus productos hacia el Carmen de Viboral en el mismo vehículo, haciendo así uso efectivo de los dos viajes. Además, se tuvieron en cuenta la tipología de productos, los volúmenes de los viajes, las frecuencias, el tipo de vehículo, tiempos de cargue y descargue, entre otros.

Se realizó una prueba piloto con la empresa aliada “J” y con la empresa de transporte Linkarga, que de acuerdo con los resultados que se obtengan, favorables o no, se analizaron los planes de acción de mejoramiento continuo para la posterior implementación del proyecto.

2.3 Variables a considerar en el nuevo esquema

Para el diseño del programa de Roundtrip entre “Empresa de Venta Directa” y Empresa “J” con la empresa de transporte Linkarga, se tuvieron en cuenta las siguientes variables que son las más importantes en la operación de transporte y que determinarán el éxito del proyecto.

(Ver Tabla 4)

Tiempos estimados cargue y descargue							Tiempos reales cargue y descargue							
Día	Vehículo	Horario	Lugar	Tipo de Operación	Ciudad	Tiempo Pron	vs							Tiempo Real
Lunes	1	5-9 Pm	Venta D	Cargue	Carmen de V	4	36,4%	Sabado	TRI698	1 am-12 pm	Venta D	Cargue	Carmen de V	11
Martes	1	7-11 Am	Venta D	Descargue	Cali	4	80,0%	Lunes	TRI698	7 am-12 pm	Venta D	Descargue	Cali	5
Martes	1	10-2 Am	Empresa J	Cargue	Cali	4	26,7%	Martes	TRI698	7 am-10 pm	Empresa J	Cargue	Cali	15
Miércoles	1	2-5 Pm	Venta D	Descargue	Carmen de V	3	50,0%	Miércoles	TRI698	1 pm-4 pm	Empresa J	Descargue	Carmen de V	6
Miércoles	1	5-9 Pm	Venta D	Cargue	Carmen de V	4	44,4%	Viernes	TRI698	7 pm-4 am	Venta D	Cargue	Carmen de V	9
Jueves	1	11-3 Pm	Venta D	Descargue	Cali	4	28,6%	Viernes	TRI698	6 pm-8 am	Venta D	Descargue	Cali	14
Jueves	1	5-9 Pm	Empresa J	Cargue	Cali	4	44,4%	Sabado	TRI698	11 am-8 pm	Empresa J	Cargue	Cali	9
Viernes	1	11-3 pm	Venta D	Descargue	Carmen de V	4	57,1%	Lunes	TRI698	9 am-4 pm	Empresa J	Descargue	Carmen de V	7
						31	40,8%							76

Tabla 4. Plan de tiempos y frecuencias para el piloto

2.4 Pareto de rutas

En la actualidad “Empresa de Venta Directa” despacha de lunes a viernes un viaje diario para Cali y la Empresa “J” despacha entre 2 y 3 viajes a la semana, de Cali al Carmen. Se eligió la ruta de Carmen de Viboral- Cali y viceversa, ya que Cali es el único destino que tiene viajes de retorno con varias frecuencias semanales y coincide el mismo tipo de vehículo – Minimul- situación que no pasa con el resto de destinos de la “Empresa de Venta Directa” y, por lo tanto, es la ruta más apta para realizar esta prueba piloto. (Ver Figura 5 Frecuencias de Viajes)

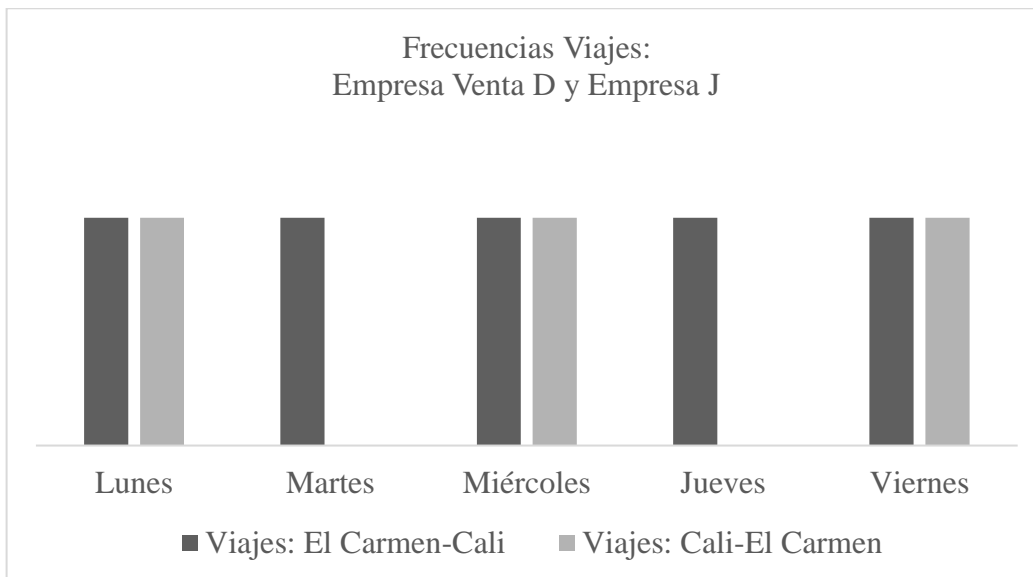


Figura 5. Frecuencias de viajes de la “Empresa de Venta Directa” y Empresa “J”

3. Resultados

En esta sección se presentan los resultados obtenidos de la prueba piloto que se realizó entre “Empresa de Venta Directa” y “Empresa J”, se detallan las variables que se tuvieron en consideración para dicha prueba, las más determinantes fueron los tiempos de cargue y descargue. Con los resultados obtenidos, se pretende tener aspectos a mejorar en una prueba futura.

3.1 Prueba piloto

La prueba piloto se desarrolló entre “Empresa de Venta Directa” y “Empresa J” y la empresa de Transporte Linkarga en la primera semana de septiembre de 2019. Se tuvieron en cuenta la frecuencia de viajes tanto de ida como de retorno, los tiempos de tránsito, tiempo de cargue y descargue, volumen de la carga, el tipo de vehículo a utilizar y horarios de cargue y descargue. Para esta prueba piloto se estimaron entre generadores de carga y transportador unos tiempos de cargue, descargue y tiempos de tránsito de la siguiente manera:

Empresa de Venta Directa

Cargue: 4 horas, los días lunes y miércoles entre 5:00 pm y 9:00 pm con un tiempo estimado de tránsito hasta Cali de 14 horas.

Descargue: 4 horas, los días martes entre 7:00 am y 11:00 am y jueves entre las 7:00 am y 3:00 pm con un tiempo estimado de tránsito hasta Cali de 14 horas.

Empresa J

Cargue: 4 horas, los días martes entre las 10:00 pm y 2:00 am y jueves entre 5:00 pm y 9:00 pm con un tiempo estimado de tránsito hasta El Carmen de Viboral de 14 horas.

Descargue: 3 horas para el miércoles entre 2:00 pm y 5:00pm y el viernes con un estimado de 4 horas entre las 11:00 am y 3:00 pm con un tiempo estimado de tránsito hasta el Carmen de Viboral de 14 horas.

3.2 Resultados prueba piloto

A continuación, se relacionan los resultados obtenidos en esta prueba piloto en los tiempos de cargue y descargue que son fundamentales para esta operación de transporte:

Empresa de Venta Directa

Es importante resaltar que esta prueba se inició el día sábado y no como se tenía planeado para el lunes. Los resultados fueron los siguientes:

Cargue: 11 horas el día sábado entre 1:00 am y 12:00 pm; el día viernes 9 horas entre 7:00 pm y 4:00 am con un tiempo real de tránsito hasta Cali de 18 horas.

Descargue: 5 horas el día lunes entre 7:00 pm y 12:00pm; 14 horas el día viernes entre 6:00 pm y 8:00 am

Empresa J

Cargue: 15 horas, los días martes entre las 7:00 am y 10:00 pm y sábado 9 horas entre 11:00 am y 8:00pm con un tiempo estimado de tránsito hasta el Carmen de Viboral de 14 horas.

Descargue: 6 horas para el miércoles entre 1:00 pm y 7:00pm y el viernes con un estimado de 4 horas entre las 11:00 am y 3:00 pm con un tiempo estimado de 14 horas y el lunes de la siguiente semana cuando termina la prueba el tiempo fue de 7 horas entre 9:00 am y 4:00pm con un tiempo real de tránsito hasta el Carmen de Viboral de 18 horas.

Como resultado de esta prueba piloto se presentaron diferentes situaciones atípicas que no permitieron el cumplimiento del cronograma estimado para el óptimo desarrollo; como lo fueron los tiempos de cargue y descargue que son los más relevantes presentando una diferencia total de 45 horas por encima de lo estimado.

Para la Empresa de Venta Directa el tiempo real de cargue en el Carmen de Viboral fue de 12 horas en total y el descargue en Cali fue de 11 horas, equivalentes al 27% y 24% respectivamente sobre el tiempo total de las 45 horas.

Para la Empresa J el tiempo real de cargue en Cali fue de 16 horas en total equivalente al 36% del tiempo real y el descargue fue un total de 6 horas equivalente al 13% sobre el tiempo total de 45 horas.

Se puede observar que las operaciones que más afectaron el desarrollo exitoso de la prueba piloto fueron los tiempos de cargue en ambas compañías, con una participación del 62% en el incumplimiento, seguido del descargue en Empresa de Venta Directa del 24% y del 13% de descargue en la Empresa J. Esto se generó porque no se solicitó con anterioridad la cita de descargue en la Empresa de Venta Directa lo que atrasó esta operación; adicionalmente, en Cali solo hay operación diurna tanto para el cargue como el descargue, también se atribuye el tiempo de tránsito que fue de 29% superior (4 horas más) de lo programado que afectó directamente la operación y que es importante resaltar que esta diferencia se generó por los cierres parciales de las vías entre Manizales y Medellín por la obras de Cuarta Generación, que son ajenas al control de las compañías.

Dado lo anterior, se presenta un incumplimiento del 40,8% del tiempo estimado de cargue y descargue para la prueba piloto.

(Tabla 5. Tiempos estimados y tiempos reales de cargue y descargue)

Tiempos estimados cargue y descargue						vs	Tiempos reales cargue y descargue							
Día	Vehículo	Horario	Lugar	Tipo de Operación	Ciudad	Tiempo Pron	Día	Vehículo	Horario	Lugar	Tipo de Operación	Ciudad	Tiempo Real	
Lunes	1	5-9 Pm	Venta D	Cargue	Carmen de V	4	36,4%	Sabado	TRI698	1 am-12 pm	Venta D	Cargue	Carmen de V	11
Martes	1	7-11 Am	Venta D	Descargue	Cali	4	80,0%	Lunes	TRI698	7 am-12 pm	Venta D	Descargue	Cali	5
Martes	1	10-2 Am	Empresa J	Cargue	Cali	4	26,7%	Martes	TRI698	7 am-10 pm	Empresa J	Cargue	Cali	15
Miércoles	1	2-5 Pm	Venta D	Descargue	Carmen de V	3	50,0%	Miercoles	TRI698	1 pm-7 pm	Empresa J	Descargue	Carmen de V	6
Miércoles	1	5-9 Pm	Venta D	Cargue	Carmen de V	4	44,4%	Viernes	TRI698	7 pm-4 am	Venta D	Cargue	Carmen de V	9
Jueves	1	11-3 Pm	Venta D	Descargue	Cali	4	28,6%	Viernes	TRI698	6 pm-8 am	Venta D	Descargue	Cali	14
Jueves	1	5-9 Pm	Empresa J	Cargue	Cali	4	44,4%	Sabado	TRI698	11 am-8 pm	Empresa J	Cargue	Cali	9
Viernes	1	11-3 pm	Venta D	Descargue	Carmen de V	4	57,1%	Lunes	TRI698	9 am-4 pm	Empresa J	Descargue	Carmen de V	7
						31	40,8%							76

Pronostico vs Real en tiempos de cargue y descargue

Índice	Tiempo Pron (Horas)	Tiempo Real (Horas)
1	4	11
2	4	5
3	4	15
4	4	6
5	4	9
6	4	4
7	4	14
8	4	9
9	4	4
10	4	7
11	4	4

Tabla 5. Tiempos estimados y tiempos reales de cargue y descargue

4. Indicadores de Gestión

A continuación, se relacionan los indicadores que se tuvieron en cuenta para la realización de la prueba piloto. Se presenta un comparativo de las variables en la estimación de la operación de transporte y las obtenidas en la prueba piloto. Con esto se evaluará los aspectos en los que se debe mejorar para que se pueda desarrollar de manera exitosa la estrategia colaborativa entre generadores de carga y operador de transporte.

Es importante considerar la variable de **Tiempos de cargue y descargue**, que son los tiempos que toma la operación de cargue de la mercancía al camión en el punto de origen y el tiempo que se necesita para descargar la mercancía del camión en destino. Este indicador fue el más desfasado en la prueba piloto, por lo que requiere especial atención para una próxima prueba.

Adicional se tuvieron en cuenta las demás variables como **Tiempos de tránsito**, que son los tiempos que toma el vehículo para trasladarse desde el Centro de Operaciones en el Carmen de Viboral hacia Cali o viceversa. **La Frecuencia en los Viajes de ida como de retorno**, es el número de veces que se realizan los viajes por semana en cada uno de los trayectos de ambas empresas. **La Tipología del Vehículo**, hace referencia a la clase de camión que fue seleccionado para la prueba. **El tipo de mercancía, volumen y peso transportado**, son las características de la carga transportada para cada uno de los trayectos. Por último, la **Eficiencia en la ocupación del vehículo**, es la relación de la capacidad del vehículo con la utilización del mismo para transportar la carga.

	ESTIMADO	PILOTO
Tiempos de tránsito	15 horas	18 horas
Tiempos de cargue y descargue	6 horas cargue y descargue	11 horas cargue y 8 horas descargue
Frecuencias en los viajes de ida como de retorno	5 viajes de ida, 2 y 3 de retorno	2 viajes de ida y de regreso
Tipología de vehículos	Minimula	Minimula
Tipo de mercancía	En el viaje de ida: alimentos y miscelánea. En el viaje de regreso: productos de aseo y belleza personal	En el viaje de ida: alimentos y miscelánea. En el viaje de regreso: productos de aseo y belleza personal
Volúmenes y pesos transportados	65m ³ y 13 toneladas	65m ³ y 13 toneladas
Eficiencia en la ocupación del vehículo	90%	90%

4.1 Programa de mejoramiento continuo

En el inicio de la ejecución de esta estrategia colaborativa se pretende realizar reuniones periódicas entre generadores de carga y operador de transporte que permitan ajustar las alteraciones que se presenten.

En esta primera prueba fueron ineficientes los tiempos de cargue y descargue como lo muestra la Tabla 5.

De igual manera, es importante ajustar algunos puntos dentro de las operaciones de las empresas generadoras en el sentido de la preparación y despacho del pedido, recepción y almacenamiento, ya que hacer estos procesos eficientes ayuda a la obtención de buenos resultados del modelo.

Las cifras indican que para una próxima prueba piloto se debe mejorar en un 40% los tiempos de cargue y descargue en ambas compañías que actualmente representan el 62% de los sobretiempos solo en cargue. Esto se puede lograr de la siguiente manera:

- Asignación de personal responsable que monitoree y controle los tiempos estimados dando cumplimiento a las citas previamente asignadas.
- Ampliar las operaciones nocturnas en Cali tanto para el descargue como el cargue.
- Lograr la certificación de la Empresa “J” como proveedor que le permitirá tener la información antes de la llegada del vehículo a descargue agilizando este proceso.

Con estas acciones planteadas anteriormente, se pretende llegar al cumplimiento del 80% de los tiempos de cargue y descargue

5. Conclusiones

Esta primera prueba piloto permite evidenciar algunos aspectos que se deben considerar y mejorar para una segunda prueba. Sin embargo, se puede concluir que el desarrollo de esta estrategia es sin duda un muy buen camino para optimizar el viaje de retorno en una de las principales rutas de la Empresa de Venta Directa y que, a la vez, representa múltiples beneficios tanto para generadores como para el operador de transporte. Por lo tanto, la operación de transporte será más eficiente en la Cadena de Abastecimiento de estas organizaciones.

Dentro del análisis expuesto, se logró diseñar una estrategia colaborativa entre “Empresa de Venta Directa” y “Empresa J” generadores de carga, y operador de transporte Linkarga mediante el Roundtrip, permitiendo la reducción de tiempos y costos en la operación de transporte.

De igual forma, es importante tener en cuenta las variables de la operación actual de transporte en las rutas de destino de la “Empresa de Venta Directa” con el fin de posibilitar el desarrollo de la prueba piloto.

6. Agradecimientos

Gracias a Dios por brindarnos la oportunidad de seguir avanzando en nuestra formación profesional, gracias a nuestras familias por estar siempre presentes y brindarnos su apoyo incondicional. Gracias a nuestros asesores Gloria Osorno y Juan Carlos Calle, personas maravillosas y docentes comprometidos con la Educación, sin sus enseñanzas y acompañamiento esto no hubiera sido posible. Por último, gracias al Alma Máter, Universidad de Antioquia por abrirnos sus puertas y a las Empresas para las cuales trabajamos.

No ha sido sencillo el camino hasta ahora, pero gracias a sus aportes alcanzar esta meta se ha vuelto menos compleja.

7. Referencias

- [1] W. Urrutia Walther, «www.emb.cl,» [En línea]. Available: <http://www.emb.cl/negociosglobales/articulo.mvc?xid=259> . [Último acceso: 2019].
- [2] «<https://mdc.org.co/>,» [En línea]. Available: <https://mdc.org.co/que-es-la-cadena-de-suministro-y-cuales-son-sus-funciones/>. [Último acceso: 20 Mayo 2019].
- [3] « <https://blogbvelearning.wordpress.com>,» [En línea]. Available: <https://blogbvelearning.wordpress.com/2017/06/09/cadena-de-suministros-colaborativa-inteligente/>. [Último acceso: Mayo 2019].
- [4] R. C. Botter, D. Tacla y C. M. Hino, « Estudio e aplicação de transporte colaborativo para cargas de grande volumen. .,» Base de datos: SciELO.Portal Universitario, Revistas y libros electrónicos, Rio de Janeiro, 2006.
- [5] « <https://wm-backhaul.com/>,» [En línea]. Available: <https://wm-backhaul.com/>. [Último acceso: Mayo 2019].
- [6] «<https://expansion.mx/>,» [En línea]. Available: <https://expansion.mx/empresas/2016/10/07/walmart-y-unilever-aplican-logistica-en-conjunto>. [Último acceso: Mayo 2019].
- [7] J. D. Gómez Isaza, «Trabajo investigativo: Análisis de la logística de transporte de carga en Colombia y revisión al estado de arte sobre el enrutamiento de vehículos.,» [En línea]. Available: <http://repositorio.unilibrepereira.edu.co:8080/pereira/handle/1>.