

**PROPUESTA DE DISEÑO DEL MODELO DE DISTRIBUCIÓN DE  
ENTREGAS ESPECIALES PARA MEJORAR EL NIVEL DE  
CUMPLIMIENTO EN LAS RUTAS DE LA ZONA SUR DE LA EMPRESA  
TCC S.A.S. REGIONAL CALI**

**YESID ANDRÉS MEZA QUIÑONES**



**UNIVERSIDAD SANTIAGO DE CALI  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
MAESTRÍA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL  
SANTIAGO DE CALI  
2019**

**PROPUESTA DE DISEÑO DEL MODELO DE DISTRIBUCIÓN DE  
ENTREGAS ESPECIALES PARA MEJORAR EL NIVEL DE  
CUMPLIMIENTO EN LAS RUTAS DE LA ZONA SUR DE LA EMPRESA  
TCC S.A.S. REGIONAL CALI**

**Proyecto presentado como requisito para optar al título de:  
Magister en Ingeniería Industrial**

**Línea de Profundización:  
Logística, Operaciones y Productividad**

**Responsable:  
YESID ANDRÉS MEZA QUIÑONES  
Ingeniero Industrial**

**Director:  
JOHN ALEXANDER MASSO ALZATE**

**UNIVERSIDAD SANTIAGO DE CALI  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
MAESTRÍA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL  
SANTIAGO DE CALI  
2019**

## RESUMEN

El modelo de distribución actual del operador logístico TCC S.A.S está direccionado a atender las necesidades de entrega y satisfacción del cliente entre los diversos sectores que componen la economía local y nacional, para ello dispone de una flota de vehículos que operan de acuerdo a una programación basada en la información de los servicios de recolección que de manera diaria se realiza para cada una de las rutas establecidas de forma estática, dentro de esa información que alimenta el proceso de distribución, se clasifican dos tipos de entregas: (regulares y especiales).

Las entregas regulares son aquellas direccionadas a lugares que no manejan ningún protocolo especial de recepción de mercancía o espera de turno y que no demanda más de 20 minutos para hacerse efectiva, caso contrario, las que se denominan como entregas especiales, requieren ajustarse a unos protocolos de recepción de grandes empresas y almacenes de cadena, que demandan invertir tiempos de espera de más de una hora para dar cumplimiento a la entrega.

El modelo de distribución actual de la empresa, combina estos dos tipos de entrega, donde las entregas especiales, están afectando el nivel de cumplimiento de las entregas regulares y el proceso de recolección, niveles que se encuentran en una tasa entre el 70 y 75%, convirtiéndose así en objeto de estudio a través de la pregunta ¿Cómo es el diseño del modelo de distribución de entregas especiales que mejora el nivel de cumplimiento en las rutas de la zona sur de la empresa TCC S.A.S. regional Cali?.

Para resolverlo se analiza el modelo de distribución actual de la empresa, en la zona sur, zona de estudio para este caso, donde se describe cada una de las rutas que la componen, extensión perimetral, datos de las cantidades de remesas, unidades y peso diario y mensual, sobre todo las entregas especiales que atiende cada una de ellas, luego se pasa a definir el método de ruteo, para esto se selecciona el método del algoritmo de los ahorros o Clarke & Wright para la entregas especiales, apoyado de una definición de mallas o días de entrega para cada una de ellas.

Como tercer paso la selección del método se lleva a una aplicación de la práctica diaria en la vida real en dos rutas, donde se evalúan durante dos semanas el comportamiento de las rutas y los resultados que se obtienen de la implementación del modelo de distribución propuesto.

Los resultados obtenidos de la muestran una mejora en comparación a un periodo de tiempo similar en un año atrás del que se realiza la práctica y a otro respecto a un mes anterior, lográndose reducir el costo operativo y

aumentando hasta en 7 puntos el índice de cumplimiento de entregas, pasando de un 73% a un 80% en comparación entre los años 2017 y 2018. al final se puede concluir que el modelo propuesto funciona, pero que en una mejor medida se debe aplicar simplemente a los almacenes de cadena, al ajustarse así muy seguramente la efectividad se reduzca, llevando al final a plantear la necesidad de elaborar una estrategia conjunta entre todas las partes que componen la cadena de abastecimiento, que permitan pactar unos horarios y así reducir en su máxima expresión esos tiempos muertos de espera que se generan al momento de atender este tipo de entregas y el cual resulta ser demasiado costoso.

**Palabras clave:** Modelo de distribución, Programación de rutas, entregas especiales.

## ABSTRACT

The current distribution model of the logistics operator TCC SAS is aimed at meeting the needs of delivery and customer satisfaction among the various sectors that make up the local and national economy, for this it has a fleet of vehicles that operate according to a programming based In the information of the collection services that are performed daily for each of the routes established in a static manner, within that information that feeds the distribution process, two types of deliveries are classified: (regular and special).

The regular deliveries are those directed to places that do not handle any special protocol of reception of merchandise or wait for shift and that does not demand more than 20 minutes to become effective, otherwise, those that are called as special deliveries, they need to conform to some protocols of reception of large companies and chain stores, which demand to invest waiting times of more than one hour to comply with the delivery.

The current distribution model of the company, combines these two types of delivery, where special deliveries are affecting the level of compliance of regular deliveries and the collection process, levels that are at a rate between 70 and 75%, thus becoming an object of study through the question How is the design of the distribution model of special deliveries that improves the level of compliance in the routes of the southern area of the company TCC SAS regional Cali?.

To solve it, the current distribution model of the company is analyzed, in the southern zone, study area for this case, where each of the routes that

comprise it is described, perimeter extension, data of the amounts of remittances, units and weight daily and monthly, especially the special deliveries served by each of them, then the routing method is defined, for this the algorithm method of savings or Clarke & Wright is selected for special deliveries, supported by a definition of delivery days for each of them.

As a third step, the selection of the method leads to an application of daily practice in real life in two routes, where the behavior of the routes and the results obtained from the implementation of the proposed distribution model are evaluated over two weeks.

The results obtained show an improvement compared to a similar period of time in a year after the practice is performed and another compared to a previous month, managing to reduce the operating cost and increasing the compliance rate by up to 7 points. Deliveries, going from 73% to 80% in comparison between the years 2017 and 2018.

In the end it can be concluded that the proposed model works, but that in a better measure it should be applied simply to the chain stores, thus adjusting very surely the effectiveness is reduced, leading eventually to raise the need to elaborate a joint strategy between all the parts that make up the supply chain, which allow agreeing schedules and thus reduce in maximum expression those waiting deadlines that are generated when dealing with this type of delivery and which is too expensive.

**Keywords:** Distribution model, Route programming, special deliveries.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>Pág.</b>	
	NOTA DE ACEPTACION..... 3
	DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTO..... 4
	RESUMEN..... 5
	ABSTRACT..... 6
	TABLA DE CONTENIDO ..... 8
	INDICE DE CUADROS..... 11
	ÍNDICE DE FIGURAS..... 13
	INDICE DE ANEXOS..... 14
	INTRODUCCIÓN ..... 15
	1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN ..... 17
	1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA ..... 17
	1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA..... 29
	2. JUSTIFICACIÓN..... 30
	3. OBJETIVOS..... 31
	3.1 OBJETIVO GENERAL ..... 31
	3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS ..... 31
	3.2.1 Analizar el modelo de distribución actual para las entregas especiales de la empresa TCC S.A.S, regional Cali..... 31
	3.2.2 Definir el método de ruteo a utilizar, para la distribución de la mercancía de la zona sur, teniendo en cuenta los criterios de operación de la empresa TCC..... 31
	3.2.3 Realizar prueba piloto del método de ruteo seleccionado comparando con diferentes escenarios el comportamiento del indicador de Índice de Cumplimiento de entregas..... 31
	4. MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE..... 32
	4.1 MARCO TEÓRICO..... 32
	4.1.1 Logística de distribución ..... 32

4.1.2	Diseño de rutas.....	33
4.1.2.1	Métodos de diseño de rutas .....	34
4.1.2.2	Método de ahorros .....	35
4.1.3	VRP problema de ruteo de vehículos.....	36
4.2	ESTADO DEL ARTE .....	38
5.	METODOLOGÍA .....	44
6.	ANÁLISIS DEL MODELO DE DISTRIBUCION ACTUAL.....	46
6.1	MODELO DE DISTRIBUCIÓN ACTUAL .....	46
6.1.1	Ruta 17 .....	47
6.1.2	Ruta 18 .....	48
6.1.3	Ruta 39 .....	50
6.1.4	Ruta 43 .....	51
6.1.5	Ruta 47 .....	53
6.1.6	Ruta 79 .....	54
6.1.7	Ruta 81 .....	55
7.	DEFINIR mETODO DE RUTEO .....	58
7.1	METODO DE RUTEO ACTUAL.....	58
7.2	SELECCIÓN DEL MÉTODO DE RUTEO PARA ENTREGAS ESPECIALES.....	59
7.2.1	Método heurístico-algoritmo de Clarke & Wright y sus cálculos .....	60
7.2.2	Método del ahorro basado en el cronograma de programación semanal de Entregas Especiales y sus cálculos .....	65
7.2.3	Análisis comparativo entre los dos métodos .....	75
8.	PRUEBA PILOTO DEL MÉTODO SELECCIONADO .....	77
8.1	DÍA 1 .....	77
8.2	DIA 2 .....	79
8.3	DIA 3 .....	80
8.4	DIA 4 .....	81
8.5	DIA 5 .....	82
8.6	DIA 6 .....	83
8.7	DIA 7 .....	84
8.8	DIA 8 .....	85

8.9 COMPARATIVA DE RESULTADOS .....	89
8.10 COSTO OPERATIVO.....	99
8.11 COSTO TIEMPO DE ESPERA .....	104
8.12 COSTO POR KILOMETRO RECORRIDO .....	106
9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	109
9.1 CONCLUSIONES.....	109
9.2 RECOMENDACIONES .....	110
10. BIBLIOGRAFÍA.....	112
11. anexos .....	114

## INDICE DE CUADROS

### Contenido Pág.

Cuadro 1. Cantidad de remesas a entregar 2016 - 2017 .....	17
Cuadro 2. Comparativo Cantidad de Unidades a Entregar año 2016 vs 2017 .....	18
Cuadro 3. Cantidad de Entregas No Realizadas 2016-2017 .....	18
Cuadro 4. Cantidades de Recogidas 2016-2017 .....	19
Cuadro 5. Promesa de entregas por zona Enero – Julio 2017 .....	21
Cuadro 6. Pareto por cantidad de kilos en entregas especiales .....	25
Cuadro 7. Pareto por cantidad de unidades de entregas especiales.....	25
Cuadro 8. Pareto por número de remesas de entregas especiales.....	26
Cuadro 9. Pareto por duración de tiempo de entrega en entregas especiales .....	26
Cuadro 10. Comparativo de paretos de entregas especiales .....	28
Cuadro 11. Metodología para el desarrollo de los objetivos .....	44
Cuadro 12. Datos y Coordenadas de Entregas Especiales .....	60
Cuadro 13. Nodos variables Distancia.....	61
Cuadro 14. Rutas Variable Distancia .....	62
Cuadro 15. Nodos Variable Tiempo.....	63
Cuadro 16. Rutas Variable Tiempo.....	64
Cuadro 17. Programación Semanal de Entregas Especiales .....	66
Cuadro 18. Nodos Método del Ahorro Variable Distancia Basado en la Nueva Programación de Entregas Especiales.....	67
Cuadro 19. Rutas Método del Ahorro Variable Distancia Basado en la Nueva Programación de Entregas Especiales.....	68
Cuadro 20. Nodos Método del Ahorro Variable Tiempo Basado en la Nueva Programación de Entregas Especiales.....	70
Cuadro 21. Rutas Método del Ahorro Variable Distancia Basado en la Nueva Programación de Entregas Especiales.....	71
Cuadro 22. . Nodos Método del Ahorro basado en Variante sin restricción de Tiempo.....	73
Cuadro 23. Rutas Método del Ahorro basado en Variante sin Restricción de Tiempo.....	74
Cuadro 24. . Comparativa de los diferentes métodos de ruteo de entregas especiales.....	76
Cuadro 25. Resumen de resultado Implementación de propuesta en ruta 18 Noviembre 2018.....	86
Cuadro 26. Entregas Especiales Asignadas Ruta 18 Días 5 al 15 de noviembre de 2018 .....	87
Cuadro 27. . Programación de Entregas Especiales ruta 18 Aplicando Nuevo Modelo de Distribución Días 5 al 15 de noviembre de 2018.....	87

Cuadro 28. Resumen de resultado Implementación de propuesta en ruta 43 noviembre 2018 .....	88
Cuadro 29. Entregas Especiales Asignadas Ruta 43 Días 5 al 15 de noviembre de 2018 .....	89
Cuadro 30. Programación de Entregas Especiales ruta 43 Aplicando Nuevo Modelo de Distribución Días 5 al 15 de noviembre de 2018.....	89
Cuadro 31. Resumen comparativo de datos en ruta 18 Octubre 2018.....	90
Cuadro 32. Entregas Especiales Asignadas Ruta 18 Días 5 al 15 de octubre de 2018.....	91
Cuadro 33. Resumen Comparativo de datos ruta 18 noviembre 2017 .....	92
Cuadro 34. Entregas Especiales Asignadas Ruta 18 Días 5 al 15 de noviembre de 2017 .....	93
Cuadro 35. Resumen Índice de Cumplimiento de Entregas Ruta 18.....	93
Cuadro 36. Resumen comparativo de datos en ruta 43 Octubre 2018.....	95
Cuadro 37. Entregas Especiales Asignadas Ruta 43 Días 5 al 15 de octubre de 2018.....	96
Cuadro 38. Resumen comparativo de datos en ruta 43 Noviembre 2017 ....	97
Cuadro 39. . Entregas Especiales Asignadas Ruta 43 Días 5 al 15 de octubre de 2017 .....	98
Cuadro 40. Resumen Índice de Cumplimiento de Entregas Ruta 43.....	98
Cuadro 41. Costo Operativo Ruta 18 noviembre 2018 .....	100
Cuadro 42. Costo Operativo Ruta 18 Octubre 2018 .....	100
Cuadro 43. Costo Operativo Ruta 18 Noviembre 2017.....	101
Cuadro 44. Costo Operativo Ruta 43 Noviembre 2018.....	102
Cuadro 45. Costo Operativo Ruta 43 Octubre 2018 .....	102
Cuadro 46. Costo Operativo Ruta 43 Noviembre 2017.....	103
Cuadro 47. Resumen Costo tiempo de Espera Ruta 18 .....	104
Cuadro 48. Resumen Costo tiempo de Espera Ruta 43 .....	105
Cuadro 49. Resumen Costo por Kilómetro Recorrido Ruta 18 .....	106
Cuadro 50. Resumen Costo por Kilómetro Recorrido Ruta 43 .....	107

## ÍNDICE DE FIGURAS

### Contenido Pág.

Figura 1. Protocolos internos de recepción de empresas, almacenes de cadena y grandes superficies .....	19
Figura 2. Participación por zonas regional Cali.....	21
Figura 3. Promedio total de entregas cumplidas por zona.....	22
Figura 4. Promedio Total de entregas No cumplidas por zona Regional Cali	22
Figura 5. Incumplimiento de entregas por zona según causal.....	23
Figura 6. Mapa de zonificación .....	24
Figura 7. Mapa de zonificación-Zona sur a trabajar.....	29
Figura 8. División Política de Rutas a trabajar Zona Sur .....	46
Figura 9. Mapa de Cobertura Ruta 17 .....	47
Figura 10. Mapa de Cobertura Ruta 18 .....	49
Figura 11. Mapa de Cobertura Ruta 39 .....	50
Figura 12. Mapa de Cobertura Ruta 43 .....	52
Figura 13. Mapa de Cobertura Ruta 47 .....	53
Figura 14. Mapa de Cobertura Ruta 79 .....	55
Figura 15. Mapa de Cobertura Ruta 81 .....	56
Figura 16. Método de Enrutamiento Actual.....	58
Figura 17. Comparativa Promedio General Índice de Cumplimiento de entregas Ruta 18 .....	94
Figura 18. Comparativa Promedio General Índice de Cumplimiento de entregas Ruta 43 .....	99
Figura 19. Comparativa Promedio General Costo Operativo Ruta 18 .....	101
Figura 20. Comparativa Promedio General Costo Operativo Ruta 43 .....	103
Figura 21. Comparativa Promedio General Costo Tiempo de Espera Entregas Especiales Ruta 18.....	105
Figura 22. Comparativa Promedio General Costo Tiempo de Espera Entregas Especiales Ruta 43.....	106
Figura 23. Comparativa Promedio General Costo por Kilómetro Recorrido Ruta 18 .....	107
Figura 24. Comparativa Promedio General Costo por Kilómetro Recorrido Ruta 43 .....	108

## INDICE DE ANEXOS

### Contenido Pág.

ANEXO A. Datos Históricos de Rutas.....	114
ANEXO B. Datos Históricos de Entregas Especiales .....	117
ANEXO C. Matriz de distancias entregas especiales zona sur.....	126
ANEXO D. Matriz de tiempo entregas especiales zona sur.....	128
ANEXO E. Datos Históricos Diarios de Entregas Especiales .....	130
ANEXO F. Costos de Personal Rutas de Distribución Local .....	154
ANEXO G. Costos de camión NPR .....	156
ANEXO H. Costeo de tiempo en atención de entregas especiales.....	157

## INTRODUCCIÓN

TCC.S.A.S es una empresa que presta servicio de distribución de, mensajería y paquetería a nivel nacional e internacional.

El proyecto surge para proponer una alternativa de mejoramiento al problema que actualmente se está presentando en TCC S.A.S en la regional Cali, relacionado con el incumplimiento en la prestación de sus servicios. Es el caso del servicio de distribución de mercancía, en el cual se tienen entregas regulares, entregas domésticas y entregas especiales.

Las entregas regulares se caracterizan por ser paquetería pequeña y en su mayoría a personas naturales, por lo general, las entregas son de uno a diez paquetes y el tiempo promedio de entrega no supera los 30 minutos. Las entregas especiales se caracterizan por manejar altos volúmenes, y en su mayoría dirigidas a personas jurídicas, representadas por grandes superficies (almacenes de cadena) y empresas de manufactura, y su tiempo promedio para la entrega supera los 60 minutos. Las entregas domésticas se realizan en las poblaciones aledañas a la ciudad de Cali, por ejemplo: Palmira, Buga, Tuluá, Cerrito, etc.

El servicio de distribución de mercancía tiene una meta de cumplimiento de entregas mensual del 80%, la cual actualmente, no se cumple, ya que está oscilando entre un 71% y 75%.

Lo anterior, debido al aumento en la atención de entregas especiales, las cuales han restado capacidad de atención a las entregas regulares comprometidas en el día. Véase cuadro Comparativo de Remesas a Entregar 2016 -2017.

Hacer una buena planeación de ruteo vehicular requiere de herramientas tecnológicas precisas. Actualmente existen diversos modelos que están rompiendo paradigmas en el diseño de rutas de transporte, ya que permiten resolver problemas que tienen que ver con la incertidumbre de la demanda del cliente o el tráfico, mejorando el aprovechamiento de la flota en términos de su capacidad de transporte y por consecuencia, un mejor nivel de servicio.

El objetivo principal es elaborar una propuesta con un modelo de distribución de entregas especiales para mejorar el nivel de cumplimiento de entregas en las rutas de la zona sur de la empresa TCC S.A.S, en la cual se

La estructura de este proyecto se presenta de la siguiente manera: el primer capítulo habla sobre el problema de investigación, donde se profundiza la problemática actual con el indicador de cumplimiento de la empresa TCC, sus causas y el alcance que se va a abordar.

En un segundo capítulo se plantea la justificación del proyecto, la cual va encaminada a resaltar la importancia de realizar este proyecto.

Como tercer capítulo se encuentran formulados tanto el objetivo general como los objetivos específicos, determinando el propósito del estudio.

El cuarto capítulo se refiere al marco teórico y estado del arte, que describe la teoría basada en el objeto de estudio e investigaciones y desarrollos realizados por otros autores con respecto al tema.

La metodología es el quinto capítulo, el cual especifica el procedimiento para dar cumplimiento a cada uno de los objetivos específicos a través de actividades definidas para poder alcanzarlos.

En el capítulo sexto, se analiza el modelo de distribución de la empresa, ahí se describen las rutas establecidas en la zona de estudio, cual es el perímetro que abarca, los datos de cada una de ellas, respecto a cantidades de remesas, unidades, kilos que se manejan en promedio diario y mensual, además de cuáles son las entregas especiales que atienden y sus inconvenientes para cada una de ellas.

En el capítulo siete, se define el método de ruteo, en él se define un cronograma de mallas o días de entrega para cada una de las entregas especiales al que se le combina el método de los ahorros para definir la mejor ruta de entrega manteniendo la misma cantidad de recursos. La aplicación del método de los ahorros ofrece romper con esa estaticidad definida, logrando dar cierto balance al momento de realizar la programación de la distribución.

En el capítulo ocho, se lleva la aplicación del modelo a la vida real en dos rutas colindantes de la zona de estudio durante dos semanas, en las que se evalúa cual es el comportamiento diario en tiempos de recorrido, espera, costos operativos generados y cuál es el nivel de cumplimiento que al final se logra alcanzar.

Al final, en el capítulo nueve se dan las conclusiones de la propuesta del modelo de distribución para las entregas especiales realizado y las recomendaciones de mejora que atañe a este.

# 1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

## 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La empresa de paquetería y mensajería TCC S.A.S de la sucursal de Cali, tiene actualmente un modelo de distribución de entregas y recogidas simultáneas. Cuenta con 414 colaboradores, de los cuales son 369 para la unidad de negocio de paquetería. En cuanto a vehículos, la unidad de paquetería cuenta con un total de 60 vehículos, 21 afiliados y 39 propios; de los cuales 44 son tipo turbo (4,5 TN) y se utilizan para llevar a cabo los procesos de distribución y recogidas en las zonas Acopi, Centro, Sur, y Norte de la ciudad; y los 16 restantes son tipo tracto mulas (25TN) y se utilizan sólo para la recogida de mercancía en empresas.

Un factor importante para tener en cuenta es el crecimiento de la demanda de remesas a entregar por parte de TCC. En los meses de enero a julio entre los años 2016 y 2017 las entregas domésticas pasaron de un promedio mensual de 20.177 remesas a 20.943, en entregas regulares, de 37.387 a 41.463 en promedio mensual y en entregas especiales de 10.420 a 11.244 remesas presentando un crecimiento en cada uno entre estos dos años. Ver cuadro 1 cantidad de remesas a entregar 2016.2017.

**Cuadro 1. Cantidad de remesas a entregar 2016 - 2017**

Tipo de Entrega	Promedio Remesas Para Entregar mes		Nivel de Participación		Crecimiento
	Enero-Julio 2016	Enero-Julio 2017	2016	2017	2016 vs 2017
Doméstica	20.177	20.943	29,68%	28,44%	3,79%
Regulares	37.387	41.463	54,99%	56,30%	10,90%
Entregas Especiales	10.420	11.244	15,33%	15,27%	7,91%
<b>Total, general</b>	<b>67.984</b>	<b>73.650</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	

Fuente: La Empresa TCC S.A.S

El crecimiento de la demanda en la empresa no está reflejado simplemente en cantidad de entregas (remesas), al hacer revisión de los registros, en cantidad de unidades a distribuir en promedio mensual, se encuentra que, el tipo de entregas domésticas, tuvo un crecimiento en unidades del 4.63%, las entregas regulares el 9,27% y más considerable aún, el crecimiento presentado en las entregas especiales, el cual fue de un 24,14%, respecto al año 2016. Ver cuadro 2 comparativa cantidad de unidades a entregar año 2016 vs 2017.

**Cuadro 2. Comparativo Cantidad de Unidades a Entregar año 2016 vs 2017**

Tipo de Entrega	Promedio Unidades Para Entregar mes		Nivel de Participación		Crecimiento
	Enero-Julio 2016	Enero-Julio 2017	2016	2017	2016 vs 2017
Doméstica	35.264	36.896	23,90%	22,52%	4,63%
Locales	83.814	91.581	56,80%	55,90%	9,27%
Entregas Especiales	28.477	35.350	19,30%	21,58%	24,14%
<b>Total, general</b>	<b>147.555</b>	<b>163.827</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	

Fuente: La empresa TCC S.A.S

El crecimiento presentado de la demanda, según la comparación de los años 2016 Vs 2017 en los meses de enero a mayo, impacta también las entregas no realizadas, rubro en el que se presentan variaciones muy considerables según la causal o motivo por el cual no se dio cumplimiento, respecto a la promesa de entrega. Para ello se esclarece que la causal “36-no se ofrece mercancía. No alcanzó conexión en ruta”, hace referencia al momento en que no se ofrece una remesa debido a que las tracto mulas que salen de la ciudad de origen no llegan a tiempo a la ciudad de destino, por causas fortuitas o no controlables en el trayecto, postergando así la entrega para el día siguiente.

La causal “45-No se entregó mercancía. Local cerrado, ofrecida por TCC en hora no hábil”, es la que está directamente relacionada con el problema, presentando un crecimiento del 113,75% en el tiempo analizado de estos dos años en comparación. Ver cuadro 3 cantidad de entregas no realizadas 2016-2017

**Cuadro 3. Cantidad de Entregas No Realizadas 2016-2017**

Causal	Cantidad Entregas No Realizadas		Nivel de Participación		Crecimiento
	Enero-Mayo 2016	Enero-Mayo 2017	2016	2017	2016 Vs 2017
36-No se ofrece mercancía. No alcanzó conexión en ruta.	4.359	8.228	57,87%	56,26%	88,76%
45-No se entregó mercancía. Local cerrado, ofrecida por TCC en hora no hábil	1.760	3.762	23,37%	25,72%	113,75%
Otros	1.413	2.635	18,76%	18,02%	86,48%
<b>Total, general</b>	<b>7.532</b>	<b>14.625</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>94,17%</b>

Fuente: La empresa TCC S.A.S

Otro factor importante a tener en cuenta es el contar con una estructura mixta de recursos (realizar distribución y recolección con la misma flota, tanto de entregas regulares como de especiales), lo cual implica que los cambios que se realicen impactan en los procesos compartidos. En este caso, el crecimiento de la demanda se ve reflejado tanto en la distribución como en la recolección, donde se encuentra que, las recogidas aplazadas y no realizadas, presentan una variación alarmante en el tiempo de comparación 2016-2017. Ver cuadro 4 cantidades de recogidas 2016-2017.

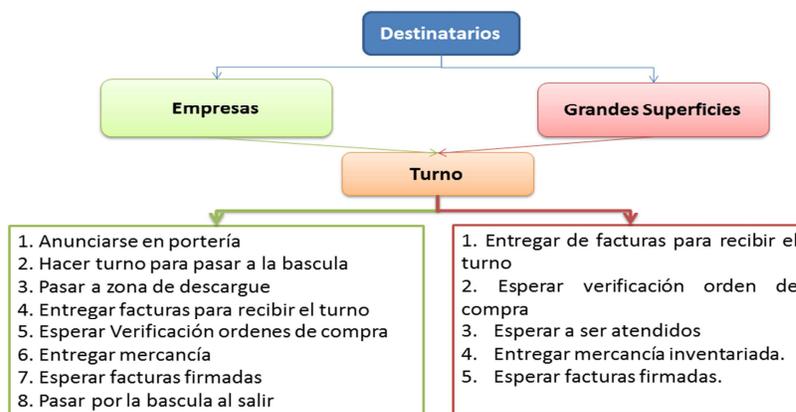
**Cuadro 4. Cantidades de Recogidas 2016-2017**

Recogidas	Promedio Recogidas mes		Nivel de Participación		Crecimiento
	Enero-Mayo 2016	Enero-Mayo 2017	2016	2017	2016 Vs 2017
Recogidas Comprometidas	10.293	11.242	50,00%	50,00%	9,22%
Recogidas Realizadas	9.340	9.780	45,37%	43,50%	4,70%
Recogidas Apla+NoReal	952	1.462	4,63%	6,50%	53,53%
<b>Total general</b>	<b>20.585</b>	<b>22.484</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	

Fuente: La empresa TCC S.A.S

La atención de los servicios especiales requiere una inversión de tiempo considerable, que en ocasiones supera hasta las 5 horas de tiempo de espera, debido a los cambios de políticas de recepción de mercancía por parte de los clientes, los cuales requieren de la solicitud de turno para la atención y se debe cumplir el protocolo para la entrega. Ver Figura 1 protocolos internos de recepción de empresas, almacenes de cadena y grandes superficies.

**Figura 1. Protocolos internos de recepción de empresas, almacenes de cadena y grandes superficies**



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la empresa TCC S.A.S

El reparto local se realiza de manera mixta, es decir combina todo tipo de entrega que es regular, entregas especiales, primordiales; convirtiéndose en distribuciones muy heterogéneas para las rutas.

La atención de entregas especiales, equivalente al 15,27% de entregas mensuales, ha venido afectando considerablemente el cumplimiento de las promesas de entregas regulares locales, las cuales son mayoría, hablando de un equivalente promedio al 71,56% del total de las entregas al mes.

Dentro de la programación de una ruta de reparto local, es decir que una ruta con un promedio diario 80 entregas, puede llegar a incumplir hasta con el 50% de las entregas prometidas diarias, estos vehículos deben realizar el proceso de logística inversa es decir que no solo se encargan de hacer distribución, deben realizar la recolección de la mercancía de los clientes que hacen solicitud del servicio, convirtiéndose en una restricción en el proceso de reparto, distribución y el cumplimiento de promesa diaria, teniendo en cuenta que una entrega regular se realiza en 8 minutos, más los tiempos de atención y recorrido, lo que deja de atender 7.5 clientes en una hora, y en 5 horas que se espera en ser atendido en un establecimiento de entrega especial se dejan de atender 40 clientes aproximadamente, haciéndonos perder credibilidad, confianza y prestigio ante nuestros clientes, esto al final se traduce en pérdida de participación en el mercado y a su vez en pérdida de ventas y utilidades.

Esto significa que la empresa requiere de manera urgente un modelo de distribución que permita quitarle el peso de la atención de este tipo de entregas especiales a las rutas y poder así, mejorar con el cumplimiento de la promesa de entregas regulares.

En la actualidad, cada una de las zonas tiene asignadas rutas para realizar los procesos se componen de ocho rutas para la zona de Acopi, once para la zona centro, veinticuatro para la zona sur y doce para la zona norte.

En la figura 2 se encuentra la participación de las diferentes zonas por número de remesas.

**Figura 2. Participación por zonas regional Cali**



Fuente: La empresa TCC S.A.S

Actualmente el promedio mensual del índice de cumplimiento de entregas oscila entre el 70 y el 75%, un cumplimiento muy bajo y poca satisfacción del cliente. Ver cuadro 5 promesa de entregas por zona enero-julio 2017.

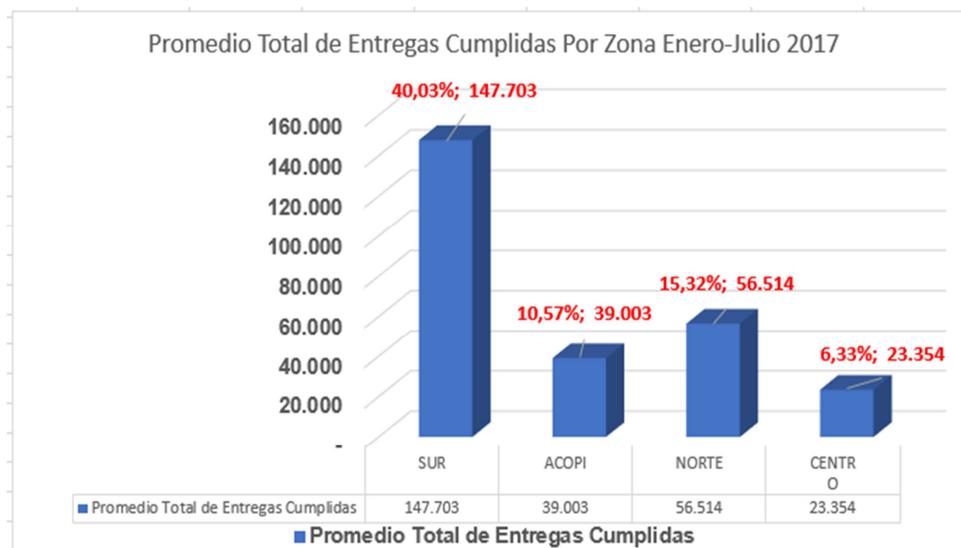
**Cuadro 5. Promesa de entregas por zona Enero – Julio 2017**

Promesa de Entregas Por Zona Enero-Julio 2017												
Zona	Promedio Total de Entregas Meses Enero-Julio 2017	Promedio Total de Entregas Cumplidas	Promedio Total de Entregas Incumplidas	Total de Incumplimiento x E.E	Total de Incumplimiento x Llegada Tardia de TM	Total Otras Causas	% de Participación x Zona	%Promedio Total de Cumplidas	Promedio Total de No Cumplidas	% de Incumplimiento x E.E	% de Incumplimiento x Llegada Tardia de TM	% Inucmplimento Otras Causas
SUR	204.544	147.703	56.841	23.526	23.743	9.572	55,44%	72,21%	27,79%	41,39%	41,77%	16,84%
ACOPI	53.913	39.003	14.910	6.187	6.194	2.529	14,61%	72,34%	27,66%	41,49%	41,54%	16,96%
NORTE	78.228	56.514	21.714	8.991	9.045	3.679	21,20%	72,24%	27,76%	41,40%	41,65%	16,94%
CENTRO	32.263	23.354	8.909	3.688	3.725	1.496	8,74%	72,39%	27,61%	41,40%	41,82%	16,79%
Cantidad Total Entregas	368.949	266.574	102.375	42.392	42.708	17.275	100,00%	72,25%	27,75%	41,41%	41,72%	16,87%

Fuente: La empresa TCC S.A.S

Donde la zona sur, tuvo un 40,03% de participación en el cumplimiento, la zona acopi el 10,57%, la zona norte el 15,32% y la zona centro el 6,33% de un total de 368.949 entregas generadas entre los meses de enero a julio de 2017. Ver figura 3 promedio total de entregas cumplidas por zona

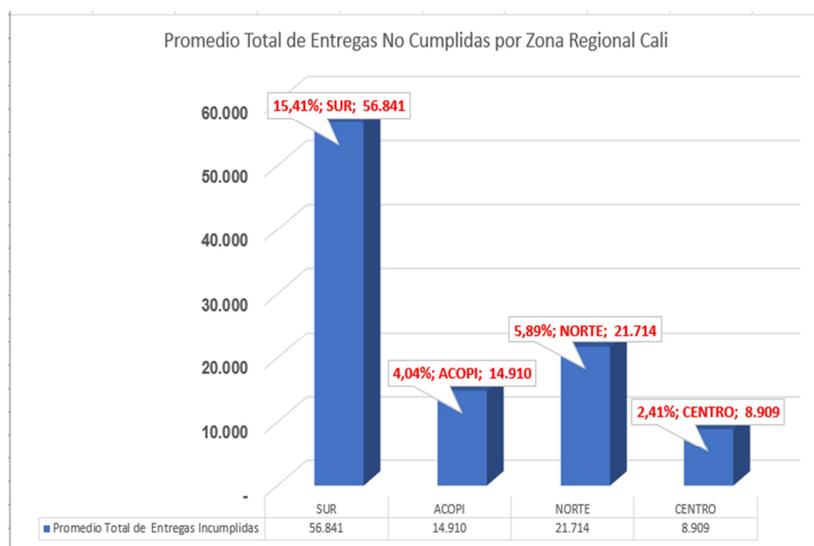
**Figura 3. Promedio total de entregas cumplidas por zona**



Fuente: La Empresa TCC S.A.S

De igual modo, el porcentaje de entregas no cumplidas en cada zona, está representado con un 15, 41% en sur, 4,04% en acopi, 5,89% en norte y el 2,41% en zona centro de un total de 369.949 entregas prometidas entre los meses de enero a julio de 2017. Ver figura 4 promedio total de entregas no cumplidas por zona regional Cali.

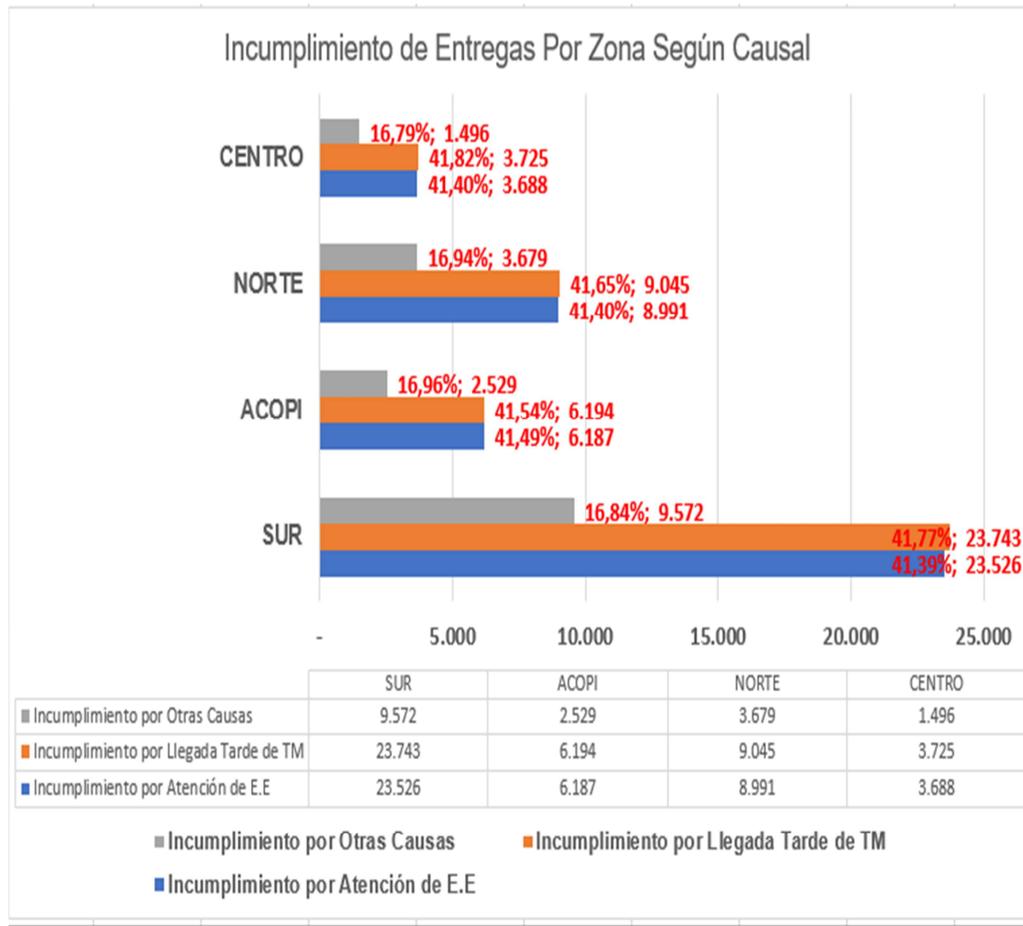
**Figura 4. Promedio Total de entregas No cumplidas por zona Regional Cali**



Fuente: La Empresa TCC S.A.S

En los años 2016 y 2017, una de las principales causas que ha afectado el índice de cumplimiento de entregas en la sucursal de Cali, como se mencionó anteriormente, es el tiempo empleado en la atención de grandes superficies y empresas. En la Figura 5, se evidencia el incumplimiento de entregas diferenciado por causas.

**Figura 5. Incumplimiento de entregas por zona según causal**



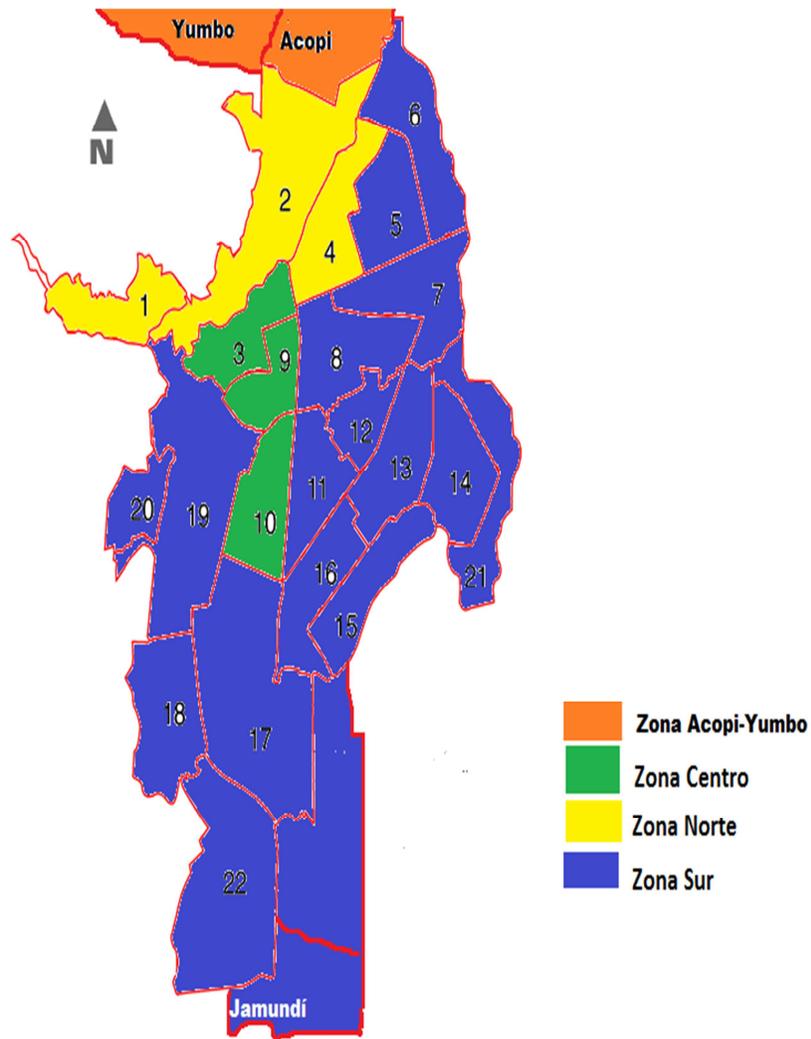
Fuente: La Empresa TCC S.A.S

La zonificación realizada por la empresa para la operación de cada una de las rutas locales comprende las siguientes comunas de la ciudad de Cali en cada una de ellas:

- Zona Norte: comunas (1,2 y 4).
- Zona Centro: comunas (3, 9 y 10).
- Zona Sur: comunas (5, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19,20,21,22 y Jamundí).
- Zona Acopi: Acopi, Yumbo, vía Cali-Aeropuerto, Rozo.

En vista de lo anterior queda claro que la zona sur es la más extensa, que comprende el 73 % de los barrios de la ciudad de Cali, ver figura 6.

**Figura 6. Mapa de zonificación**



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la empresa TCC S.A.S y en mapas encontrados en <http://www.cali.gov.co>

Dado la extensión de esta zona, al realizar estudios de pareto de los 82 clientes de entregas especiales de la zona sur, teniendo en cuenta variables como: cantidad de kilos, unidades, remesas y duración de tiempo de espera, los cuales se muestran en los Cuadros 6, 7, 8 y 9; se encuentra que hay siete clientes que se repiten en los diferentes diagramas de pareto, ver cuadro 10 pareto por cantidades de kilos en entregas especiales.

**Cuadro 6. Pareto por cantidad de kilos en entregas especiales**

	ENTREGA ESPECIAL	Kilos/día	Acumulado (%)
1	Adolfo Allers	458	6,23%
2	La 14 (Cosmocentro)	453	12,39%
3	Industrias Del Maiz	425	18,17%
4	Recamier	398	23,57%
5	Unilever	353	28,38%
6	Mercamio	329	32,84%
7	La 14 (Pasoancho)	311	37,07%
8	La 14 (Valle De Lili)	276	40,82%
9	Copservir	274	44,54%
10	El Rendidor	271	48,23%
11	Lab. Baxter	264	51,82%
12	Lastra	264	55,40%
13	La 14	225	58,46%
14	La Gran Colombia (Cra 1d)	224	61,51%
15	La Gran Colombia (Valle Grande)	222	64,52%
16	Gran Colombia (La Casona)	218	67,49%
17	Gran Colombia	195	70,14%
18	Reckittbenckiser	156	72,26%
19	Almaviva	140	74,15%
20	Gran Colombia (Los Mangos)	126	75,87%
21	Supermercado Su Papá	104	77,28%
22	Alkosto	104	78,69%
23	Éxito (San Fernando)	94	79,97%

Fuente: La empresa TCC S.A.S

**Cuadro 7. Pareto por cantidad de unidades de entregas especiales**

	ENTREGA ESPECIAL	Mes	Prom/día	Acumulado (%)
1	Adolfo Allers	597	32	13,23%
2	Logitec	520	20	24,76%
3	La 14 (Cosmocentro)	484	21	35,51%
4	Éxito (San Fernando)	254	11	41,14%
5	La 14 (Pasoancho)	225	10	46,14%
6	La 14 (Valle De Lili)	212	9	50,84%
7	La 14	210	10	55,49%
8	La 14 (Limonar)	187	9	59,63%
9	Éxito (Unicentro)	182	8	63,67%
10	Cañaveral (Cra 70-13)	130	5	66,55%
11	Copservir	124	10	69,31%
12	Motoriza	111	5	71,78%
13	Alkosto	103	6	74,06%
14	Reckittbenckiser	101	13	76,29%
15	Éxito (Simón Bolívar)	76	4	77,98%
16	Price Smart (Ciudad Jardín)	63	8	79,37%
17	Recamier	54	19	80,57%

Fuente: La empresa TCC S.A.S

**Cuadro 8. Pareto por número de remesas de entregas especiales**

	ENTREGA ESPECIAL	Mes	Prom/día	Acumulado (%)
1	La 14 (cosmocentro)	243	10	11,95%
2	La 14	138	6	18,74%
3	La 14 (limonar)	124	6	24,84%
4	Éxito (san Fernando)	123	5	30,88%
5	Logytech	120	5	36,78%
6	La 14 (valle de lilí)	117	5	42,55%
7	La 14 (pasoancho)	111	5	47,99%
8	Adolfo allers	102	6	53,03%
9	Éxito (unicentro)	100	4	57,94%
10	Éxito (simón bolívar)	59	3	60,84%
11	Súper inter 2 (punto verde)	56	2	63,60%
12	Súper inter 1 (outlet la 80)	48	2	65,96%
13	Alkosto	48	3	68,30%
14	Motoriza	45	2	70,51%
15	Copservir	37	3	72,33%
16	Comfandi (morichal)	29	2	73,74%
17	La 14 (pance)	25	2	74,95%
18	Éxito (pasoancho)	23	2	76,07%
19	Cañaveral (cra 70-13)	20	1	77,05%
20	Reckittbenckiser	20	3	78,02%
21	Olímpica (Guadalupe)	19	3	78,93%
22	Price smart (ciudad jardín)	18	2	79,83%
23	Comfandi (Guadalupe)	18	2	80,71%

Fuente: La empresa TCC S.A.S

**Cuadro 9. Pareto por duración de tiempo de entrega en entregas especiales**

	ENTREGA ESPECIAL	Duración Entrega (Horas)	Acumulado (%)
1	La 14 (Pasoancho)	6	4%
2	La 14 (Valle De Lilí)	6	7%
3	Copservir	5	10%
4	La 14 (Alfaguara)	5	13%
5	Almaviva	4,25	15%
6	Surtifamiliar	4,08	18%
7	Lab. Baxter	4	20%
8	Adolfo Allers	4	23%
9	La 14 (Pance)	3,5	25%
10	Mercamio	3,5	27%
11	La 14 (Cosmocentro)	3,5	29%
12	Torres De Comfandi	3	30%

	ENTREGA ESPECIAL	Duración Entrega (Horas)	Acumulado (%)
13	Unilever	3	32%
14	Olímpica (Pasoancho)	3	34%
15	El Rendidor	3	36%
16	Olímpica (Guadalupe)	3	37%
17	Caribe	3	39%
18	Motorysa	3	41%
19	Olímpica Barranquilla	2,5	42%
20	Mercar (Quiceno)	2,5	44%
21	Súper Inter (Independencia)	2,5	45%
22	Súper Inter (La Republica)-Prima	2,5	47%
23	Gran Colombia (Los Mangos)	2,5	48%
24	Gran Colombia (La Casona)	2,5	50%
25	Price Smart (Ciudad Jardín)	2,5	51%
26	Surtifamiliar (Alcázares)	2,5	53%
27	La Gran Colombia (Cra 1d)	2,5	54%
28	Súper Inter (Rivera)	2	55%
29	Reckittbenckiser	2	57%
30	Industrias Del Maiz	2	58%
31	Comfandi (Guadalupe)	2	59%
32	Alkosto	2	60%
33	Mercar (Quiceno)	2	61%
34	Supermercado Su Papá	2	62%
35	Gran Colombia	2	64%
36	Supermercado Su Papá	2	65%
37	Recamier	1,5	66%
38	Lastra	1,5	67%
39	Olímpica	1,5	67%
40	Comfandi (San Fernando)	1,5	68%
41	Logitech	1,5	69%
42	Cañaveral (Cra 70-13)	1,5	70%
43	Súper Inter 1 (Outlet La 80)	1,5	71%
44	Súper Inter 2 (Punto Verde)	1,5	72%
45	Olímpica (Casias)	1,5	73%
46	Olímpica (Cañaveral)	1,5	74%
47	Comfandi (Morichal)	1,5	74%
48	Súper Inter (Unión)	1,5	75%
49	Colsubsidio	1,5	76%
50	La Casa De Los Tenderos Jardín	1,5	77%
51	Comfandi (Decepaz)	1,5	78%
52	La Gran Colombia (Valle Grande)	1,5	79%
53	Súper Inter (Rio Cauca)	1,5	80%

Fuente: La empresa TCC S.A.S

En el caso del pareto por duración de tiempo de entrega (Cuadro 4), en el cual la empresa dispone de información en horas aproximadas, y por lo tanto, se tiene a varios clientes con el mismo tiempo de espera en la entrega; se evidencia que: el 80% del tiempo acumulado lo comprenden 53 clientes (64,6%), por lo cual se decide tomar este pareto al 65% del tiempo

acumulado (clientes en color azul), los cuales son los clientes que toman como mínimo 2 horas en espera para la entrega.

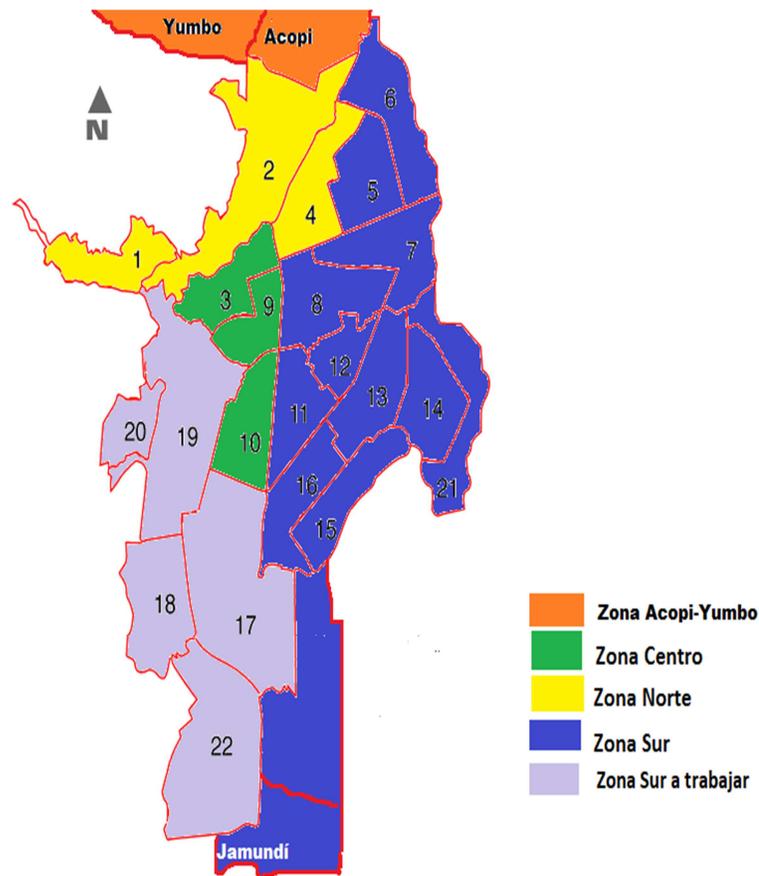
**Cuadro 10. Comparativo de paretos de entregas especiales**

Pareto Por Kilos	Pareto Por Cant. Unidades	Pareto Por Cant. Remesas	Pareto Por Tiempo Espera
Adolfo Allers	Adolfo Allers	La 14 (Cosmocentro)	La 14 (Pasoancho)
La 14 (Cosmocentro)	Logitech	La 14	La 14 (Valle De Lili)
Industrias Del Maíz	La 14 (Cosmocentro)	La 14 (Limonar)	Copservir
Recamier	Éxito (San Fernando)	Éxito (San Fernando)	La 14 (Alfaguara)
Unilever	La 14 (Pasoancho)	Logitech	Almaviva
Mercamio	La 14 (Valle De Lili)	La 14 (Valle De Lili)	Surtifamiliar
La 14 (Pasoancho)	La 14	La 14 (Pasoancho)	Lab. Baxter
La 14 (Valle De Lili)	La 14 (Limonar)	Adolfo Allers	Adolfo Allers
Copservir	Éxito (Unicentro)	Éxito (Unicentro)	La 14 (Pance)
El Rendidor	Cañaveral (Cra 70-13)	Éxito (Simón Bolívar)	Mercamio
Lab. Baxter	Copservir	S. Inter 2 (Punto Verde)	La 14 (Cosmocentro)
Lastra	Motoriza	S. Inter 1 (Outlet La 80)	Torres De Comfandi
La 14	Alkosto	Alkosto	Unilever
Gran Colombia (Cra 1d)	Reckittbenckiser	Motoriza	Olímpica (Pasoancho)
Gran Colombia (Valle grande)	Éxito (Simón Bolívar)	Copservir	El Rendidor
Gran Colombia (La Casona)	Price Smart (C. Jardín)	Comfandi (Morichal)	Olímpica (Guadalupe)
Gran Colombia	Recamier	La 14 (Pance)	Caribe
Reckittbenckiser		Éxito (Pasoancho)	Motorysa
Almaviva		Cañaveral (Cra 70-13)	Olímpica Barranquilla
Gran Colombia (Los Mangos)		Reckittbenckiser	Mercar (Quiceno)
Supermercado Su Papá		Olímpica (Guadalupe)	S. Inter (Independencia)
Alkosto		Price Smart (C. Jardín)	Súper Inter (Republica)-
Éxito (San Fernando)		Comfandi (Guadalupe)	Gran Colombia (Mangos)
			Gran Colombia (La Casona)
			Price Smart (C. Jardín)
			Surtifamiliar (Alcázares)
			Gran Colombia (Cra 1d)
			Súper Inter (Rivera)
			Reckittbenckiser
			Industrias Del Maíz
			Comfandi (Guadalupe)
			Alkosto

Fuente: La empresa TCC S.A.S

De los siete clientes que se repiten en los diferentes pareto, seis se encuentran ubicados en los barrios de las comunas 17, 18, 19, 20 y 22. Lo anterior sirve para dividir las entregas especiales de la zona sur, las que generan mayor inconveniente al momento de ser atendidas comunas 17, 18, 19, 20 y 22, y las que no generan mayor inconveniente comunas 5, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 21. Por este motivo, es aquí donde se va a enfocar este trabajo, ver Figura 7 mapa de zonificación zona sur a trabajar.

**Figura 7. Mapa de zonificación-Zona sur a trabajar**



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la empresa TCC S.A.S y en mapas encontrados en <http://www.cali.gov.co>

## 1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

¿Cómo es el diseño del modelo de distribución de entregas especiales que mejora el nivel de cumplimiento en las rutas de la zona sur de la empresa TCC S.A.S. regional Cali?

## 2. JUSTIFICACIÓN

Es importante el desarrollo de este proyecto, para analizar y mejorar el índice de cumplimiento de las entregas especiales, a través de una mejora en el proceso de distribución. Las variables de tiempo y de recorrido actuales que maneja la empresa, afectan el nivel de cumplimiento de las promesas de entrega adquiridas con los clientes, que deciden comprar los servicios de transporte de mensajería y paquetería a la empresa TCC.S.A.S.

Este proyecto es de suma importancia para el autor, buscando dar cumplimiento a uno de los requisitos necesarios para optar al título que lo certifique como, magister en ingeniería industrial, además de poder llevar los conocimientos de la profundización de la carrera, adquiridos a lo largo del programa, como herramientas de apoyo para solucionar problemas que se presentan en el flujo de operaciones de las empresas, ampliación de los conocimientos

Para la institución es importante el desarrollo de este tipo de proyectos direccionados a resolver los problemas presentados por las empresas de diferentes sectores por parte de sus estudiantes, ya que representa un acercamiento de los conceptos teóricos a mejorar la línea de la relación academia-empresa, la cual en muchas ocasiones se ha visto muy alejada, entre lo que ofrecen los programas y las verdaderas necesidades por parte de las compañías.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

Elaborar una propuesta de un modelo de distribución de entregas especiales para mejorar el nivel de cumplimiento en las rutas de la zona sur de la empresa TCC S.A.S, regional Cali.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

**3.2.1** Analizar el modelo de distribución actual para las entregas especiales de la empresa TCC S.A.S, regional Cali.

**3.2.2** Definir el método de ruteo a utilizar, para la distribución de la mercancía de la zona sur, teniendo en cuenta los criterios de operación de la empresa TCC.

**3.2.3** Realizar prueba piloto del método de ruteo seleccionado comparando con diferentes escenarios el comportamiento del indicador de Índice de Cumplimiento de entregas.

## 4. MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE

### 4.1 MARCO TEÓRICO

#### 4.1.1 Logística de distribución

El transporte de bienes es una función importante dentro de la logística de distribución debido a que se encarga de las actividades relacionadas con la necesidad de situar mercancías desde los centros de producción o distribución hasta los puntos de destino correspondientes, teniendo en cuenta unas variables de seguridad, tiempo y costo.

Las actividades logísticas de distribución abarcan las operaciones comprendidas entre la carga del vehículo desde el depósito o centro de distribución hasta la descarga de mercancía en los distintos puntos de venta y su objetivo es conseguir que los productos estén en el momento que el cliente los requiera a un bajo costo.

Se considera a la distribución, como el último eslabón de las actividades logísticas de la empresa, por ello es de suma importancia no escatimar recursos en la búsqueda de la efectividad en las operaciones de distribución, ya que de nada servirían los esfuerzos realizados en los procesos anteriores de diseño y producción en el caso que el cliente percibiera incumplimiento en las entregas o en los requerimientos.

Es importante que las herramientas logísticas caminen junto a la planeación estratégica, para identificar aquellos puntos o elementos diferenciales en relación a los competidores. El sistema de distribución puede convertirse en un punto clave de la competitividad para la empresa, pues los únicos costos logísticos claramente identificados son los de transporte, que pueden intervenir en gran manera en la constitución del precio final del producto o servicio.

La calidad del servicio de transporte está en función de los requerimientos del mercado, tales como: (Anaya, 2009)

- Rapidez y puntualidad de la entrega.
- Fiabilidad en las fechas prometidas.
- Seguridad e higiene del transporte.
- Cumplimiento de las condiciones impuestas por el cliente.
  - Información y control del transporte.

Por lo tanto, la calidad en el servicio en términos de flexibilidad y costo, constituyen los puntos básicos de referencia para la gestión del transporte.

Dentro de la gestión del transporte, una de las decisiones operativas que debe tomarse casi a diario es el diseño de las rutas que atienden la demanda de los clientes finales o intermedios de la cadena. El diseño de rutas eficientes aparece en sectores tan diversos de la economía como, por ejemplo, la entrega de periódicos, la recolección de residuos, el transporte escolar y la distribución de productos de consumo masivo.

Las decisiones de enrutamiento pueden optimizarse usando modelos matemáticos comúnmente conocidos como problemas de enrutamiento o de diseño de rutas. Dichos problemas tienen diferentes variantes, según se tenga limitación sobre el número de vehículos que cubrirán las rutas, la distribución de la demanda del servicio, la capacidad de los vehículos, la combinación con otras decisiones, etc. Típicamente, estos problemas son difíciles de resolver exactamente, ya que, en su mayoría, pertenecen a la clase NP-Hard (Olivera, 2004). En especial, la complejidad y el tamaño de muchos de los problemas prácticos hacen difícil la utilización de métodos exactos para su solución.

Los elementos principales de este conjunto de problemas según Ballou (2004, pág. 15) son los siguientes

- La red de transporte
- La flota de vehículos
- Los clientes y/o proveedores
- El depósito central (o depósitos)
- Los servicios a atender (demandas y/o consumos)
- Las rutas solución
- Sistema de Información Geográfica (SIG)

#### **4.1.2 Diseño de rutas**

El mercado está en un estado de cambio constante y las cadenas de suministro deben adaptarse a estos cambios de igual forma para lograr los resultados que se han fijado. Además de las actualizaciones de tecnología inversión en máquinas y equipos, se debe tener en cuenta las rutas y la forma como se atienden, las preferencias de consumo, cambian las cantidades de compra, al igual que la regularidad de compra, en fin, todo en relación con el mercado objetivo que se atiende, por lo tanto, la importancia de implementar nuevas rutas, rediseñar o mejorar las rutas existentes, toma gran relevancia, ya que de esta, dependerá la decisión de cuantos Almacenes, Plantas o CD y donde deberán ubicarse, cuáles son las cantidades de inventario requeridas en cada uno de estos y sus frecuencias de servicio, que tipo de equipos (vehículos ) deben atender las plantas, almacenes o CD, cual es el costo de mantener una ruta y cuáles serán los

ahorros que genera el rediseño, eliminación o creación de una nueva ruta. La gran complejidad de la información y el volumen de datos que este tema genera se deriva de la gran cantidad de variables a considerar durante la operación, los cuales afectan directamente los costos logísticos. El diseño de rutas permite mediante su metodología, en su primera fase: la correcta definición del problema, en su segunda fase: la recopilación y análisis de los datos y en su fase final: las recomendaciones e implementación.

En (Ballou, 2004), el diseño de rutas se aborda desde el problema de transporte (vehicle routing problem o VRP, por sus siglas en ingles), como una extensión del problema del agente viajero (Travelling Salesman Problem o TSP, por sus siglas en ingles), dado que los costos de transporte hasta el año 2015, representan entre un 40% y un 60% de los costos logísticos totales, se vuelve imperativo mejorar la eficiencia maximizando la utilización de la flota de vehículos, se pueden definir los siguientes tipos básicos de problema del transporte así:

- Puntos de origen y destino separados y sencillos: Este problema de transporte se resuelve con el método de la ruta más corta, básicamente consiste en seleccionar en la red representada con vínculos y nodos, partiendo del origen a los nodos e iterando entre los vínculos que representen los menores costos (distancias y tiempos) para trazar la ruta hasta el destino.
- Puntos múltiples de origen y destino: En este caso hay un problema de asignación de destinos a los orígenes, así como también hallar las mejores rutas entre ellos. Ocurre cuando hay múltiples plantas, almacenes, vendedores para entregar a más de un cliente el mismo producto; este problema se suele resolver con el algoritmo especial de programación lineal conocido como método de transporte.
- Puntos coincidentes de origen y destino: Este problema de transporte suele ocurrir cuando la flota de vehículos es propia, y se resume en que el punto de origen es el mismo de destino, después de realizada la ruta.

#### **4.1.2.1 Métodos de diseño de rutas**

Según Ballou, (2004) se examinan dos métodos de diseño de rutas que se detallan a continuación:

- Método “de barrido”: Este método da buenas soluciones cuando los volúmenes de cada parada son una pequeña fracción de la capacidad del vehículo, los vehículos tienen la misma capacidad y no hay restricciones de tiempo en las rutas, consta de dos etapas: Primera, las paradas se asignan a los vehículos, Segunda, se determina la secuencia de las

paradas dentro de las rutas; el método se describe en los siguientes pasos:

1. Localizar las paradas incluido el depósito en un mapa;
2. Trazar línea recta desde el depósito en cualquier dirección, luego girar la línea en el sentido de las manecillas del reloj o en el sentido contrario, hasta intersecar una parada, si la parada insertada está en la ruta hacer la consulta si se excede la capacidad del vehículo, si la respuesta es no se continua rotando la línea hasta intersecar la siguiente parada, de nuevo se consulta si se excede la capacidad, y si la respuesta es sí, se excluye la última parada/punto y se define la ruta. Continuando con el barrido de la línea, se inicia una nueva ruta con el último punto excluido de la ruta anterior; se continua con el barrido hasta asignar todas las paradas/puntos a las rutas
3. En cada ruta definida se programan las paradas para minimizar las distancias recorridas, esta secuencia puede obtenerse aplicando el método de la gota de lagrima o usando el algoritmo que resuelva el problema del "agente viajero".

#### **4.1.2.2 Método de ahorros**

Este método desarrollado por Clarke-Wright ha permanecido en el tiempo por su versatilidad para soportar las diferentes restricciones prácticas, a la vez que calcula en el computador rápidamente soluciones que se acercan a la óptima, este método puede armar las rutas y ordenar paradas en las rutas de manera simultánea.

El objetivo de este método es minimizar la distancia total viajada por los vehículos a la vez que reduce la utilización en la atención de todas las paradas/puntos; el método inicia con un vehículo simulado que cubre cada parada y regresa al depósito, calculando la distancia máxima a ser experimentada en el diseño de la ruta, luego se combinan dos paradas en la misma ruta para eliminar un vehículo y la distancia de viaje reduzca; para determinar las paradas que se combinan en una ruta, se calcula la distancia ahorrada, antes y después de la combinación; la distancia ahorrada al combinar dos puntos (A y B) que no estén en una ruta con cualquier otra parada, se halla restando algebraicamente las distancias; el resultado es un valor de ahorro, y se realiza para todos los pares de paradas, y el par de paradas con el valor de ahorro más grande se selecciona para la combinación; el proceso de combinación continua y los cálculos del valor de ahorro se repite cada vez; el valor de ahorro más grande identifica la parada a ser incluida en una ruta; si por alguna restricción la parada no puede incluirse, se considera para inclusión la parada que tenga el siguiente valor

de mayor ahorro; el proceso repetitivo continua hasta que todas las paradas se hayan asignado a una ruta.

#### 4.1.3 VRP problema de ruteo de vehículos

El modelo clásico del problema de ruteo vehicular conocido como VRP (vehicle route problem), describe el diseño de rutas donde a partir de un depósito del que sale cada vehículo y al que tiene que regresar, luego de visitar una sola vez a los clientes para satisfacer su demanda conocida, sin violar las restricciones de capacidad de carga de los vehículos, distancia máxima recorrida por éstos, y respetando el horario de trabajo: todo ello con el fin de buscar el costo mínimo.

Las aplicaciones informáticas o software para el diseño de rutas se derivan de modelos VRP que atienden diferentes necesidades, e incluyen diversas restricciones o condiciones operativas impuestas por la dinámica de los mercados. Esto ha dado como resultado la modelación de diferentes variantes del problema clásico de ruteo (VRP), de las cuales se pueden mencionar las siguientes:

- **VRP con recolección y entrega (VRPPD).** Estudia el caso donde una empresa debe recolectar y entregar bienes en cantidades específicas para cada cliente visitado.
- **VRP con flota heterogénea.** Es un problema muy común, donde los vehículos de la empresa tienen diferentes capacidades de carga.
- **Open VRP.** Se refiere al caso de ruteo abierto cuando el vehículo no regresa al depósito de origen, es decir, que se dirige a otro depósito o sitio diferente para cargar productos, en un contexto de flota rentada.
- **VRP con ventanas de tiempo (VRPTW).** Plantea que cada cliente tiene que ser atendido de manera obligada dentro de un cierto horario o “ventana de tiempo” específico.
- **VRP con depósitos múltiples (MDVRP).** Implica que la empresa posee diversos depósitos desde los cuales puede abastecer a los clientes.
- **Stochastic VRP (SVRP).** Este problema de ruteo propone que las variables involucradas son desconocidas o aleatorias, e incluso que se pueden encontrar en un rango de probabilidad, tales como el número de clientes, sus demandas, tiempo de servicio, tiempo de viaje, entre otras.
- **Periódico VRP (PVRP).** Analiza un problema donde los pedidos pueden ser llevados sólo en ciertos días.
- **VRP multi objetivo.** Busca soluciones óptimas de ruteo considerando dos o más objetivos que se deben satisfacer por la empresa, pero que son contradictorios.

En términos generales, el problema clásico de VRP se resuelve con técnicas clásicas de programación lineal entera, conocidas como métodos exactos, cuya función objetivo consiste en minimizar la suma de las distancias recorridas por cada uno de los vehículos, sin embargo, dada la complejidad manifiesta, en la actualidad han surgido nuevos paradigmas para la solución de esta clase de problemas, entre ellos, los llamados algoritmos heurísticos que, a decir de los expertos, no garantizan optimización pero sí entregan soluciones suficientemente aceptables de ruteo.

#### **4.1.3.1 Historia del Ruteo de vehículos VRP**

El problema de Ruteo de Vehículos VRP surge por primera vez cuándo (Dantzig & Ramser, 1959) realizan una formulación del problema para una aplicación de distribución de combustible. En este artículo ellos definen dicho problema como: “la determinación de la ruta óptima para una flota de vehículos que parten de uno o más depósitos para satisfacer la demanda de varios clientes dispersados geográficamente”.

Años más tarde, (Clarke & Wright, 1964) desarrollaron el primer algoritmo efectivo para solucionar el VRP, conocido como el algoritmo de ahorros. A partir de ese momento el estudio de ruteo de vehículos ha crecido enormemente, tanto en la construcción de modelos que se acerquen más a la realidad como en la búsqueda de métodos de solución que sean cada vez más eficientes.

#### **4.1.3.2 Complejidad Algorítmica (NP-HARD)**

Existen problemas en NP que actualmente no se pueden clasificar a P o a NP-Hard, el conjunto NP es el conjunto de todos los problemas se pueden resolver en un tiempo poli nómico por enumeración total, el conjunto p , es un subconjunto de NP, donde se encuentran todos los problemas para algoritmos eficientes, un ejemplo de ello es el árbol de expansión mínima, el conjunto NP-hard al igual que p, es un subconjunto de NP, estos problemas son los que se ha probado como los más difíciles en NP, si alguien encontrara algún algoritmo eficiente en NP-hard para cualquier problema, ese algoritmo podría modificarse para resolver todos los problemas en NP en tiempo polinomial. (Sipper, Bulfin.jr, 1998).

## 4.2 ESTADO DEL ARTE

El algoritmo del ahorro de Clarke & Wright ha sido por mucho tiempo uno de los métodos heurísticos más utilizados para resolver el problema de enrutamiento de vehículos y el apoyo base para la solución de este tipo de problema en sus diferentes variables, los cuales emplean mecanismos de solución más exactos como algoritmos de meta heurísticas, a través de este repaso bibliográfico nos hemos podido encontrar que varios investigadores dedicados a resolver los problemas del enrutamiento de vehículos han realizado alguna serie de modificaciones e incluso combinaciones de métodos heurísticos para solucionar un caso puntual de un problema en su mayoría aplicados a la vida real.

En “A robust enhancement to the Clarke–Wright savings algorithm” se aborda el algoritmo de ahorro de Clarke y Wright (CW) propuesto para el problema de enrutamiento de vehículos capacitados, de una mejora reciente que se utiliza originalmente en el problema de embalaje de contenedores, en este documento, (Doyuran & Çatay, 2010), propone una mejora robusta a la formulación de ahorro de (CW), La formulación propuesta se normaliza para resolver eficientemente diferentes problemas, independientemente de las unidades de medida y los intervalos de los parámetros. Para probar el desempeño de la función de ahorro propuesta, se realiza un extenso estudio computacional sobre un gran conjunto de ejemplos bien conocidos de la literatura. Los resultados muestran que la función de ahorro propuesta proporciona distancias más cortas en la mayoría de las instancias y el rendimiento promedio es significativamente mejor a las presentadas previamente.

El problema de ruteo de vehículos con múltiples usos es una variante más del problema de ruteo clásico, el cual surge cuando cada vehículo realiza varias rutas durante la jornada laboral, debido a los estrictos límites de tiempo en duración de una ruta, ejemplo cuando se transportan bienes perecederos, las rutas son definidas dependiendo del cliente, demanda y ventanas de tiempo, con una flota de tamaño fijo puede que no sea posible atender a todos los clientes, por lo tanto, deben ser elegidos en función de los ingresos y el costo de llegar a ellos, es por eso que, (Azi, Gendreau, & Potvin, 2010) en “An exact algorithm for a vehicle routing problem with time windows and multiple use of vehicles” presentan un enfoque de ramificación y precio, para abordar este tipo de problemas, donde los límites inferiores, se calculan resolviendo la formulación de programación lineal usando generación de columnas, los sub problemas de fijación en precios son elementales de la ruta más corta con restricción de recursos. Los resultados computacionales son reportados sobre problemas euclidianos derivados de

instancias conocidas para el caso de ruteo de vehículo con ventanas de tiempo.

El algoritmo de Clarke & Wright es un algoritmo bien conocido para el problema del enrutamiento del vehículo (VRP). (Srivastava, 2010) ha modificado este algoritmo para encontrar la mejor ruta posible a la asignación de puntos en la ruta robótica de una empresa india bajo ciertas restricciones en “An Industrial Application of Modified Clarke & Wright Algorithm”, esto dio lugar a la medición de menor número de distancias y menos tiempo en comparación con el algoritmo básico, aunque llegando al mismo resultado. La mayor contribución de este documento es la descripción de una forma modificada del Algoritmo de Clarke & Wright a una aplicación industrial de la vida real.

Los costos de la distribución se toman en cuenta como una proporción considerable en la logística. (Sheng & Lan, 2011) Nos muestra en su artículo “application of Clarke-Wright Saving Mileage Heuristic Algorithm in Logistics Distribution Route Optimization”, que La ruta logística de distribución es de vital importancia para reducir el coste logístico y para ello el presenta un algoritmo de ahorro de Clarke & Wright por kilometraje, convirtiéndolo en un método heurístico eficaz para optimizar la ruta de distribución.

(Pichpibul & Kawtummachai, 2012) Han propuesto en el artículo “An improved Clarke and Wright savings algorithm for the capacitated vehicle routing problem” un algoritmo que ha sido mejorado a partir del clásico de ahorro de Clarke y Wright (CW) para resolver el problema del enrutamiento de vehículos capacitado. El concepto principal de este algoritmo propuesto es hibridar el CW con las selecciones aleatorias para determinar un algoritmo nuevo y eficiente. El objetivo es encontrar las soluciones viables (o rutas) para minimizar las distancias de viaje y el número de rutas. Ellos han probado el algoritmo propuesto con 84 instancias de problema y los resultados numéricos indican que su algoritmo supera a CW y la solución óptima se obtiene en el 81% de todos los casos probados (68 de 84). La desviación media entre su solución y la óptima es siempre muy baja (0,14%).

(Belfiore & Yoshizaki, 2013) Proponen en “Heuristic methods for the fleet size and mix vehicle routing problem with time windows and split deliveries” un enfoque de dispersión para solucionar este tipo de problemas, en el problema de enrutamiento con entregas divididas (VRPSD), cada cliente puede ser servido por más de un vehículo, a diferencia del VRP clásico en el que se sirve solo una vez cada cliente. En el método FSMVRPTW (tamaño de flota combinado a el problema de ruteo de vehículos con ventanas de tiempo y entregas divididas), los clientes deben ser atendidos dentro de sus

ventanas de tiempo con un costo mínimo utilizando una flota heterogénea, pruebas experimentales y ejemplos de referencia utilizados para evaluar la propuesta, muestran como resultado que la heurística propuesta es competitiva.

En el artículo “An Improved Clarke and Wright Algorithm to Solve the Capacitated Vehicle Routing Problem” (Caccetta, Alameen, & Abdul-Niby, 2013) proponen un enfoque híbrido efectivo eficaz que combina la propiedad de reducción con el algoritmo de Clarke y Wright para resolver el problema del enrutamiento del vehículo capacitado. El enfoque híbrido se aplica para resolver 10 referencias comparativas del problema de ruteo de vehículos capacitados. La dimensión de las instancias era de entre 21 y 200 clientes. Los resultados muestran que la propiedad de reducción puede mejorar el clásico algoritmo de Clarke y Wright en un 18%. El enfoque híbrido mejora significativamente las instancias grandes en comparación con las instancias de menor tamaño.

(Pichpibul & Kawtummachai, 2013) Proponen un enfoque heurístico basado en el algoritmo de Clarke-Wright (CW) en el artículo “A heuristic approach based on Clarke-Wright algorithm for open vehicle routing problema”, para resolver la versión abierta del conocido problema de enrutamiento de vehículos capacitados en el cual los vehículos no están obligados a regresar al depósito después de completar el servicio. La CW propuesta es presentada en cuatro procedimientos compuestos de modificación de fórmula de Clarke-Wright, construcción de ruta abierta, selección de dos fases y mejoramiento de la ruta. Los resultados computacionales muestran que la CW propuesta es competitiva y supera a la CW clásica en todas las direcciones. Además, la solución más conocida también se obtiene en el 97% de los casos probados (60 de 62).

(Sepúlveda, Escobar, & Adarme-Jaimes, 2014) analizan las condiciones particulares de las Pymes del comercio al por menor en “Un algoritmo para el problema de ruteo de vehículos con entregas divididas y ventanas de tiempo (SDVRPTW) aplicado a las actividades de distribución de Pymes del comercio al por menor”, donde logran identificar recursos insuficientes en el uso de herramientas robustas para la solución del problema de ruteo (VRP) haciendo una inserción de la heurística sencilla para el VRP en una plataforma tecnológica de fácil acceso como lo es Microsoft Excel, debido a los altos costos de un software especializado para este tipo de compañías se validó que el SDVRPTW es un enfoque adecuado para abordar la problemática de ruteo de vehículos para compañías Pymes del sector comercial al por menor, dando como resultado computacional que la heurística propuesta logra reducir en un 50% aproximadamente la cantidad de vehículos empleados.

(Tas, Jabali, & van Woensel, 2014) Presentan en el trabajo “A vehicle routing problem with flexible time windows” un problema donde es permitido a los vehículos desviarse de las ventanas de tiempo del cliente mediante una tolerancia dada. Otorgando un ahorro en los costos operativos de los transportistas, sin embargo, como las desviaciones de ventanas de tiempo son indeseadas desde una perspectiva de servicio al cliente, en la función objetivo se contabiliza una sanción respectiva. Se desarrolla un procedimiento de solución en el que las rutas viables se construyen a partir de un algoritmo de búsqueda tabú y se propone un modelo de programación lineal para manejar la programación detallada de la visita de clientes por determinadas rutas.

(Pérez Kaligari & Guerrero Rueda, 2015) proponen en “Métodos de optimización para el problema de ruteo de vehículos con inventarios y ventanas de tiempo duras” una formulación matemática basada en programación entera mixta, donde se estudia el impacto que tiene la configuración de las ventanas de tiempo sobre las decisiones de ruteo de vehículo con inventarios, a través de dos métodos, el primero método optimiza las decisiones de forma simultánea, el segundo método considera las decisiones de forma secuencial, convirtiéndolo así en un método heurístico. El problema estudiado considera las decisiones en una cadena de abastecimiento compuesta por un depósito y múltiples minoristas.

El problema de enrutamiento de vehículos (VRP) y el problema del agente viajero son dos de los problemas más comunes del transporte, estos se pueden ver en todas las industrias que involucran la distribución de bienes y la programación del transporte, en el artículo “A Clarke and Wright Improved Algorithm to Solve the Vehicle Routing and Travelling Salesman Problem” (Alameen , Aljamal, & Damrah, 2016) se investiga la posibilidad de crear una aplicación celular que pueda proporcionar un plan de enrutamiento instantáneo a través de una simple heurística (Clarke y Wright) para evitar el uso de enfoques más complicados como meta heurísticas y métodos exactos que normalmente llevan tiempo de CPU muy largo. El documento proporciona un enfoque híbrido que combina los dos algoritmos, con propiedad de reducción para resolverlos, el cual contribuirá altamente a: minimizar el consumo de gasolina, minimizar la contaminación mediante la reducción de emisiones de gases y reducción del tráfico.

En la oficina de autobuses, el enrutamiento es un problema creciente, porque el servicio de transporte debería ser más eficiente, seguro y confiable, en la investigación de “A heuristic solución of the Vehicle Routing Problem to optimize the office bus routing and scheduling using Clarke & Wright's savings algorithm” realizada por (Hashi, Hasan, & Zaman,, 2016), se intenta responder la pregunta, ¿cómo facilitar a los empleados un servicio de transporte rápido, rentable y oportuno?, aquí se discute el problema del

enrutamiento de vehículos y los problemas de programación del servicio de transporte para la ciudad de Dhaka, Bangladesh. Este modelo ayuda a diseñar el sistema de gestión de transporte de cualquier organización. A partir de esta implementación, se puede encontrar rutas más cortas, rápidas y autobuses en horarios de oficina, además, asignar paradas de autobús que se utilizarán para recoger y dejar los empleados, de acuerdo a su residencia. Esta aplicación ha considerado la matriz de costo de tiempo, longitud de rutas y los vehículos con la misma capacidad. Ellos han implementado esta aplicación con el algoritmo de ahorro de Clarke & Wright. Este trabajo concluye con las soluciones de horarios y visualización de rutas con técnicas de GIS (sistema de información geográfico) que ayudarán a desarrollar el sistema de soporte de decisión para cualquier tipo de problema de enrutamiento de vehículos.

(Avci & Topaloglu, 2016) Consideran en “A hybrid metaheuristic algorithm for heterogeneous vehicle routing problem with simultaneous pickup and delivery” que el problema de ruteo de vehículos con recogida simultánea y Entrega (VRPSPD) ha atraído el interés de la investigación debido a su aplicabilidad en numerosos sistemas de logística inversa que implican flujo bidireccional de mercancías. En este estudio, la versión original de la VRPSPD se extiende al asumir la flota de vehículos para ser heterogéneo. Para su solución, se desarrolla un algoritmo de búsqueda local híbrido en el que una estrategia de ajuste de umbral no monótona está integrado con búsqueda tabú. El algoritmo propuesto se aplica a un conjunto de instancias de problemas generados aleatoriamente. Los resultados indican que el enfoque desarrollado puede producir soluciones eficientes y eficaces.

(Wang & Zhou, 2016) Presentan “A Three-Stage Saving-Based Heuristic for Vehicle Routing Problem with Time Windows and Stochastic Travel Times” Este artículo presenta una heurística basada en el ahorro para el problema de enrutamiento de vehículos con ventanas de tiempo y tiempos de viaje estocásticos (VRPTWSTT). Una de las ideas básicas de la heurística es avanzar el último tiempo de inicio de servicio de cada cliente por un cierto período de tiempo. De esta manera, el tiempo reservado se puede utilizar para hacer frente a un retraso de tiempo de viaje inesperado cuando sea necesario. Otra idea importante es transformar el VRPTWSTT en un conjunto de problemas de enrutamiento de vehículos con ventanas de tiempo (VRPTW), cada una de las cuales está definida por un porcentaje dado utilizado para calcular el tiempo reservado para los clientes. Basándose en las dos ideas clave anteriores, se desarrolla una heurística de tres etapas que incluye la etapa de "transformación del problema", la etapa de "construcción de la solución" y la etapa de "mejora de la solución". Después de la transformación del problema en la primera etapa, el trabajo de las dos etapas siguientes consiste en construir primero una solución inicial para cada VRPTW transformada mejorando la idea de la heurística clásica de Clarke-

Wright y luego mejorando la solución. Finalmente, se realizan varios experimentos numéricos para evaluar la eficiencia de la metodología descrita bajo diferentes niveles de incertidumbre.

## 5. METODOLOGÍA

Diseñar una propuesta con un modelo de distribución de entregas especiales para mejorar el nivel de cumplimiento de entregas especiales en las rutas de la zona sur de la empresa TCC S.A.S, regional Cali.  
Para lograr el objetivo general propuesto, se desarrollarán cada una de las actividades descritas a continuación

**Cuadro 11. Metodología para el desarrollo de los objetivos**

<b>Objetivo General:</b> Elaborar una propuesta de un modelo de distribución de entregas especiales para mejorar el nivel de cumplimiento en las rutas de la zona sur de la empresa TCC S.A.S, regional Cali:		
<b>Objetivos Específicos:</b>	<b>Metodología</b>	<b>Resultados</b>
1. Analizar el modelo de distribución actual para las entregas especiales de la empresa TCC S.A.S, regional Cali	1.1 Recolectar información relacionada con las rutas de la zona sur en entregas especiales como: 1.1.1 Cantidad de entregas generadas por ruta, cantidades de unidades, volumen, kilos de una ruta, para establecer la capacidad de la flota en una ruta, y saber si se cumple o no con las entregas de manera interna. 1.1.2 Área de cobertura de cada una de las rutas 1.1.3 Entregas especiales que atiende cada una de ellas 1.2 Reconocer fortalezas y debilidades de cada una de las rutas	Mayor conocimiento del escenario actual de las rutas y su modelo de distribución.

Fuente: Autor

**Cuadro 11. Continuación**

Objetivos Específicos:	Metodología	Resultados
<p>2. Definir el método de ruteo a utilizar, para la distribución de la mercancía de la zona sur, teniendo en cuenta los criterios de operación de la empresa TCC.</p>	<p>2.1 Conocer el detalle de los puntos de atención de entregas especiales, referente a sus especificaciones, requerimientos, tiempos de espera, tiempos de recorrido, mediante trabajo de campo en la zona de estudio</p> <p>2.2 Identificar y recolectar variables y restricciones con las que se enfrenta una ruta al momento de realizar una entrega especial y dar cumplimiento a las promesas de entrega y recogida.</p> <p>2.3 Identificar el tipo de problema de ruteo al que se enfrenta la empresa, y poder seleccionar el modelo más conveniente</p>	<p>Un método de ruteo definido con el que se puedan programar las rutas que realizan las entregas especiales.</p>
<p>3 Realizar prueba piloto del método de ruteo seleccionado comparando con diferentes escenarios el comportamiento del indicador de Índice de Cumplimiento de entregas</p>	<p>3.1 Aplicar el modelo de distribución propuesto para las entregas especiales a un escenario real donde se pueda evaluar el comportamiento de las rutas durante un periodo de tiempo determinado.</p> <p>3.2 Comparar los resultados obtenidos de la aplicación del modelo de distribución para las entregas especiales en una ruta versus un periodo anterior sin la propuesta.</p>	<p>El comparativo del índice de cumplimiento de entregas entre los tres escenarios en que se puede direccionar permitiendo concluir la viabilidad del método de solución a partir del análisis de los resultados obtenidos.</p>

Fuente: Autor

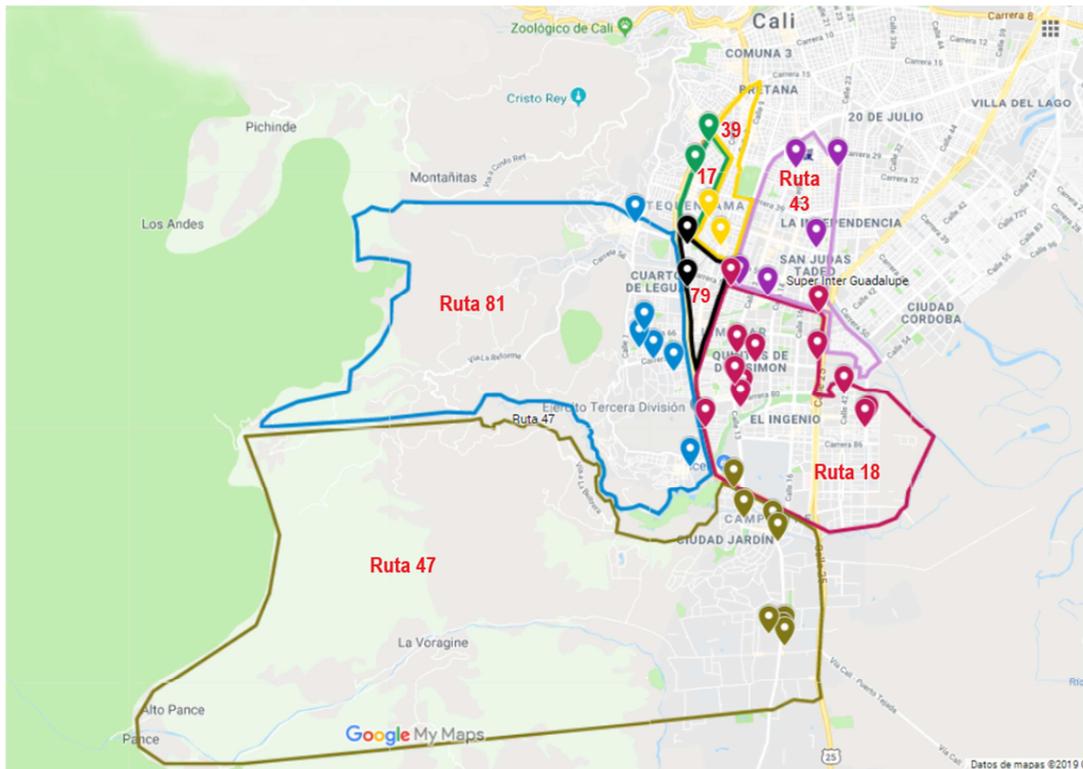
## 6. ANALISIS DEL MODELO DE DISTRIBUCION ACTUAL

En esta sección se realiza un análisis del modelo de distribución actual empleado por la compañía para la distribución de la mercancía de la zona sur, dando solución al objetivo específico No.1.

### 6.1 MODELO DE DISTRIBUCIÓN ACTUAL

Actualmente la zona sur a trabajar está comprendida por 7 rutas de distribución (17, 18, 39, 43, 47, 79 y 81), cada una con una delimitación establecida estática. En cada una opera un vehículo que ejecuta la respectiva ruta, de acuerdo con la mercancía por entregar diariamente. Como ya se ha mencionado cada una de estas rutas realiza un proceso de distribución mixta y heterogénea, es decir, entregas locales y entregas especiales, al igual que el proceso de logística inversa, que en este caso es la recolección de mercancía. Ver figura 8, división política de rutas a trabajar zona sur

**Figura 8. División Política de Rutas a trabajar Zona Sur**



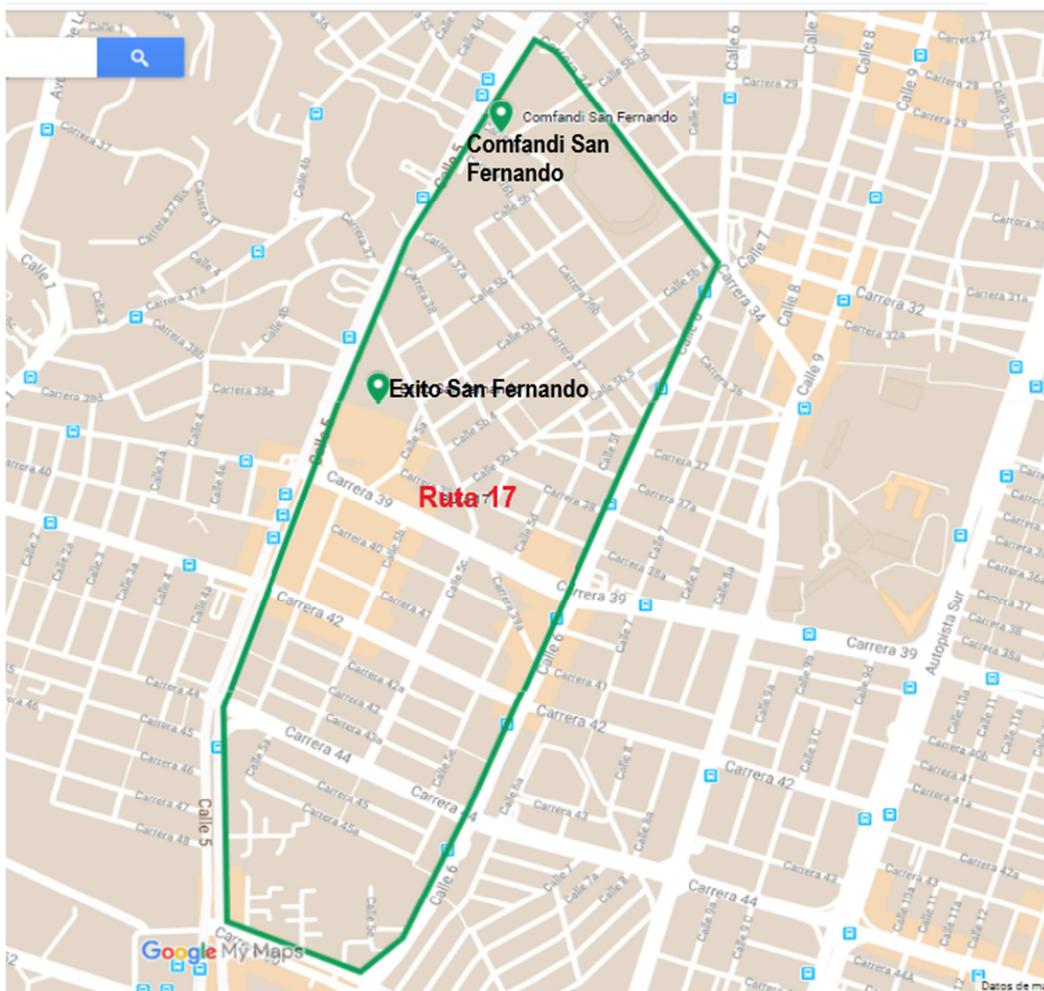
Fuente: [www.google.com/maps](http://www.google.com/maps)

A continuación, se analiza en detalle el comportamiento en cantidad de entregas, unidades y kilos de cada una de las rutas en estudio entre los meses de febrero a septiembre.

### 6.1.1 Ruta 17

El área de cobertura de la ruta comprende una extensión de 4,60 Km (1,01 Km<sup>2</sup>), que va desde la Calle 6 lado derecho sentido norte-sur, subiendo por la carrera 34 lado occidental del estadio hasta la calle 5 lado izquierdo sentido norte sur, desde aquí hasta la carrera 50 lado izquierdo sentido oeste-este bajando hasta la calle 6. Ver figura 9 mapa de cobertura ruta 17

**Figura 9. Mapa de Cobertura Ruta 17**



Fuente: [www.google.com/maps](http://www.google.com/maps)

La ruta de distribución 17, opera con un promedio diario de 48 entregas y en cantidad de unidades a 125 equivalentes a un promedio de 2178 kilos por día.

(Ver anexo A Datos Históricos de Rutas)

Como entregas especiales, atiende:

- Comfandi san Fernando
- Almacenes éxito san Fernando.

El promedio diario en cantidad de unidades y kilos de estas entregas especiales sumados, representan el 16, 02 % del volumen de carga de la ruta y el 31,25% del tiempo de atención a los clientes dentro de una jornada laboral de 8 horas. (Ver anexo A, Datos Históricos de Entregas Especiales)

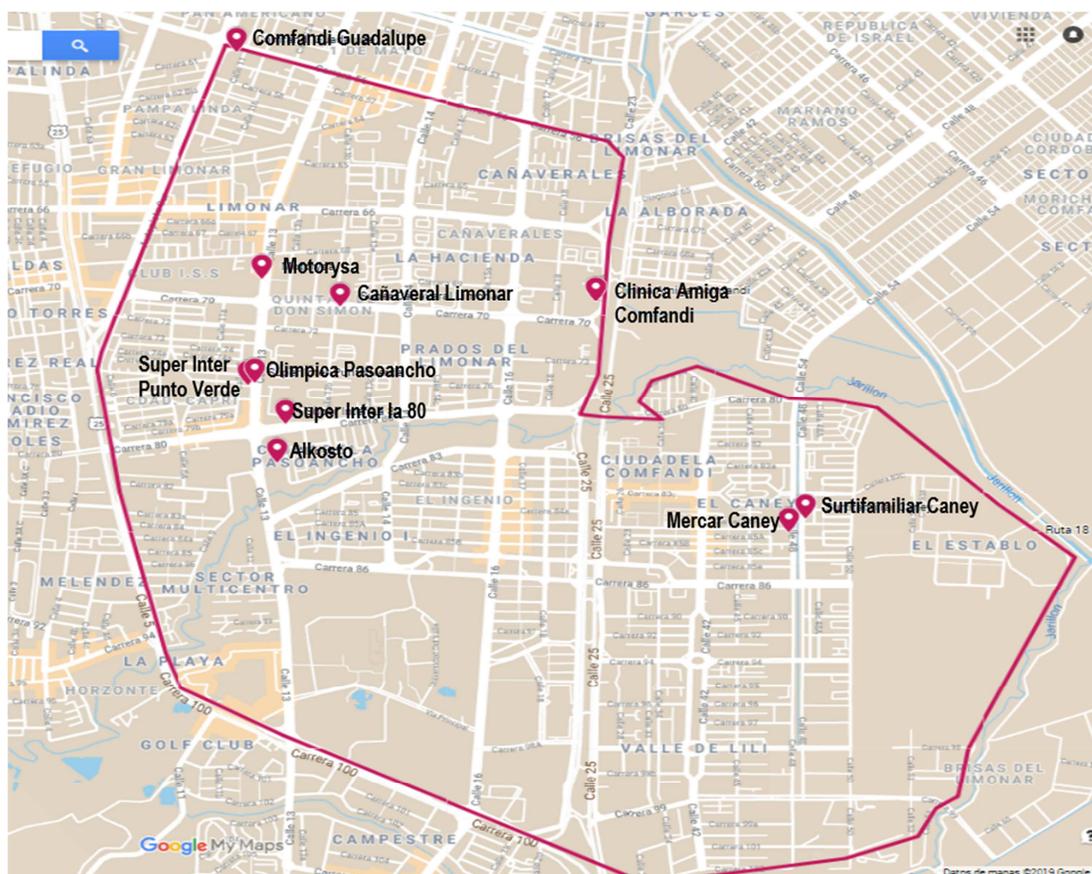
La periodicidad de visita suele ser diaria, aunque en algunas ocasiones como parte de un reproceso generado por no entregar el día anterior. (Ver anexo B, Datos Históricos Diarios de Entregas Especiales).

Esto debido en parte al darle prioridad a la atención de clínicas del sector de Tequendama que requieren un el cumplimiento de un horario por el tipo de mercancía que se transporta, donde en ocasiones algunas de ellas deben cumplir con una norma de cadena de frio debiendo ser transportada en neveras de icopor, teniendo en cuenta que la empresa no cuenta con vehículos especializados para este tipo de productos, lo que obliga a darle una mayor prioridad a estas entregas.

### **6.1.2 Ruta 18**

Su cobertura se extiende a los 15,6 Km, es una de las rutas más extensas en recorrido urbano, Colinda con la ruta 43 sobre la carrera 56, entre las calles 10 y 25, adicional, sobre la calle 10 hasta la carrea 70, con la ruta 79, sobre la calle 5 entre las carreras 75 y 97 con la ruta 81 y sobre la carrera 100 con la ruta 47, el área de cobertura va desde la calle 10 con carrera 56 lado derecho sentido oeste-este, hasta la calle 25 lado derecho sentido norte sur con carrera 56, de aquí hasta la carrera 80, luego pasa al otro lado de la autopista simón bolívar hasta la calle 53, de la carrera 80 va hasta la carrera 102 con calle 53, sobre la carrera 102 baja hasta la calle 25, que luego pasa a la carrera 100 lado derecho sentido sur-norte, que luego pasa a ser la calle 5 , después de la estación del mío de Meléndez y sigue así hasta la carrera 72 donde se bifurca y se convierte en la calle 10 hasta llegar a la carrera 56. Ver figura 10 Mapa de Cobertura Ruta 18.

**Figura 10. Mapa de Cobertura Ruta 18**



Fuente: Fuente: [www.google.com/maps](http://www.google.com/maps)

Esta ruta de distribución y recolección maneja un promedio diario de 68 entregas, 100 unidades que representan un promedio de 1506 kilos por día. (Ver anexo A Datos Históricos de Rutas)

Entre las entregas especiales que atiende tenemos:

- Comfandi Guadalupe
- Motorysa Mitsubishi
- Súper tiendas Cañaveras Limonar
- Súper Inter La 80
- Súper Inter Punto Verde
- Alkosto
- Olímpica Pasoancho
- Clínica Amiga Comfandi
- Surtifamiliar Caney
- Mercar Caney

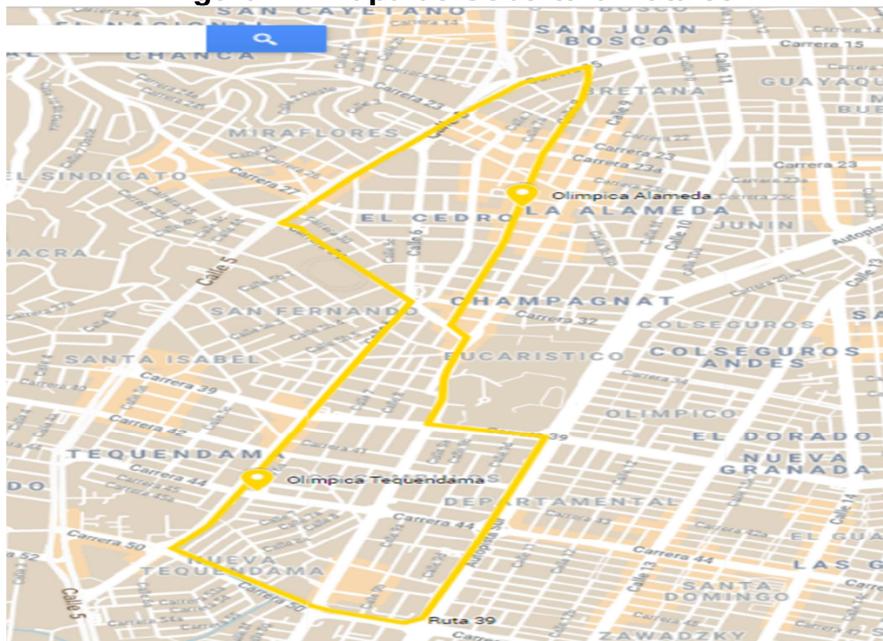
La cantidad de entregas en promedio diario de las entregas especiales puede llegar a alcanzar el 29,41% y la cantidad de unidades el 43% del total de volumen de carga de la ruta, además el tiempo de atención de las entregas especiales suma 22, 5 horas. (Ver anexo B Datos Históricos de Entregas Especiales).

En un día de entrega normal se ha llegado a programar hasta 5 almacenes de cadena sin garantías de que se alcancen a atender a todos el mismo día, dando lugar a que la periodicidad de estas resulte ser diaria, llegando a acumular represar volúmenes de carga de días anteriores. (Ver anexo E Datos Históricos Diarios de Entregas Especiales).

### 6.1.3 Ruta 39

Esta ruta cuenta con una extensión de 8,34 Km, es colindante de la ruta 17 sobre la carrera 34 y la calle 6, el área de cobertura va desde la carrera 15 lado izquierdo sentido norte-sur con calle 8 hasta las calle 8 con carrera 34, por la carrera 34 hasta la calle 9, hasta la carrera 39, de la carrera 39 con calle 9 hasta la calle 10 (autopista sur-oriental), de la carrera 39 con calle 10 hasta la carrera 50 lado derecho sentido este-oeste, bajando hasta la calle 6, de la calle 6 con cra 50, hasta la carrera 34 lado oriental del estadio con calle 6, luego de aquí hasta la calle 5 lado derecho sentido sur-norte, de ahí a la carrera 15 con calle 8. Ver figura 11 Mapa de Cobertura Ruta 39

**Figura 11. Mapa de Cobertura Ruta 39**



Fuente: [www.google.com/maps](http://www.google.com/maps)

La ruta distribuye un promedio de 58 entregas diarias, con un promedio de 126 unidades y 1506 kilogramos por día. (Ver anexo A Datos Históricos de Rutas)

Entre las entregas especiales que atiende está:

- Olímpica Tequendama

Esta ruta es la que menos entregas especiales debe atender, con tan solo un promedio diario de 2 unidades y 32 kilogramos, no aparenta ser algo significativo. (Ver anexo B Datos Históricos de Entregas Especiales).

Pero si se observa que para atender esa entrega se debe invertir 2 horas, el 25% del tiempo regular disponible y que además hay varios clientes como clínicas y distribuidores de medicamentos de la zona que, aunque no son considerados entregas especiales porque no demandan una alta inversión de tiempo para atenderlos, si exigen el cumplimiento de un horario, tornando la ruta en un grado de complejidad más alto que las demás

#### **6.1.4 Ruta 43**

Con una extensión de 13 Km, esta ruta colinda con la ruta 39 sobre la autopista sur-oriental (calle 10), para ser más exactos, entre las carreras 39 y 50, el área de cobertura de esta ruta va desde el lado derecho sentido oeste-este de la calle 18b que luego se convierte en la carrera 29 hasta el lado derecho sentido norte sur de la calle 25 subiendo hasta la carrera 50, luego pasa al otro lado de la autopista simón bolívar con carrera 50, hasta la carrera 72 con calle 47, de ahí vuelve y toma la autopista simón bolívar lado derecho sentido sur-norte con carrera 56 bajando hasta la autopista sur oriental, de la autopista (calle 10) con carrera 56 lado derecho sentido sur -norte baja hasta la transversal 15. Ver figura 12 (Mapa de Cobertura Ruta 43).

Figura 12. Mapa de Cobertura Ruta 43



Fuente: [www.google.com/maps](http://www.google.com/maps)

Esta ruta opera con un volumen de carga promedio de 82 unidades con 1384 Kilogramos diarios, contenidos en 56 entregas. (Ver anexo A Datos Históricos de Rutas)

Las entregas especiales que atiende son:

- Súper Inter La Luna
- Almacenes Éxito Pasoancho
- Distribuidora Súper 80
- Olímpica las Granjas

- Súper Inter Guadalupe
- Olímpica Guadalupe

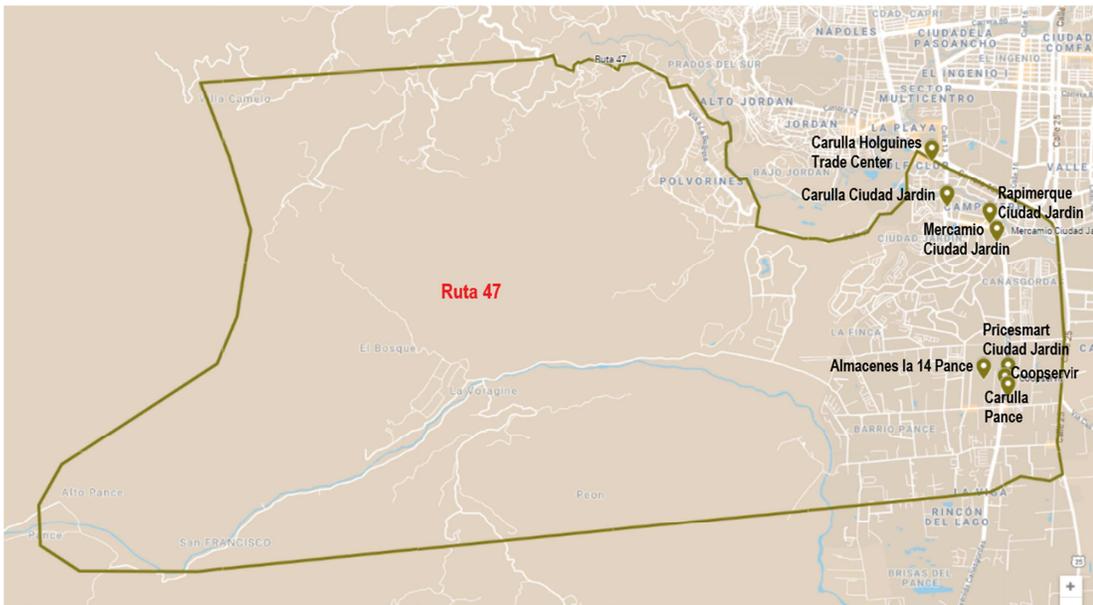
La suma del promedio diario de kilos es de 469 que equivale al 33,88% del volumen de carga y las unidades diarias que transporta, entre todas suman 16 algo, como el 19,51% del total de la carga, con un tiempo de atención requerido de hasta 8 horas. (Ver anexo B Datos Históricos de Entregas Especiales).

Esta ruta debe realizar un desvío que en ocasiones se torna complejo y es el de pasar al otro lado de la autopista simón bolívar para atender el sector de la alborada y ciudad 2000, teniendo en cuenta que es una vía muy congestionada, se llega a perder mucho tiempo debido a los trancones que se forman en horas pico del día, para ir y volver a donde están concentradas la mayoría de las entregas y recogidas

### 6.1.5 Ruta 47

El área de cobertura de esta ruta va desde la carrera 100 con calle 11, hasta la carrera 127 con calle 25 lado derecho sentido norte-sur cubriendo parte de zona de ladera como: la buitrrera, la voráGINE y el pueblo Pance, con 37,1 Km de extensión se convierte en una ruta de un largo trayecto, aunque esto en gran parte por la zona rural que debe atender. Ver figura 13 (Mapa de Cobertura Ruta 47).

**Figura 13. Mapa de Cobertura Ruta 47**



Fuente: [www.google.com/maps](http://www.google.com/maps)

En promedio, la distribución diaria es de unas 44 entregas, reflejadas en 90 unidades, que en términos de kilogramos equivalen a 1114. (Ver anexo A Datos Históricos de Rutas)

Las entregas especiales que atiende son:

- Price Smart Av. Cañas Gordas
- Carulla Holguines trade Center
- Carulla Ciudad Jardín
- Súper Mercado Rapimerque Ciudad Jardín
- Coopservir
- Carulla Pance
- Almacenes la 14 Pance

Entre toda la cantidad de entregas diarias en promedio suman 22, algo como el 50%, la cantidad de unidades 65 que viene siendo el 72,22% y el peso es de 1858 kilogramos, (Ver anexo B Datos Históricos de Entregas Especiales).

La entrega más compleja que tiene esta ruta es la del cliente COOPSERVIR, además de que es la que mayor volumen de mercancía mueve, también es la que requiere mayor inversión de tiempo, llegando a ser hasta 5 horas, otros factores de complejidad que maneja esta ruta, son los largos desplazamientos que debe realizar a los corregimientos ubicados en la zona, que, aunque cabe aclarar son esporádicos, cuando estos requieren ser atendidos, demandan un tiempo considerable.

#### **6.1.6 Ruta 79**

Tiene una extensión de 6,12 kilómetros, va desde la carrera 50 lado derecho sentido oeste-este con calle 5, hasta la calle 10 lado derecho sentido nortesur con carrera 50, de aquí hasta la carrera 70, llegando hasta la calle 5 y de la calle 5 lado derecho sentido sur-norte con carrera 70 hasta la carrera 50. Ver figura 14 (Mapa de Cobertura Ruta 79).

El promedio de distribución de la ruta es de 45 entregas por día, en términos de unidades son 83 equivalentes a 1391kilogramos. Ver anexo A Datos Históricos de Rutas)

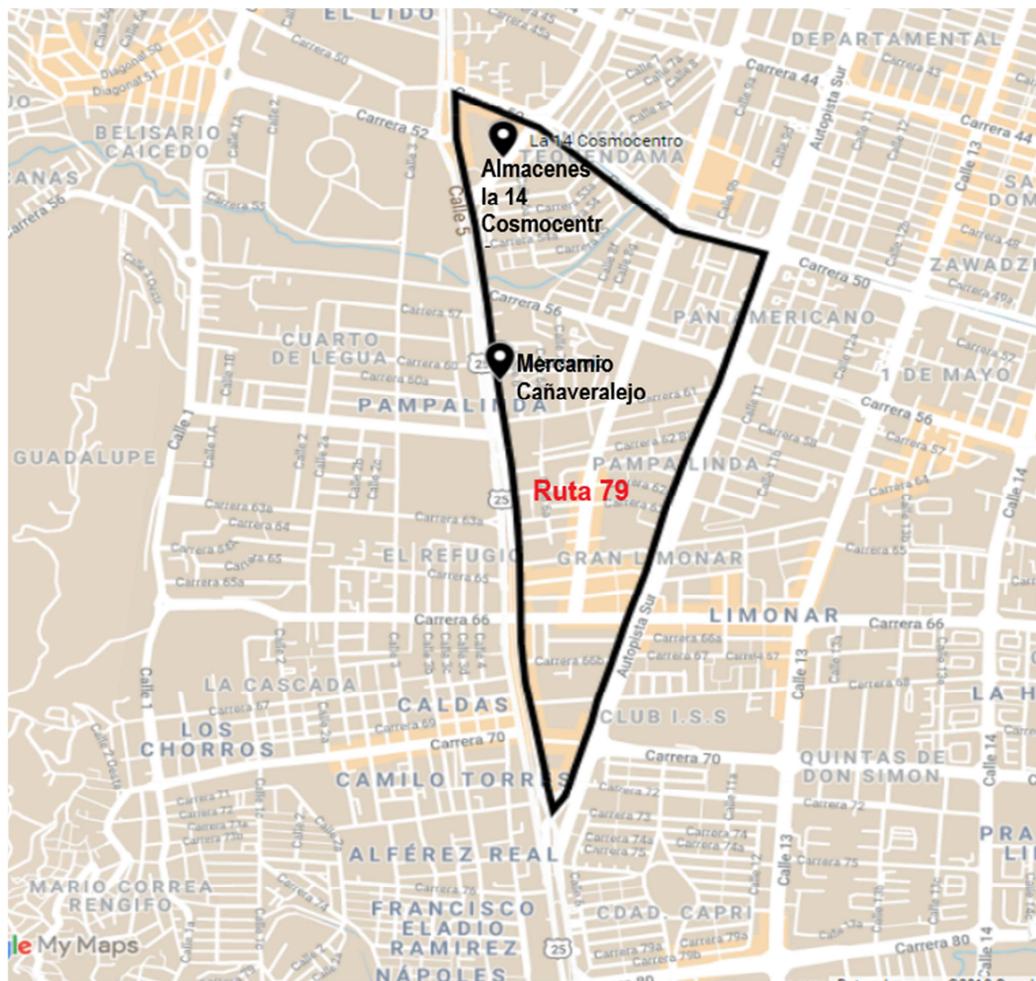
Las entregas especiales que atiende son:

- Almacenes la 14 cosmocentro (centro comercial)
- Merca mío Cañaveralejo

La suma del promedio diario de entregas es 14 que viene siendo el 31,11 % del total de entregas y la cantidad de unidades, 35 que en términos de porcentajes es el 42,17% del volumen de carga por día. (Ver anexo B Datos Históricos de Entregas Especiales).

Esta ruta inicialmente era parte de la ruta 17, la cual surgió debido a la complejidad ya mencionada de esta, en términos de horarios prioritarios, a eso sumándole que se volvía más compleja aun teniendo en cuenta que debía atender a la 14 de cosmocentro, su principal cliente en términos de cantidad y tiempo, sin embargo, esto no ha sido suficiente, por lo que se la incluye dentro de este estudio.

**Figura 14. Mapa de Cobertura Ruta 79**



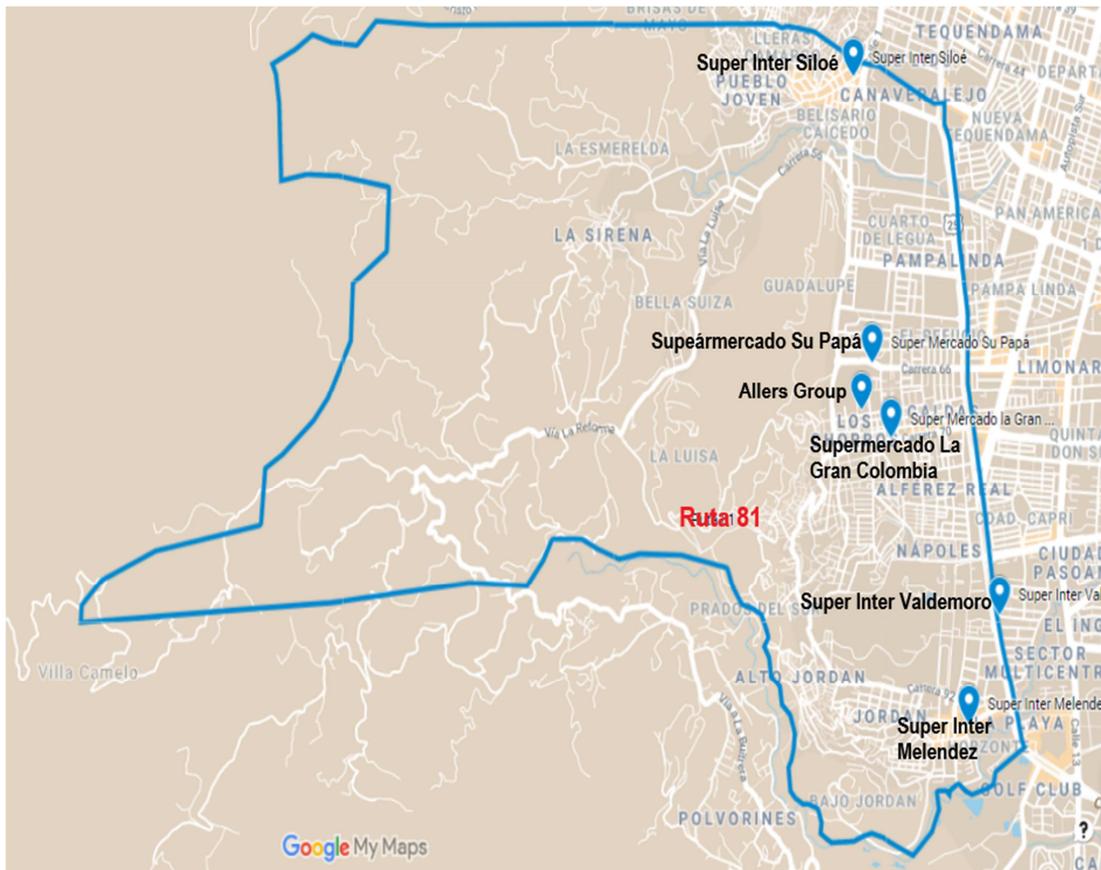
Fuente: [www.google.com/maps](http://www.google.com/maps)

### 6.1.7 Ruta 81

La ruta tiene una extensión aproximada de 29 Km que va desde la calle 5 lado derecho sentido norte-sur con carrera 50, hasta la carrera 100, subiendo

a atender toda la zona de ladera de Siloé, polvorines, Alto Nápoles, Alto Jordán y Meléndez, cubriendo también, hasta llegar a zonas veredales como la sirena, la fonda, la reforma. Ver figura 15 (Mapa de Cobertura Ruta 81).

**Figura 15. Mapa de Cobertura Ruta 81**



Fuente: [www.google.com/maps](http://www.google.com/maps)

Tiene una distribución promedio de 45 entregas diarias, movilizand así 80 unidades equivalentes a 823 kilogramos. (Ver anexo A Datos Históricos de Rutas)

Las entregas especiales asignadas a esta ruta son:

- Súper Inter Siloé
- Súper Mercado La gran Colombia
- Allers Group
- Súper Mercado su Papá
- Súper Inter Meléndez
- Súper Inter Valdemoro

El promedio diario de entregas sumado representa un 26,67% del total, la más representativa es la del cliente ALLERS GROUP, donde la mercancía

que se maneja es de tipo farmacológico, en grandes cantidades y a la cual se requiere invertir un tiempo considerable de hasta 4 horas, al igual que dar cumplimientos a los horarios pactados. (Ver anexo B Datos Históricos de Entregas Especiales).

Además de lo ya mencionado en particular a la principal entrega especial de esta ruta, se presenta un grado de complejidad adicional debido a la zona en que realiza la distribución, es que esta es en la ladera de la ciudad, donde hay muchas calles angostas y de tipo pasaje cerrado, en algunos ocasionados por las construcciones realizadas por los habitantes de estos barrios, a eso sumándole que aquí se presenta una exposición al riesgo de inseguridad adicional a lo ya mencionado.

En la compañía nunca se ha realizado un estudio donde se revise si el diseño de las rutas es el óptimo, desde los inicios de operación simplemente se han ajustado a la demanda y a los cambios estructurales de la ciudad, tanto en sus vías, como en el recorrido de estas mismas, un ejemplo de ello es el ya mencionado caso en la ruta 43, donde la ruta debe realizar un desvío para atender un sector que bien puede ser atendido por otra ruta más cercana a este, a su vez, otro ejemplo es la ruta 18, que bien es la más extensa, y que comparte este tipo de desvíos de atravesarse una autopista tan congestionada, donde hay una gran proporción de entregas residenciales, gracias al crecimiento estructural que ha sufrido la ciudad hacia esa zona de la ciudad, por lo que la compañía debería considerar abrir una ruta de distribución en este sector. Cabe destacar que los datos presentados de cada una de las rutas de estudio están entre los meses de febrero a septiembre, que es el periodo de distribución más regular que presenta la compañía, ya que entre los meses de octubre a diciembre se presenta un incremento en el volumen de carga, llegando a tener un aumento de hasta el 60%

## 7. DEFINIR METODO DE RUTEO

En esta sección se define el método de ruteo a utilizar, para la distribución de la mercancía de la zona sur, dando solución al objetivo 2.

### 7.1 METODO DE RUTEO ACTUAL

El método de ruteo que actualmente se practica en la compañía es de manera manual, el cual se basa en el conocimiento y experticia en barrios y direcciones de la ciudad por parte de los planeadores de distribución, al igual que algunos aspectos particulares de algunos clientes que son tenidos en cuenta a la hora de realizar la programación, adicionalmente, apoyados en la información que suministran las personas que se encuentran día a día en el campo de trabajo realizando la acción física de lo planeado y que al final facilitan la gestión realizada en la operación.

Figura 16. Método de Enrutamiento Actual

Prog	# Viaje	Ruta	Destino	Origen	Dirección	Destinatario	Re
	1	14 - RUTA 1	CALI	BOGOT.	KR 1 F 58 50 BL D AP 402	MARIA FERNANDA TAMAYO	LABORATOF
	1	81 - RUTA-8	CALI	BOGOT.	KRA 78 1B 101 PRADOS DEL SUR	ROSAURA BONILLA OSPINA	DISTRIPLEX
	1	17 - RUTA 1	CALI	BOGOT.	CRA 45 5A 65 TENQUEDAMA	MARIA FERNANDA VASQUEZ	DISTRIPLEX
	1	43 - RUTA 4	CALI	BOGOT.	CRA 43A 13 36 PISO 1 GUABAL	ESTEFANIA CARVAJAL	DISTRIPLEX
			CALI	BOGOT.	CALLE 13 BIS OESTE #5 - 151 APTO# 403B E	ANA CASTRO	INNOVATION
			CALI	BOGOT.	CLLE 10 # 29 A 21 BARRIO COLSEGUROS	ALEJANDRA RAMOS	LIDER PRODI
			CALI	BOGOT.	CL 73 25 T 16	JHONNIER BENITEZ	DIESTRA BR.
			CALI	BOGOT.	CARRERA 68 #13B - 61 BARRIO LA HACIENDA	CLAUDIA P BERMUDEZ DUGU	INNOVATION
			CALI	BOGOT.	CALLE 12 # 87-40 APT 215 MULTICENTRO 5	JOHN JAIRO PEREZ VELEZ	INNOVATION
			CALI	BOGOT.	AV 4 BN # 52N-70 CONJUNTO CASTILLA BLOQ	DOTACIONES HOTELERAS RC	INNOVATION
			CALI	BOGOT.	KRA 12C 40 82 LAS AMERICAS	CLAUDIA VALENCIA	DISTRIPLEX
			CALI	BOGOT.	CALLE 52 # 1 - 50	VOESTALPINE HIGH PERFORM	BOHLER UDI
			CALI	BOGOT.	CR 98 N 16 50 VALLE DE LILI (JUMBO)	CENCOSUD COLOMBIA S.A	TEXTILES VE
			CALI	BOGOT.	CRA 1D 63 67 BLOQUE 29 APTO 502 CHIMINAN	MARIDELCY TOBAR	COLOMBIA C
			CALI	BOGOT.	CARRERA 46 8B 95 TORRES DE TEQUENDAMA	LUCERO ARTURO	COLOMBIA C
			CALI	BOGOT.	CRA 86 38 125 LCL 10 BR EL CANEY	RENZA NUMA LUCILA	GLE- SALER
			CALI	BOGOT.	CLL 20 # 4-30	ELEMENTOS ELECTRICOS	EATON INDU
			CALI	BOGOT.	C CIAL CHIPICHAPE LC 126	STRADIVARIUS CHIPICHAPE	TYCO SERVI
			CALI	BOGOT.	C CIAL CHIPICHAPE LC 126	STRADIVARIUS CHIPICHAPE	TYCO SERVI
			CALI	BOGOT.	KR 1 18 78 SANTIAGO DE CALI VALLE DEL	SANCHEZ Y ESCOBAR RODA	EM CIA LTDA

Registro: 6 de 257

Ruta 1 - Viaje 1

CRA 43A 13 36 PISO 1 GUABAL \*\* ESTEFANIA CARVAJAL

Enrutamiento automático

Fuente: La empresa TCC S.A.S

Diariamente se realiza la programación de la distribución de 2500 entregas nuevas, es decir que el servicio de recogida se realiza en el día en temporada baja y de 3000 a 4000 en temporada alta, sumándole a esto entre 500 y 1000 re ofrecimientos en temporada baja y de 1000 a 1500 en temporada alta.

La tarea de planeación de la distribución es realizada en horario nocturno, donde se puede administrar con mayor facilidad la información como cantidad de unidades y peso de los servicios realizados en el día, que se convierten en variables fundamentales a la hora de tomar decisiones durante el proceso.

Es aquí donde se requiere un modelo heurístico en la planeación de distribución que permita brindar alternativas que reduzcan los efectos al problema generado por la atención de entregas especiales.

## **7.2 SELECCIÓN DEL MÉTODO DE RUTEO PARA ENTREGAS ESPECIALES**

Desarrollo del segundo objetivo específico.

Las rutas de distribución y recolección se componen de entregas regulares y especiales, en su mayoría, las regulares ocupan gran parte de la capacidad del volumen de carga, entre un 40% y un 60 % de las entregas asignadas en un día resultan ser de clientes esporádicos, lo que hace un poco difícil la secuenciación absoluta de la ruta, por lo que hay que centrarse específicamente un método que permita optimizar el ruteo de entregas especiales.

Partiendo de la base que se cuenta con 35 locaciones correspondientes a las 7 rutas de la zona sur en estudio. Ver cuadro 12 Datos y Coordenadas de Entregas Especiales

**Cuadro 12. Datos y Coordenadas de Entregas Especiales**

Ruta	Cliente	Código	Dirección	Y	X	Demanda en kg	Tiempo de espera (Hr)
18	COMFANDI (Guadalupe)	C1	cl.10 # 56-5	3,406323	-76,540273	160	2
	CAÑAVERAL (Limonar)	C2	Cra. 70 # 13b-18	3,397498	-76,528531	130	1,5
	MOTORYSA MITSUBISHI	C3	cl 13 # 69-120	3,393806	-76,538334	205	3
	ALKOSTO	C4	Cl. 13 # 80- 187	3,385249	-76,537722	1000	3
	OLIMPICA (Pasoancho)	C5	Cl. 13 # 75A-85	3,388826	-76,538387	105	3
	MERCAR (Caney)	C6	Cl. 48 # 85-54	3,380109	-76,516183	200	2
	SURTIFAMILIAR (Caney)	C7	Cl.48 # 83E-57	3,382432	-76,516228	100	4
	SUPER INTER 1(OUTLET LA 80)	C8	Cra. 80 # 13-261	3,387359	-76,537808	130	1,5
	SUPER INTER 2 (Punto Verde)	C9	Cl. 13 # 75-44	3,389715	-76,538967	170	1,5
	CLINICA AMIGA	C10	Cra 70 # 18-75	3,393053	-76,526341	650	1
43	OLIMPICA (Guadalupe)	C11	Cra 56 # 18A-80	3,401789	-76,524084	150	3
	OLIMPICA (Granjas)	C12	Cl.16 # 43-45	3,412635	-76,524884	210	1
	SUPER INTER (La Luna)	C13	Cl. 14c #DG 25-16	3,428982	-76,527494	150	1
	SUPER INTER (Guadalupe)	C14	Cra 56 # 13C-103	3,404678	-76,533427	150	1
	ÉXITO (Pasoancho)	C15	Cl. 13 # 31-45	3,426312	-76,528242	180	1
	SUPER 80	C16	Cra 29A # 18A-16	3,428743	-76,522824	300	1
	COPSERVIR	C17	Cl. 18 #121-130	3,346273	-76,530714	800	5
	LA 14 (Pance)	C18	Cl. 16A # 121A-334	3,344305	-76,534548	700	3,5
	CARULLA Jorquines)	C19	Cra. 100 #13-60	3,370625	-76,536606	130	1
	CARULLA (Ciudad Jardín)	C20	Cl. 13 # 103-95	3,366730	-76,537173	150	1,5
	CARULLA (Pance)	C21	Cra. 122 #18-35	3,343243	-76,530330	150	1,5
	MERCAMIO (Ciudad Jardín)	C22	Av. Cañasgordas con Cra. 106	3,362401	-76,531474	300	3,5
	RAPIMERQUE (Ciudad Jardín)	C23	Cra.105 #15A-53	3,364464	-76,532391	260	1,5
	PRICE SMART (Ciudad Jardín)	C24	Cra. 121 # 18-34	3,347092	-76,530313	300	2,5
	SUPER INTER (Siloé)	C25	Cl. 2 Oeste # D50-60	3,416973	-76,555478	120	1,5
	SUPER INTER (Meléndez)	C26	Cra. 94 # 4-86	3,374953	-76,546532	220	1
	SUPER INTER (Valdemoro)	C27	Cra 84 # 5-100	3,382136	-76,542960	212	1
	SUPER MERCADO LA GRAN COLOMBIA (B/Caldas)	C28	Cra. 70 #2-21	3,393583	-76,552631	195	2
	SUPERMERCADO SU PAPÁ (El Refugio)	C29	Cra. 66 # 1C-18	3,398511	-76,553996	186	2
	ALLERS GROUP	C30	Cra. 67 #1b35	3,395445	-76,554781	580	4
17	ÉXITO (San Fernando)	C31	Cl. 5 # 38D-35	3,425999	-76,546018	250	2
	COMFANDI (San Fernando)	C32	Cra. 36 # 5-68	3,430656	-76,543110	145	1,5
	LA 14 (Cosmocentro)	C33	Cl. 5 # 50-103	3,413650	-76,547333	850	3,5
	MERCAMIO (Cañaveralejo)	C34	Cl. 5 #59A-17	3,406182	-76,546832	345	1,5
	OLIMPICA (Tequendama)	C35	Cl. 6a # 43-51	3,417807	-76,543097	220	2

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la empresa TCC S.A.S

### 7.2.1 Método heurístico-algoritmo de Clarke & Wright y sus cálculos

Se aplica un modelo heurístico de ruteo, el cual es el algoritmo de Clarke & Wright o mejor conocido como método de los ahorros, a los 35 puntos de atención en busca de un mejor modo de asignación y programación al ya establecido desde hace mucho tiempo.

Al momento de aplicar el método de los ahorros a las entregas especiales se define que las variables a evaluar son distancia y tiempo de recorrido, donde se cuenta con el apoyo en el suministro de la información de [www.google.com/maps](http://www.google.com/maps) para realizar una matriz para la variable distancias. Ver anexo C Matriz de Distancias y una para la variable tiempo. Ver anexo D Matriz Tiempo de recorrido.

A partir de aquí se realizan los cálculos de los ahorros en cada una de las matrices, que posteriormente arrojan los resultados de las rutas alternativas de las entregas especiales en estudio. Ver cuadro 12. Datos y Coordenadas de Entregas Especiales.

Empleando el método del algoritmo de Clarke & Wright (Método de Ahorros), a la variable distancia, se puede observar los siguientes resultados: Ver cuadro 13. Nodos Variable distancia

**Cuadro 13. Nodos variables Distancia**

Ruta	Nodos					Demanda Acumulada (Kg)	Tiempo de Espera Acumulado (Hr)
1	CD	C24	C17	C6	CD	1300	9,5
2	CD	C9	C5	C2	CD	405	6
3	CD	C8	C3	C1	CD	495	6,5
4	CD	C23	C18	C13	CD	1110	6
5	CD	C22	C21		CD	450	5
6	CD	C14	C4		CD	1150	4
7	CD	C11	C10	C7	CD	900	8
8	CD	C27	C26		CD	432	2
9	CD	C20	C19		CD	280	2,5
10	CD	C30	C28	C25	CD	895	7,5
11	CD	C16	C15	C12	CD	690	3
12	CD	C34	C29		CD	531	3,5
13	CD	C35	C33		CD	1070	5,5
14	CD	C32	C31		CD	395	3,5

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la empresa TCC S.A.S

El método aplicado a la variable distancia da como resultado 14 nodos de distribución, cabe resaltar que aquí se aplica una restricción de tiempo de espera de atención donde se pretende que no sea mayor a 8 horas, tiempo

que corresponde a una jornada regular de trabajo, el cual es obtenido del trabajo de campo ya mencionado, realizado en cada una de las rutas de estudio, el orden de distribución se resume con mayor claridad a continuación: Ver cuadro 14. Rutas Variable Distancia.

**Cuadro 14. Rutas Variable Distancia**

Rutas					
1	CD	PRICE SMART (Ciudad Jardín)	COPSERVIR	MERCAR (Caney)	CD
2	CD	SUPER INTER 2 (Punto Verde)	OLIMPICA (Pasoancho)	CAÑAVERAL (Limonar)	CD
3	CD	SUPER INTER 1 (OUTLET LA 80)	MOTORYSA MITSUBISHI	COMFANDI (Guadalupe)	CD
4	CD	RAPIMERQUE (Ciudad Jardín)	LA 14 (Pance)	SUPER INTER (La Luna)	CD
5	CD	MERCAMIO (Ciudad Jardín)	CARULLA (Pance)	CD	
6	CD	SUPER INTER (Guadalupe)	ALKOSTO	CD	
7	CD	OLIMPICA (Guadalupe)	CLINICA AMIGA	SURTIFAMILIAR (Caney)	CD
8	CD	SUPER INTER (Valdemoro)	SUPER INTER (Meléndez)	CD	
9	CD	CARULLA (Ciudad Jardín)	CARULLA (Jorguines)	CD	
10	CD	ALLERS GROUP	SUPER MERCADO LA GRAN COLOMBIA (B/Caldas)	SUPER INTER (Siloé)	CD
11	CD	DISTRIBUIDORA SUPER 80	ÉXITO (Pasoancho)	OLIMPICA (Granjas)	CD
12	CD	MERCAMIO (Cañaveralejo)	SUPERMERCADO SU PAPÁ (El Refugio)	CD	
13	CD	OLIMPICA (Tequendama)	LA 14 (Cosmocentro)	CD	
14	CD	COMFANDI (San Fernando)	ÉXITO (San Fernando)	CD	

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la empresa TCC S.A.S

Donde se muestra como debe ser los recorridos que debe realizar cada una de las rutas.

Debido a la restricción de tiempo de espera, se observa que como máximo en cada una de las rutas el vehículo debe realizar 3 paradas, pero que, revisando la columna de tiempo de espera acumulado, este no es nada despreciable en alguna de ellas, llegando incluso a generar un tiempo extra de 1,5 horas en una.

Cuando la aplicación del método es basada en la variable tiempo de recorrido, el orden cambia en alguno de los nodos de distribución, dando como resultado una ruta menos en comparación al aplicado a la variable distancia, la cantidad máxima de paradas no aumenta, pero si el tiempo de espera acumulado, ya que varios nodos que simplemente tenían 2 paradas, pasan a tener 3, **Ver cuadro 15. Nodos variable Tiempo**

**Cuadro 15. Nodos Variable Tiempo**

Ruta	Nodos					Demanda Acumulada (Kg)	Tiempo de Espera Acumulado (Hr)
1	CD	C24	C17	C6	CD	1300	9,5
2	CD	C23	C22	C19	CD	690	6
3	CD	C21	C18	C9	CD	1020	6,5
4	CD	C5	C2		CD	235	6
5	CD	C8	C4	C3	CD	1335	7,5
6	CD	C27	C26	C20	CD	582	3,5
7	CD	C30	C28		CD	775	6
8	CD	C14	C1		CD	310	3
9	CD	C11	C10	C7	CD	900	8
10	CD	C16	C13	C12	CD	660	3
11	CD	C34	C29		CD	531	3,5
12	CD	C35	C33	C25	CD	1190	7
13	CD	C32	C31	C15	CD	575	4,5

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la empresa TCC S.A.S

Las especificaciones de las paradas a realizar en cada una de las rutas se pueden detallar a continuación: Ver Cuadro 16. Rutas Variable Tiempo.

**Cuadro 16. Rutas Variable Tiempo**

Rutas					
1	CD	PRICE SMART (Ciudad Jardín)	COPSERVIR	MERCAR (Caney)	CD
2	CD	RAPIMERQUE (Ciudad Jardín)	MERCAMIO (Ciudad Jardín)	CARULLA Holguines)	CD
3	CD	CARULLA (Pance)	LA 14 (Pance)	SUPER INTER 2 (Punto Verde)	CD
4	CD	OLIMPICA (Pasoancho)	CAÑAVERAL (Limonar)	CD	
5	CD	SUPER INTER 1 (OUTLET LA 80)	ALKOSTO	MOTORISA MITSUBISHI	CD
6	CD	SUPER INTER (Valdemoro)	SUPER INTER (Meléndez)	CARULLA (Ciudad Jardín)	CD
7	CD	ALLERS GROUP	SUPER MERCADO LA GRAN COLOMBIA (B/Caldas)	CD	
8	CD	SUPER INTER (Guadalupe)	COMFANDI (Guadalupe)	CD	
9	CD	OLIMPICA (Guadalupe)	CLINICA AMIGA	SURTIFAMILIAR (Caney)	CD
10	CD	DISTRIBUIDORA SUPER 80	SUPER INTER (La Luna)	OLIMPICA (Granjas)	CD
11	CD	MERCAMIO (Cañaveralejo)	SUPERMERCADO SU PAPÁ(EI Refugio)	CD	
12	CD	OLIMPICA (Tequendama)	LA 14 (Cosmocentro)	SUPER INTER (Siloé)	CD
13	CD	COMFANDI (San Fernando)	ÉXITO (San Fernando)	ÉXITO (Pasoancho)	CD

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la empresa TCC S.A.S

La aplicación del método arroja resultados considerables, pero no suficientes ni satisfactorios, teniendo en cuenta que actualmente los 35 puntos son atendidos por 7 rutas, cuando se aplica el método a la variable distancia se obtienen 14 rutas y una menos en la variable tiempo de recorrido, esto desde

un escenario donde por una extraña coincidencia se llegaran a tener que programar servicios de atención en todos los puntos de las rutas correspondientes a la zona de estudio y que sobrepasa los recursos con los que se cuenta actualmente, indicándole a la empresa invertir en la adquisición de personal y vehículos, algo con lo que se contaría con una negativa por parte de la empresa, en vista de que esto no garantiza que de hacerlo el problema de vaya a solucionar

### **7.2.2 Método del ahorro basado en el cronograma de programación semanal de Entregas Especiales y sus cálculos**

En muchas ocasiones, el cumplimiento de un servicio correspondiente a una entrega especial no es exitoso por diversos factores que influyen en ello, entre las más comunes están: pacto de citas (que aplica a muy pocos puntos de atención de los analizados), órdenes de compra vencida, o cerradas por entregas parciales, falta de documentación por parte proveedor, lo que lleva a tener que reprogramar la entrega para el día siguiente o días posteriores como ya se ha mencionado anteriormente. Ver anexo E Datos Históricos Diarios de Entregas Especiales.

Por esto, basándose en la frecuencia de entregas registradas en el histórico de datos diarios correspondientes a las entregas especiales de cada ruta de la zona sur, Ver anexo E Datos Históricos Diarios de Entregas Especiales, se propone la creación de un cronograma para la atención de las entregas especiales, definiendo que se haga en la mayoría de los casos cada dos días. Ver Cuadro 17. Cronograma de Programación Semanal de Atención a Entregas Especiales

**Cuadro 17. Programación Semanal de Entregas Especiales**

<b>CRONOGRAMA DE PROGRAMACIÓN SEMANAL DE ATENCIÓN A ENTREGAS ESPECIALES</b>						
<b>Nombre del Cliente</b>	<b>LUNES</b>	<b>MARTES</b>	<b>MIERCOLES</b>	<b>JUEVES</b>	<b>VIERNES</b>	<b>SABADO</b>
COMFANDI (Guadalupe)	LUNES		MIERCOLES		VIERNES	
CAÑAVERAL (Limonar)	LUNES		MIERCOLES		VIERNES	
MOTORYSA MITSUBISHI		MARTES		JUEVES		SABADO
ALKOSTO	LUNES			JUEVES		SABADO
OLIMPICA (Pasoancho)	LUNES		MIERCOLES		VIERNES	
MERCAR (Caney)	LUNES				VIERNES	
SURTIFAMILIAR (Caney)	LUNES		MIERCOLES		VIERNES	
SUPER INTER 1 (OUTLET LA 80)		MARTES		JUEVES		
SUPER INTER 2 (PuntoVerde)				JUEVES		SABADO
CLINICA AMIGA		MARTES		JUEVES		SABADO
OLIMPICA (Guadalupe)	LUNES		MIERCOLES	JUEVES		
OLIMPICA (Granjas)		MARTES		JUEVES		
SUPER INTER (La Luna)	LUNES		MIERCOLES		VIERNES	
SUPER INTER (Guadalupe)		MARTES				SABADO
ÉXITO (Pasoancho)		MARTES		JUEVES		SABADO
DISTRIBUIDORA SUPER 80 S A		MARTES		JUEVES		
COPSERVIR	LUNES		MIERCOLES		VIERNES	
ALMACENES LA 14 (Pance)	LUNES		MIERCOLES		VIERNES	
CARULLA (Holguines)				JUEVES		SABADO
CARULLA (Ciudad Jardín)				JUEVES		
CARULLA (Pance)			MIERCOLES		VIERNES	
MERCAMIO (Ciudad Jardín)					VIERNES	
RAPIMERQUE (Ciudad Jardín)			MIERCOLES		VIERNES	
PRICE SMART (Ciudad Jardín)	LUNES		MIERCOLES		VIERNES	
SUPER INTER (Siloé)	LUNES		MIERCOLES		VIERNES	
SUPER INTER (Meléndez)	LUNES		MIERCOLES		VIERNES	
SUPER INTER (Valdemoro)	LUNES			JUEVES		SABADO
SUPER MERCADO LA GRAN COLOMBIA (B/Caldas)					VIERNES	
SUPERMERCADO SU PAPÁ (El Refugio)		MARTES				
ALLERS GROUP	LUNES		MIERCOLES		VIERNES	
ÉXITO (San Fernando)		MARTES		JUEVES		SABADO
COMFANDI (San Fernando)	LUNES		MIERCOLES		VIERNES	
LA 14 (Cosmocentro)	LUNES		MIERCOLES		VIERNES	
MERCAMIO (Cañaveralejo)					VIERNES	
OLIMPICA (Tequendama)		MARTES		JUEVES		SABADO

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la empresa TCC S.A.S

Una vez se establece este cronograma, se le aplica el método de los ahorros a las variables distancia y tiempo de recorrido de las entregas especiales asignadas para cada uno de los días de la semana, dando como resultado, nodos de distribución más acordes a los recursos mecánicos y humanos con los que se cuenta actualmente en la zona. Ver Cuadro 18. Nodos Método del

Ahorro Variable Distancia Basado en la Nueva Programación de Entregas Especiales.

**Cuadro 18. Nodos Método del Ahorro Variable Distancia Basado en la Nueva Programación de Entregas Especiales**

DIA	RUTAS	NODOS					TIEMPO DE ESPERA ACUMULADO (hr)	TOTAL DISTANCIA RECORRIDO (km)
LUNES	1	CD	C24	C17	CD		7,5	38,8
	2	CD	C5	C2	C1	CD	6,5	34,1
	3	CD	C6	C4	CD		5	35,2
	4	CD	C27	C26	C18	CD	5,5	36,3
	5	CD	C11	C7	CD		7	27,1
	6	CD	C30	C25	C13	CD	6,5	29,6
	7	CD	C33	C32	CD		5	17
MARTES	1	CD	C8	C3	CD		4,5	35,7
	2	CD	C14	C10	CD		2	31,1
	3	CD	C16	C15	C12	CD	3	27,9
	4	CD	C35	C29	C31	CD	6	22,9
MIERCOLES	1	CD	C24	C17	CD		7,5	38,8
	2	CD	C5	C2	C1	CD	6,5	34,1
	3	CD	C23	C18	C11	CD	8	41
	4	CD	C26	C21	C7	CD	6,5	39,7
	5	CD	C30	C25	C13	CD	6,5	29,6
	6	CD	C33	C32	CD		5	17
JUEVES	1	CD	C9	C8	C3	CD	6	35,7
	2	CD	C10	C4	CD		4	31,7
	3	CD	C20	C19	CD		2,5	26,4
	4	CD	C12	C11	CD		4	28,2
	5	CD	C16	C15	CD		2	25
	6	CD	C31	C27	C35	CD	5	26,2
VIERNES	1	CD	C24	C17	CD		7,5	38,8
	2	CD	C5	C2	C1	CD	6,5	34,1
	3	CD	C23	C18	C6	CD	7	43,5
	4	CD	C22	C21	CD		5	32,5
	5	CD	C30	C28	C26	CD	7	29,2
	6	CD	C13	C7	CD		5	24,6
	7	CD	C34	C33	C25	C32	CD	8
SABADO	1	CD	C9	C3	CD		4,5	33,15
	2	CD	C14	C4	CD		4	32,8
	3	CD	C20	C19	C15	CD	3,5	33,1
	4	CD	C27	C10	CD		2	30,8
	5	CD	C35	C31	CD		4	17,6

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la empresa TCC S.A.S

Para la variable distancia, la aplicación del método de los ahorros da como resultado una secuencia de distribución de los almacenes de cadena y establecimientos para cada uno de los días que se puede detallar a continuación: Ver Cuadro 19 Rutas Método del Ahorro Variable Distancia Basado en la Nueva Programación de Entregas Especiales

**Cuadro 19. Rutas Método del Ahorro Variable Distancia Basado en la Nueva Programación de Entregas Especiales**

<b>LUNES</b>			
PRICE SMART (Ciudad Jardín)	COPSERVIR		
LIMPICA (Pasoancho)	CAÑAVERAL (Limonar)	COMFANDI (Guadalupe)	
MERCAR (Caney)	ALKOSTO		
SUPER INTER (Valdemoro)	SUPER INTER (Meléndez)	LA 14 (Pance)	
OLIMPICA (Guadalupe)	SURTIFAMILIAR (Caney)		
ALLERS GROUP	SUPER INTER (Siloé)	SUPER INTER (La Luna)	
LA 14 (Cosmocentro)	COMFANDI (San Fernando)		
<b>MARTES</b>			
SUPER INTER 1 (OUTLET LA 80)	MOTORYSA MITSUBISHI		
SUPER INTER (Guadalupe)	CLINICA AMIGA		
SUPER 80	ÉXITO (Pasoancho)	OLIMPICA (Granjas)	
OLIMPICA (Tequendama)	SUPERMERCADO SU PAPÁ (El Refugio)	ÉXITO (San Fernando)	
<b>MIÉRCOLES</b>			
PRICE SMART (Ciudad Jardín)	COPSERVIR		
OLIMPICA (Pasoancho)	CAÑAVERAL (Limonar)	COMFANDI (Guadalupe)	
RAPIMERQUE (Ciudad Jardín)	LA 14 (Pance)	OLIMPICA (Guadalupe)	
SUPER INTER (Meléndez)	CARULLA (Pance)	SURTIFAMILIAR (Caney)	
ALLERS GROUP	SUPER INTER (Siloé)	SUPER INTER (La Luna)	
LA 14 (Cosmocentro)	COMFANDI (San Fernando)		
<b>JUEVES</b>			
SUPER INTER 2 (Punto Verde)	SUPER INTER 1 (OUTLET LA 80)	MOTORYSA MITSUBISHI	
CLINICA AMIGA	ALKOSTO		
CARULLA (Ciudad Jardín)	CARULLA Holguines)		
OLIMPICA (Granjas)	OLIMPICA (Guadalupe)		
SUPER 80	ÉXITO (Pasoancho)		
ÉXITO (San Fernando)	SUPER INTER (Valdemoro)	OLIMPICA (Tequendama)	

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la empresa TCC S.A.S

### Cuadro 19. Continuación

VIERNES			
PRICE SMART (Ciudad Jardín)	COPSERVIR		
OLIMPICA (Pasoancho)	CAÑAVERAL (Limonar)	COMFANDI (Guadalupe)	
RAPIMERQUE (Ciudad Jardín)	LA 14 (Pance)	MERCAR (Caney)	
MERCAMIO (Ciudad Jardín)	CARULLA (Pance)		
ALLERS GROUP	SUPER MERCADO LA GRAN COLOMBIA (B/Caldas)	SUPER INTER (Meléndez)	
SUPER INTER (La Luna)	SURTIFAMILIAR (Caney)		
MERCAMIO (Cañaveralejo)	LA 14 (Cosmocentro)	SUPER INTER (Siloé)	COMFANDI (San Fernando)
SABADO			
SUPER INTER 2 (Punto Verde)	MOTORYSA MITSUBISHI		
SUPER INTER (Guadalupe)	ALKOSTO		
CARULLA (Ciudad Jardín)	CARULLA Holguines)	ÉXITO (Pasoancho)	
SUPER INTER (Valdemoro)	CLINICA AMIGA		
OLIMPICA Tequendama)	ÉXITO (San Fernando)		

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la empresa TCC S.A.S

En esta variable se obtienen rutas de hasta 4 paradas que no superan las 8 horas en tiempo de atención, teniendo en cuenta que aún se tiene como una restricción en el ruteo de las entregas y con la salvedad de que simplemente en los días lunes y viernes se requiere de los 7 vehículos disponibles en la zona.

Por otro lado, la aplicación del método de los ahorros a la variable tiempo de recorrido, resulta con nodos de distribución de más paradas en algunos días, pero ocupando menos recursos para atender estas entregas en comparación del método aplicado a la variable distancia, un ejemplo el día martes, donde en la variable distancia se requieren 4 rutas, en la variable tiempo de recorrido se requieren 3 rutas y una de ellas con 4 paradas. Ver cuadro 20. Nodos Método del Ahorro Variable Tiempo Basado en la Nueva Programación de Entregas Especiales

**Cuadro 20. Nodos Método del Ahorro Variable Tiempo Basado en la Nueva Programación de Entregas Especiales**

DIA	RUTAS	NODOS						TIEMPO DE ESPERA ACUMULADO (hr)	TOTAL TIEMPO DE RECORRIDO (Min)
LUNES	1	CD	C24	C17	CD			7,5	85
	2	CD	C5	C2	C1	CD		6,5	75
	3	CD	C18	C6	C4	CD		8,5	104
	4	CD	C27	C26	C13	CD		3	76
	5	CD	C33	C30	CD			7,5	65
	6	CD	C11	C7	CD			7	63
	7	CD	C32	C25	CD			3	55
MARTES	1	CD	C14	C10	C8	C3	CD	6,5	76
	2	CD	C16	C15	C12	CD		3	66
	3	CD	C35	C31	C29	CD		6	76
MIERCOLES	1	CD	C24	C17	CD			7,5	85
	2	CD	C21	C18	C11	CD		8	92
	3	CD	C5	C2	C1	CD		6,5	75
	4	CD	C26	C23	C7	CD		6,5	92
	5	CD	C33	C30	CD			7,5	65
	6	CD	C32	C25	C13	CD		4	73
JUEVES	1	CD	C8	C4	C3	CD		7,5	68
	2	CD	C20	C19	CD			2,5	64
	3	CD	C27	C9	CD			2,5	62
	4	CD	C11	C10	CD			4	59
	5	CD	C16	C15	C12	CD		3	66
	6	CD	C35	C31	CD			4	62
VIERNES	1	CD	C24	C17	CD			7,5	85
	2	CD	C23	C22	C6	CD		7	93
	3	CD	C21	C18	C7	CD		9	98
	4	CD	C5	C2	C1	CD		6,5	75
	5	CD	C30	C28	C26	CD		7	79
	6	CD	C33	C25	CD			5	58
	7	CD	C34	C32	C13	CD		4	83
SABADO	1	CD	C4	C3	CD			6	68
	2	CD	C20	C19	C15	CD		3,5	76
	3	CD	C27	C9	CD			2,5	62
	4	CD	C14	C10	CD			2	62
	5	CD	C35	C31	CD			4	62

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la empresa TCC S.A.S

Las especificaciones de los almacenes de cadena y establecimientos a atender en cada uno de los días se detallan a continuación: Ver Cuadro 21. Rutas Método del Ahorro Variable Distancia Basado en la Nueva Programación de Entregas Especiales

**Cuadro 21. Rutas Método del Ahorro Variable Distancia Basado en la Nueva Programación de Entregas Especiales**

<b>LUNES</b>			
PRICE MART (Ciudad jardín)	COPSERVIR		
OLIMPICA (Pasoancho)	CAÑAVERAL (Limonar)	COMFANDI (Guadalupe)	
LA 14 (Pance)	MERCAR (Caney)	ALKOSTO	
SUPER INTER (Valdemoro)	SUPER INTER (Meléndez)	SUPER INTER (La Luna)	
LA 14 (Cosmocentro)	ALLERS GROUP		
OLIMPICA (Guadalupe)	SURTIFAMILIAR (Caney)		
COMFANDI (SanFernando)	SUPER INTER (Siloé)		
<b>MARTES</b>			
SUPER INTER (Guadalupe)	CLINICA AMIGA	SUPER INTER 1 (OUTLET LA 80)	MOTORYSA MITSUBISHI
SUPER 80	ÉXITO ( Pasoancho)	OLIMPICA (Granjas)	
OLIMPICA (Tequendama)	ÉXITO (San Fernando)	SUPERMERCADO SU PAPÁ (El Refugio)	
<b>MIERCOLES</b>			
PRICE MART (Ciudad jardín)	COPSERVIR		
CARULLA Pance)	LA 14 (Pance)	OLIMPICA (Guadalupe)	
OLIMPICA (Pasoancho)	CAÑAVERAL (Limonar)	COMFANDI (Guadalupe)	
RAPIMERQUE (Ciudad Jardín)	SUPER INTER (Meléndez)	SURTIFAMILIAR (Caney)	
LA 14 (Cosmocentro)	ALLERS GROUP		
COMFANDI (San Fernando)	SUPER INTER (Siloé)	SUPER INTER (La Luna)	
<b>JUEVES</b>			
MERCAR (Caney)	ALKOSTO	MOTORYSA MITSUBISHI	
CARULLA (Ciudad Jardín)	CARULLA Holguines)		
SUPER INTER (Valdemoro)	SUPER INTER 2 (Punto Verde)		
OLIMPICA (Guadalupe)	CLINICA AMIGA		
SUPER 80	ÉXITO (Pasoancho)	OLIMPICA (Granjas)	
OLIMPICA (Tequendama)	ÉXIT (San Fernando)		

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la empresa TCC S.A.S

## Cuadro 21. Continuación

VIERNES			
PRICE MART (Ciudad Jardín)	COPSERVIR		
RAPIMERQUE (Ciudad Jardín)	MERCAMIO (Ciudad Jardín)	MERCAR (Caney)	
CARULLA (Pance)	LA 14(Pance)	SURTIFAMILIAR (Caney)	
OLIMPICA (Pasoancho)	CAÑAVERAL (Limonar)	COMFANDI (Guadalupe)	
ALLERS GROUP	SUPER MERCADO LA GRAN COLOMBIA (B/Caldas)	SUPER INTER (Meléndez)	
LA 14 (Cosmocentro)	SUPER INTER (Siloé)		
MERCAMIO (Cañaveralejo)	COMFANDI (San Fernando)	SUPER INTER (La Luna)	
SABADO			
ALKOSTO	MOTORYSA MITSUBISHI		
CARULLA (Ciudad Jardín)	CARULLA Holguines)	ÉXITO (Pasoancho)	
SUPER INTER (Valdemoro)	SUPER INTER 2 (Punto Verde)		
SUPER INTER (Guadalupe)	CLINICA AMIGA		
OLIMPICA (Tequendama)	ÉXITO (San Fernando)		

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la empresa TCC S.A

Se decide probar una variante en el método con el fin de comparar resultados respecto a la anterior, esta variante se basa en realizar una asignación manual de la distancia más corta en la matriz, a los puntos A y B que presentan el mayor ahorro a la ruta asignada por el método, adicional a esto se elimina la restricción del tiempo de atención de ruta no mayor a 8 horas.

La variante en el método de los ahorros da como resultado rutas con nodos de distribución más largos al igual que en algunas de ellas generando tiempo extra en comparación a las demás. Ver Cuadro 22. Nodos Método del Ahorro basado en Variante sin restricción de Tiempo

**Cuadro 22. . Nodos Método del Ahorro basado en Variante sin restricción de Tiempo**

DIA	RUTAS	NODOS						TIEMPO DE ESPERA ACUMULAD O (hr)	TOTAL DISTANCIA RECORRIDO (km)	TOTAL TIEMPO DE RECORRIDO (hr)	
LUNES	1	CD	C24	C17	C18	CD		11	37,3	89	
	2	CD	C5	C2	C4	C1	CD	9,5	36,9	84	
	3	CD	C11	C6	C7	CD		9	39,8	83	
	4	CD	C27	C26	C30	C25	CD	7,5	35,1	80	
	5	CD	C33	C32	C13	CD		6	23,8	81	
MARTES	1	CD	C8	C3	C14	C10	CD	6,5	38,7	75	
	2	CD	C16	C15	C12	CD		3	28,4	66	
	3	CD	C35	C29	C31	CD		6	29	76	
MIÉRCOLES	1	CD	C24	C17	C23	CD		9	37,4	90	
	2	CD	C5	C2	C1	CD		6,5	33,7	75	
	3	CD	C21	C18	C26	CD		6	37,4	99	
	4	CD	C13	C11	C7	CD		8	29,2	76	
	5	CD	C25	C30	C33	C32	CD	11	24,5	74	
JUEVES	1	CD	C9	C8	C3	C4	CD	9	36,2	74	
	2	CD	C11	C10	C12	C15	C16	CD	7	32,4	75
	3	CD	C20	C19	C27	CD		3,5	28,3	68	
	4	CD	C35	C31	CD			4	17,6	62	
VIERNES	1	CD	C24	C17	C21	CD		9	36,1	90	
	2	CD	C5	C2	C1	CD		6,5	33,7	75	
	3	CD	C22	C23	C18	C26	CD	9,5	35,9	98	
	4	CD	C7	C6	C13	CD		7	33,1	89	
	5	CD	C30	C28	C34	CD		7,5	24,8	68	
	6	CD	C32	C33	C25	CD		6,5	19,1	64	

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la empresa TCC S.A.S

El detalle de los almacenes de cadena y establecimientos a tender en cada uno de los días se especifica a continuación: Ver Cuadro 23. Rutas Método del Ahorro basado en Variante sin Restricción de Tiempo

**Cuadro 23. Rutas Método del Ahorro basado en Variante sin Restricción de Tiempo**

RUTAS		LUNES			
1	PRICE SMART (Ciudad Jardín)	COPSERVIR	LA 14 (Pance)		
2	OLIMPICA (Pasoancho)	CAÑAVERAL (Limonar)	ALKOSTO	COMFANDI Guadalupe	
3	OLIMPICA (Guadalupe)	MERCAR (Caney)	SURTIFAMILIA R (Caney)		
4	SUPER INTER (Valdemoro)	SUPER INTER (Meléndez)	LA 14 (Pance)		
5	SUPER INTER (Valdemoro)	SUPER INTER (Meléndez)	ALLERS GROUP	SUPER INTER (Siloé)	
6	LA 14 (Cosmocentro)	COMFANDI (San Fernando)	SUPER INTER (La Luna)		
MARTES					
1	SUPER INTER 1 (OUTLET LA 80)	MOTORYSA MITSUBISHI	SUPER INTER (Guadalupe)	CLINICA AMIGA	
2	SUPER 80	ÉXITO (Pasoancho)	OLIMPICA (Granjas)		
3	OLIMPICA (Tequendama)	SUPERMERCADO SU PAPÁ (El Refugio)	ÉXITO (San Fernando)		
MIERCOLES					
1	PRICE SMART (Ciudad Jardín)	COPSERVIR	RAPIMERQUE (Ciudad Jardín)		
2	OLIMPICA (Pasoancho)	CAÑAVERAL (Limonar)	COMFANDI (Guadalupe)		
3	CARULLA (Pance)	LA 14 (Pance)	SUPER INTER (Meléndez)		
4	SUPER INTER (La Luna)	OLIMPICA (Guadalupe)	SURTIFAMILIA R (Caney)		
5	SUPER INTER (Siloé)	ALLERS GROUP	LA 14 (Cosmocentro)	COMFANDI (San Fernando)	
JUEVES					
1	SUPER INTER 2 (Punto Verde)	SUPER INTER 1 (OUTLET LA 80)	MOTORYSA MITSUBISHI	ALKOSTO	
2	OLIMPICA (Guadalupe)	CLINICA AMIGA	OLIMPICA (Granjas)	ÉXITO Pasoancho	SUPER 80
3	CARULLA (Ciudad Jardín)	CARULLA Holguines)	SUPER INTER (Valdemoro)		
4	OLIMPICA (Tequendama)	ÉXITO (San Fernando)			

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la empresa TCC S.A.S

### Cuadro 23. Continuación

VIERNES				
1	PRICE SMART (Ciudad Jardín)	COPSERVIR	CARULLA (Pance)	
2	OLIMPICA (Pasoancho)	CAÑAVERAL (Limonar)	COMFANDI (Guadalupe)	
3	MERCAMIO (Ciudad Jardín)	RAPIMERQUE (Ciudad Jardín)	LA 14 (Pance)	SUPER INTER Meléndez
4	SURTIFAMILIAR (Caney)	MERCAR (Caney)	SUPER INTER (La Luna)	
5	ALLERS GROUP	SUPER MERCADO LA GRAN COLOMBIA (B/Caldas)	MERCAMIO Cañaveralejo	
6	COMFANDI (San Fernando)	LA 14 (Cosmocentro)	SUPER INTER (Siloé)	
SABADO				
1	SUPER INTER 2 (Punto Verde)	MOTORYSA MITSUBISHI	ALKOSTO	
2	SUPER INTER (Guadalupe)	CLINICA AMIGA	ÉXITO (Pasoancho)	
3	CARULLA (Ciudad Jardín)	CARULLA Holguines)	SUPER INTER (Valdemoro)	
4	OLIMPICA (Tequendama)	ÉXITO (San Fernando)		

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la empresa TCC S.A.S

#### 7.2.3 Análisis comparativo entre los dos métodos

Analizando el comparativo entre las dos alternativas se puede observar que:

- El método de los ahorros aplicado a la variable tiempo de recorrido maneja 34 rutas en la semana, una menos que la variable distancia y el método con variante ocupa 27 rutas en la semana en términos generales.
- El tiempo de espera acumulado son 186 horas y 187 para la variante, aquí no hay un cambio significativo ya que este depende de terceros y la aplicación del método de los ahorros no lo va a reducir.
- El tiempo de recorrido para el método de ahorros normal es de 42 horas en la semana y el del método de ahorros con variante es de 35 horas a la semana.
- La distancia recorrida para el método de los ahorros es de 1081 kilómetros y para la variante es de 842 kilómetros.

Los detalles específicos de la comparativa de resultados se observan a continuación: Ver Cuadro 24. Comparativa de los diferentes métodos de ruteo de entregas especiales

**Cuadro 24. . Comparativa de los diferentes métodos de ruteo de entregas especiales**

DIA	Cantidad De Rutas			TIEMPO DE ESPERA ACUM. MET. AHORRO (DISTANCIA) (hr)	TIEMPO DE ESPERA ACUM. MET. AHORRO (TIEMPO) (hr)	TIEMPO DE ESPERA ACUM. MET. AHORRO (VARIANTE) (hr)	TOTAL TIEMPO DE RECO. MET. AHORRO (hr)	TOTAL TIEMPO DE RECO. MET. AHORRO (VARIANTE) (hr)	TOTAL DIST. RECO. MET. AHORRO (km)	TOTAL DIST. RECO. MET. AHORRO (VARIANTE) (km)
	Método Ahorro (Tiempo)	Método Ahorro (Distancia)	Método Ahorro (Variante)							
LUNES	7	7	5	43	43	43	8,7	7,0	218,1	172,9
MARTES	3	4	3	15,5	15,5	15,5	3,6	3,6	117,6	96,1
MIERCOLES	6	6	5	40	40	40,5	8,0	6,9	200,2	162,2
JUEVES	6	6	4	23,5	23,5	23,5	6,4	4,7	173,2	114,5
VIERNES	7	7	6	46	46	46	9,5	8,1	224,9	182,7
SABADO	5	5	4	18	18	18	5,5	4,5	147,45	113,75
<b>TOTAL GENERAL</b>	34	35	27	186	186	187	42	35	1081	842

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la empresa TCC S.A.S

Al comparar estos resultados se opta por utilizar el método de los ahorros con variante, que en términos generales requiere menor inversión de recursos tangibles e intangibles.

## **8. PRUEBA PILOTO DEL MÉTODO SELECCIONADO**

Desarrollo del tercer objetivo específico.

Realizar prueba piloto del método de ruteo seleccionado comparando con diferentes escenarios el comportamiento del indicador de Índice de Cumplimiento de entregas.

### **Implementación del método de los ahorros en la programación diaria de entregas especiales.**

Después de definir los días en que se deben atender las 35 entregas especiales de la zona sur y aplicarles el método de los ahorros a cada día de programación, llevar la propuesta al campo de la realidad se convierte en una necesidad, para esto se cuenta con el visto bueno de la empresa, brindando 2 semanas ( 8 días hábiles) comprendidos entre los días 5 y 15 del mes de noviembre de 2018, para ello, facilita que se efectúe la prueba a 2 rutas colindantes como son la ruta 18 y 43. Ver Figura 8. División Política de Rutas a trabajar Zona Sur.

#### **8.1 DÍA 1**

Desde el momento que se solicita el permiso a la empresa para realizar la implementación del método de los ahorros en la programación diaria de entregas especiales a manera de prueba, el cual se hace una semana atrás, el paso a seguir es venderle la idea a los intérpretes del proceso de distribución, es decir conductores y auxiliares logísticos encargados de las rutas involucradas, con la finalidad de encontrar la naturalidad propia del día a día, que permita recoger todos los comentarios acerca de las bondades y dificultades o inconvenientes que se puedan presentar y evitar enfrentar la renuencia al cambio de las actividades, sobre todo, cuando son personas que llevan realizando el proceso de la misma manera durante muchos años, llegar a proponer algo diferente se convierte en una tarea un tanto compleja.

Cuando ya se realiza la divulgación, sensibilización y aceptación de la propuesta, se procede a llevarla a cabo a partir del día 6 de noviembre de 2018, ese día las rutas 18 y 43 tienen programadas 88 entregas con 158 unidades y 76 entregas con 116 unidades respectivamente, para ese día la ruta 18 debe atender las entregas de: (Akosto, Clínica Amiga, Comfandi Guadalupe, Motorysa Mitsubishi y Súper Inter Outlet la 80) y la ruta 43 (Éxito Pasoancho y Olímpica Guadalupe).

Al aplicar el método de los ahorros basado en el cronograma de programación de entregas especiales, se obtiene que para el día martes a la ruta 18 se le programa Clínica Amiga, Motorysa Mitsubishi y Súper Inter Outlet la 80, en la ruta 43 se programa éxito pasoancho. Ver Cuadro 23. Rutas Método del Ahorro basado en Variante sin Restricción de Tiempo.

La ruta 18 sale de la plataforma logística a las 7:30 a.m., empieza el recorrido en Motorysa Mitsubishi a las 08:00 a.m., donde deja uno de los auxiliares con la mercancía para realizar el proceso de entrega, continuando la ruta con el 66,67% de capacidad de entrega, es decir, conductor y un auxiliar, hasta las 10:00 a.m., para ese momento la ruta se dirige hacia Súper Inter Outlet la 80 desde un punto cercano al barrio el ingenio, tomándole en llegar alrededor de 10 minutos.

Ya ahí, se deja al otro auxiliar quien hace entrega de documentación y se en turna en espera de ser atendido con la mercancía, quedando la ruta ahora con el 33,33% de capacidad de entrega.

Por motivos de seguridad el conductor no debe realizar entregas solo en zonas abiertas, por lo que decide desplazarse de una vez hasta la Clínica Amiga Comfandi, lo que le toma 10 minutos, al llegar allá, entrega documentación de la mercancía a entregar y toma turno de espera, terminando el proceso a las 11:35 a.m.

Al terminar se desplaza hacia los otros puntos de entregas especiales para recoger a los auxiliares que se quedaron realizando la entrega y retornar a plataforma hacia el mediodía, para tomar el almuerzo y realizar recargue de las entregas que se programaron y no alcanzaron a ser cargadas.

En horas de la tarde, continua el proceso desde las 2:00 p.m. hasta las 04:30 p.m., a esta hora se corta distribución para iniciar el proceso de recogidas y poder dar cumplimiento del 100% a los servicios comprometidos.

Ese día de las 88 entregas programadas se da cumplimiento con 67, representadas en 119 de las 158 unidades a entregar, lo que es equivalente a un índice de cumplimiento del 75,59 %.

En la ruta 43 ocurre un proceso similar, aunque la ruta sale de plataforma un poco tarde debido a inconvenientes con el vehículo, la ventaja es que la programación del día indica que simplemente debe realizar una entrega especial que recibe hasta el mediodía, por lo que a las 09:00 a.m., la ruta empieza realizando entregas regulares hasta las 11:00 a.m., para luego desplazarse hasta el Éxito Pasoancho, siendo las 11:20 a.m. el vehículo llega al almacén para realizar el proceso de entrega, el cual termina a las 01:10 p.m., a esa hora el vehículo retorna a la bodega principal, con el fin de

que la tripulación tome su respectivo almuerzo y realice recargue de entregas.

La ruta empieza nuevamente a las 03:00 p.m., donde al igual que la ruta 18, realiza corte a las 04:30 p.m., iniciando así el proceso de recogidas.

Al final del día la ruta cumple con 67 entregas de las 76 programadas, es decir 117 unidades de 137, lo que es equivalente a un índice de cumplimiento del 87,81%.

## **8.2 DIA 2**

Para el segundo día la ruta 18 tiene programadas 90 entregas con 184 unidades, entre las que se encuentran las entregas especiales (Alkosto, Comfandi Guadalupe, Motorysa Mitsubishi, Súper Inter Outlet la 80), con base en la aplicación del método al cronograma de programación, este día simplemente se programa Comfandi Guadalupe.

En la ruta 43, hay 77 entregas con 137 unidades programadas para el día 07 de noviembre de 2018, entre las cuales se encuentran las entregas especiales (Olímpica Las Granjas y Olímpica Guadalupe), al final se programa simplemente Olímpica Guadalupe según la aplicación del método al cronograma de programación. Ver Cuadro 23. Rutas Método del Ahorro basado en Variante sin Restricción de Tiempo.

La ruta 18 inicia proceso de distribución a las 08:00 a.m., a las 09:00 el vehículo deja a uno de los auxiliares en Comfandi Guadalupe, que recibe documentación hasta las 11:00 a.m., el auxiliar queda realizando proceso de entrega y la ruta continua para realizar las entregas regulares con el 66,67 % de capacidad hasta las 12:30 p.m., a esa hora el vehículo se dispone a retornar a la bodega principal, claro sin antes pasar a recoger al auxiliar que hace entrega en Comfandi, siendo la 1:00 p.m. el vehículo llega a bodega con el fin de que los auxiliares tomen el almuerzo y realicen recargue de entregas, a las 02:30 p.m. arranca nuevamente, continuando el proceso hasta las 04:30 p.m., hora en la que realiza corte, para después proceder a dar cumplimiento a los servicios de recogida.

Al final del día la ruta 18 cumple con 77 entregas de las 90 programadas, es decir, 157 unidades de 184, consiguiendo así un índice de cumplimiento del 85,34%.

La ruta 43 por su parte inicia ruta a las 08:30 a.m., donde debe dirigirse de una vez a Olímpica Guadalupe, siendo las 09:15 a.m., se deja a un auxiliar

con la documentación y mercancía realizando el proceso de entrega, la ruta continua con las entregas regulares al 66,67% de capacidad hasta la 01:00 p.m., hora en la que pasa a recoger al auxiliar que se deja entregando en Olímpica para luego retornar a la bodega principal, la ruta vuelve a empezar después de las 03:00 p.m. hasta las 04:30 p.m., ahí da inicio el proceso de recogidas para ese día.

Finalmente, la ruta 43 termina cumpliendo con 66 entregas de las 77 programadas o también por así decirlo, con 117 unidades de 137, obteniendo un índice de cumplimiento del 85,14%.

### **8.3 DIA 3**

El día 08 de noviembre de 2018, la ruta 18 cuenta en su programación con 85 entregas y 123 unidades entre las cuales están las entregas especiales (Alkosto, Clínica Amiga, Comfandi Guadalupe, Motorysa Mitsubishi y Surtifamiliar Caney), que, al aplicarle el método al cronograma de programación para ese día, se debe atender (Súper Inter Outlet la 80, Motorysa Mitsubishi y Alkosto)

En la ruta 43 se programan 88 entregas con 138 unidades, la entrega especial para este día es Éxito pasoancho, pero el cronograma de programación dice que Éxito Pasoancho no se atiende el Jueves, le corresponde a Olímpica las Granjas que tiene entrega pendiente del día anterior, el cual al aplicarle el método, combina entregas especiales de la ruta 18 y de la ruta 43, este es un detalle a resaltar en el nuevo modelo de distribución, ósea que se programa para Olímpica las Granjas y Clínica Amiga.

La mañana del 08 de noviembre de 2018 en la ciudad de Cali, las calles de la zona sur se vieron muy congestionadas debido a las marchas estudiantiles, ocasionando retrasos en la operación.

A las 09:00 a.m. inicia recorrido la ruta 18 dejando un auxiliar con la documentación y mercancía en Motorysa Mitsubishi, para luego pasar a dejar al segundo auxiliar haciendo proceso de entrega en Súper Inter Outlet la 80, a las 09:45 a.m. el conductor llega a Alkosto, donde presenta las facturas a la espera de ser atendido, en el trayecto se decide visitar este cliente en último lugar de los tres ya que aquí una vez el vehículo ingrese, no se permite entregar mercancía si el vehículo no está presente, lo que ocasionaría que se pierda el día de entrega de los otros dos.

La entrega demora hasta la 1:00 p.m., a la salida se encuentran los auxiliares esperando, para retornar a la bodega principal y hacer un pequeño recargue con el fin de no dejar muchos re-ofrecimientos para el día siguiente, la ruta inicia nuevamente a las 2:00 p.m. a atender las entregas regulares hasta las 04:30 p.m., a esta hora inicia el proceso de recogidas, el cual se lleva a cabo hasta las 06:30 p.m., luego la ruta retoma el proceso de entregas regulares hasta las 08:00 p.m.

Al final del día se obtiene un índice de cumplimiento del 73,85% con 63 entregas cumplidas de las 85 programadas, se entregan 91 unidades de 123.

La ruta 43 inicia a las 09:00 a.m. en Olímpica las Granjas, donde deja un auxiliar realizando el proceso de entrega de la mercancía, para luego dirigirse con el 66,67% de la capacidad a realizar algunas entregas regulares cercanas, siendo las 10:00 am, se desplaza hacia la Clínica Amiga, aquí no se puede dejar la mercancía sin el vehículo estar presente, por lo que debe esperar ser atendido, a las 12:30 termina la entrega a este cliente y se pasa a recoger al auxiliar que se dejó en olímpica las granjas para retornar a bodega, a las 02:00 p.m. la ruta sale con recargue a continuar las entregas regulares cortando a las 04:00 p.m., para atender recogidas con horario pactado, el proceso de entregas regulares se retoma de 06:00 a 07:00 p.m.

El índice de cumplimiento termina en el 80,86%, con 71 entregas de 88 y 112 unidades de 138.

#### **8.4 DIA 4**

El día viernes 09 de noviembre de 2018, la ruta 18 cuenta en su programación con 96 entregas en 132 unidades, para ese día les llega mercancía a las entregas especiales: (Clínica Amiga, Comfandi Guadalupe, Motorisa Mitsubishi, Súper Inter Punto verde, Olímpica Pasoancho, Mercar Caney y Surtifamiliar Caney), respecto al cronograma, Ver Cuadro 17. Programación Semanal de Entregas Especiales

Le corresponde Olímpica Pasoancho, Comfandi Guadalupe, Surtifamiliar Caney y Mercar Caney.

El vehículo de la ruta 18 se le programa simplemente Olímpica Pasoancho y -Comfandi Guadalupe, Surtifamiliar Caney y Mercar Caney se le programan al vehículo de la ruta 43 con base en la aplicación del método de los ahorros, ver Cuadro 23. Rutas Método del Ahorro basado en Variante sin Restricción de Tiempo.

Esta última cuenta en su programación del día con 86 entregas en 129 unidades, la entrega especial a la que le llega mercancía es -Éxito

Pasoancho, pero no le corresponde día de entrega según el cronograma de programación de entregas especiales, por lo que se apoya en el proceso a la ruta 18.

El vehículo sale de bodega principal a las 08:00 a.m. hacia olímpica pasoancho, cuando llega ahí a las 08:30 a.m., deja un auxiliar realizando el proceso de entrega de la mercancía, el vehículo continuo al 66,67% de la capacidad atendiendo entregas regulares hasta las 10:30 a.m., luego se desplaza hasta Comfandi Guadalupe donde espera hasta el mediodía para ser atendido, cuando termina el proceso, recoge al auxiliar que deja en Olímpica Pasoancho y retorna a bodega principal.

Después de realizar recargue la ruta inicia nuevamente a las 02:30 p.m. hasta las 04.30 p.m., momento en el que corta para atender los servicios de recogida programados.

Al final del día el cumplimiento de la ruta es del 82,16% ofreciendo 108 unidades de 132 programadas y 79 entregas de 96.

La ruta 43 inicia el proceso de atención de entregas especiales dejando un auxilian en Surtifamiliar caney a las 08:30 a.m. con la mercancía y documentación respectiva, para luego el vehículo dirigirse a atender Mercar Caney el cual termina a las 11:30 a.m., el auxiliar que se encuentra en Surtifamiliar se encuentra con la ruta y empiezan a atender entregas regulares hasta las 12:30 p.m.

A las 02:30 p.m. la ruta ha realizado recargue y retoma el proceso hasta las 04:30 p.m., cortando para atender los servicios de recogida pactados en la ruta, hasta las 06:30 p.m., algunas entregas regulares ya tienen promesa de entrega para ese día, por lo que se continua hasta las 08:00 p.m., finalmente la ruta presenta ese día un índice de cumplimiento del 78,96% cumpliendo con 68 entregas de las 86 programadas y 102 unidades de 129.

## **8.5 DIA 5**

Para el día 10 de noviembre de 2018, llegan 82 entregas con 194 unidades para la ruta 18, entre las que se encuentran como especiales, (Alkosto, Comfandi Guadalupe, Motorysa Mitsubishi, Súper Inter Punto Verde), respecto al cronograma de programación de entregas especiales, corresponde atender ese día, (Alkosto, Súper Inter Punto Verde y Motorysa Mitsubishi). Ver Cuadro 17. Programación Semanal de Entregas Especiales.

La ruta 43 tiene asignada 80 entregas con 121 unidades, para ese día no tiene entregas especiales, pero se le programa entrega del día anterior del Éxito Pasoancho respecto al cronograma, Ver Cuadro 17. Programación Semanal de Entregas Especiales, al aplicar el método de los ahorros, a la ruta 43 se le programa entrega de la clínica amiga de la ruta 18, ver Cuadro 23. Rutas Método del Ahorro basado en Variante sin Restricción de Tiempo.

a las 09:00 a.m. inicia recorrido la ruta 18, dejando uno de los auxiliares en Motorysa Mitsubishi con la mercancía correspondiente, continua al 66,67% de capacidad a realizar entregas regulares hasta las 10:30 a.m., para luego dirigirse a Súper Inter Punto Verde, el auxiliar queda en turno, esperando ser atendido, mientras el conductor avanza hacia Alkosto, al llegar a las 11:00 a.m., entrega facturas de la mercancía que lleva y espera hasta la 1:15 p.m., por ser sábado, el vehículo no retorna a bodega a realizar recargue, ese día sale más tarde de lo habitual, llevándose así la mayor parte de la carga del día.

Después de las 2:00 p.m. la ruta realiza los servicios de recogidas hasta las 3:00 p.m., luego prosigue con las entregas regulares hasta las a 07:00 p.m., ya que hay varios lugares que por ser sábado cierran temprano y en algunas casas del sector, las personas salen de viaje aprovechando el puente festivo.

Finalmente, para ese día la ruta alcanza un índice de cumplimiento del 74,09% cumpliendo con 61 entregas de las 82 programadas, de las cuales se entregan 144 unidades de 194.

Al igual que la ruta 18, la ruta 43 inicia distribución a las 09:00 a.m., donde deja a uno de los auxiliares en el Éxito Pasoancho esperando ser atendido, la ruta continua con las entregas regulares hasta las 10:30 a.m., para luego ir a atender la clínica amiga, ahí demora hasta las 12.00 p.m., después de almuerzo, siendo la 1:00 p.m., inicia a atender los servicios de recogida hasta las 03:00 p.m., de ahí continua con las entregas regulares hasta las 7:00 p.m., haciendo efectivas las que aún se encuentran los destinatarios.

Al final la ruta alcanza un índice de cumplimiento de 77,33%, logrando cumplir con 62 entregas de las 80 programadas y 94 unidades de las 121 asignadas para ese día.

## **8.6 DIA 6**

El día martes 13 de noviembre de 2018, la ruta 18 inicia la semana con una programación de 167 unidades contenidas en 81 entregas, de esas son especiales: (Alkosto, Comfandi Guadalupe, Motorysa Mitsubishi, Súper Inter Outlet la 80, Mercar Caney), con respecto al cronograma de programación de

entregas especiales, corresponde (Súper Inter Outlet la 80 y Motorysa Mitsubishi). Ver Cuadro 17. Programación Semanal de Entregas Especiales.

La ruta inicia recorrido de distribución a las 08:00 a.m. dejando uno de los auxiliares en Motorysa Mitsubishi con la mercancía esperando ser atendido, el vehículo avanza al 66.67% de capacidad de atención para realizar entregas regulares, a las 10:50 a.m., llega a Súper inter Outlet la 80, donde espera hasta las 12:00 p.m. a ser atendido, el vehículo retorna a bodega a la 1:00 p.m. a realizar recargue y arranca nuevamente a las 2:00 p.m., a las 04:30 p.m. suspende las entregas regulares para dedicarse a atender los servicios de recogida, a los cuales les da cumplimiento hasta las 06:00 p.m., la ruta finaliza a las 07:00 p.m. con un índice de cumplimiento del 83,51%.

Ese día, la ruta 43 tiene programadas 119 unidades contenidas en 72 entregas, en las que se encuentran las especiales (Éxito Pasoancho y Olímpica Guadalupe), respecto al cronograma, se le asigna programación al Éxito pasoancho).

La ruta inicia a las 08:00 a.m. con entregas regulares hasta las 11:00 a.m., donde pasa a atender al Éxito Pasoancho, siendo la 1:00 p.m. el vehículo retorna a bodega a realiza recargue, continuando con el proceso de 2:00 p.m. a 3:00 p.m., a esa hora suspende para proceder a efectuar los servicios de recogida comprometidos para ese día, a las 04:30 p.m. retoma la actividad de entregas regulares, que ejecuta hasta las 06:00 p.m., al final la ruta obtiene un índice de cumplimiento del 84,47%, donde cumple con 61 entregas de las 72 programadas.

## **8.7 DIA 7**

El día miércoles 14 de noviembre de 2018, salen para distribuir en la ruta 18, 94 entregas con 204 unidades, entre las cuales están como especiales: (Alkosto, Comfandi Guadalupe, Motorysa Mitsubishi y Olímpica Pasoancho), según el cronograma de programación de entregas especiales, para ese día corresponde: (Comfandi Guadalupe y Olímpica Pasoancho). Ver Cuadro 17. Programación Semanal de Entregas Especiales.

El inicio de la distribución es a las 08:00 a.m. realizando entregas regulares hasta las 09:30 a.m. para luego desplazarse a atender a la primera entrega especial, en Olímpica Pasoancho se deja uno de los auxiliares con la documentación y mercancía haciendo turno en espera, de ahí el vehículo continúa con las entregas regulares sin uno de los auxiliares hasta las 10:30, en ese momento se dirige a Comfandi Guadalupe, donde aguarda hasta la 1:00 p.m., de ahí recoge al auxiliar en Olímpica Pasoancho y retorna a bodega, a las 03:00 p.m. sale nuevamente a distribución realizando

entregas regulares hasta las 04:50 p.m., a esa hora suspende para dedicarse a atender los servicios de recogida hasta las 06:00 p.m.

El índice de cumplimiento concluye en un 83,75% ese día, donde se logra cumplir con 79 entrega que contienen 171 unidades.

Por su parte, la ruta 43, debe atender 70 entregas a las que corresponden 100 unidades, entre las que son especiales: (Éxito Pasoancho y Olímpica Guadalupe), teniendo en cuenta el cronograma de programación de entregas especiales, ese día corresponde atender Olímpica Guadalupe. Ver Cuadro 17. Programación Semanal de Entregas Especiales.

A las 08:00 a.m. inicia la distribución con entregas regulares hasta las 09:30 a.m., luego se traslada a atender la entrega especial de Olímpica Guadalupe, donde deja uno de los auxiliares con la documentación y la mercancía, a ruta avanza con las entregas regulares hasta la 1:00 p.m. hora en la que recoge al auxiliar en Olímpica Guadalupe y retorna a bodega, a las 2:30 p.m. continua con la distribución de entregas regulares hasta las 4:30 p.m., momento en el que se suspende para atender los servicios de recogidas, finalmente la ruta alcanza un índice de cumplimiento del 84,35%, cumpliendo con 59 de las 70 entregas programadas.

## **8.8 DIA 8**

El día jueves 15 de noviembre de 2018, llagan para distribuir en la ruta 18 107 entregas, de las cuales aparecen como especiales (Alkosto, Supertiendas Cañaveral Limonar, Comfandi Guadalupe, Motorysa Mitsubishi y Mercar Caney), al tener en cuenta el cronograma de programación de entregas especiales, se programa Alkosto y Motorysa Mitsubishi. Ver Cuadro 17. Programación Semanal de Entregas Especiales.

Después de una larga jornada de distribución y recolección la ruta 18 obtiene ese día un índice de cumplimiento del 81,96% logrando atender 88 entregas de las 107 programadas.

Por otro lado, para ese mismo día, la ruta 43 presenta 85 entregas de las cuales son especiales Olímpica Guadalupe, al observar el cronograma de programación de entregas especiales, se tiene en cuenta que hay entrega del día anterior del Éxito Pasoancho y que ese día le corresponde atención, por lo que se programa, Ver Cuadro 17. Programación Semanal de Entregas Especiales.

Al final del día, en la ruta 43 se logra dar cumplimiento a 70 entregas de las 85 programadas, logrando un índice de cumplimiento del 82,47%.

Los aspectos más destacados a considerar en el comportamiento de las rutas durante la implementación piloto del modelo de distribución para las entregas especiales se describen a continuación, Para la ruta 18. Ver Cuadro 25. Resumen de resultado Implementación de propuesta en ruta 18 noviembre 2018.

**Cuadro 25. Resumen de resultado Implementación de propuesta en ruta 18 Noviembre 2018**

DIA	FECHA	CANT. ENTREGAS PROGRAMADAS	CANT. UNIDADES PROGRAMADAS	ENTREGAS CUMPLIDAS	UNIDADES ENTREGADAS	ENTREGAS NO CUMPLIDAS	UNIDADES NO ENTREGADAS	INDICE DE CUMPLIMIENTO DE ENTREGAS	INDICE DE INCUMPLIMIENTO DE ENTREGAS
Lunes	5/11/2018								
Martes	6/11/2018	88	158	67	119	21	39	75,59%	24,41%
Miércoles	7/11/2018	90	184	77	157	13	27	85,34%	14,66%
Jueves	8/11/2018	85	123	63	91	22	32	73,85%	26,15%
Viernes	9/11/2018	96	132	79	108	17	24	82,16%	17,84%
Sábado	10/11/2018	82	194	61	144	21	50	74,09%	25,91%
Domingo	11/11/2018								
Lunes	12/11/2018								
Martes	13/11/2018	81	167	68	139	13	28	83,51%	16,49%
Miércoles	14/11/2018	94	204	79	171	15	33	83,75%	16,25%
Jueves	15/11/2018	107	198	88	162	19	36	81,96%	18,04%
DIA	DISTANCIA RECORRIDA (KM)	DISTANCIA RECORRIDA ENTREGAS ESPECIALES NOV. 2018 (KM)		CONSUMO DE COMBUSTIBLE (GL)	RENDIMIENTO DE VEHICULO POR GALÓN (KM)		TIEMPO EXTRA (HR)		
Lunes									
Martes	103,62	18		5,6	18,6		2		
Miércoles	83,08	11,4		4,5	18,6		0		
Jueves	94,12	21		5,1	18,6		3		
Viernes	114,05	14		6,1	18,6		0		
Sábado	63,02	18		3,4	18,6		3		
Domingo									
Lunes									
Martes	104,32	20		5,6	18,6		1		
Miércoles	93,63	14		5,0	18,6		1		
Jueves	119,91	16		6,4	18,6		3		

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la empresa TCC S.A.S

**Cuadro 26. Entregas Especiales Asignadas Ruta 18 Días 5 al 15 de noviembre de 2018**

PROGRAMACIÓN REGULAR DE ENTREGAS ESPECIALES RUTA 18 DEL 5 AL 15 DE NOVIEMBRE DE 2018							
MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES
6/11/2018	7/11/2018	8/11/2018	9/11/2018	10/11/2018	13/11/2018	14/11/2018	15/11/2018
Alkosto	Alkosto	Alkosto	Clínica Amiga	Alkosto	Alkosto	Alkosto	Alkosto
Clínica Amiga	Comfandi Guadalupe	Clínica Amiga	Comfandi Guadalupe	Comfandi Guadalupe	Comfandi Guadalupe	Comfandi Guadalupe	Supertiendas Cañaveral Limonar
Comfandi Guadalupe	Motorysa Mitsubishi	Comfandi Guadalupe	Motorysa Mitsubishi	Motorysa Mitsubishi	Motorysa Mitsubishi	Motorysa Mitsubishi	Comfandi Guadalupe
Motorysa Mitsubishi	Súper Inter Outlet la 80	Motorysa Mitsubishi	Súper Inter Punto Verde	Súper Inter Punto Verde	Súper Inter Outlet la 80	Olímpica Pasoancho	Motorysa Mitsubishi
Súper Inter Outlet la 80		Surtifamiliar Caney	Olímpica Pasoancho		Mercar Caney		Mercar Caney
			Mercar Caney				
			Surtifamiliar Caney				

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la empresa TCC S.A.S

**Cuadro 27. . Programación de Entregas Especiales ruta 18 Aplicando Nuevo Modelo de Distribución Días 5 al 15 de noviembre de 2018.**

PROGRAMACIÓN DE ENTREGAS ESPECIALES APLICANDO NUEVO MODELO DE DISTRIBUCIÓN RUTA 18 DEL 5 AL 15 DE NOVIEMBRE DE 2018							
MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES
6/11/2018	7/11/2018	8/11/2018	9/11/2018	10/11/2018	13/11/2018	14/11/2018	15/11/2018
Clínica Amiga	Comfandi Guadalupe	Súper Inter Outlet la 80	Comfandi Guadalupe	Alkosto	Súper Inter Outlet la 80	Comfandi Guadalupe	Alkosto
Motorysa Mitsubishi		Motorysa Mitsubishi	Olímpica Pasoancho	Súper Inter Punto Verde	Motorysa Mitsubishi	Olímpica Pasoancho	Motorysa Mitsubishi
Súper Inter Outlet la 80		Alkosto		Motorysa Mitsubishi			

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la empresa TCC S.A.

A continuación, se muestra los datos más destacados de lo descrito para la ruta 43. Ver Cuadro 28. Resumen de resultado Implementación de propuesta en ruta 43 noviembre 2018

**Cuadro 28. Resumen de resultado Implementación de propuesta en ruta 43 noviembre 2018**

DIA	FECHA	CANT. ENTREGAS PROGRAMADAS	CANT. UNIDADES PROGRAMADAS	ENTREGAS CUMPLIDAS	UNIDADES ENTREGADAS	ENTREGAS NO CUMPLIDAS	UNIDADES NO ENTREGADAS	INDICE DE CUMPLIMIENTO DE ENTREGAS	INDICE DE INCUMPLIMIENTO DE ENTREGAS
Lunes	5/11/2018								
Martes	6/11/2018	76	116	67	102	9	14	87,81%	12,19%
Miércoles	7/11/2018	77	137	66	117	11	20	85,14%	14,86%
Jueves	8/11/2018	88	138	71	112	17	26	80,86%	19,14%
Viernes	9/11/2018	86	129	68	102	18	27	78,96%	21,04%
Sábado	10/11/2018	80	121	62	94	18	27	77,33%	22,67%
Domingo	11/11/2018								
Lunes	12/11/2018								
Martes	13/11/2018	72	119	61	101	11	18	84,47%	15,53%
Miércoles	14/11/2018	70	100	59	84	11	16	84,35%	15,65%
Jueves	15/11/2018	85	108	70	89	15	19	82,47%	17,53%
DIA	DISTANCIA RECORRIDA (KM)	DISTANCIA RECORRIDA ENTREGAS ESPECIALES NOV. 2018 (KM)		CONSUMO DE COMBUSTIBLE (GL)	RENDIMIENTO DE VEHICULO POR GALÓN (KM)		TIEMPO EXTRA (HR)		
Lunes									
Martes	92,47		12	5,2		17,9	0		
Miércoles	86,62		12,9	4,8		17,9	0		
Jueves	94,79		16	5,3		17,9	1		
Viernes	123,02		28	6,9		17,9	3		
Sábado	63,49		17	3,5		17,9	1		
Domingo									
Lunes									
Martes	93,98		12	5,3		17,9	0		
Miércoles	120,81		12,9	6,7		17,9	2		
Jueves	81,23		12,9	4,5		17,9	1,5		

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la empresa TCC S.A

**Cuadro 29. Entregas Especiales Asignadas Ruta 43 Días 5 al 15 de noviembre de 2018**

PROGRAMACIÓN REGULAR DE ENTREGAS ESPECIALES RUTA 43 DEL 5 AL 15 DE NOVIEMBRE DE 2018							
MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES
6/11/2018	7/11/2018	8/11/2018	9/11/2018	10/11/2018	13/11/2018	14/11/2018	15/11/2018
Éxito Pasoancho	Olímpica las Granjas	Éxito Pasoancho	Éxito Pasoancho		Éxito Pasoancho	Éxito Pasoancho	Olímpica Guadalupe
Olímpica Guadalupe	Olímpica Guadalupe				Olímpica Guadalupe	Olímpica Guadalupe	

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la empresa TCC S.A

**Cuadro 30. Programación de Entregas Especiales ruta 43 Aplicando Nuevo Modelo de Distribución Días 5 al 15 de noviembre de 2018.**

PROGRAMACIÓN DE ENTREGAS ESPECIALES APLICANDO NUEVO MODELO DE DISTRIBUCIÓN RUTA 43 DEL 5 AL 15 DE NOVIEMBRE DE 2018							
MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES
6/11/2018	7/11/2018	8/11/2018	9/11/2018	10/11/2018	13/11/2018	14/11/2018	15/11/2018
Éxito Pasoancho	Olímpica Guadalupe	Clínica Amiga	Mercar Caney	Éxito Pasoancho	Éxito Pasoancho	Olímpica Guadalupe	Olímpica Guadalupe
		Olímpica Las Granjas	Surtifamiliar Caney	Clínica Amiga			Éxito Pasoancho

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la empresa TCC S.A.S

## 8.9 COMPARATIVA DE RESULTADOS

Los resultados obtenidos se comparan entre dos periodos anteriores a la fecha de la implementación piloto del modelo, la primera, entre el mismo periodo del mes anterior, es decir en las semanas uno y dos del mes de octubre de 2018, del día 5 al 15 de octubre de 2018, la segunda, entre la semana uno y dos del mes de noviembre del año 2017, también, desde el día 5 al día 15 de noviembre de 2017.

Durante este periodo de tiempo del mes de octubre de 2018 en la ruta 18 se distribuye una menor cantidad de entregas, en promedio 85 entregas por día, al igual que la cantidad de unidades es menor, un promedio de 146 unidades, en comparación al mes de noviembre de 2018 en esta ruta, que cuenta con un promedio de entregas de 90 y 170 unidades de promedio diario, la cantidad de unidades no entregadas es muy pareja en ambos meses, en octubre un promedio de 34 unidades diarias no se pudo entregar en el día de programación, versus 33 del mes de noviembre de 2018. Ver Cuadro 31. Resumen comparativo de datos en ruta 18 Octubre 2018

**Cuadro 31. Resumen comparativo de datos en ruta 18 Octubre 2018**

DIA	FECHA	CANT. ENTREGAS PROGRAMADAS	CANT. UNIDADES PROGRAMADAS	ENTREGAS CUMPLIDAS	UNIDADES ENTREGADAS	ENTREGAS NO CUMPLIDAS	UNIDADES NO ENTREGADAS	INDICE DE CUMPLIMIENTO DE ENTREGAS	INDICE DE INCUMPLIMIENTO DE ENTREGAS
viernes	5/10/2018	88	125	72	102	16	23	81,82%	18,18%
sábado	6/10/2018	68	119	48	84	20	35	70,59%	29,41%
Domingo	7/10/2018				0				
lunes	8/10/2018	106	189	76	136	30	53	71,70%	28,30%
martes	9/10/2018	98	193	70	138	28	55	71,43%	28,57%
miércoles	10/10/2018	81	184	62	141	19	43	76,54%	23,46%
jueves	11/10/2018	88	134	72	110	16	24	81,82%	18,18%
viernes	12/10/2018	82	113	62	85	20	28	75,61%	24,39%
sábado	13/10/2018	75	84	65	73	10	11	86,67%	13,33%
Domingo	14/10/2018								
lunes	15/10/2018								
DIA	DISTANCIA RECORRIDA (KM)	DISTANCIA RECORRIDA ENTREGAS ESPECIALES OCTUBRE 2018 (KM)		CONSUMO DE COMBUSTIBLE (GL)	RENDIMIENTO DE VEHICULO POR GALÓN (KM)		TIEMPO EXTRA (HR)		
viernes	100,62	15		5,4	18,6		3		
sábado	94,68	23		5,1	18,6		4		
Domingo									
lunes	122,9	22,85		6,6	18,6		4		
martes	105,87	20,85		5,7	18,6		4		
miércoles	103,37	19,05		5,6	18,6		4		
jueves	101,21	21,06		5,4	18,6		4		
viernes	124,26	17,35		6,7	18,6		4		
sábado	93,52	20,4		5,0	18,6		4		
Domingo									
lunes									

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la empresa TCC S.A.S

Comparando en cantidad de entregas especiales, en ese periodo de tiempo a la ruta 18 le llegan 33, ver Cuadro 32. Entregas Especiales Asignadas Ruta 18 Días 5 al 15 de octubre de 2018, versus 38 entregas especiales en el mes de noviembre iniciales, que se reducen a 14 al aplicarles el modelo de distribución propuesto para las entregas especiales. Ver Cuadro 27. Programación de Entregas Especiales ruta 18 Aplicando Nuevo Modelo de Distribución Días 5 al 15 de noviembre de 2018.

**Cuadro 32. Entregas Especiales Asignadas Ruta 18 Días 5 al 15 de octubre de 2018**

PROGRAMACIÓN REGULAR DE ENTREGAS ESPECIALES RUTA 18 DEL 5 AL 15 DE OCTUBRE DE 2018							
VIERNES	SÁBADO	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO
5/10/2018	6/10/2018	8/10/2018	9/10/2018	10/10/2018	11/10/2018	12/10/2018	13/10/2018
Comfandi Guadalupe	Alkosto	Surtifamiliar Caney	Clínica Amiga	Clínica Amiga	Alkosto	Clínica Amiga	Alkosto
Olimpica Pasoancho	Clínica Amiga	Mercar Caney	Comfandi Guadalupe	Comfandi Guadalupe	Supertiendas Cañaveral Limonar	Motorysa Mitsubishi	Comfandi Guadalupe
Motorysa Mitsubishi	Comfandi Guadalupe	Súper Inter Outlet la 80	Motorysa Mitsubishi	Motorysa Mitsubishi	Clínica Amiga	Supertiendas Cañaveral Limonar	Motorysa Mitsubishi
	Motorysa Mitsubishi	Motorysa Mitsubishi	Súper Inter Punto Verde	Súper Inter Punto Verde	Motorysa Mitsubishi	Súper Inter Punto Verde	
	Súper Inter Outlet la 80	Olimpica Pasoancho	Alkosto				

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la empresa TCC S.A.S

La comparación realizada en ese mismo período de tiempo en el año 2017 muestra que en promedio diario se programan 77 entregas 13 menos que en el año 2018, un promedio de 21 entregas no cumplidas versus 18 en noviembre de 2018, la cantidad de unidades no entregadas también aumenta, con un promedio de 39 por día versus 33 en el año 2018. Ver Cuadro 33. Resumen Comparativo de datos ruta 18 noviembre 2017

**Cuadro 33. Resumen Comparativo de datos ruta 18 noviembre 2017**

DIA	FECHA	CANT. ENTREGAS PROGRAMADAS	CANT. UNIDADES PROGRAMADAS	ENTREGAS CUMPLIDAS	UNIDADES ENTREGADAS	ENTREGAS NO CUMPLIDAS	UNIDADES NO ENTREGADAS	INDICE DE CUMPLIMIENTO DE ENTREGAS	INDICIE DE INCUMPLIMIENTO DE ENTREGAS
Domingo	5/11/2017								
Lunes	6/11/2017								
Martes	7/11/2017	77	157	59	121	17	36	77,28%	22,72%
Miércoles	8/11/2017	72	105	52	75	21	30	71,25%	28,75%
Jueves	9/11/2017	82	112	58	80	23	32	71,37%	28,63%
Viernes	10/11/2017	70	165	50	119	19	46	72,15%	27,85%
Sábado	11/11/2017	69	142	51	105	18	38	73,47%	26,53%
Domingo	12/11/2017								
Lunes	13/11/2017								
Martes	14/11/2017	80	174	60	130	20	44	74,72%	25,28%
Miércoles	15/11/2017	91	169	66	123	25	46	72,82%	27,18%
DIA	DISTANCIA RECORRIDA (KM)		DISTANCIA RECORRIDA ENTREGAS ESPECIALES NOV. 2017 (KM)		CONSUMO DE COMBUSTIBLE (GL)		RENDIMIENTO DE VEHICULO POR GALÓN (KM)		TIEMPO EXTRA (HR)
Domingo									
Lunes									
Martes	99,62		14		5,4		18,6		3
Miércoles	96,68		25		5,2		18,6		4
Jueves	93,12		20		5,0		18,6		4
Viernes	123,05		23		6,6		18,6		4
Sábado	67,02		22		3,6		18,6		4
Domingo									
Lunes									
Martes	102,32		18		5,5		18,6		4
Miércoles	123,91		17		6,7		18,6		4

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la empresa TCC S.A.S

En cuestión de entregas especiales, durante ese periodo del año 2017, salen a distribución 8 entregas más en comparación a las que al final de la aplicación del modelo propuesto se programan año 2018. Ver Cuadro 34. Entregas Especiales Asignadas Ruta 18 Días 5 al 15 de noviembre de 2017

**Cuadro 34. Entregas Especiales Asignadas Ruta 18 Días 5 al 15 de noviembre de 2017**

PROGRAMACIÓN REGULAR DE ENTREGAS ESPECIALES RUTA 18 DEL 7 AL 15 DE NOVIEMBRE DE 2017						
MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	MARTES	MIÉRCOLES
7/11/2017	8/11/2017	9/11/2017	10/11/2017	11/11/2017	14/11/2017	15/11/2017
Comfandi Guadalupe	Clínica Amiga Comfandi	Alkosto	Cañaveral Limonar	Alkosto	Alkosto	Alkosto
Motorysa Mitsubishi	Motorysa Mitsubishi	Motorysa Mitsubishi	Mercar Caney	Motorysa Mitsubishi	Motorysa Mitsubishi	Motorysa Mitsubishi
Olimpica Pasoancho	Olimpica Pasoancho	Súper Inter Punto Verde	Motorysa Mitsubishi	Surtifamiliar Caney	Súper Inter Outlet la 80	Olimpica Pasoancho
	Súper Inter Outlet la 80	Comfandi Guadalupe	Alkosto			Súper Inter Punto Verde
	Surtifamiliar Caney					

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la empresa TCC S.A.S

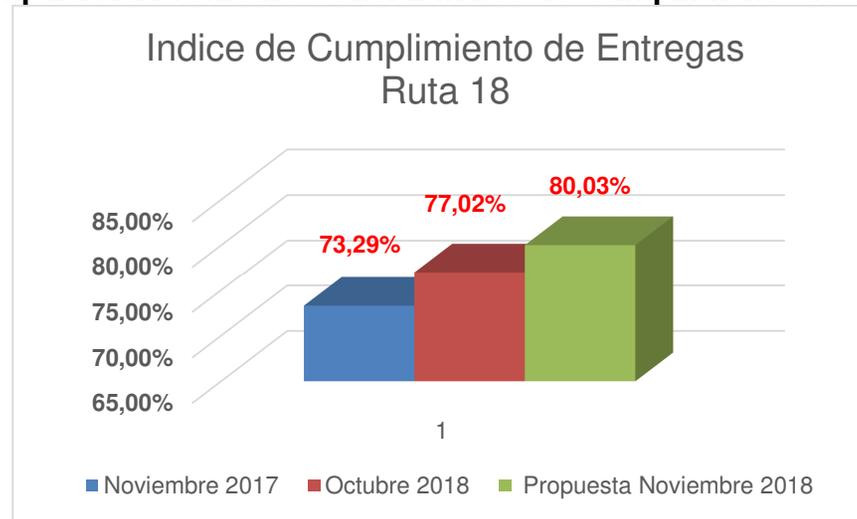
**Cuadro 35. Resumen Índice de Cumplimiento de Entregas Ruta 18**

DIA	NOVIEMBRE 2017	OCTUBRE 2018	PROPUESTA NOVIEMBRE 2018
1	77,28%	81,82%	75,59%
2	71,25%	70,59%	85,34%
3	71,37%	71,70%	73,85%
4	72,15%	71,43%	82,16%
5	73,47%	76,54%	74,09%
6	74,72%	81,82%	83,51%
7	72,82%	75,61%	83,75%
8		86,67%	81,96%
<b>Promedio General :</b>	73,29%	77,02%	80,03%

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la empresa TCC S.A.S

La comparación de los 3 periodos muestra que el índice de cumplimiento de entregas obtiene un crecimiento significativo de 7 puntos respecto al año 2017 y 3 puntos al mes de octubre de 2018, al aplicarle el modelo propuesto. Ver Figura 17. Comparativa Promedio General Índice de Cumplimiento de entregas Ruta 18

**Figura 17. Comparativa Promedio General Índice de Cumplimiento de entregas Ruta 18**



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la empresa TCC S.A.S

Por su parte en la ruta 43, el mes de octubre de 2018 la cantidad de entregas programadas es muy pareja respecto al mes de noviembre del mismo año, con un promedio de 79 entregas, de las cuales, no se entregaron 16 diarias en promedio del mes de octubre versus a 14 diarias en promedio del mes de noviembre de 2018, la cantidad de unidades no entregadas en el mes de octubre es en promedio de 30 por día y las del mes de noviembre de 21. Ver Cuadro 36. Resumen comparativo de datos en ruta 43 octubre 2018

**Cuadro 36. Resumen comparativo de datos en ruta 43 octubre 2018**

DIA	FECHA	CANT. ENTREGAS PROGRAMADAS	CANT. UNIDADES PROGRAMADAS	ENTREGAS CUMPLIDAS	UNIDADES ENTREGADAS	ENTREGAS NO CUMPLIDAS	UNIDADES NO ENTREGADAS	INDICE DE CUMPLIMIENTO DE ENTREGAS	INDICE DE INCUMPLIMIENTO DE ENTREGAS
Viernes	5/10/2018	88	130	67	99	21	31	76,14%	23,86%
Sábado	6/10/2018	66	79	51	61	15	18	77,27%	22,73%
Domingo	7/10/2018								
Lunes	8/10/2018	81	165	67	136	14	29	82,72%	17,28%
Martes	9/10/2018	77	218	57	161	20	57	74,03%	25,97%
Miércoles	10/10/2018	71	91	54	69	17	22	76,06%	23,94%
Jueves	11/10/2018	79	195	68	168	11	27	86,08%	13,92%
Viernes	12/10/2018	100	151	81	122	19	29	81,00%	19,00%
Sábado	13/10/2018	71	144	57	116	14	28	80,28%	19,72%
Domingo	14/10/2018								
Lunes	15/10/2018								
DIA	DISTANCIA RECORRIDA (KM)	DISTANCIA RECORRIDA ENTREGAS ESPECIALES OCTUBRE 2018 (KM)	CONSUMO DE COMBUSTIBLE (GL)	RENDIMIENTO DE VEHICULO POR GALÓN (KM)	TIEMPO EXTRA (HR)				
Viernes	101,62	17,9	5,7	17,9	3				
Sábado	95,49	16,7	5,3	17,9	2				
Domingo									
Lunes	94,68	16,7	5,3	17,9	2				
Martes	117,52	18,5	6,6	17,9	2				
Miércoles	109,09	22,6	6,1	17,9	3,5				
Jueves	92,13	16,7	5,1	17,9	2,5				
Viernes	118,61	16,7	6,6	17,9	4				
Sábado	85,03	16,7	4,8	17,9	2,5				
Domingo									
Lunes									

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la empresa TCC S.A.S

Las entregas especiales para el mes de octubre de 2018 son 20 durante este periodo, ver Cuadro 38. Entregas Especiales Asignadas Ruta 43 Días 5 al 15 de octubre de 2018, en comparación de las 12 programadas en el mes de noviembre al aplicarles el método propuesto, ver Cuadro 30. Programación de Entregas Especiales ruta 43 Aplicando Nuevo Modelo de Distribución Días 5 al 15 de noviembre de 2018.

**Cuadro 37. Entregas Especiales Asignadas Ruta 43 Días 5 al 15 de octubre de 2018**

<b>PROGRAMACIÓN REGULAR DE ENTREGAS ESPECIALES RUTA 43 DEL 5 AL 15 DE NOVIEMBRE DE 2018</b>							
<b>VIERNES</b>	<b>SÁBADO</b>	<b>LUNES</b>	<b>MARTES</b>	<b>MIÉRCOLES</b>	<b>JUEVES</b>	<b>VIERNES</b>	<b>SÁBADO</b>
<b>5/10/2018</b>	<b>6/10/2018</b>	<b>8/10/2018</b>	<b>9/10/2018</b>	<b>10/10/2018</b>	<b>11/10/2018</b>	<b>12/10/2018</b>	<b>13/10/2018</b>
Olímpica Guadalupe	Éxito Pasoancho	Éxito Pasoancho	Éxito Pasoancho	Súper Inter Guadalupe	Éxito Pasoancho	Éxito Pasoancho	Éxito Pasoancho
Súper Inter Guadalupe	Olímpica Guadalupe	Olímpica Guadalupe	Distribuidora la 80	Éxito Pasoancho	Olímpica Guadalupe	Olímpica Las Granjas	Olímpica Guadalupe
Éxito Pasoancho			Olímpica Guadalupe	Olímpica Guadalupe		Olímpica Guadalupe	

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la empresa TCC S.A.S

En el año 2017 durante este periodo, la ruta maneja una programación diaria promedio de 69 entregas, 10 menos en comparación al promedio en el mismo periodo del año 2018, la cantidad de entregas no realizadas en un día llega a 17 3 más en comparación al 2018, de igual manera aumenta la cantidad de unidades que no se entregan donde en el año 2017 alcanza un promedio de 26 por día, 5 más en comparación al año 2018. Ver Cuadro 38. Resumen comparativo de datos en ruta 43 noviembre 2017

**Cuadro 38. Resumen comparativo de datos en ruta 43 noviembre 2017**

DIA	FECHA	CANT. ENTREGAS PROGRAMADAS	CANT. UNIDADES PROGRAMADAS	ENTREGAS CUMPLIDAS	UNIDADES ENTREGADAS	ENTREGAS NO CUMPLIDAS	UNIDADES NO ENTREGADAS	INDICE DE CUMPLIMIENTO DE ENTREGAS	INDICE DE INCUMPLIMIENTO DE ENTREGAS
Domingo	5/11/2017						0		
Lunes	6/11/2017								
Martes	7/11/2017	65	99	47	72	18	27	72,86%	27,14%
Miércoles	8/11/2017	66	117	52	92	14	25	78,98%	21,02%
Jueves	9/11/2017	75	118	54	84	21	34	71,44%	28,56%
Viernes	10/11/2017	73	110	52	79	21	31	71,54%	28,46%
sábado	11/11/2017	68	103	53	80	15	23	77,56%	22,44%
domingo	12/11/2017								
lunes	13/11/2017								
martes	14/11/2017	61	101	48	80	13	21	78,88%	21,12%
miércoles	15/11/2017	72	92	55	70	17	22	76,10%	23,90%
DIA	Distancia Recorrida (Km)	Distancia Recorrida Entregas especiales nov. 2017 (Km)		Consumo de Combustible (Gl)		Rendimiento de Vehículo por Galón (Km)		Tiempo Extra (Hr)	
Domingo									
Lunes									
Martes	91,72		24		5,1		17,9		4
Miércoles	99,79		18		5,6		17,9		2
Jueves	99,98		21		5,6		17,9		3
Viernes	117,02		22		6,5		17,9		3
sábado	64,49		18		3,6		17,9		2,5
domingo									
lunes									
martes	125,91		18		7,0		17,9		3
miércoles	89,33		21		5,0		17,9		4

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la empresa TCC S.A.S

Respecto a las entregas especiales de la ruta 43, son 23 las que se programan del 5 al 15 de noviembre en el año 2017, ver Cuadro 39. Entregas Especiales Asignadas Ruta 43 Días 5 al 15 de octubre de 2017, 9 más en comparación a las que se programan en el año 2018 después de aplicar el modelo propuesto. Ver Cuadro 30. Programación de Entregas Especiales ruta 43 Aplicando Nuevo Modelo de Distribución Días 5 al 15 de noviembre de 2018.

**Cuadro 39.. Entregas Especiales Asignadas Ruta 43 Días 5 al 15 de octubre de 2017**

PROGRAMACIÓN REGULAR DE ENTREGAS ESPECIALES RUTA 18 DEL 7 AL 15 DE NOVIEMBRE DE 2017						
MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	MARTES	MIÉRCOLES
7/11/2017	8/11/2017	9/11/2017	10/11/2017	11/11/2017	14/11/2017	15/11/2017
Súper Inter Guadalupe	Olímpica Guadalupe	Olímpica Guadalupe	Olímpica Guadalupe	Olímpica Guadalupe	Olímpica Guadalupe	Olímpica Guadalupe
Olímpica Guadalupe	Éxito Pasoancho	Olímpica Las Granjas	Éxito Pasoancho	Éxito Pasoancho	Súper Inter Guadalupe	Olímpica las Granjas
Súper Inter La Luna		Súper Inter Guadalupe	Súper Inter la Luna		Éxito Pasoancho	Éxito Pasoancho
Distribuidora Súper 80		Distribuidora Súper 80	Súper Inter Guadalupe			Súper Inter la Luna

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la empresa TCC S.A.S

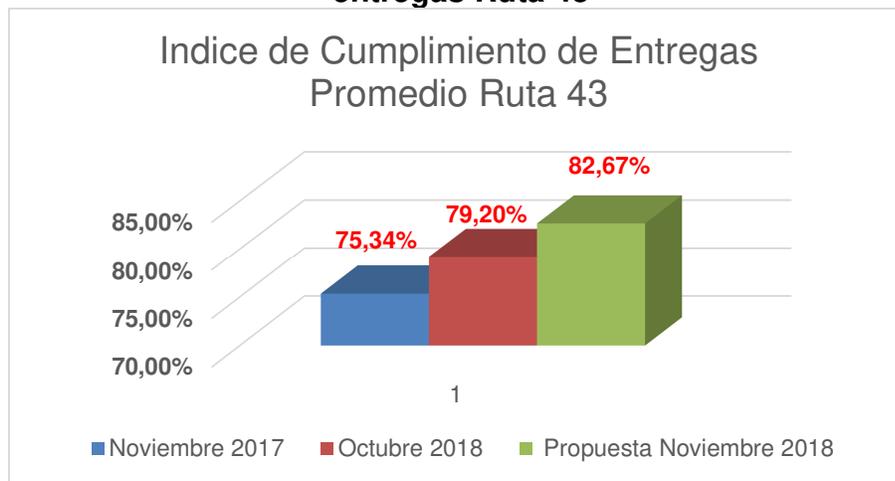
**Cuadro 40. Resumen Índice de Cumplimiento de Entregas Ruta 43**

DIA	NOVIEMBRE 2017	OCTUBRE 2018	PROPUESTA NOVIEMBRE 2018
1	72,86%	76,14%	87,81%
2	78,98%	77,27%	85,14%
3	71,44%	82,72%	80,86%
4	71,54%	74,03%	78,96%
5	77,56%	76,06%	77,33%
6	78,88%	86,08%	84,47%
7	76,10%	81,00%	84,35%
8		80,28%	82,47%
<b>Promedio General</b>	75,34%	79,20%	82,67%

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la empresa TCC S.A.S

En términos generales, la comparación de los 3 periodos en la ruta 43, muestra que, al aplicar el modelo de distribución para las entregas especiales propuesto, tuvo un incremento en el índice de cumplimiento de entregas de 7 puntos con respecto al año 2017 y de 3 al mes de octubre de 2018. Ver Figura 18. Comparativa Promedio General Índice de Cumplimiento de entregas Ruta 43

**Figura 18. Comparativa Promedio General Índice de Cumplimiento de entregas Ruta 43**



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la empresa TCC S.A.S

## 8.10 COSTO OPERATIVO

El costo operativo está representado por el recurso humano, donde se tiene costo fijo representado por el salario de la jornada laboral de 8 horas, el cual varía dependiendo el cargo, más todas las prestaciones de ley donde al final el cargo de conductor le cuesta a la empresa \$ 2.688.763,00 y para el auxiliar logístico \$ 2.387.289,00. Ver Anexo F. Costos de Personal Rutas de Distribución Local, los cuales varían a causa del tiempo extra que estos generan a diario.

El recurso mecánico tiene en cuenta un costo fijo correspondiente a las variables propias del vehículo, que varían en este caso a causa del consumo de combustible diario. Ver anexo G Costos de Camión NPR

El consumo de combustible está sujeto a la distancia recorrida, en la ruta 18 en el mes de noviembre de 2018, la mayor es la del día jueves 15 con 119, 91 Kms, lo que india un consumo de 6,4 Galones de combustible y generación de 3 horas extras. Ver Cuadro 25. Resumen de resultado Implementación de propuesta en ruta 18 noviembre 2018.

Ese día es el costo operativo asciende a los \$872.805,88, que lo convierte en el más alto, al aplicar el modelo de distribución propuesto, la ruta mantiene un costo operativo promedio de \$ 759.166,48 por día. Ver Cuadro 41 Costo Operativo Ruta 18 noviembre 2018

**Cuadro 41. Costo Operativo Ruta 18 noviembre 2018**

Día	Fecha	Costo de Recurso Humano Fijo/día	Costo de Tiempo Extra Recurso Humano /día	Costo de Recurso Mecánico/día	Costo Operativo Total / día
Martes	6/11/2018	\$ 293.080	\$ 42.028	\$ 456.509,05	\$791.616,49
miércoles	7/11/2018	\$ 293.080	\$ -	\$ 380.634,10	\$673.713,60
Jueves	8/11/2018	\$ 293.080	\$ 63.042	\$ 421.415,96	\$777.537,38
Viernes	9/11/2018	\$ 293.080	\$ -	\$ 495.037,56	\$788.117,06
Sábado	10/11/2018	\$ 293.080	\$ 63.042	\$ 306.532,27	\$662.653,69
Martes	13/11/2018	\$ 293.080	\$ 21.014	\$ 459.094,85	\$773.188,33
miércoles	14/11/2018	\$ 293.080	\$ 21.014	\$ 419.605,89	\$733.699,37
Jueves	15/11/2018	\$ 293.080	\$ 63.042	\$ 516.684,46	\$872.805,88

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la empresa TCC S.A.S

La comparación con el mes anterior muestra que la mayor distancia recorrida por la ruta es de 124, 26 Kms, a diferencia del anterior, todos los días se generan horas extras en su mayoría por 4 horas. Ver Cuadro 31. Resumen comparativo de datos en ruta 18 Octubre 2018.

En ese periodo de tiempo, la ruta mantiene un costo operativo promedio de \$ 839.084,49. Ver Cuadro 42 Costo Operativo Ruta 18 octubre 2018

**Cuadro 42. Costo Operativo Ruta 18 octubre 2018**

Día	Fecha	Costo de Recurso Humano Fijo/día	Costo de Tiempo Extra Recurso Humano /día	Costo de Recurso Mecánico/día	Costo Operativo Total / día
Viernes	5/10/2018	\$ 293.080	\$ 63.042	\$ 445.427,02	\$ 801.548,44
Sábado	6/10/2018	\$ 293.080	\$ 84.056	\$ 423.484,60	\$ 800.620,00
Lunes	8/10/2018	\$ 293.080	\$ 84.056	\$ 527.729,54	\$ 904.864,94
Martes	9/10/2018	\$ 293.080	\$ 84.056	\$ 464.820,57	\$ 841.955,96
Miércoles	10/10/2018	\$ 293.080	\$ 84.056	\$ 455.585,54	\$ 832.720,94
Jueves	11/10/2018	\$ 293.080	\$ 84.056	\$ 447.606,48	\$ 824.741,88
Viernes	12/10/2018	\$ 293.080	\$ 84.056	\$ 532.753,40	\$ 909.888,79
Sábado	13/10/2018	\$ 293.080	\$ 84.056	\$ 419.199,55	\$ 796.334,95

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la empresa TCC S.A.S

En el mes de noviembre del año 2017, la ruta 18 presenta 2 días con distancias de 123 kms recorridos, también genera horas extras en su mayoría de 4 por día. Ver Cuadro 34. Resumen Comparativo de datos ruta 18 noviembre 2017

La ruta presenta un costo operativo promedio de \$ 782.036,22 por día. Ver Cuadro 43 Costo Operativo Ruta 18 noviembre 2017

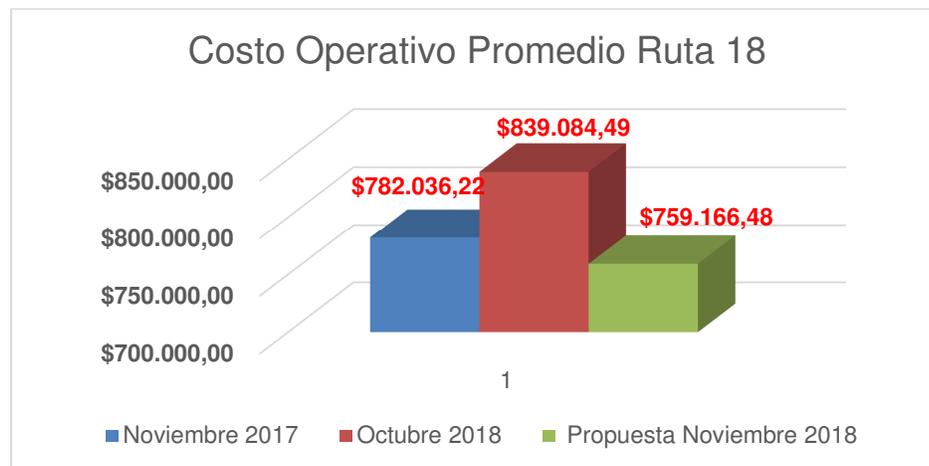
**Cuadro 43. Costo Operativo Ruta 18 noviembre 2017**

Día	Fecha	Costo de Recurso Humano /día	Costo de Tiempo Extra Recurso Humano /día	Costo de Recurso Mecánico/día	Costo Operativo Total / día
Martes	7/11/2017	\$ 293.080	\$ 63.042	\$403.889,54	\$ 760.010,96
Miércoles	8/11/2017	\$ 293.080	\$ 84.056	\$394.033,54	\$ 771.168,93
Jueves	9/11/2017	\$ 293.080	\$ 84.056	\$382.099,06	\$ 759.234,46
Viernes	10/11/2017	\$ 293.080	\$ 84.056	\$482.435,82	\$ 859.571,22
Sábado	11/11/2017	\$ 293.080	\$ 84.056	\$294.601,92	\$ 671.737,31
Martes	14/11/2017	\$ 293.080	\$ 84.056	\$412.940,97	\$ 790.076,36
miércoles	15/11/2017	\$ 293.080	\$ 84.056	\$485.318,87	\$ 862.454,27

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la empresa TCC S.A.S

La comparativa de los 3 periodos muestra que, al aplicar el modelo de distribución propuesto, se logra reducir el costo operativo hasta un 9,52% que representa la diferencia de \$ 79.918,01 entre los meses octubre y noviembre de 2018. Ver Figura 19. Comparativa Promedio General Costo Operativo Ruta 18

**Figura 19. Comparativa Promedio General Costo Operativo Ruta 18**



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la empresa TCC S.A.S

La ruta 43 en el mes de noviembre de 2018 presenta unos picos altos en las distancias recorridas, en especial la del día viernes 9 de 123,02 Kms, igual ese día es el que genera mayores horas extras. Ver Cuadro 28. Resumen de resultado Implementación de propuesta en ruta 43 noviembre 2018

El costo operativo promedio para ese periodo es de \$ 701.943,66 en esta ruta. Ver Cuadro 44 Costo Operativo Ruta 43 noviembre 2018

**Cuadro 44. Costo Operativo Ruta 43 noviembre 2018**

Día	Fecha	Costo de Recurso Humano Fijo/día	Costo de Tiempo Extra Recurso Humano /día	Costo de Recurso Mecánico/día	Costo Operativo Total / día
Martes	6/11/2018	\$ 247.875	\$ -	\$ 428.678,92	\$ 676.553,99
Miércoles	7/11/2018	\$ 247.875	\$ -	\$ 406.223,88	\$ 654.098,96
Jueves	8/11/2018	\$ 247.875	\$ 16.377	\$ 437.584,16	\$ 701.836,52
Viernes	9/11/2018	\$ 247.875	\$ 49.132	\$ 545.944,11	\$ 842.951,01
Sábado	10/11/2018	\$ 247.875	\$ 16.377	\$ 317.440,12	\$ 581.692,48
Martes	13/11/2018	\$ 247.875	\$ -	\$ 434.475,00	\$ 682.350,08
Miércoles	14/11/2018	\$ 247.875	\$ 32.755	\$ 537.461,09	\$ 818.090,72
Jueves	15/11/2018	\$ 247.875	\$ 24.566	\$ 385.534,54	\$ 657.975,53

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la empresa TCC S.A.S

En el mes de octubre de 2018 el promedio de Kms recorridos por la ruta aumenta, en promedio se recorren 101,77, mientras que, en noviembre 94,55, igualmente las horas extras generadas son mayores, 21,5 en comparación a las 8,5 generadas el mes de noviembre. Ver Cuadro 36. Resumen comparativo de datos en ruta 43 octubre 2018

En este periodo el costo operativo promedio es de \$ 756.270,47 por día. Ver Cuadro 45 Costo Operativo Ruta 43 octubre 2018.

**Cuadro 45. Costo Operativo Ruta 43 octubre 2018**

Día	Fecha	Costo de Recurso Humano Fijo/día	Costo de Tiempo Extra Recurso Humano /día	Costo de Recurso Mecánico/día	Costo Operativo Total / día
Viernes	5/10/2018	\$ 247.875	\$ 49.132	\$ 463.800,90	\$ 760.807,80
Sábado	6/10/2018	\$ 247.875	\$ 32.755	\$ 440.271,09	\$ 720.900,72
Lunes	8/10/2018	\$ 247.875	\$ 32.755	\$ 437.161,93	\$ 717.791,56
Martes	9/10/2018	\$ 247.875	\$ 32.755	\$ 524.832,53	\$ 805.462,16
Miércoles	10/10/2018	\$ 247.875	\$ 57.320	\$ 492.474,25	\$ 797.669,79
Jueves	11/10/2018	\$ 247.875	\$ 40.943	\$ 427.373,84	\$ 716.192,11
Viernes	12/10/2018	\$ 247.875	\$ 65.509	\$ 529.016,46	\$ 842.400,64
Sábado	13/10/2018	\$ 247.875	\$ 40.943	\$ 400.120,72	\$ 688.938,99

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la empresa TCC S.A.S

En el mes de noviembre de 2017, la distancia promedio recorrida por la ruta diariamente es de 98,32 Kms, un poco mayor a la del mismo mes del año 2018, la generación de horas extras es mayor, 21,5 horas en comparación a las 8,5 que se generan en el mes de noviembre de 2018. Ver Cuadro 38. Resumen comparativo de datos en ruta 43 noviembre 2017

El costo operativo promedio en este período de tiempo es de \$ 713.852,77 por día en esta ruta. Ver Cuadro 46 Costo Operativo Ruta 43 noviembre 2017

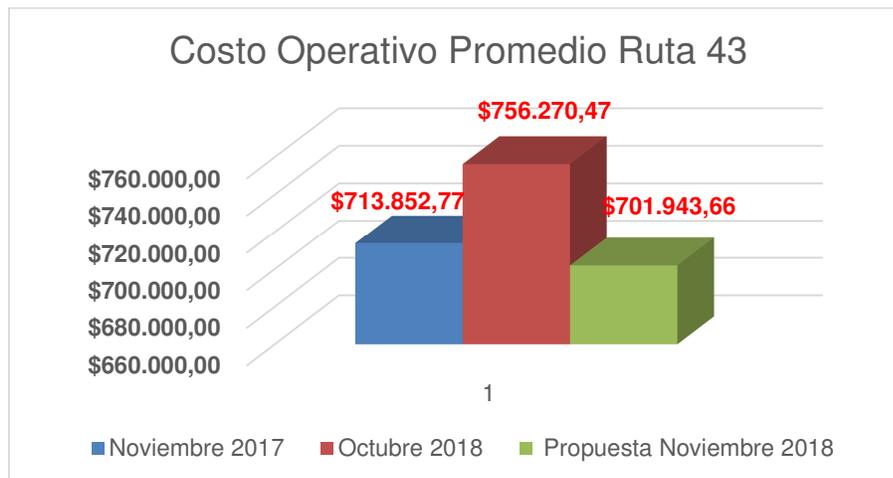
**Cuadro 46. Costo Operativo Ruta 43 noviembre 2017**

Día	Fecha	Costo de Recurso Humano Fijo/día	Costo de Tiempo Extra Recurso Humano /día	Costo de Recurso Mecánico/día	Costo Operativo Total / día
Martes	7/11/2017	\$ 247.875	\$ 65.509	\$ 389.430,10	\$ 702.814,28
Miércoles	8/11/2017	\$ 247.875	\$ 32.755	\$ 417.541,78	\$ 698.171,41
Jueves	9/11/2017	\$ 247.875	\$ 49.132	\$ 418.203,64	\$ 715.210,55
Viernes	10/11/2017	\$ 247.875	\$ 49.132	\$ 477.562,13	\$ 774.569,04
Sábado	11/11/2017	\$ 247.875	\$ 40.943	\$ 294.574,95	\$ 583.393,22
Martes	14/11/2017	\$ 247.875	\$ 49.132	\$ 508.530,27	\$ 805.537,17
Miércoles	15/11/2017	\$ 247.875	\$ 65.509	\$ 403.889,54	\$ 717.273,72

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la empresa TCC S.A.S

Al aplicar el modelo de distribución de entregas especiales propuestos a la ruta 43, el costo operativo se reduce comparando entre los meses de noviembre de 2018 y Octubre del mismo año en \$ 54.326,81, que representa el 7,18%, entre los meses de noviembre de 2017 y 2018, en \$ 11.909,11, es decir, un 1,67%, que no es una diferencia muy alta, pero hay que tener en cuenta que el precio del combustible en el año 2017 es menor. Ver Figura 20. Comparativa Promedio General Costo Operativo Ruta 43

**Figura 20. Comparativa Promedio General Costo Operativo Ruta 43**



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la empresa TCC S.A.S

En términos generales la aplicación del modelo de distribución propuesto, logra reducir el costo operativo, ya que las distancias recorridas son menores, esto permite reducir consumo de combustible y generación de horas extras, causadas en su mayoría por los tiempos muertos que se incurren al momento de atender algunas entregas especiales.

### 8.11 COSTO TIEMPO DE ESPERA

El costo por tiempo de espera está inmerso dentro del costo operativo, discriminarlo se convierte en un punto clave para la empresa en la evaluación del proyecto, ya que anteriormente no se ha realizado, para esto, se tiene en cuenta el tiempo promedio de espera que se ha determinado para cada uno de los puntos de atención y un dato adicional de ellos como el de si se permite dejar un auxiliar con la mercancía realizando la atención y entrega de la misma o si por sus políticas internas el vehículo tiene que estar presente a la hora de que llegue el turno de atención.

Cuando es permitido, se tiene en cuenta simplemente el costo del recurso humano por el tiempo de espera, cuando no se le adiciona el costo del recurso mecánico. Ver anexo H Costeo de Tiempo de Espera en Entregas Especiales.

La comparación que se realiza entre los 3 periodos para la ruta 18 no se puede puntualizar por día ya que no coinciden en el calendario, haciendo complejo la evaluación del comportamiento en cada uno de ellos de manera específica por el nombre (lunes, martes, miércoles, etc.), lo que para mayor facilidad se realiza por número de día. Ver Cuadro 47 Resumen Costo tiempo de Espera Ruta 18

**Cuadro 47. Resumen Costo tiempo de Espera Ruta 18**

DÍA	NOVIEMBRE 2017	OCTUBRE 2018	PROPUESTA NOVIEMBRE 2018
1	\$ 109.904,81	\$ 109.904,81	\$ 95.910,65
2	\$ 163.074,70	\$ 206.573,74	\$ 24.423,29
3	\$ 177.827,14	\$ 201.492,16	\$ 153.403,85
4	\$ 190.038,79	\$ 114.228,12	\$ 67.164,05
5	\$ 153.403,85	\$ 120.333,94	\$ 153.403,85
6	\$ 153.403,85	\$ 169.938,81	\$ 61.058,23
7	\$ 196.144,61	\$ 114.228,12	\$ 67.164,05
8		\$ 153.403,85	\$ 128.980,56
<b>Promedio General</b>	\$ 163.399,68	\$ 148.762,94	\$ 93.938,57

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la empresa TCC S.A.S

En términos generales, la evaluación del promedio de cada uno de los periodos muestra que entre el periodo más costoso que es noviembre de 2017 y noviembre de 2018 hay una diferencia de \$ 69.461,11 equivalente al 42,51%, entre octubre de 2018 y noviembre de 2018, la diferencia es de \$54.824,38, equivalente al 36,85%. Ver Figura 21. Comparativa Promedio General Costo Tiempo de Espera Entregas Especiales Ruta 18

**Figura 21. Comparativa Promedio General Costo Tiempo de Espera Entregas Especiales Ruta 18**



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la empresa TCC S.A.S

La comparativa diaria del costo de tiempo de espera en la ruta 43, muestra que en noviembre de 2018 se logra reducir en los días 1 y 6 al más bajo costo en la atención de las entregas especiales. Ver Cuadro 48 Resumen Costo tiempo de Espera Ruta 43

**Cuadro 48. Resumen Costo tiempo de Espera Ruta 43**

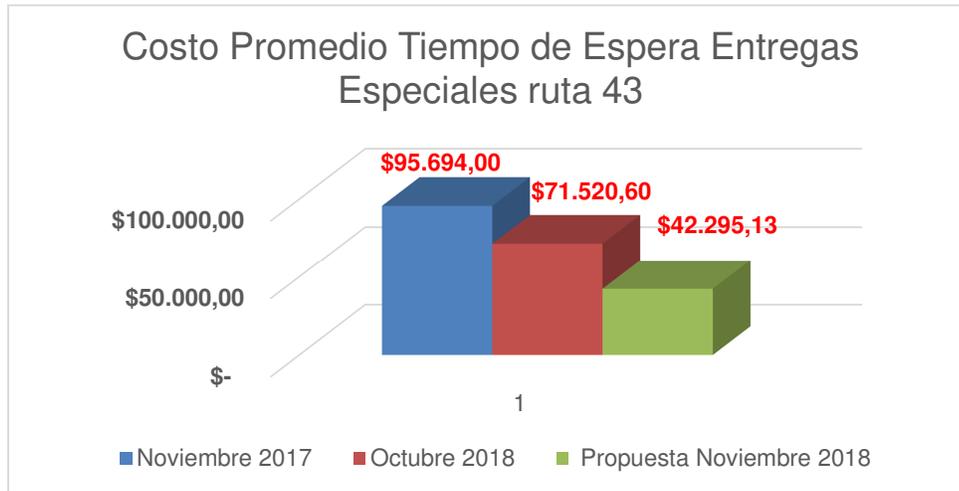
Día	Noviembre 2017	Octubre 2018	Propuesta noviembre 2018
1	\$ 116.010,64	\$ 91.587,34	\$ 18.317,47
2	\$ 54.952,41	\$ 54.952,41	\$ 42.740,76
3	\$ 128.222,28	\$ 54.952,41	\$ 71.487,36
4	\$ 108.122,30	\$ 73.269,88	\$ 67.164,05
5	\$ 54.952,41	\$ 89.804,83	\$ 40.958,25
6	\$ 85.481,52	\$ 54.952,41	\$ 12.211,65
7	\$ 122.116,46	\$ 97.693,17	\$ 42.740,76
8		\$ 54.952,41	\$ 42.740,76
<b>Promedio General</b>	\$ 95.694,00	\$ 71.520,60	\$ 42.295,13

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la empresa TCC S.A.S

Al comparar el promedio general del periodo de noviembre de 2017 versus noviembre de 2018 se tiene que la diferencia entre estos es de \$ 53.398,87, equivalente al 55,80%, entre octubre de 2018 y noviembre de 2018 la diferencia es de \$ 29.225,47, es decir, un 40,86% en reducción.

Lo que concluye que, al aplicar el modelo de distribución para entregas especiales propuesto, se logra reducir el costo de esperar en cada uno de estos lugares.

**Figura 22. Comparativa Promedio General Costo Tiempo de Espera Entregas Especiales Ruta 43**



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la empresa TCC S.A.S

## 8.12 COSTO POR KILOMETRO RECORRIDO

El costo por kilómetro recorrido se establece como el costo de operación del vehículo por los galones de combustible entre los kilómetros recorridos por día. Ver anexo G Costos Camión NPR.

**Cuadro 49. Resumen Costo por Kilómetro Recorrido Ruta 18**

Día	Noviembre 2017	Octubre 2018	Propuesta noviembre 2018
1	\$ 2.935,41	\$ 3.248,10	\$ 3.333,66
2	\$ 2.859,31	\$ 3.078,70	\$ 2.747,86
3	\$ 2.767,17	\$ 3.883,53	\$ 3.062,72
4	\$ 3.541,83	\$ 3.397,83	\$ 3.631,13
5	\$ 2.091,64	\$ 3.326,53	\$ 2.175,75
6	\$ 3.005,29	\$ 3.264,93	\$ 3.353,63
7	\$ 3.564,09	\$ 3.922,31	\$ 3.048,75
8		\$ 3.045,61	\$ 3.798,25
<b>Promedio General</b>	\$ 2.966,39	\$ 3.395,94	\$ 3.143,97

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la empresa TCC S.A.S

La comparativa de los 3 periodos indica que en noviembre de 2018 aunque hay una pequeña diferencia con respecto al mes anterior de \$ 251,97, resulta ser más costoso que el periodo de 2017 la diferencia entre ambos es de \$ 177,58, esto en gran parte debido a que en noviembre de 2017, el valor del galón de combustible era menor que en el año 2018, pero que comparado con octubre de 2018 donde los precios son un poco más equiparables, se puede decir que hay una reducción del 7,42%. Ver Figura 23. Comparativa Promedio General Costo por Kilómetro Recorrido Ruta 18

**Figura 23. Comparativa Promedio General Costo por Kilómetro Recorrido Ruta 18**



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la empresa TCC S.A.S

Por su parte en la ruta 43, el promedio general del costo de los kilómetros recorridos en cada uno de los días de noviembre de 2017 es de \$ 3.001,28, en octubre de 2018 de \$ 3.394,44 y en noviembre de 2018 de \$ 3.180,48. Ver Cuadro 50 Resumen Costo por Kilómetro Recorrido Ruta 43

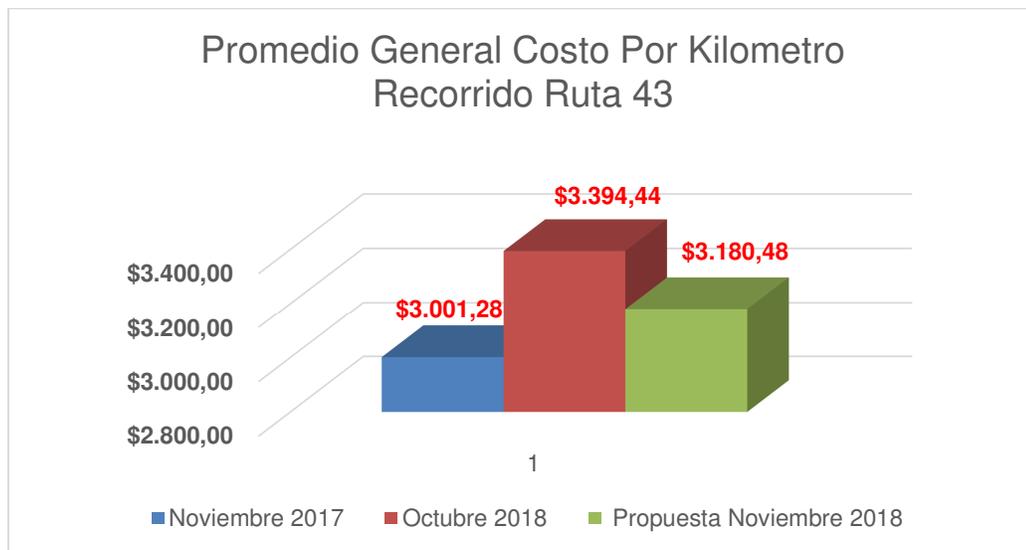
**Cuadro 50. Resumen Costo por Kilómetro Recorrido Ruta 43**

Día	Noviembre 2017	Octubre 2018	Propuesta noviembre 2018
1	\$ 2.823,77	\$ 3.389,96	\$ 3.118,80
2	\$ 3.040,81	\$ 3.208,30	\$ 2.945,43
3	\$ 3.045,92	\$ 3.184,29	\$ 3.187,55
4	\$ 3.504,20	\$ 3.861,16	\$ 4.024,15
5	\$ 2.091,44	\$ 3.611,34	\$ 2.259,97
6	\$ 3.743,30	\$ 3.108,72	\$ 3.163,55
7	\$ 2.759,50	\$ 3.893,46	\$ 3.958,66
8		\$ 2.898,31	\$ 2.785,70
<b>Promedio General</b>	\$ 3.001,28	\$ 3.394,44	\$ 3.180,48

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la empresa TCC S.A.S

La comparativa entre el periodo de noviembre de 2018 y noviembre de 2017 hay una diferencia negativa, ya que es más costoso en 2018, pero al igual que en la comparativa de la ruta 18, la comparación más equiparable es con el mes de octubre ya que la diferencia entre los precios del combustible no es muy alta, por lo que se puede decir que al aplicar el modelo de distribución propuesto se logra reducir el costo del kilómetro recorrido, teniendo en cuenta que en noviembre de 2018 el precio del combustible es un poco mayor que en octubre del mismo año. Ver Figura 25. Comparativa Promedio General Costo por Kilómetro Recorrido Ruta 43

**Figura 24. Comparativa Promedio General Costo por Kilómetro Recorrido Ruta 43**



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la empresa TCC S.A.S

## 9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 9.1 CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos de la implementación al modelo de distribución de entregas especiales propuesto logran alcanzar el objetivo de mejorar el nivel de cumplimiento en las rutas de la zona sur, al pasar de 73,29% en la ruta 18 y 75,34% en la ruta 43 en noviembre del año 2017 a un 80,03% y 82,67%, incrementando en 9,19% y 9,74% el nivel de cumplimiento respectivamente en el mismo periodo del año 2018. Aunque ya en octubre de 2018 ambas rutas presentaban mejora del 5,09% en la ruta 18 y de 5,12% en la ruta 43, respecto al año anterior en parte gracias a la asignación de recursos adicionales en días de mayor congestión por la época de temporada, la implementación del modelo propuesto para las entregas especiales muestra que mejora un 3,91% en la ruta 18 y 4,39% en la ruta 43 aun mas respecto al mes de octubre de 2018 con la ventaja de no tener que emplear recursos adicionales, lo que la convierte en una opción económica para la empresa.

Después de realizar en el capítulo uno el análisis del modelo de distribución actual, se llega a la conclusión, que es necesario la actualización del diseño de las rutas, buscando evitar decisiones salomónicas al momento de dividir una ruta por temas de crecimiento estructural y comercial de la ciudad, optar por incluir diseños flexibles para las rutas, ya que, en ocasiones, simplemente con mover límites entre las rutas, se puede evitar caer en gastos innecesarios.

Del segundo capítulo, se concluye que dentro de la propuesta planteada, el método de los ahorros, se convierte en una buena opción como método de ruteo, conforme a lo aprendido en el programa de maestría, con este método no se incurren en sobrecostos o en la necesidad de adquirir recursos adicionales a los que cuenta la empresa al día de hoy, lo que la hace atractiva al momento de vender la idea.

Proponer días de malla para las entregas especiales es una estrategia que acompañada del método de los ahorros ayuda a reducir los costos operativos que conlleva el manejo de estas, pero si se quiere que la estrategia tenga un alto porcentaje de efectividad, se debe acompañar con el seguimiento a la productividad a través de indicadores individual de cada una de las rutas involucradas, cosa que a hoy no se realiza en la empresa, ya que la propuesta trae consigo un efecto negativo para el trabajador acostumbrado a realizar una gran cantidad de horas extras, que este al ver afectado su bolsillo, puede amañar la ruta realizando la misma cantidad de

entregas y terminando a la misma hora que lo hacía anteriormente de que se aplicara la propuesta.

En el tercer capítulo, se encuentra un plus al realizar la comparativa de los resultados de la implementación, que además de que se logra mejorar el nivel de cumplimiento de las entregas en las rutas, también se logra reducir los costos operativos, en la ruta 18 se alcanza un 9,52% y en la ruta 43 el 7,18% respecto al mes anterior.

En conclusión, se puede decir que la aplicación del modelo de distribución para las entregas especiales funciona, pero no es posible aplicarlo para todos los clientes, ya que algunos por su tipología no permiten que se les establezca una entrega a dos días, el factor humano juega un papel muy importante, sin motivación de los ejecutores, cualquier idea que se pretenda implementar en pro del mejoramiento no obtendrá resultados satisfactorios.

## **9.2 RECOMENDACIONES**

Intentar dar solución al tipo de problemas de atención de entregas especiales a través de un método de ruteo por si solo es prácticamente imposible, hasta hoy no hay ninguno que ofrezca reducir de manera efectiva los tiempos muertos que la espera genera, este debe estar acompañado de una gestión estratégica que involucre a todas las partes que componen el canal de distribución en la cadena de suministros, que en este caso es cliente (fabricante), proveedor de servicio(tercero), cliente de mi cliente (almacén de cadena).

Algo que se torna un poco complejo ya que si bien el cliente contrata los servicios de un operador logístico para en cierto modo desentenderse de esa parte de la distribución y todos los inconvenientes que esta pueda acarrear, al cliente de mi cliente poco o nada le afecta todo el tiempo que un operador logístico o transportador puede perder en pro de hacer efectiva una entrega, lo que los lleva a brindar incentivos a modo de soborno, a las personas encargadas del recibo en estos puntos para tratar de mitigar este tiempo perdido, convirtiéndolo así el proceso en un conflicto de intereses o más bien una subasta al mejor postor.

Las entregas especiales no deben seguir siendo tratadas como si fueran entregas regulares, el tratamiento de estas entregas tienen unos costos adicionales que muchas veces los operadores logísticos, en esa guerra comercial de vender supuestamente el mejor servicio al más bajo costo, no contemplan, que en este caso la empresa objeto de estudio no ha tenido en cuenta y que trata de solventar en una distribución compartida con entregas

regulares, cuando lo ideal sería que este tipo de entregas especiales tuviera su canal directo de distribución, evitando de esta manera afectar las entregas regulares y el proceso de recogidas.

La guerra comercial entre los operadores logísticos no les permite trabajar como una fuerza conjunta, que los lleve a realizar propuestas de estrategias, como por ejemplo que los almacenes de cadena tengan un turno de recibo nocturno o que las mallas de recibo no sean simplemente por proveedor, sino que se extienda a los operadores logísticos u otro tipo de estrategia que de manera conjunta a los almacenes de cadena se establezca una relación gana gana para ambas partes.

Adicionalmente a lo ya mencionado, después de llevar a cabo este, se tienen en cuenta las siguientes sugerencias para la empresa:

- ✓ La empresa debe realizar el estudio de balanceo de rutas, con el fin de saber si los límites que hoy presentan están acordes a la capacidad de cada una de ellas o si por el contrario ya requieren una división y adición de un nuevo recurso para atender los servicios de distribución y recolección.
- ✓ Direccionar algún tipo de merchandising hacia el área de recibo de cada uno de los almacenes de cadena y empresas donde se entrega con el fin de pactar horarios de recibo que ayuden a reducir de manera efectiva los tiempos muertos de espera en que se incurre al momento de hacer un turno.
- ✓ Buscar un pacto de horario de entrega con los clientes especiales en las tardes, horarios en los cuales los sistemas de recibo se encuentran desocupados o con colas de atención muy reducidas en los cuales no habría que incurrir en mucho tiempo para esperar ser atendido.
- ✓ En esa relación cliente-proveedor de servicios-cliente, buscar una estrategia, por ejemplo, un plan de entregas certificadas con el fin de llevar a su mínima expresión el tiempo de espera en que se incurre al momento de que la persona que recibe, empieza a revisar unidad por unidad cada caja.

## 10. BIBLIOGRAFÍA

- Alameen , M., Aljamal, R., & Damrah, S. (2016). A Clarke and Wright Improved Algorithm to Solve the Vehicle Routing and Traveling Salesman Problem. *Global Journal Of Enterprise Information System*, 8(1). doi:10.18311/gjeis/2016/7288
- Avci, M., & Topaloglu, S. (2016). A hybrid metaheuristic algorithm for heterogeneous vehicle routing problem with simultaneous pickup and delivery. *Expert Systems with Applications*, 53, 160-171. doi:10.1016/j.eswa.2016.01.038
- Azi, N., Gendreau, M., & Potvin, J. Y. (2010). An exact algorithm for a vehicle routing problem with time windows and multiple use of vehicles. *European Journal of Operational Research*, 202, 756-763. Recuperado el 16 de Septiembre de 2016
- Ballou, R. H. (2004). *Logística. Administración de la Cadena de Suministro*. (Quinta ed.). Mexico: Pearson.
- Belfiore, P., & Yoshizaki, H. T. (2013). Heuristic methods for the fleet size and mix vehicle routing problem with time windows and split deliveries. *Computers & Industrial Engineering*, 64(2), 589-601. doi:https://doi.org/10.1016/j.cie.2012.11.007
- Caccetta, L., Alameen, M., & Abdul-Niby, M. (2013). An Improved Clarke and Wright Algorithm to Solve the Capacitated Vehicle Routing Problem. *Technology & Applied Science Research*, 3(2), 413-415. doi:10.2306/scienceasia1513-1874.2012.38.307
- Clarke, G., & Wright, J. W. (1964).
- Dantzig, G., & Ramser, J. H. (1959).
- Doyuran, T., & Çatay, B. (2010). A robust enhancement to the Clarke–Wright savings algorithm. *Journal of the Operational Research Society*, 62(1), 223-231. doi:10.1057/jors.2009.176
- Hashi, E. K., Hasan, M. R., & Zaman, M. U. (2016). A heuristic solution of the Vehicle Routing Problem to optimize the office bus routing and scheduling using Clarke & Wright's savings algorithm. *1st International Conference on Computer and Information Engineering, ICCIE 2015*, 13-16. doi:10.1109/CCIE.2015.7399306
- Lopez Santana, E. R., & Romero Carvajal, J. d. (2015). Un Aproximación Híbrida de Generación de Columnas y Agrupación para Resolver el Problema de Ruteo de Buses Escolares con Ventanas de Tiempo. *Ingeniería*, 20(1), 111-127. doi:https://doi.org/10.14483/udistrital.jour.reving.2015.1.a07
- Pérez Kaligari, E., & Guerrero Rueda, W. J. (2015). Métodos de optimización para el problema de ruteo de vehículos con inventarios y ventanas de tiempo duras. *revista Ingeniería Industrial-Año 14(3)*, 31-49.
- Pichpibul, T., & Kawtummachai, R. (2012). An improved Clarke and Wright savings algorithm for the capacitated vehicle routing problem.

- ScienceAsia*, 38(3), 307-318. doi:10.2306/scienceasia1513-1874.2012.38.307
- Pichpibul, T., & Kawtummachai, R. (2013). A heuristic approach based on Clarke-Wright algorithm for open vehicle routing problem. *The Scientific World Journal*, 2013, -. doi:10.1155/2013/874349
- Sepúlveda, J., Escobar, J. W., & Adarme-Jaimes, W. (2014). Un algoritmo para el problema de ruteo de vehículos con entregas divididas y ventanas de tiempo (SDVRPTW) aplicado a las actividades de distribución de PYMEs del comercio al por menor. *DYNA*, 81(187), -. doi:http://dx.doi.org/10.15446/dyna.v81n186.46104
- Sheng, Y., & Lan, W. (2011). Application of Clarke-Wright Saving Mileage Heuristic Algorithm in Logistics Distribution Route Optimization. *Key Engineering Materials*, 474-476, 1538-1542. doi:http://dx.doi.org/10.4028/www.scientific.net/kem.474-476.1538
- Srivastava, S. K. (2010). An Industrial Application of Modified Clarke & Wright Algorithm. *Udyog Pragati*, 34(1), 1-8.
- Tas, D., Jabali, O., & van Woensel, T. (2014). A Vehicle Routing Problem with Flexible Time Windows. *Computers & Operations Research*, 52, 39-54.
- Wang, Z., & Zhou, C. (2016). A Three-Stage Saving-Based Heuristic for Vehicle Routing Problem with Time Windows and Stochastic Travel Times. *Discrete Dynamics in Nature and Society*, 2016, 1-10. doi:http://dx.doi.org/10.1155/2016/7841297

## 11. ANEXOS

### ANEXO A. Datos Históricos de Rutas

ZONA	RUTA	FEBRERO					
		Remesas				Unidades	
		Mes	Prom/día	Kilos/día	Kilos Vol/día	Mes	Prom/día
SUR	Ruta 17	1227	49	1387	1311	2815	113
	Ruta 18	1590	64	1198	1167	2353	94
	Ruta 39	1408	56	2387	1438	3330	133
	Ruta 43	1351	54	1462	609	2384	95
	Ruta 47	1183	47	958	679	1971	79
	Ruta 81	933	37	611	1095	2065	83
	Ruta 79	1147	46	1332	46	2153	86
ZONA	RUTA	MARZO					
		Remesas				Unidades	
		Mes	Prom/día	Kilos/día	Kilos Vol/día	Mes	Prom/día
SUR	Ruta 17	1140	48	1492	1409	2610	109
	Ruta 18	1631	68	1870	1305	2266	94
	Ruta 39	1329	55	1966	1633	2530	105
	Ruta 43	1333	56	1708	857	2011	84
	Ruta 47	1087	43	1181	966	2226	89
	Ruta 81	1020	41	1011	1278	2043	82
	Ruta 79	1188	50	1543	50	2154	90
ZONA	RUTA	ABRIL					
		Remesas				Unidades	
		Mes	Prom/día	Kilos/día	Kilos Vol/día	Mes	Prom/día
SUR	Ruta 17	1197	46	1551	2879	3008	116
	Ruta 18	1533	59	1156	1258	2141	82
	Ruta 39	1458	56	2009	1660	2854	110
	Ruta 43	1304	50	1427	797	1969	76
	Ruta 47	1163	45	1057	832	2262	87
	Ruta 81	949	36,5	838	1081	1844	71
	Ruta 79	1118	43	1325	43	2033	78

### ANEXO A. 1 Datos históricos de Rutas

ZONA	RUTA	MAYO					
		Remesas				Unidades	
		Mes	Prom/día	Kilos/día	Kilos Vol/día	Mes	Prom/día
SUR	Ruta 17	1138	46	2529	1467	3358	134
	Ruta 18	1610	67	1427	4927	2260	94
	Ruta 39	1349	56	2449	1824	2817	117
	Ruta 43	1185	49	1130	915	1915	80
	Ruta 47	1069	45	1136	983	2269	95
	Ruta 81	971	40	716	1108	1623	68
	Ruta 79	1202	50	1529	50	2265	94
ZONA	RUTA	JUNIO					
		Remesas				Unidades	
		Mes	Prom/día	Kilos/día	Kilos Vol/día	Mes	Prom/día
SUR	Ruta 17	1209	48	2190	1518	2938	118
	Ruta 18	1619	65	1229	1420	2274	91
	Ruta 39	1435	57	2218	1244	3021	121
	Ruta 43	1326	53	1123	772	1832	73
	Ruta 47	1015	41	1258	856	2467	99
	Ruta 81	999	40	684	1127	1877	75
	Ruta 79	1067	43	1236	43	2007	80
ZONA	RUTA	JULIO					
		Remesas				Unidades	
		Mes	Prom/día	Kilos/día	Kilos Vol/día	Mes	Prom/día
SUR	Ruta 17	1141	48	3344	1935	3488	145
	Ruta 18	1603	67	1653	1714	2449	102
	Ruta 39	1273	53	3198	1857	3100	129
	Ruta 43	1357	57	1311	954	1876	78
	Ruta 47	921	38	919	741	1783	74
	Ruta 81	1008	42	672	951	1601	67
	Ruta 79	933	39	1244	39	1544	64

### ANEXO A. 2 Datos Históricos de Rutas

ZONA	RUTA	AGOSTO					
		Remesas				Unidades	
		Mes	Prom/día	Kilos/día	Kilos Vol/día	Mes	Prom/día
SUR	Ruta 17	1285	49	2576	1630	3234	124
	Ruta 18	1938	75	1648	1932	2886	111
	Ruta 39	1600	62	2920	2223	4150	160
	Ruta 43	1612	62	1534	908	2169	83
	Ruta 47	1123	43	1319	1308	2691	104
	Ruta 81	1322	51	1163	1711	2370	91
	Ruta 79	1251	48	1633	48	2388	92
ZONA	RUTA	SEPTIEMBRE					
		Remesas				Unidades	
		Mes	Prom/día	Kilos/día	Kilos Vol/día	Mes	Prom/día
SUR	Ruta 17	1305	50	2351	1701	3586	138
	Ruta 18	1989	77	1865	1759	3413	131
	Ruta 39	1667	64	2075	1572	3472	134
	Ruta 43	1830	70	1376	873	2348	90
	Ruta 47	1209	47	1083	749	2372	91
	Ruta 81	1860	72	891	1295	2802	108
	Ruta 79	1147	44	1289	44	2049	79
ZONA	RUTA	PROMEDIO TOTAL DATOS DE RUTAS					
		Remesas				Unidades	
		Mes	Prom/día	Kilos/día	Kilos Vol/día	Mes	Prom/día
SUR	Ruta 17	1205	<b>48</b>	2178	1731	3130	<b>125</b>
	Ruta 18	1689	<b>68</b>	1506	1935	2505	<b>100</b>
	Ruta 39	1440	<b>58</b>	2403	1681	3159	<b>126</b>
	Ruta 43	1412	<b>56</b>	1384	836	2063	<b>82</b>
	Ruta 47	1096	<b>44</b>	1114	889	2255	<b>90</b>
	Ruta 81	1133	<b>45</b>	823	1206	2028	<b>80</b>
	Ruta 79	1132	<b>45</b>	1391	45	2074	<b>83</b>

## ANEXO B. Datos Históricos de Entregas Especiales

RUTA	ENTREGA ESPECIAL	FEBRERO				
		Remesas			Unidades	
		Mes	Prom/día	Kilos/día	Mes	Prom/día
<b>Ruta 17</b>	ÉXITO (San Fernando)	83	3	331	144	6
	COMFANDI (San Fernando)	21	2	42	41	4
<b>Ruta 18</b>	COMFANDI (Guadalupe)	39	2	98	44	3
	CAÑAVERAL (Limonar)	3	2	320	11	6
	MOTORYSA MITSUBISHI	63	3	222	109	5
	ALKOSTO	58	3	539	169	9
	OLIMPICA (Pasoancho)	10	1	30	10	1
	MERCAR (Quiceno)	9	2	258	17	3
	SURTIFAMILIAR (Caney)	10	1	48	13	1
	SUPER INTER 1 (OUTLET LA 80)	11	2	97	24	3
	SUPER INTER 2 (Punto Verde)	0	0	0	0	0
CLINICA AMIGA	17	1	104	53	4	
<b>Ruta 39</b>	OLIMPICA (Tequendama)	8	1	45	12	2
<b>Ruta 43</b>	OLIMPICA (Guadalupe)	51	3	162	58	4
	OLIMPICA (Granjas)	2	2	50	2	2
	SUPER INTER (La Luna)	8	2	122	47	8
	SUPER INTER (Guadalupe)	6	1	1	6	1
	ÉXITO (Pasoancho)	24	2	89	35	2
	DISTRIBUIDORA SUPER 80	15	3	242	47	8
<b>Ruta 47</b>	COPSERVIR	155	9	758	439	24
	LA 14 (Pance)	30	3	224	59	5
	CARULLA (Holguines)	1	1	30	1	1
	CARULLA (Ciudad Jardín)	0	0	0	0	0
	CARULLA (Pance)	2	1	18	2	1
	MERCAMI (Ciudad Jardín)	8	3	358	24	8
	RAPI MARKET (Ciudad Jardín)	2	2	16	2	2
	PRICE SMART (Ciudad Jardín)	30	3	38	109	10
<b>ruta 79</b>	La 14 (Cosmocentro)	219	10	2194	474	22
	Mercamio (Cañaveralejo)	8	3	1111	59	20
<b>Ruta 81</b>	SUPER INTER (Siloé)	6	1	1	6	1
	SUPER INTER (Meléndez)	7	1	3	7	1
	SUPER INTER (Valdemoro)	4	1	2	4	1
	SUPER. LA GRAN COLOMBIA	3	1	150	10	4
	SUPERMERCADO SU PAPÁ	0	0	0	0	0
	ALLERS GROUP	96	5	1530	752	57

## ANEXO B. 1 Datos Históricos de Entregas Especiales

RUTA	ENTREGA ESPECIAL	MARZO				
		Remesas			Unidades	
		Mes	Prom/día	Kilos/día	Mes	Prom/día
Ruta 17	ÉXITO (San Fernando)	81	4	217	148	7
	COMFANDI (San Fernando)	21	2	25	35	4
Ruta 18	COMFANDI (Guadalupe)	28	3	38	29	3
	CAÑAVERAL (Limonar)	2	2	24	2	2
	MOTORYSA MITSUBISHI	37	2	182	99	6
	ALKOSTO	78	4	714	236	11
	OLIMPICA (Pasoancho)	6	1	2	6	1
	MERCAR (Quiceno)	4	1	197	21	7
	SURTIFAMILIAR (Caney)	10	1	21	11	1
	SUPER INTER 1(OUTLET LA 80)	7	1	139	18	4
	SUPER INTER 2 (Punto Verde)	0	0	0	0	0
	CLINICA AMIGA	23	2	96	55	5
Ruta 39	OLIMPICA (Tequendama)	8	1	24	8	1
Ruta 43	OLIMPICA (Guadalupe)	64	4	183	68	4
	OLIMPICA (Granjas)	0	0	0	0	0
	SUPER INTER (La Luna)	5	1	2	5	1
	SUPER INTER (Guadalupe)	7	1	2	7	1
	ÉXITO (Pasoancho)	33	2	85	44	3
	DISTRIBUIDORA SUPER 80	7	2	111	42	11
Ruta 47	COPSERVIR	175	9	1191	920	45
	LA 14 (Pance)	14	2	111	30	4
	CARULLA (Holguines)	2	1	15	3	2
	CARULLA (Ciudad Jardín)	0	0	0	0	0
	CARULLA (Pance)	5	1	23	4	1
	MERCAMIO (Ciudad Jardín)	6	2	106	11	5
	RAPI MARKET (Ciudad Jardín)	3	2	68	6	3
	PRICE SMART (Ciudad Jardín)	13	3	73	25	5
ruta 79	La 14 (Cosmocentro)	205	11	2023	455	24
	Mercamio (Cañaveralejo)	6	3	574	28	14
Ruta 81	SUPER INTER (Siloé)	12	2	4	12	2
	SUPER INTER (Meléndez)	9	2	2	9	2
	SUPER INTER (Valdemoro)	5	1	10	7	1
	SUPER. LA GRAN COLOMBIA	2	1	450	15	8
	SUPERMERCADO SU PAPÁ	4	2	180	13	7
	ALLERS GROUP	93	5	1411	568	30

## ANEXO B. 2 Datos Históricos de Entregas Especiales

RUT A	ENTREGA ESPECIAL	ABRIL				
		Remesas			Unidades	
		Mes	Prom/día	Kilos/día	Mes	Prom/día
<b>Ruta 17</b>	ÉXITO (San Fernando)	94	4	7705	210	9
	COMFANDI (San Fernando)	20	2	39	21	2
<b>Ruta 18</b>	COMFANDI (Guadalupe)	31	3	50	28	3
	CAÑAVERAL(Limonar)	4	2	31	2	1
	MOTORYSA MITSUBISHI	43	2	142	119	5
	ALKOSTO	70	4	1005	262	13
	OLIMPICA (Pasoancho)	8	1	12	8	1
	MERCAR (Quiceno)	6	2	212	16	5
	SURTIFAMILIAR (Caney)	17	2	161	30	3
	SUPER INTER 1 (OUTLET LA 80)	13	1	159	42	5
	SUPER INTER 2 (Punto Verde)	1	1	10	1	1
	CLINICA AMIGA	27	2	122	63	5
<b>Ruta 39</b>	OLIMPICA (Tequendama)	8	1	24	14	2
<b>Ruta 43</b>	OLIMPICA Guadalupe)	89	7	225	94	7
	OLIMPICA (Granjas)	2	2	79	6	6
	SUPER INTER (La Luna)	12	1	8	12	1
	SUPER INTER (Guadalupe)	10	1	3	10	1
	ÉXITO (Pasoancho)	33	2	681	63	4
	DISTRIBUIDORA SUPER 80	6	3	23	4	2
<b>Ruta 47</b>	COPSERVIR	194	14	1278	636	49
	LA 14 (Pance)	13	2	211	36	5
	CARULLA (Holguines)	4	1	71	5	2
	CARULLA (Ciudad Jardín)	3	1	52	3	1
	CARULLA (Pance)	8	1	70	7	1
	MERCAMIO (Ciudad Jardín)	9	2	566	22	4
	RAPI MARKET (Ciudad Jardín)	6	1	38	5	1
	PRICE SMART (Ciudad Jardín)	26	3	35	91	11,375
<b>ruta 79</b>	La 14 (Cosmocentro)	228	11	2366	408	20
	Mercamio (Cañavalejo)	8	2	1319	51	13
<b>Ruta 81</b>	SUPER INTER (Siloé)	12	1,333333	2	12	1
	SUPER INTER (Meléndez)	18	1	8	22	2
	SUPER INTER (Valdemoro)	7	1	18	7	1
	SUPER. LA GRAN COLOMBIA	3	1	210	14	5
	SUPERMERCADO SU PAPÁ	2	2	34	2	2
	ALLERS GROUP	97	4	1616	575	25

### ANEXO B. 3 Datos Históricos de Entregas Especiales

RUTA	ENTREGA ESPECIAL	MAYO				
		Remesas			Unidades	
		Mes	Prom/día	Kilos/día	Mes	Prom/día
<b>Ruta 17</b>	ÉXITO (San Fernando)	92	4	334	198	9
	COMFANDI (San Fernando)	34	3	49	29	2
<b>Ruta 18</b>	COMFANDI (Guadalupe)	45	2	71	42	2
	CAÑAVERAL (Limonar)	6	1	104	8	3
	MOTORYSA MITSUBISHI	45	2	82	87	4
	ALKOSTO	95	5	923	278	13
	OLIMPICA (Pasoancho)	16	1	12	16	1
	MERCAR (Quiceno)	8	2	226	25	6
	SURTIFAMILIAR (Caney)	18	2	35	18	2
	SUPER INTER 1 (OUTLET LA 80)	11	1	191	42	4
	SUPER INTER 2 (Punto Verde)	4	2	12	2	1
	CLINICA AMIGA	26	2	231	64	4
<b>Ruta 39</b>	OLIMPICA (Tequendama)	6	1	15	6	1
<b>Ruta 43</b>	OLIMPICA (Guadalupe)	78	4	184	81	4
	OLIMPICA (Granjas)	2	1	25	2	1
	SUPER INTER (La Luna)	20	1	138	83	5
	SUPER INTER (Guadalupe)	15	1	4	15	1
	ÉXITO (Pasoancho)	42	2	145	67	3
	DISTRIBUIDORA SUPER 80	12	2	15	10	2
<b>Ruta 47</b>	COPSERVIR	180	12	951	701	48
	LA 14 (Pance)	32	2	131	38	3
	CARULLA (Holguines)	3	1	7	3	1
	CARULLA (Ciudad Jardín)	3	1	13	3	1
	CARULLA (Pance)	5	1	14	6	2
	MERCAMIO (Ciudad Jardín)	6	2	547	24	8
	RAPI MARKET (Ciudad Jardín)	7	2	19	4	1
	PRICE SMART (Ciudad Jardín)	22	3	168	64	8
<b>ruta 79</b>	La 14 (Cosmocentro)	319	17	2690	614	31
	Mercamio (Cañaveralejo)	8	3	1390	39	13
<b>Ruta 81</b>	SUPER INTER (Siloé)	19	1	1	19	1
	SUPER INTER (Meléndez)	20	2	4	20	2
	SUPER INTER (Valdemoro)	13	1	4	13	1
	SUPER. LA GRAN COLOMBIA	1	1	180	6	6
	SUPERMERCADO SU PAPÁ	4	1	91	13	3
	ALLERS GROUP	81	4	1622	468	22

## ANEXO B. 4 Datos Históricos de Entregas Especiales

RUTA	ENTREGA ESPECIAL	JUNIO				
		Remesas			Unidades	
		Mes	Prom/día	Kilos/día	Mes	Prom/día
<b>Ruta 17</b>	ÉXITO (San Fernando)	114	4	410	267	11
	COMFANDI (San Fernando)	13	2	42	21	2
<b>Ruta 18</b>	COMFANDI (Guadalupe)	24	2	16	23	2
	CANAVERAL (Limonar)	3	1	40	3	2
	MOTORYSA MITSUBISHI	43	2	149	136	8
	ALKOSTO	68	3	605	307	20
	OLIMPICA (Pasoancho)	13	2	22	14	1
	MERCAR (Quiceno)	7	3	328	11	3
	SURTIFAMILIAR (Caney)	19	2	52	26	2
	SUPER INTER 1(OUTLET LA 80)	12	1	75	25	3
	SUPER INTER 2 (Punto Verde)	2	2	12	1	1
	CLINICA AMIGA	36	3	255	69	5
<b>Ruta 39</b>	OLIMPICA (Tequendama)	6	2	21	6	1
<b>Ruta 43</b>	OLIMPICA (Guadalupe)	51	3	103	52	3
	OLIMPICA (Granjas)	0	0	0	0	0
	SUPER INTER (La Luna)	14	1	5	14	1
	SUPER INTER (Guadalupe)	16	1	12	16	1
	ÉXITO (Pasoancho)	41	2	101	54	3
	DISTRIBUIDORA SUPER 80	8	3	19	9	3
<b>Ruta 47</b>	COPSERVIR	207	11	1896	949	61
	LA 14 (Pance)	19	1	551	45	4
	CARULLA (Holguines)	6	1	30	10	2
	CARULLA (Ciudad Jardín)	3	1	13	3	1
	CARULLA (Pance)	7	1	56	16	2
	MERCAMIO (Ciudad Jardín)	5	3	262	10	3
	RAPI MARKET (Ciudad Jardín)	1	1	60	2	2
	PRICE SMART (Ciudad Jardín)	7	1	26	29	6
<b>Ruta 79</b>	La 14 (Cosmocentro)	261	10	1975	467	25
	Mercamio (Cañaveralejo)	5	1	418	17	6
<b>Ruta 81</b>	SUPER INTER (Siloé)	19	1	5	19	1
	SUPER INTER (Meléndez)	17	1	10	17	2
	SUPER INTER (Valdemoro)	12	2	2	12	2
	SUPER. LA GRAN COLOMBIA	2	1	465	31	16
	SUPERMERCADO SU PAPÁ	1	1	210	7	7
	ALLERS GROUP	130	7	600	714	40

## ANEXO B. 5 Datos Históricos de Entregas Especiales

RUTA	ENTREGA ESPECIAL	JULIO				
		Remesas			Unidades	
		Mes	Prom/día	Kilos/día	Mes	Prom/día
<b>Ruta 17</b>	ÉXITO (San Fernando)	92	4	287	187	9
	COMFANDI (San Fernando)	29	2	74	38	3
<b>Ruta 18</b>	COMFANDI (Guadalupe)	21	2	23	21	2
	CANAVERAL (Limonar)	3	1	135	9	4
	MOTORISA MITSUBISHI	46	2	207	119	6
	ALKOSTO	68	3	818	307	16
	OLIMPICA (Pasoancho)	12	2	11	12	2
	MERCAR (Quiceno)	3	3	310	11	11
	SURTIFAMILIAR (Caney)	9	2	34	12	2
	SUPER INTER 1 (OUTLET LA 80)	7	1	118	20	3
	SUPER INTER 2 (Punto Verde)	6	2	1	3	1
	CLINICA AMIGA	33	3	79	61	5
<b>Ruta 39</b>	OLIMPICA (Tequendama)	7	2	28	7	2
<b>Ruta 43</b>	OLIMPICA (Guadalupe)	46	3	120	46	3
	OLIMPICA (Granjas)	2	2	60	2	2
	SUPER INTER (La Luna)	11	1	2	11	1
	SUPER INTER (Guadalupe)	10	1	2	10	1
	ÉXITO (Pasoancho)	32	2	50	39	2
	DISTRIBUIDORA SUPER 80	0	0	0	0	0
<b>Ruta 47</b>	COPSERVIR	164	11	442	564	37
	LA 14 (Pance)	7	1	29	6	1
	CARULLA (Holguines)	8	1	18	8	1
	CARULLA (Ciudad Jardín)	6	1	37	7	1
	CARULLA (Pance)	5	1	6	5	1
	MERCAMIO (Ciudad Jardín)	5	3	338	13	7
	RAPI MARKET (Ciudad Jardín)	0	0	0	0	0
	PRICE SMART (Ciudad Jardín)	5	2	123	14	6
<b>ruta 79</b>	La 14 (Cosmocentro)	185	10	1308	275	15
	Mercamio (Cañaveralejo)	5	1	728	15	4
<b>Ruta 81</b>	SUPER INTER (Siloé)	16	1	3	16	1
	SUPER INTER (Meléndez)	16	1	3	16	1
	SUPER INTER (Valdemoro)	10	1	2	9	1
	SUPER. LA GRAN COLOMBIA	2	1	105	7	4
	SUPERMERCADO SU PAPÁ	2	1	175	12	6
	ALLERS GROUP	86	5	318	414	26

## ANEXO B. 6 Datos Históricos de Entregas Especiales

RUT A	ENTREGA ESPECIAL	AGOSTO				
		Remesas			Unidades	
		Mes	Prom/día	Kilos/día	Mes	Prom/día
<b>Ruta 17</b>	ÉXITO (San Fernando)	78	3	468	195	9
	COMFANDI (San Fernando)	21	2	41	27	2
<b>Ruta 18</b>	COMFANDI (Guadalupe)	30	2	30	29	2
	CANAVERAL (Limonar)	8	2	173	19	5
	MOTORYSA MITSUBISHI	54	3	225	134	6
	ALKOSTO	68	3	729	264	14
	OLIMPICA (Pasoancho)	9	1	15	10	1
	MERCAR (Quiceno)	10	2	187	27	5
	SURTIFAMILIAR (Caney)	12	1	115	22	2
	SUPER INTER 1(OUTLET LA 80)	4	1	49	8	2
	SUPER INTER 2(Punto Verde)	8	3	52	4	1
	CLINICA AMIGA	37	3	194	151	10
	<b>Ruta 39</b>	OLIMPICA (Tequendama)	4	1	69	8
<b>Ruta 43</b>	OLIMPICA (Guadalupe)	82	4	218	78	4
	OLIMPICA Granjas)	4	1	33	4	1
	SUPER INTER (La Luna)	7	2	33	7	2
	SUPER INTER (Guadalupe)	7	1	2	7	1
	ÉXITO (Pasoancho)	18	1	47	24	2
	DISTRIBUIDORA SUPER 80	6	2	20	4	1
<b>Ruta 47</b>	COPSERVIR	184	10	1356	732	38
	LA 14 (Pance)	36	3	139	41	3
	CARULLA (Holguines)	1	1	6	1	1
	CARULLA (Ciudad Jardín)	1	1	6	1	1
	CARULLA (Pance)	2	1	11	2	1
	MERCAMIO (Ciudad Jardín)	5	2	755	26	9
	RAPI MARKET (Ciudad Jardín)	4	1	33	5	2
	PRICE SMART(Ciudad Jardín)	15	3	115	38	6
<b>ruta 79</b>	La 14 (Cosmocentro)	277	13	2550	594	28
	Mercamio (Cañaveralejo)	4	2	821	11	6
<b>Ruta 81</b>	SUPER INTER (Siloé)	14	9	1	13	1
	SUPER INTER (Meléndez)	11	1	1	11	1
	SUPER INTER (Valdemoro)	9	1	14	9	1
	SUPER. LA GRAN COLOMBIA	2	1	480	16	8
	SUPERMERCADO SU PAPÁ	0	0	0	0	0
	ALLERS GROUP	111	6	513	634	35

## ANEXO B. 7 Datos Históricos de Entregas Especiales

RUTA	ENTREGA ESPECIAL	SEPTIEMBRE				
		Remesas			Unidades	
		Mes	Prom/día	Kilos/día	Mes	Prom/día
<b>Ruta 17</b>	ÉXITO (San Fernando)	81	4	529	213	9
	COMFANDI (San Fernando)	25	2	48	35	3
<b>Ruta 18</b>	COMFANDI (Guadalupe)	27	2	37	29	2
	CANAVERAL (Limonar)	6	2	127	14	5
	MOTORYSA MITSUBISHI	56	2	207	135	6
	ALKOSTO	83	4	609	230	11
	OLIMPICA (Pasoancho)	12	1	3	12	1
	MERCAR (Quiceno)	6	2	141	20	5
	SURTIFAMILIAR (Caney)	15	2	45	20	3
	SUPER INTER 1(OUTLET LA 80)	6	1	122	21	4
	SUPER INTER 2(Punto Verde)	0	0	0	0	0
	CLINICA AMIGA	48	3	150	143	8
<b>Ruta 39</b>	OLIMPICA (Tequendama)	5	1	28	5	1
<b>Ruta 43</b>	OLIMPICA (Guadalupe)	77	5	263	82	5
	OLIMPICA (Granjas)	0	0	0	0	0
	SUPER INTER (La Luna)	12	1	3	12	1
	SUPER INTER (Guadalupe)	13	2	2	13	2
	ÉXITO (Pasoancho)	26	2	58	35	2
	DISTRIBUIDORA SUPER 80	8	2	21	8	1
<b>Ruta 47</b>	COPSERVIR	187	9	748	762	43
	LA 14 (Pance)	47	3	121	44	3
	CARULLA Holguines)	5	1	14	4	1
	CARULLA (Ciudad Jardín)	0	0	0	0	0
	CARULLA (Pance)	2	1	10	2	1
	MERCAMIO (Ciudad Jardín)	5	2	288	7	3
	RAPI MARKET (Ciudad Jardín)	0	0	0	0	0
	PRICE SMART(Ciudad Jardín)	28	2	178	133	11
<b>Ruta 79</b>	La 14 (Cosmocentro)	324	15	2509	674	30
	Mercamio (Cañaveralejo)	5	2	1343	17	6
<b>Ruta 81</b>	SUPER INTER (Siloé)	18	1	2	18	1
	SUPER INTER (Meléndez)	23	2	9	22	2
	SUPER INTER (Valdemoro)	11	2	2	11	2
	SUPER. LA GRAN OLOMBIA	2	1	105	7	4
	SUPERMERCADO SU PAPÁ	0	0	0	0	0
	ALLERS GROUP	126	5	309	649	28

## ANEXO B. 8 Datos Históricos de Entregas Especiales

RUTA	ENTREGA ESPECIAL	PROMEDIO TOTAL DATOS DE ENTREGAS ESPECIALES					Tiempo Duración Entrega (horas)
		Remesas			Unidades		
		Mes	Prom/día	Kilos/día	Mes	Prom/día	
<b>Ruta 17</b>	ÉXITO (San Fernando)	89	4	1285	195	8	2
	COMFANDI (San Fernando)	23	2	45	31	3	1,5
<b>Ruta 18</b>	COMFANDI (Guadalupe)	31	2	45	31	2	2
	CAÑAVERAL (Limonar)	4	2	119	9	3	1,5
	MOTORYSA MITSUBISHI	48	2	177	117	6	3
	ALKOSTO	74	4	743	257	14	3
	OLIMPICA (Pasoancho)	11	1	13	11	1	3
	MERCAR (Quiceno)	7	2	232	19	5	2
	SURTIFAMILIAR (Caney)	14	2	64	19	2	4
	SUPER INTER 1(OUTLET LA 80)	9	1	119	25	3	1,5
	SUPER INTER 2 (Punto Verde)	3	1	11	1	1	1,5
	CLINICA AMIGA	31	2	154	82	6	1
<b>Ruta 39</b>	OLIMPICA Tequendama)	7	1	32	8	2	2
<b>Ruta 43</b>	OLIMPICA (Guadalupe)	67	4	182	70	4	3
	OLIMPICA (Granjas)	2	1	31	2	2	1
	SUPER INTER (La Luna)	11	1	39	24	3	1
	SUPER INTER Guadalupe)	11	1	4	11	1	1
	ÉXITO (Pasoancho)	31	2	157	45	3	1
	DISTRIBUIDORA SUPER 80	8	2	56	16	4	1
<b>Ruta 47</b>	COPSERVIR	181	11	1077	713	43	5
	LA 14 (Pance)	25	2	190	37	4	3,5
	CARULLA Holguines)	4	1	24	4	1	1
	CARULLA (Ciudad Jardín)	2	1	15	2	1	1,5
	CARULLA (Pance)	5	1	26	6	1	1,5
	MERCAMIO (Ciudad Jardín)	6	2	403	17	6	3,5
	RAPI MARKET (Ciudad Jardín)	3	1	29	3	1	1,5
	PRICE SMART(Ciudad Jardín)	18	2	95	63	8	2,5
<b>Ruta 79</b>	La 14 (Cosmocentro)	252	12	2202	495	24	3,5
	Mercamio (Cañaveralejo)	6	2	963	30	10	1,5
<b>Ruta 81</b>	SUPER INTER (Siloé)	15	2	2	14	1	1,5
	SUPER INTER Meléndez)	15	1	5	16	1	1
	SUPER INTER (Valdemoro)	9	1	6	9	1	1
	SUPER. LA GRAN COLOMBIA	2	1	268	13	7	2
	SUPERMERCADO SU PAPÁ	2	1	86	6	3	2
	ALLERS GROUP	103	5	990	597	33	4

## ANEXO C. Matriz de distancias entregas especiales zona sur

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	Bodega Principal	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17
Bodega Principal																		
C1	11,4																	
C2	16,6	2,9																
C3	15,9	1,6	0,45															
C4	14,8	4	2,1	1,6														
C5	19	2,9	0,8	0,55	1,4													
C6	16,6	6	4	4,4	3,8	4,5												
C7	11,5	5,9	5,5	5,9	6,5	7,5	5,5											
C8	18	3,4	1,2	1,8	1,2	2,3	3,5	5,4										
C9	16,7	3	0,8	0,55	1,4	0,1	4,7	5,9	1,3									
C10	13,7	3,2	2,1	2,6	3,2	4,3	2,6	3,5	3,3	4,2								
C11	12,9	1,8	2,2	2,7	3,2	4,3	4,3	2,7	3,2	4,3	1,7							
C12	12,7	2,9	3,1	3,5	4,1	5,2	5,2	3,6	4	5,7	2,6	2,6						
C13	8,7	4,6	6,8	6,3	7,2	6,9	7,4	4,4	7,1	7,4	5,9	5,8	2,7					
C14	15,1	0,8	1,8	1,8	2,9	3,6	4,8	3,6	2,4	4	2,3	2,3	2,1	3,3				
C15	11,9	4,5	6,7	6,2	7,1	6,8	7,1	4,1	4,6	7,3	4,8	4,8	2,2	0,7	2,7			
C16	11,8	4,6	6,8	6,3	7,2	7,4	7	4	7,1	7,4	5,4	5,4	2,7	0,6	3,6	1,2		
C17	20,3	9,7	7,7	8,1	7,6	6,9	6,4	10,1	7,6	6,9	7,3	7,6	9,1	11,2	8,6	11,3	10,8	
C18	17,1	8,6	6,8	6,7	6,8	6,2	6,8	10,4	6,7	6,2	7,7	8	9,5	11,5	9	11,7	11,2	2,1
C19	12,7	4,6	4	3,3	3,8	3,2	5,4	8	3,8	2,7	4,6	5,6	6,8	8,5	5	7,4	9,4	4,8
C20	12,6	4,7	4,8	3,5	4,7	2,9	4,3	7,9	4,7	2,9	4,4	5,4	6,6	9,6	5,7	8,4	8,6	3,3
C21	15,5	9,6	7,6	8	7,5	6,8	6,3	10	7,5	6,8	7,2	7,5	9	11,1	8,5	11,2	10,7	2,1
C22	14,5	6,3	4,3	4,2	4,2	3,6	3,8	7,4	4,2	3,6	3,9	4,9	6,1	8,5	5,2	8	8,1	2,4
C23	17,4	5,6	4,1	4	4	3,4	3,6	7,2	4	3,4	3,7	4,7	6,2	8,3	5	7,8	7,9	2,2
C24	18,3	9,1	7	7,5	7	6,2	5,8	9,4	6,9	6,2	6,7	7	8,4	10,5	8	10,7	10,1	0,24
C25	8,7	3,8	6	5,4	6	6,2	8,1	7	5,9	6	5,5	5,5	4,6	6	3,8	4,9	6,9	12,6
C26	12,9	4,3	3,7	3	3,5	3,3	5,4	7,7	3,4	2,4	4,2	5,3	6,4	8,2	4,7	7	9	5,3
C27	12,8	3,7	3,8	2,1	2,9	1,5	5,5	7,8	2,8	1,5	4,3	5,3	6,1	8,3	4,8	7,2	9,2	5,4
C28	11,9	3,5	3,8	3,1	3,6	3,2	5,9	6,6	3,6	2,5	4,3	4,2	5,3	7,6	4,1	6,5	8,5	8,3
C29	11	3,3	3,6	3,1	3,9	4,1	7,1	6,9	3,8	3,8	4,5	4,5	5,6	7,2	3,7	6,1	8,1	9,4
C30	11,4	3,1	3,4	3,4	3,7	2,9	6,9	6,7	3,9	2,9	4,3	4,3	5,4	7	3,5	5,9	7,9	8,7
C31	7,4	3,6	6,6	6,2	6,1	5,4	8,2	5,5	6	5,3	5,8	5,8	3,4	4	3,9	2,9	4,9	10,4
C32	6	4,2	7,3	6	6,9	6,1	9	6,2	6,8	6,1	6,6	6,6	4,1	4,1	4,6	3,7	5,6	11,9
C33	8,1	1,9	5,3	3,6	5,2	4	7,4	6,3	5,1	4	4,8	4,8	3,9	5,7	2,2	3,7	5,7	9,8
C34	9,8	1,7	4,4	3,7	4,2	3,1	6,4	6,3	4,1	3,1	4,9	3,8	4,9	5,6	2,1	4,5	6,5	8,9
C35	8,1	3,3	5,7	4,9	5,8	5,5	7,5	5,4	5,7	6	4,9	4,9	3,2	3,9	3,2	2,8	4,7	12

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la empresa TCC S.A.S

## ANEXO C. Continuación

	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
Bodega Principal	C18	C19	C20	C21	C22	C23	C24	C25	C26	C27	C28	C29	C30	C31	C32	C33	C34	C35
Bodega Principal																		
C1																		
C2																		
C3																		
C4																		
C5																		
C6																		
C7																		
C8																		
C9																		
C10																		
C11																		
C12																		
C13																		
C14																		
C15																		
C16																		
C17																		
C18																		
C19	4,9																	
C20	3,5	1,1																
C21	3	4,9	5															
C22	2,5	1,7	1,2	2,5														
C23	2,7	1,6	1	2,3	0,35													
C24	3,1	4,4	4,1	0,35	2,9	3,6												
C25	11,6	7,9	8,1	12,7	8,7	8,9	10,3											
C26	5,4	1,7	1,9	5,3	3	2,7	4,6	6										
C27	5,6	1,8	2,1	5,5	3,1	2,8	4,8	6,8	1									
C28	9,3	5,5	5,7	8,8	6,5	6,5	8,1	3,9	4,4	3,4								
C29	9,5	5,8	6	11,7	7,1	6,8	8,7	3,1	4,8	3,7	1,4							
C30	9,4	5,6	5,9	8,8	6,8	6,8	8,6	3,5	4,6	3,6	0,5	0,65						
C31	10,5	6,8	7	10	8,1	7,8	9,8	2,4	6	5	5,1	3,7	4,7					
C32	11,3	7,5	7,8	11,2	8,8	8,5	12,1	2,8	6,7	5,7	5,9	4,5	5,4	0,75				
C33	9,2	5,5	5,7	8,7	6,8	6,5	8,4	1,5	4,7	3,7	3,9	2,4	3,4	2,8	2,9			
C34	8,3	4,5	4,8	8,2	5,8	5,5	7,5	3	3,7	2,7	3,1	1,7	2,6	4,8	4	2,1		
C35	11,5	7,7	7,7	12,1	8,1	8,7	9,7	2,3	6,7	5,7	5,1	3,7	4,6	2,1	2	1,2	2,9	

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la empresa TCC S.A.S

## ANEXO D. Matriz de tiempo entregas especiales zona sur

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	Bodega Principal	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17
Bodega Principal																		
C1	28																	
C2	32	8																
C3	31	8	2															
C4	34	10	7	3														
C5	38	8	1	1	4													
C6	38	18	10	13	12	14												
C7	26	18	14	14	17	19	17											
C8	32	12	2	4	2	4	12	14										
C9	29	8	1	1	4	1	15	18	4									
C10	28	10	5	7	7	10	9	10	7	9								
C11	27	9	6	7	8	11	13	10	8	9	4							
C12	28	7	7	9	10	12	15	12	9	10	6	6						
C13	26	10	13	11	16	14	20	13	13	13	13	14	9					
C14	29	2	6	6	8	11	14	13	7	10	5	7	7	12				
C15	24	9	11	10	14	12	21	14	14	11	14	13	7	4	9			
C16	26	9	14	12	15	14	19	13	15	14	14	13	9	3	12	5		
C17	42	23	15	16	21	20	16	20	14	16	14	14	20	25	17	26	26	
C18	41	24	16	17	17	16	17	22	16	15	15	15	22	27	19	28	28	5
C19	31	15	9	11	11	12	19	20	8	7	14	15	18	19	13	19	22	16
C20	29	16	12	11	13	9	15	20	12	9	13	14	18	23	17	23	24	11
C21	41	22	14	17	20	18	15	20	14	17	14	14	20	25	19	26	26	6
C22	38	20	11	12	11	11	13	19	10	10	11	12	16	23	16	26	22	8
C23	39	17	12	11	10	10	15	20	11	10	12	13	17	23	17	26	22	8
C24	42	21	14	16	19	17	15	20	14	15	13	13	18	24	17	26	25	1
C25	24	15	16	14	19	18	26	24	16	15	20	18	16	18	14	17	21	33
C26	30	16	9	9	11	11	20	20	8	7	14	15	17	18	13	18	21	18
C27	29	14	10	6	10	4	18	21	8	4	12	14	17	19	13	19	21	17
C28	28	14	11	13	15	11	24	23	10	9	15	17	18	19	13	19	20	30
C29	27	11	11	13	15	12	21	21	13	10	15	15	16	17	11	17	18	29
C30	30	12	11	14	16	16	22	22	11	9	16	16	17	17	12	17	19	30
C31	25	13	16	9	18	16	26	20	15	15	17	18	13	14	13	13	15	32
C32	20	15	22	15	21	18	29	23	18	17	20	21	16	15	16	16	18	38
C33	27	11	13	12	14	14	24	22	13	10	15	17	15	17	10	16	19	31
C34	26	11	9	10	9	8	20	20	8	7	12	14	14	14	8	14	15	26
C35	25	10	14	10	16	14	23	20	14	13	14	16	12	13	11	12	13	29

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la empresa TCC S.A.S

## ANEXO D. Continuación

Bodega Principal	C18	C19	C20	C21	C22	C23	C24	C25	C26	C27	C28	C29	C30	C31	C32	C33	C34	C35
Bodega Principal																		
C1																		
C2																		
C3																		
C4																		
C5																		
C6																		
C7																		
C8																		
C9																		
C10																		
C11																		
C12																		
C13																		
C14																		
C15																		
C16																		
C17																		
C18																		
C19	16																	
C20	10	4																
C21	9	16	17															
C22	8	6	4	10														
C23	8	7	5	9	3													
C24	9	14	11	1	7	11												
C25	35	23	25	33	32	32	35											
C26	19	9	8	20	14	16	20	21										
C27	17	6	6	18	12	12	17	22	3									
C28	28	17	19	30	25	23	30	11	16	13								
C29	30	18	19	28	25	25	30	8	15	12	3							
C30	29	19	19	31	26	25	30	9	15	13	3	2						
C31	32	21	22	36	30	31	33	9	19	16	12	12	11					
C32	35	23	24	37	32	32	35	11	21	18	15	14	14	2				
C33	28	17	18	31	26	25	29	7	15	12	10	8	8	14	13			
C34	25	13	14	26	22	20	25	11	10	8	9	6	7	18	16	10		
C35	30	19	20	30	28	25	31	12	16	14	14	14	14	12	9	7	10	

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la empresa TCC S.A.S

## ANEXO E. Datos Históricos Diarios de Entregas Especiales

Ruta 17 - RUTA 17

Etiquetas de fila	Cantidad de Remesas	Cantidad de Unidades	Cantidad de Kilos
<b>COMFAMILIAR ANDI SAN FERNANDO</b>	<b>184</b>	<b>247</b>	<b>1706,9</b>
<b>lunes</b>	<b>34</b>	<b>61</b>	<b>494,8</b>
febrero	5	12	97
Marzo	5	14	68
Abril	4	3	12
Junio	2	2	5
Julio	14	26	292,8
Agosto	3	3	15
septiembre	1	1	5
<b>Martes</b>	<b>23</b>	<b>27</b>	<b>124,3</b>
Febrero	2	9	41
Marzo	4	5	6,6
mayo	7	5	63,5
julio	6	6	12
agosto	2	1	0,2
septiembre	2	1	1
<b>miércoles</b>	<b>26</b>	<b>50</b>	<b>354,6</b>
febrero	2	8	25
marzo	1	5	19
mayo	8	10	62,6
junio	3	3	54
julio	2	1	15
agosto	3	2	30
septiembre	7	21	149
<b>jueves</b>	<b>41</b>	<b>57</b>	<b>352,2</b>
febrero	8	9	19,7
marzo	3	7	15,4
abril	5	10	47
mayo	6	4	47
junio	5	14	108,3
julio	3	2	5,3
agosto	8	8	69,5
septiembre	3	3	40
<b>viernes</b>	<b>54</b>	<b>48</b>	<b>321</b>
febrero	4	3	27
marzo	4	2	11
abril	11	8	58
mayo	11	8	44
junio	3	2	2,3
julio	4	3	44,5
agosto	5	13	91
septiembre	12	9	43,2
<b>sábado</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>60</b>
marzo	4	2	32
mayo	2	2	28
<b>EXITO SAN FERNANDO</b>	<b>715</b>	<b>1562</b>	<b>17937,95</b>
<b>lunes</b>	<b>126</b>	<b>291</b>	<b>3569,4</b>
febrero	17	22	447,8
marzo	8	14	106
abril	17	29	830,7
mayo	12	58	324
junio	12	14	132,1
julio	21	34	442
agosto	15	55	623,4
septiembre	24	65	663,4
<b>martes</b>	<b>136</b>	<b>279</b>	<b>2922,8</b>

febrero	21	36	255
marzo	20	51	262,9
abril	20	35	412,7
mayo	29	47	596,2
junio	12	55	749
julio	17	22	126
agosto	14	30	485
septiembre	3	3	36
<b>miércoles</b>	<b>107</b>	<b>218</b>	<b>2893</b>
febrero	10	18	454
marzo	16	19	135,8
abril	14	20	77
mayo	13	18	213
junio	26	83	398,9
julio	9	17	129,5
agosto	10	14	334
septiembre	9	29	1150,8
<b>jueves</b>	<b>105</b>	<b>208</b>	<b>2041,6</b>
febrero	6	7	54
marzo	9	23	409,9
abril	10	15	204,7
mayo	10	13	87
junio	26	40	312,1
julio	15	33	250
agosto	5	9	29,4
septiembre	24	68	694,5
<b>viernes</b>	<b>115</b>	<b>303</b>	<b>3350,3</b>
febrero	14	31	542,6
marzo	9	12	80
abril	22	93	647,5
mayo	12	25	392
junio	17	44	465
julio	10	25	276
agosto	14	33	362,9
septiembre	17	40	584,3
<b>sábado</b>	<b>126</b>	<b>263</b>	<b>3160,85</b>
febrero	15	30	230
marzo	19	29	308,7
abril	11	18	314
mayo	16	37	389
junio	21	31	402,45
julio	20	56	498
agosto	20	54	973,7
septiembre	4	8	45
<b>Total general</b>	<b>899</b>	<b>1809</b>	<b>19644,85</b>

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la empresa TCC S.A.S

## ANEXO E. 1 Datos Históricos Diarios de Entregas Especiales

Ruta	18 - RUTA 18		
Etiquetas de fila	Cantidad de Remesas	Cantidad de Unidades	Cantidad de Kilos
<b>ALKOSTO</b>	<b>588</b>	<b>2053</b>	<b>35647,797</b>
<b>lunes</b>	<b>130</b>	<b>664</b>	<b>11662,8</b>
febrero	17	60	1689,8
marzo	14	78	1456
abril	14	48	871
mayo	18	31	214
junio	8	172	1918
julio	14	96	2531
agosto	20	92	1246
septiembre	25	87	1737
<b>martes</b>	<b>106</b>	<b>409</b>	<b>6663,6</b>
febrero	8	15	94,6
marzo	13	77	1563
abril	8	9	428
mayo	16	82	1728
junio	19	38	403
julio	6	8	21
agosto	12	80	1480
septiembre	24	100	946
<b>miércoles</b>	<b>80</b>	<b>310</b>	<b>7457</b>
febrero	9	49	877
marzo	14	23	281
abril	11	62	2047
mayo	10	38	1004
junio	9	28	858
julio	8	59	839
agosto	14	42	989
septiembre	5	9	562
<b>jueves</b>	<b>115</b>	<b>271</b>	<b>4473,6</b>
febrero	9	18	281,6
marzo	15	27	750
abril	12	19	292
mayo	13	46	839
junio	18	46	276
julio	20	60	1397
agosto	14	40	584
septiembre	14	15	54
<b>viernes</b>	<b>92</b>	<b>245</b>	<b>3350,797</b>
febrero	11	23	262,8
marzo	11	18	169
abril	8	31	796
mayo	23	56	1463
junio	10	18	168
julio	13	77	72,997
agosto	4	6	68
septiembre	12	16	351
<b>sábado</b>	<b>65</b>	<b>154</b>	<b>2040</b>
febrero	4	4	28
marzo	11	13	63
abril	17	93	1597
mayo	15	25	288
junio	4	5	6
julio	7	7	46
agosto	4	4	6
septiembre	3	3	6
<b>CLINICA AMIGA COMFANDI</b>	<b>247</b>	<b>659</b>	<b>6878,8</b>

<b>lunes</b>	<b>28</b>	<b>68</b>	<b>358,8</b>
febrero	1	1	100
marzo	1	1	5
abril	2	12	91
mayo	1	1	23
junio	1	1	1
julio	9	8	76
agosto	6	39	50
septiembre	7	5	12,8
<b>martes</b>	<b>53</b>	<b>80</b>	<b>693,5</b>
febrero	6	8	105
marzo	6	7	75
abril	9	7	116
mayo	7	28	223
junio	6	9	60
julio	3	2	12,6
agosto	12	17	81,8
septiembre	4	2	20,1
<b>miércoles</b>	<b>59</b>	<b>169</b>	<b>1573,1</b>
febrero	4	37	198,7
marzo	1	1	4
abril	7	37	305
mayo	10	21	187,9
junio	13	19	365
julio	1	1	16
agosto	7	11	322,5
septiembre	16	42	174
<b>jueves</b>	<b>44</b>	<b>131</b>	<b>1808,5</b>
febrero	5	5	17
marzo	3	3	59
abril	6	5	74
mayo	2	1	15
junio	7	7	809,5
julio	7	37	249,5
agosto	6	9	77,5
septiembre	8	64	507
<b>viernes</b>	<b>31</b>	<b>127</b>	<b>1625,1</b>
febrero	1	2	100
abril	3	2	26
mayo	5	10	760
junio	6	30	237,6
julio	5	5	41
agosto	6	75	440,1
septiembre	5	3	20,4
<b>sábado</b>	<b>32</b>	<b>84</b>	<b>819,8</b>
marzo	12	43	337
mayo	1	3	180
junio	3	3	55
julio	8	8	80,3
septiembre	8	27	167,5
<b>COMFANDI GUADALUPE</b>	<b>245</b>	<b>245</b>	<b>1913,6</b>
<b>lunes</b>	<b>54</b>	<b>53</b>	<b>264</b>
febrero	7	7	53
marzo	8	9	85
abril	12	10	28
mayo	7	7	66
junio	6	6	10
julio	5	5	13
agosto	4	4	4
septiembre	5	5	5
<b>martes</b>	<b>51</b>	<b>52</b>	<b>426</b>
febrero	8	8	65
marzo	7	5	20
abril	7	7	91

mayo	13	16	146
junio	7	7	68
julio	3	3	18
agosto	3	3	9
septiembre	3	3	9
<b>miércoles</b>	<b>36</b>	<b>35</b>	<b>303</b>
febrero	8	11	199
marzo	5	4	17
mayo	7	5	31
junio	3	3	2
julio	2	2	3
agosto	5	4	12
septiembre	6	6	39
<b>jueves</b>	<b>49</b>	<b>49</b>	<b>507,6</b>
febrero	10	13	137,6
marzo	2	2	10
abril	8	7	71
mayo	6	4	24
junio	3	2	9
julio	5	5	67
agosto	11	11	118
septiembre	4	5	71
<b>viernes</b>	<b>42</b>	<b>39</b>	<b>310</b>
febrero	6	5	36
marzo	4	3	7
abril	4	4	8
mayo	12	10	89
junio	4	4	5
julio	4	4	37
agosto	2	2	31
septiembre	6	7	97
<b>sábado</b>	<b>13</b>	<b>17</b>	<b>103</b>
marzo	2	6	90
junio	1	1	3
julio	2	2	2
agosto	5	5	5
septiembre	3	3	3
<b>MERCAR CANEY</b>	<b>53</b>	<b>148</b>	<b>4742</b>
<b>lunes</b>	<b>24</b>	<b>88</b>	<b>3288</b>
febrero	5	13	713
marzo	2	19	570
abril	3	13	390
mayo	2	6	180
junio	5	9	635
julio	3	11	310
agosto	1	1	10
septiembre	3	16	480
<b>martes</b>	<b>5</b>	<b>13</b>	<b>368</b>
agosto	4	11	308
septiembre	1	2	60
<b>miércoles</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>52</b>
marzo	1	1	10
mayo	2	2	28
septiembre	1	1	14
<b>jueves</b>	<b>9</b>	<b>28</b>	<b>760</b>
febrero	1	1	30
marzo	1	1	10
mayo	4	17	470
agosto	2	8	240
septiembre	1	1	10
<b>viernes</b>	<b>11</b>	<b>15</b>	<b>274</b>
febrero	3	3	30
abril	3	3	34
junio	2	2	20

agosto	3	7	190
<b>MOTORYSA SA</b>	<b>387</b>	<b>938</b>	<b>8497</b>
<b>lunes</b>	<b>51</b>	<b>104</b>	<b>1176</b>
febrero	7	14	137
marzo	3	4	34
abril	3	3	9
mayo	1	1	13
junio	6	11	68
julio	12	33	464
agosto	8	14	278
septiembre	11	24	173
<b>martes</b>	<b>69</b>	<b>186</b>	<b>1585</b>
febrero	12	20	352
marzo	5	23	192
abril	10	23	197
mayo	13	21	90
junio	7	43	327
julio	4	4	52
agosto	7	27	189
septiembre	11	25	186
<b>miércoles</b>	<b>68</b>	<b>179</b>	<b>1799</b>
febrero	11	18	183
marzo	9	21	339
abril	7	29	187
mayo	5	15	90
junio	8	28	178
julio	7	17	212
agosto	10	18	141
septiembre	11	33	469
<b>jueves</b>	<b>73</b>	<b>157</b>	<b>1353</b>
febrero	12	25	360
marzo	8	26	247
abril	8	21	163
mayo	12	23	151
junio	9	19	90
julio	6	6	49
agosto	8	17	124
septiembre	10	20	169
<b>viernes</b>	<b>77</b>	<b>185</b>	<b>1428</b>
febrero	11	19	192
marzo	6	14	145
abril	9	22	144
mayo	10	16	84
junio	9	20	129
julio	10	33	242
agosto	11	31	267
septiembre	11	30	225
<b>sábado</b>	<b>49</b>	<b>127</b>	<b>1156</b>
febrero	10	13	108
marzo	6	11	135
abril	6	21	152
mayo	4	11	63
junio	4	15	101
julio	7	26	224
agosto	10	27	352
septiembre	2	3	21
<b>OLIMPICA STO 576 PASOANCHO</b>	<b>86</b>	<b>88</b>	<b>514</b>
<b>lunes</b>	<b>19</b>	<b>19</b>	<b>49</b>
febrero	3	3	22
marzo	1	1	1
abril	3	3	5
mayo	4	4	6
junio	1	1	1
julio	2	2	4

agosto	2	2	6
septiembre	3	3	4
<b>martes</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>200</b>
febrero	3	3	62
marzo	1	1	1
abril	1	1	30
mayo	2	2	31
junio	2	2	2
agosto	4	5	68
septiembre	4	4	6
<b>miércoles</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>46</b>
febrero	2	2	27
marzo	2	2	5
abril	2	2	2
mayo	3	3	3
junio	3	3	3
julio	2	2	6
<b>jueves</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>79</b>
febrero	2	2	10
marzo	2	2	2
abril	1	1	20
mayo	3	3	24
junio	1	1	20
julio	1	1	1
agosto	1	1	1
septiembre	1	1	1
<b>viernes</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>109</b>
abril	1	1	1
mayo	1	1	1
junio	6	7	83
julio	2	2	21
agosto	1	1	1
septiembre	2	2	2
<b>sábado</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>31</b>
mayo	3	3	4
julio	5	5	24
agosto	1	1	1
septiembre	2	2	2
<b>SUPER INTER PUNTO VERDE</b>	<b>21</b>	<b>11</b>	<b>154</b>
<b>lunes</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>22</b>
mayo	2	1	22
<b>martes</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
julio	2	1	1
<b>miércoles</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
julio	2	1	1
<b>jueves</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>76</b>
julio	2	1	2
agosto	6	3	74
<b>viernes</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>52</b>
abril	1	1	10
junio	2	1	12
agosto	2	1	30
<b>sábado</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
mayo	2	1	2
<b>SUPERINTER OUTLET LA 80</b>	<b>71</b>	<b>200</b>	<b>4369</b>
<b>lunes</b>	<b>7</b>	<b>14</b>	<b>340</b>
febrero	4	4	100
abril	1	6	150
mayo	1	1	25
junio	1	3	65
<b>martes</b>	<b>15</b>	<b>47</b>	<b>1098</b>
febrero	2	11	265
abril	1	4	100

mayo	2	5	125
junio	3	6	120
julio	2	4	100
agosto	2	5	105
septiembre	3	12	283
<b>miércoles</b>	<b>13</b>	<b>46</b>	<b>989</b>
febrero	2	2	2
abril	2	7	141
mayo	6	33	765
junio	1	1	1
julio	1	1	30
septiembre	1	2	50
<b>jueves</b>	<b>19</b>	<b>37</b>	<b>721</b>
febrero	2	6	117
marzo	5	8	166
abril	4	6	121
mayo	1	2	40
junio	4	9	159
julio	1	1	25
agosto	1	1	3
septiembre	1	4	90
<b>viernes</b>	<b>12</b>	<b>38</b>	<b>828</b>
marzo	1	3	75
abril	4	13	290
junio	2	3	42
julio	3	14	316
agosto	1	2	40
septiembre	1	3	65
<b>sábado</b>	<b>5</b>	<b>18</b>	<b>393</b>
febrero	1	1	2
marzo	1	7	175
abril	1	6	150
mayo	1	1	1
junio	1	3	65
<b>SUPERTIENDAS CANAVERAL SA LIMONAR</b>	<b>35</b>	<b>68</b>	<b>1862</b>
<b>lunes</b>	<b>10</b>	<b>26</b>	<b>713</b>
febrero	3	11	320
abril	2	1	13
mayo	1	5	150
junio	2	1	20
julio	1	6	180
septiembre	1	2	30
<b>martes</b>	<b>10</b>	<b>21</b>	<b>580</b>
junio	1	2	60
julio	2	3	90
agosto	5	6	130
septiembre	2	10	300
<b>miércoles</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>98</b>
abril	2	1	48
septiembre	3	2	50
<b>viernes</b>	<b>9</b>	<b>17</b>	<b>441</b>
marzo	2	2	24
mayo	5	3	57
agosto	2	12	360
<b>sábado</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>30</b>
agosto	1	1	30
<b>SURTIFAMILIAR CANEY</b>	<b>110</b>	<b>152</b>	<b>2273</b>
<b>lunes</b>	<b>25</b>	<b>56</b>	<b>1274</b>
febrero	2	2	2
marzo	1	1	1
abril	6	18	453
mayo	3	3	32
junio	1	2	60

julio	2	5	121
agosto	7	17	423
septiembre	3	8	182
<b>martes</b>	<b>20</b>	<b>28</b>	<b>338</b>
febrero	2	2	32
abril	1	1	1
mayo	1	2	60
junio	11	18	181
julio	1	1	1
agosto	3	3	33
septiembre	1	1	30
<b>miércoles</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>26</b>
marzo	2	2	3
mayo	4	4	4
junio	2	2	2
julio	2	2	15
septiembre	2	2	2
<b>jueves</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>13</b>
febrero	1	1	7
marzo	1	1	1
junio	1	1	1
julio	2	2	2
agosto	1	1	1
septiembre	1	1	1
<b>viernes</b>	<b>28</b>	<b>31</b>	<b>575</b>
febrero	4	7	196
marzo	4	5	100
abril	9	10	187
mayo	5	4	44
junio	4	3	17
julio	2	2	31
<b>sábado</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>47</b>
febrero	1	1	1
marzo	2	2	2
abril	1	1	1
mayo	5	5	34
agosto	1	1	1
septiembre	8	8	8
<b>Total general</b>	<b>1843</b>	<b>4562</b>	<b>66851,197</b>

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la empresa TCC S.A.S

## ANEXO E. 2 Datos Históricos Diarios de Entregas Especiales

Ruta	39 - RUTA 39		
Etiquetas de fila	Cantidad de Remesas	Cantidad de Unidades	Cantidad de Kilos
<b>OLIMPICA TEQUENDAMA</b>	<b>52</b>	<b>66</b>	<b>983</b>
<b>lunes</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>178</b>
marzo	1	1	0
abril	2	3	43
junio	1	1	30
julio	3	3	63
agosto	1	2	42
<b>martes</b>	<b>9</b>	<b>11</b>	<b>133</b>
febrero	3	5	75
marzo	3	3	35
abril	1	1	0
junio	1	1	20
septiembre	1	1	3
<b>miércoles</b>	<b>11</b>	<b>13</b>	<b>180</b>
febrero	1	1	20
marzo	2	2	14
abril	1	1	14
mayo	3	3	21
junio	1	1	0
julio	1	1	16
agosto	2	4	95
<b>jueves</b>	<b>11</b>	<b>15</b>	<b>154</b>
febrero	2	2	3
marzo	2	2	47
abril	1	6	44
mayo	1	1	0
junio	2	2	20
julio	1	1	20
septiembre	2	1	20
<b>viernes</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>275</b>
febrero	2	4	82
abril	1	1	0
mayo	1	1	15
junio	1	1	33
julio	2	2	14
agosto	1	2	70
septiembre	2	3	61
<b>sábado</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>63</b>
abril	2	2	41
mayo	1	1	22
<b>Total general</b>	<b>52</b>	<b>66</b>	<b>983</b>

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la empresa TCC S.A.S

### ANEXO E. 3 Datos Históricos Diarios de Entregas Especiales

Ruta	43 - RUTA 43
------	--------------

Etiquetas de fila	Cantidad de Remesas	Cantidad de Unidades	Cantidad de Kilos
<b>DISTRIBUIDORA SUPER 80 S A</b>	<b>62</b>	<b>124</b>	<b>1216,7</b>
<b>lunes</b>	<b>11</b>	<b>6</b>	<b>21,8</b>
marzo	2	1	6
mayo	4	2	6
agosto	5	3	9,8
<b>martes</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>124,1</b>
febrero	4	6	40,5
marzo	1	1	15
abril	5	3	36,3
mayo	4	4	15,3
junio	2	2	10
septiembre	1	1	7
<b>miércoles</b>	<b>12</b>	<b>42</b>	<b>397,4</b>
marzo	2	30	314,5
abril	1	1	10
mayo	3	3	24,2
junio	4	6	47,3
septiembre	2	2	1,4
<b>jueves</b>	<b>16</b>	<b>44</b>	<b>474,4</b>
febrero	11	41	444
junio	2	1	0,3
agosto	1	1	30
septiembre	2	1	0,1
<b>viernes</b>	<b>6</b>	<b>15</b>	<b>199</b>
marzo	2	10	110
mayo	1	1	15
septiembre	3	4	74
<b>EXITO PASOANCHO</b>	<b>249</b>	<b>361</b>	<b>4322,2</b>
<b>lunes</b>	<b>43</b>	<b>52</b>	<b>359,15</b>
febrero	5	5	7,4
marzo	1	1	1
abril	7	13	179,7
mayo	10	10	36,45
junio	5	7	74,6
julio	4	4	4
agosto	4	5	47
septiembre	7	7	9
<b>martes</b>	<b>59</b>	<b>76</b>	<b>774,45</b>
febrero	8	14	229
marzo	10	10	13,9
abril	8	10	65
mayo	8	10	86,55
junio	13	16	165
julio	7	9	94
agosto	4	6	96
septiembre	1	1	25
<b>miércoles</b>	<b>28</b>	<b>54</b>	<b>893</b>
febrero	2	3	52
marzo	3	3	28
abril	4	9	123
mayo	9	27	583
junio	4	5	52
julio	3	3	3

agosto	1	1	1
septiembre	2	3	51
<b>jueves</b>	<b>49</b>	<b>82</b>	<b>1186,6</b>
febrero	5	9	149,6
marzo	7	10	194
abril	4	11	207
mayo	6	11	150
junio	8	12	169
julio	6	9	107
agosto	4	4	4
septiembre	9	16	206
<b>viernes</b>	<b>33</b>	<b>47</b>	<b>642</b>
marzo	5	6	55
abril	6	12	245
mayo	4	4	4
junio	6	7	76
julio	6	8	80
agosto	2	5	128
septiembre	4	5	54
<b>sábado</b>	<b>37</b>	<b>50</b>	<b>467</b>
febrero	4	4	4,7
marzo	7	14	217
abril	4	8	148,5
mayo	5	5	9,55
junio	5	7	72,25
julio	6	6	9
agosto	3	3	3
septiembre	3	3	3
<b>OLIMPICA GUADALUPE</b>	<b>538</b>	<b>559</b>	<b>8568,8</b>
<b>lunes</b>	<b>127</b>	<b>136</b>	<b>1744</b>
febrero	16	19	266,3
marzo	15	17	249
abril	39	41	654,7
mayo	12	12	53,5
junio	6	7	80
julio	4	4	2
agosto	16	16	246,5
septiembre	19	20	192
<b>martes</b>	<b>105</b>	<b>111</b>	<b>1871,3</b>
febrero	5	6	86,1
marzo	11	12	206
abril	8	8	87
mayo	18	24	279,1
junio	11	11	229,1
julio	18	19	344
agosto	23	20	347
septiembre	11	11	293
<b>miércoles</b>	<b>118</b>	<b>125</b>	<b>1927,95</b>
febrero	7	8	70,4
marzo	32	32	411,3
abril	26	29	388,25
mayo	3	3	22
junio	8	9	26
julio	4	4	11
agosto	19	18	380
septiembre	19	22	619
<b>jueves</b>	<b>106</b>	<b>103</b>	<b>1818,2</b>
febrero	8	7	120,5
marzo	4	5	32
abril	10	10	215,3
mayo	32	30	639,75
junio	18	17	231,65
julio	7	6	50

agosto	12	14	225
septiembre	15	14	304
<b>viernes</b>	<b>56</b>	<b>55</b>	<b>914,7</b>
febrero	11	12	248,8
marzo	2	2	18,9
abril	3	3	2
mayo	8	7	75
junio	5	5	51
julio	12	12	313
agosto	11	9	108
septiembre	4	5	98
<b>sábado</b>	<b>26</b>	<b>29</b>	<b>292,65</b>
febrero	4	6	181
abril	3	3	3
mayo	5	5	34
junio	3	3	3
julio	1	1	1
agosto	1	1	1
septiembre	9	10	69,65
<b>OLIMPICA STO 588 LAS GRANJAS</b>	<b>12</b>	<b>16</b>	<b>339</b>
<b>lunes</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>130</b>
febrero	2	2	50
Julio	2	2	60
agosto	1	1	20
<b>martes</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>50</b>
mayo	1	1	30
agosto	1	1	20
<b>miércoles</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>60</b>
agosto	2	2	60
<b>jueves</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>99</b>
Abril	2	6	79
mayo	1	1	20
<b>SUPER INTER GUADALUPE</b>	<b>82</b>	<b>82</b>	<b>150</b>
<b>lunes</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>
febrero	2	2	2
marzo	1	1	1
Abril	2	2	2
mayo	5	5	5
Junio	2	2	2
Julio	2	2	2
agosto	2	2	2
septiembre	2	2	2
<b>martes</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>19</b>
Abril	3	3	3
mayo	3	3	3
Junio	2	2	2
Julio	4	4	4
agosto	2	2	3
septiembre	4	4	4
<b>miércoles</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>19</b>
febrero	1	1	2
marzo	3	3	4
mayo	3	3	7
Junio	4	4	4
Julio	1	1	1
septiembre	1	1	1
<b>jueves</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>31</b>
marzo	2	2	2
Abril	2	2	2
Junio	5	5	23
Julio	1	1	1
agosto	2	2	2
septiembre	1	1	1

<b>viernes</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>13</b>
febrero	1	1	1
marzo	1	1	1
Abril	2	2	6
mayo	1	1	1
Junio	1	1	1
Julio	2	2	2
septiembre	1	1	1
<b>sábado</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>50</b>
Abril	1	1	1
mayo	3	3	3
Junio	2	2	41
agosto	1	1	1
septiembre	4	4	4
<b>SUPER INTER LA LUNA</b>	<b>89</b>	<b>191</b>	<b>1356</b>
<b>lunes</b>	<b>27</b>	<b>90</b>	<b>807</b>
febrero	2	2	2
marzo	1	1	1
Abril	3	3	3
mayo	6	69	785
Junio	4	4	5
Julio	2	2	2
agosto	3	3	3
septiembre	6	6	6
<b>martes</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>77</b>
febrero	1	1	2
Abril	2	2	3
mayo	4	4	4
Junio	1	1	1
Julio	4	4	4
agosto	4	4	63
<b>miércoles</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>17</b>
marzo	2	2	3
mayo	3	3	10
Junio	3	3	3
Julio	1	1	1
<b>jueves</b>	<b>20</b>	<b>59</b>	<b>396</b>
febrero	5	44	361
marzo	1	1	1
Abril	3	3	14
mayo	2	2	2
Junio	5	5	14
Julio	2	2	2
septiembre	2	2	2
<b>viernes</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>46</b>
marzo	1	1	1
Abril	3	3	12
mayo	4	4	28
Julio	2	2	2
septiembre	3	3	3
<b>sábado</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>13</b>
Abril	1	1	10
mayo	1	1	1
Junio	1	1	1
septiembre	1	1	1
<b>Total general</b>	<b>1032</b>	<b>1333</b>	<b>15952,7</b>

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la empresa TCC S.A.S

## ANEXO E. 4 Datos Históricos Diarios de Entregas Especiales

Ruta	47 - RUTA 47		
Etiquetas de fila	Cantidad de Remesas	Cantidad de Unidades	Cantidad de Kilos
<b>ALMACENES LA 14 PANCE</b>	<b>198</b>	<b>299</b>	<b>7320,6</b>
<b>Lunes</b>	<b>62</b>	<b>111</b>	<b>2008,9</b>
Febrero	5	25	652
Marzo	6	12	124
Abril	6	4	30,7
Mayo	8	7	48,1
Junio	2	22	644
Julio	1	1	6
Agosto	12	18	247,3
Septiembre	22	22	256,8
<b>Martes</b>	<b>33</b>	<b>40</b>	<b>1021,9</b>
Febrero	6	13	254,3
Marzo	2	2	45
Abril	1	1	14
Mayo	4	4	285,5
Junio	3	3	50
Agosto	13	13	351,7
Septiembre	4	4	21,4
<b>Miércoles</b>	<b>23</b>	<b>21</b>	<b>464,9</b>
Febrero	3	3	10,7
Marzo	2	2	200
Mayo	4	5	91
Junio	3	3	55
Julio	3	2	38
Agosto	4	3	9,2
Septiembre	4	3	61
<b>Jueves</b>	<b>33</b>	<b>58</b>	<b>2920,7</b>
Febrero	12	11	95,1
Marzo	2	8	104
Abril	2	22	660
Mayo	8	5	44,7
Junio	5	9	1973,8
Agosto	2	2	40
Septiembre	2	1	3,1
<b>Viernes</b>	<b>47</b>	<b>69</b>	<b>904,2</b>
Febrero	4	7	106
Marzo	2	6	80
Abril	4	9	140
Mayo	8	17	188
Junio	6	8	33,9
Julio	3	3	44
Agosto	5	5	48,2
Septiembre	15	14	264,1
<b>CARULLA CIUDAD JARDIN</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>271</b>
<b>Miércoles</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>8</b>
Julio	1	1	2
Agosto	1	1	6
<b>Jueves</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>112</b>
Abril	1	1	13
Mayo	2	2	19
Junio	1	1	8
Julio	2	2	72
<b>Viernes</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>127</b>
Abril	2	2	90
Julio	3	4	37
<b>Sábado</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>24</b>

Mayo	1	1	6
Junio	2	2	18
<b>CARULLA PANCE</b>	<b>35</b>	<b>43</b>	<b>788</b>
<b>Lunes</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>12</b>
Marzo	1	1	6
Mayo	1	1	6
<b>Martes</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>102</b>
Abril	2	1	83
Julio	1	1	3
Agosto	1	1	16
<b>Miércoles</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>192</b>
Febrero	1	1	30
Abril	1	1	13
Mayo	1	1	4
Junio	1	9	145
<b>Jueves</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>125</b>
Febrero	1	1	6
Marzo	1	1	13
Abril	2	2	19
Mayo	2	3	38
Junio	2	2	26
Julio	2	2	4
Agosto	1	1	6
Septiembre	1	1	13
<b>Viernes</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>177</b>
Marzo	3	2	50
Abril	2	2	87
Mayo	1	1	6
Junio	2	2	23
Julio	2	2	11
<b>Sábado</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>180</b>
Abril	1	1	150
Junio	2	3	30
<b>CARULLA TRADE CENTER</b>	<b>30</b>	<b>35</b>	<b>460</b>
<b>Lunes</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>34</b>
Junio	1	1	14
Julio	2	1	20
<b>Martes</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>21</b>
Marzo	1	2	16
Mayo	1	1	2
Junio	1	1	3
<b>Miércoles</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>10</b>
Septiembre	1	1	10
<b>Jueves</b>	<b>11</b>	<b>13</b>	<b>158</b>
Marzo	1	1	13
Abril	3	4	62
Junio	3	5	52
Julio	1	1	5
Septiembre	3	2	26
<b>Viernes</b>	<b>8</b>	<b>11</b>	<b>207</b>
Febrero	1	1	30
Abril	1	1	80
Mayo	1	1	13
Junio	1	3	51
Julio	3	4	27
Agosto	1	1	6
<b>Sábado</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>30</b>
Mayo	1	1	6
Julio	2	2	18
Septiembre	1	1	6
<b>COPSERVIR</b>	<b>1446</b>	<b>5703</b>	<b>44954,4</b>
<b>Lunes</b>	<b>306</b>	<b>1256</b>	<b>15833,4</b>
Febrero	43	195	2958,5
Marzo	66	478	3515

Abril	58	139	2132,4
Mayo	15	49	779,3
Junio	59	227	4024,5
Julio	20	25	351,8
Agosto	21	72	1497,4
Septiembre	24	71	574,5
<b>Martes</b>	<b>139</b>	<b>357</b>	<b>7710,7</b>
Febrero	26	49	918,8
Marzo	26	47	1319,7
Mayo	24	79	1334,6
Junio	23	56	1899,2
Julio	19	45	166,2
Agosto	12	47	1203,9
Septiembre	9	34	868,3
<b>Miércoles</b>	<b>227</b>	<b>948</b>	<b>6602,6</b>
Febrero	15	23	75
Marzo	3	10	106
Abril	79	308	2234,1
Mayo	30	126	456,8
Junio	36	210	1107,5
Julio	2	11	156
Agosto	37	196	2151,8
Septiembre	25	64	315,4
<b>Jueves</b>	<b>289</b>	<b>1239</b>	<b>6322,7</b>
Febrero	34	101	302,5
Marzo	41	224	1614,2
Abril	32	140	542,8
Mayo	64	272	1298,3
Junio	34	126	645,3
Julio	20	61	168,8
Agosto	24	92	590,4
Septiembre	40	223	1160,4
<b>Viernes</b>	<b>468</b>	<b>1797</b>	<b>8083</b>
Febrero	36	70	292,6
Marzo	36	158	586,1
Abril	25	49	201,4
Mayo	47	175	883,6
Junio	55	330	1802,4
Julio	95	374	1578
Agosto	90	325	1335,5
Septiembre	84	316	1403,4
<b>Sábado</b>	<b>17</b>	<b>106</b>	<b>402</b>
Febrero	1	1	2
Marzo	3	3	3
Julio	8	48	233,3
Septiembre	5	54	163,7
<b>MERCAMIO S.A. CIUDAD JARDIN</b>	<b>49</b>	<b>137</b>	<b>3614</b>
<b>Viernes</b>	<b>46</b>	<b>126</b>	<b>3382</b>
Febrero	8	24	358
Marzo	4	4	100
Abril	9	22	566
Mayo	6	24	547
Junio	5	10	262
Julio	5	13	338
Agosto	5	26	755
Septiembre	4	3	456
<b>Sábado</b>	<b>3</b>	<b>11</b>	<b>232</b>
Marzo	2	7	112
Septiembre	1	4	120
<b>PRICE SMART</b>	<b>116</b>	<b>327</b>	<b>5670,901</b>
<b>Lunes</b>	<b>20</b>	<b>52</b>	<b>1037,204</b>
Febrero	2	8	75,052
Marzo	4	2	210
Abril	4	4	40,352

Junio	1	1	20
Agosto	4	2	306
Septiembre	5	35	385,8
<b>Martes</b>	<b>21</b>	<b>69</b>	<b>1184,69</b>
Febrero	3	9	56
Abril	2	1	90
Mayo	3	13	390
Junio	1	1	20
Julio	2	10	0,77
Agosto	1	6	180
Septiembre	9	29	447,92
<b>Miércoles</b>	<b>25</b>	<b>63</b>	<b>1482,715</b>
Febrero	11	23	182,885
Marzo	1	1	15
Mayo	1	3	54
Agosto	5	21	59,83
Septiembre	7	15	1171
<b>Jueves</b>	<b>15</b>	<b>27</b>	<b>392,892</b>
Febrero	1	2	42
Marzo	3	3	141
Abril	1	1	59
Mayo	4	13	1,892
Junio	1	1	1
Agosto	4	6	146
Septiembre	1	1	2
<b>Viernes</b>	<b>25</b>	<b>102</b>	<b>1206,311</b>
Febrero	8	38	63,811
Abril	5	15	147
Mayo	8	13	902
Junio	2	1	90
Septiembre	2	35	3,5
<b>Sábado</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>367,089</b>
Marzo	4	7	1,089
Julio	3	4	246
Septiembre	3	3	120
<b>SUPERMERCADOS RAPIMERQUE LTDA</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>483</b>
<b>Lunes</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>85</b>
Abril	1	1	30
Mayo	2	1	15
Agosto	1	2	40
<b>Martes</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>140</b>
Marzo	1	3	90
Abril	1	1	30
Agosto	2	1	20
<b>Miércoles</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>99</b>
Marzo	2	3	45
Abril	4	3	54
<b>Jueves</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>133</b>
Mayo	4	2	33
Junio	1	2	60
Agosto	1	2	40
<b>Viernes</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>26</b>
Febrero	2	2	16
Mayo	1	1	10
<b>Total general</b>	<b>1913</b>	<b>6585</b>	<b>63561,901</b>

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la empresa TCC S.A.S

## ANEXO E. 5 Datos Históricos Diarios de Entregas Especiales

Ruta	79 - RUTA 79
------	--------------

Etiquetas de fila	Cantidad de Remesas	Cantidad de Unidades	Cantidad de Kilos
<b>ALMACEN LA 14 COSMOCENTRO</b>	<b>2055</b>	<b>4009</b>	<b>88370,6</b>
<b>Lunes</b>	<b>535</b>	<b>945</b>	<b>23769,6</b>
Febrero	54	152	2450,6
Marzo	61	96	2120,9
Abril	62	102	2968,7
Mayo	85	125	4199,6
Junio	59	124	3640,7
julio	53	73	2189
agosto	53	122	3272,9
septiembre	108	151	2927,2
<b>martes</b>	<b>370</b>	<b>702</b>	<b>19490,4</b>
febrero	20	36	939
marzo	33	48	1299,6
abril	69	125	5061,9
mayo	71	152	2907,15
junio	49	115	2159,75
julio	36	65	1799
agosto	68	101	2177
septiembre	24	60	3147
<b>miércoles</b>	<b>298</b>	<b>538</b>	<b>10951,55</b>
febrero	28	49	1422,8
marzo	52	153	3231,8
abril	33	42	804
mayo	34	46	751,45
junio	40	65	1765
julio	24	37	673
agosto	47	93	1742,8
septiembre	40	53	560,7
<b>jueves</b>	<b>414</b>	<b>821</b>	<b>14387,6</b>
febrero	52	85	2094,5
marzo	32	57	1543
abril	22	60	1183,3
mayo	58	158	2382,9
junio	72	78	893,2
julio	50	62	949
agosto	67	183	3012
septiembre	61	138	2329,7
<b>viernes</b>	<b>401</b>	<b>955</b>	<b>19469,45</b>
febrero	65	152	4061,9
marzo	27	101	1917,5
abril	42	79	1810
mayo	71	133	3209,5
junio	41	85	1416,85
julio	22	38	928
agosto	42	95	2546,7
septiembre	91	272	3579
<b>sábado</b>	<b>37</b>	<b>48</b>	<b>302</b>
febrero	3	11	67
abril	6	5	42
mayo	5	5	8
junio	3	5	51
julio	5	5	26
agosto	7	7	41
septiembre	8	10	67
<b>MERCAMIO SA CALLE 6</b>	<b>49</b>	<b>237</b>	<b>7704</b>
<b>viernes</b>	<b>49</b>	<b>237</b>	<b>7704</b>

febrero	8	59	1111
marzo	6	28	574
abril	8	51	1319
mayo	8	39	1390
junio	5	17	418
julio	5	15	728
agosto	4	11	821
septiembre	5	17	1343
<b>Total general</b>	<b>2104</b>	<b>4246</b>	<b>96074,6</b>

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la empresa TCC S.A.S

## ANEXO E. 6 Datos Históricos Diarios de Entregas Especiales

Ruta	81- RUTA-81		
Etiquetas de fila	Cantidad de Remesas	Cantidad de Unidades	Cantidad de Kilos
<b>ALLERS GROUP</b>	<b>810</b>	<b>4764</b>	<b>67834,5</b>
<b>lunes</b>	<b>187</b>	<b>688</b>	<b>11738</b>
febrero	25	202	1527,7
marzo	17	25	1501,3
abril	38	117	2416
mayo	12	35	222
junio	33	79	2625
julio	28	97	1271
agosto	16	24	1610
septiembre	18	109	565
<b>martes</b>	<b>158</b>	<b>1046</b>	<b>15372</b>
febrero	6	200	929
marzo	25	190	2140
abril	12	93	2331
mayo	15	58	1856
junio	7	34	646
julio	17	38	1777
agosto	52	395	3966
septiembre	24	38	1727
<b>miércoles</b>	<b>158</b>	<b>1167</b>	<b>16130,9</b>
febrero	29	146	2574,5
marzo	17	112	1381,4
abril	21	116	4062
mayo	17	129	3406
junio	29	190	1733
julio	14	101	648
agosto	12	165	635
septiembre	19	208	1691
<b>jueves</b>	<b>168</b>	<b>1131</b>	<b>15092</b>
febrero	12	17	461
marzo	25	196	1536
abril	16	211	722
mayo	19	106	2960
junio	38	290	4595
julio	11	77	1161
agosto	15	31	2024
septiembre	32	203	1633
<b>viernes</b>	<b>130</b>	<b>715</b>	<b>9292,6</b>
febrero	21	180	3560,6
marzo	9	45	495
abril	8	32	88
mayo	17	139	1286
junio	21	119	1192
julio	15	100	223
agosto	13	16	985
septiembre	26	84	1463
<b>sábado</b>	<b>9</b>	<b>17</b>	<b>209</b>
febrero	3	7	129
abril	2	6	76
mayo	1	1	1
septiembre	3	3	3
<b>SU PAPA SUPERMERCADOS SA REFUG</b>	<b>13</b>	<b>47</b>	<b>1318</b>
<b>lunes</b>	<b>2</b>	<b>17</b>	<b>510</b>
mayo	1	10	300
junio	1	7	210
<b>martes</b>	<b>6</b>	<b>15</b>	<b>414</b>

marzo	2	11	330
abril	2	2	34
mayo	1	1	30
julio	1	1	20
<b>miércoles</b>	<b>3</b>	<b>13</b>	<b>360</b>
marzo	2	2	30
julio	1	11	330
<b>viernes</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>34</b>
mayo	1	2	34
<b>sábado</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
mayo	1	0	0
<b>SUPER INTER MELENDEZ</b>	<b>121</b>	<b>124</b>	<b>230,8</b>
<b>lunes</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>35,8</b>
febrero	2	2	2,8
marzo	1	1	1
abril	4	4	5
mayo	6	6	8
junio	3	3	3
julio	4	4	4
agosto	3	3	3
septiembre	7	7	9
<b>martes</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>13</b>
abril	1	1	1
mayo	3	3	3
junio	1	1	1
julio	2	2	3
agosto	2	2	3
septiembre	2	2	2
<b>miércoles</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>35</b>
febrero	2	2	7
marzo	5	5	7
abril	4	4	4
mayo	3	3	7
junio	3	3	3
julio	4	4	4
agosto	1	1	1
septiembre	2	2	2
<b>jueves</b>	<b>21</b>	<b>20</b>	<b>84</b>
febrero	1	1	1
marzo	2	2	2
mayo	4	4	4
junio	4	4	44
julio	2	2	3
agosto	2	2	2
septiembre	6	5	28
<b>viernes</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>29</b>
febrero	2	2	3
marzo	1	1	1
Abril	6	7	11
Mayo	2	2	2
Junio	4	4	4
Julio	3	3	3
Agosto	2	2	2
septiembre	3	3	3
<b>Sábado</b>	<b>12</b>	<b>15</b>	<b>34</b>
Abril	3	6	21
Mayo	2	2	2
Junio	2	2	2
Julio	1	1	1
Agosto	1	1	1
septiembre	3	3	7
<b>SUPER INTER SILOE</b>	<b>111</b>	<b>110</b>	<b>192</b>
<b>Lunes</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>30</b>
Febrero	2	2	2

Marzo	2	2	2
Abril	3	3	3
Mayo	5	5	7
Junio	4	4	4
Julio	4	4	4
Agosto	2	2	2
septiembre	6	6	6
<b>Martes</b>	<b>21</b>	<b>20</b>	<b>57</b>
Febrero	1	1	3
Marzo	3	3	3
Abril	2	2	2
Mayo	5	5	5
Junio	2	2	6
Julio	4	4	5
Agosto	4	3	33
<b>miércoles</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>21</b>
Febrero	1	1	1
Marzo	4	4	5
Abril	1	1	1
Mayo	2	2	2
Junio	4	4	8
Julio	3	3	3
septiembre	1	1	1
<b>Jueves</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>21</b>
Febrero	1	1	1
Marzo	1	1	1
Abril	1	1	1
Mayo	2	2	2
Junio	3	3	12
Julio	1	1	1
Agosto	2	2	2
septiembre	1	1	1
<b>Viernes</b>	<b>26</b>	<b>26</b>	<b>55</b>
Marzo	2	2	21
Abril	4	4	10
Mayo	3	3	3
Junio	5	5	5
Julio	3	3	3
Agosto	4	4	8
septiembre	5	5	5
<b>Sábado</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>
Mayo	2	2	2
Julio	1	1	1
Agosto	2	2	2
septiembre	3	3	3
<b>SUPER INTER VALDEMORO</b>	<b>71</b>	<b>72</b>	<b>226</b>
<b>Lunes</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>16</b>
Febrero	2	2	2
Marzo	1	1	1
Mayo	5	5	6
Julio	1	1	1
Agosto	1	1	1
septiembre	4	4	5
<b>Martes</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
Abril	2	2	2
Mayo	1	1	1
Junio	1	1	1
Julio	1	1	1
Agosto	3	3	4
septiembre	1	1	1
<b>miércoles</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>110</b>
Marzo	1	3	43
Mayo	1	1	1
Junio	5	5	5

Julio	1	1	1
Agosto	2	2	60
<b>Jueves</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>15</b>
Febrero	1	1	1
Marzo	1	1	2
Mayo	2	2	6
Junio	3	3	3
Julio	2	1	1
Agosto	1	1	1
septiembre	1	1	1
<b>Viernes</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>11</b>
Febrero	1	1	2
Marzo	1	1	1
Abril	2	2	6
Julio	2	2	2
<b>Sábado</b>	<b>21</b>	<b>21</b>	<b>64</b>
Marzo	1	1	1
Abril	3	3	45
Mayo	4	4	5
Junio	3	3	3
Julio	3	3	3
Agosto	2	2	2
septiembre	5	5	5
<b>SUPERMERCADO LA GRAN COLOMBIA</b>	<b>17</b>	<b>106</b>	<b>3180</b>
<b>Lunes</b>	<b>2</b>	<b>9</b>	<b>270</b>
Febrero	1	5	150
Julio	1	4	120
<b>Martes</b>	<b>2</b>	<b>16</b>	<b>480</b>
Agosto	2	16	480
<b>miércoles</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>300</b>
Junio	1	10	300
<b>Jueves</b>	<b>4</b>	<b>36</b>	<b>1080</b>
Abril	1	6	180
Mayo	1	6	180
Junio	1	21	630
Julio	1	3	90
<b>Viernes</b>	<b>8</b>	<b>35</b>	<b>1050</b>
Febrero	2	5	150
Marzo	2	15	450
Abril	2	8	240
septiembre	2	7	210
<b>Total general</b>	<b>1143</b>	<b>5223</b>	<b>72981,3</b>

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la empresa TCC S.A.S

## ANEXO F. Costos de Personal Rutas de Distribución Local

<b>COSTOS DE PERSONAL RUTAS DE DISTRIBUCION LOCAL</b>		
<b>CONDUCTOR DE ACARRREO LOCAL</b>		
<b>TIPO DE SALARIO</b>	<b>ORDINARIO</b>	
SALARIO BASICO	\$ 1.627.963,00	
BONO DE RESPONSABILIDAD	\$ -	
HORAS EXTRAS		
RECARGOS	\$ -	
INCENTIVOS	\$ -	
<b>DEVENGO SALARIAL</b>		\$ 1.627.963,00
AUXILIO TRANSPORTE	\$ -	
<b>DEVENGO SALARIAL AJUSTADO</b>		\$ 1.627.963,00
<b>APORTES S.SOCIAL</b>		
PENSIÓN	\$ 0,12	\$ 195.356,00
SALUD	0,0%	\$ -
<b>ARL</b>	IV	
	4,35%	\$ 70.816,00
<b>APORTES PARAFISCALES</b>		
SENA	\$ -	\$ -
ICBF	\$ -	\$ -
CAJA COMPENSACIÓN	\$ 0,04	\$ 65.119,00
<b>PRESTACIONES SOCIALES</b>		
PRIMA LEGAL SERVICIOS	8,33%	\$ 135.609,00
CESANTIAS	8,33%	\$ 135.609,00
INTERES CESANTIAS	\$ 0,01	\$ 16.280,00
PROV. VACACIONES	4,55%	\$ 74.072,00
<b>EXTRALEGAL TCC</b>		
PRIMA NAVIDAD	4,17%	\$ 67.886,00
PRIMA VACACIONES	2,78%	\$ 45.257,00
<b>COSTO TOTAL CS</b>		<b>\$ 2.433.967,00</b>
<b>NO CONSTITUTIVO</b>		
AUX. ALIMENT	\$ 121.440,00	
RODAMIENTO	\$ -	
OTRO	\$ -	
<b>COSTO TOTAL NCS</b>		<b>\$ 2.555.407,00</b>
<b>OTROS COSTOS</b>		
CUOTA APRENDIZ SENA		\$ 34.473,00
DOTACIÓN		\$ 30.000,00
<b>BENEFICIO</b>		
PROMEDIO VALOR PERSONA		\$ 25.157,00
AUXILIO ESCOLAR	\$ 0,61	\$ 10.167,00
TCC 45	\$ 0,02	\$ 32.559,00
GET ABSTRACT		\$ 1.000,00
<b>COSTO TOTAL</b>		<b>\$ 2.688.763,00</b>
<b>AUXILIAR LOGISTICO</b>		
<b>TIPO DE SALARIO</b>	<b>ORDINARIO</b>	

SALARIO BASICO	\$	1.203.360,00	
BONO DE RESPONSABILIDAD		239.788,00	
HORAS EXTRAS			
RECARGOS	\$	-	
INCENTIVOS	\$	-	
<b>DEVENGO SALARIAL</b>			\$ 1.443.148,00
AUXILIO TRANSPORTE	\$	-	
<b>DEVENGO SALARIAL AJUSTADO</b>			\$ 1.443.148,00
<b>APORTES S.SOCIAL</b>			
PENSIÓN	\$	0,12	\$ 173.178,00
SALUD		0,0%	\$ -
<b>ARL</b>		IV	
		4,35%	\$ 62.777,00
<b>APORTES PARAFISCALES</b>			
SENA	\$	-	\$ -
ICBF	\$	-	\$ -
CAJA COMPENSACIÓN	\$	0,04	\$ 57.726,00
<b>PRESTACIONES SOCIALES</b>			
PRIMA LEGAL SERVICIOS		8,33%	\$ 120.214,00
CESANTIAS		8,33%	\$ 120.214,00
INTERES CESANTIAS	\$	0,01	\$ 14.431,00
PROV. VACACIONES		4,55%	\$ 65.663,00
<b>EXTRALEGAL TCC</b>			
PRIMA NAVIDAD		4,17%	\$ 50.180,00
PRIMA VACACIONES		2,78%	\$ 33.453,00
<b>COSTO TOTAL CS</b>			<b>\$ 2.140.985,00</b>
<b>NO CONSTITUTIVO</b>			
AUX. ALIMENT	\$	121.440,00	
RODAMIENTO	\$	-	
OTRO	\$	-	
<b>COSTO TOTAL NCS</b>			<b>\$ 2.262.425,00</b>
<b>OTROS COSTOS</b>			
CUOTA APRENDIZ SENA			\$ 34.473,00
DOTACIÓN			\$ 30.000,00
<b>BENEFICIO</b>			
PROMEDIO VALOR PERSONA			\$ 25.157,00
AUXILIO ESCOLAR	\$	0,61	\$ 10.167,00
TCC 45	\$	0,02	\$ 24.067,00
GET ABSTRACT			\$ 1.000,00
<b>COSTO TOTAL</b>			<b>\$ 2.387.289,00</b>

Fuente: Empresa TCC S.A.S

## ANEXO G. Costos de camión NPR

COSTOS CAMION NPR								
Ítem	Frec. en Kmt.	Frec. En horas	\$ Unitario	Cantidad	Total	Pesos por Kilómetro	Pesos por Hora	Pesos por mes
Aceite Motor	6.000	240	\$ 61.354	2,5	\$ 153.385	25,56	\$ 639	\$ 51.128
Aceite Caja	36.000	1.440	\$ 50.274	1,25	\$ 62.843	1,75	\$ 44	\$ 3.491
Aceite Trans.	36.000	1.440	\$ 56.669	1,25	\$ 70.836	1,97	\$ 49	\$ 3.935
Filtro Aceite	6.000	240	\$ 24.478	1	\$ 24.478	4,08	\$ 102	\$ 8.159
Filtro Aceite Sec.	0	0	\$ 0	0	\$ 0	0,00	\$ 0	\$ 0
Filtro Aire Ext.	12.000	480	\$ 24.478	1	\$ 24.478	2,04	\$ 51	\$ 4.080
Filtro Acpm Prim.	6.000	240	\$ 8.360	2	\$ 16.721	2,79	\$ 70	\$ 5.574
Filtro Acpm Sec.	12.000	480	\$ 8.360	1	\$ 8.360	0,70	\$ 17	\$ 1.393
Filtro Agua	0	0	\$ 0	0	\$ 0	0,00	\$ 0	\$ 0
Filtro Dir. Hca.	0	0	\$ 0	0	\$ 0	0,00	\$ 0	\$ 0
Líquido Ref.	25.000	1.000	\$ 20.456	4,5	\$ 92.054	3,68	\$ 92	\$ 7.364
Alineación	25.000	1.000	\$ 38.588	2	\$ 77.175	3,09	\$ 77	\$ 6.174
Motor	250.000	10.000	\$ 10.418.625	1	\$ 10.418.625	41,67	\$ 1.042	\$ 83.349
Llantas Dir.	60.000	2.400	\$ 983.981	2	\$ 1.967.963	32,80	\$ 820	\$ 65.599
Llantas Trac.	60.000	2.400	\$ 381.380	4	\$ 1.525.518	25,43	\$ 636	\$ 50.851
Mtto Bba Iny.	100.000	4.000	\$ 2.756.250	1	\$ 2.756.250	27,56	\$ 570	\$ 55.125
Mtto Inyect.	100.000	4.000	\$ 1.190.700	1	\$ 1.190.700	11,91	\$ 232	\$ 23.814
Mtto. Corr.	25.000	1.000	\$ 4.299.750	1	\$ 4.299.750	171,99	\$ 4.300	\$ 343.980
Combustible	17	1	\$ 8.184,00	1	\$ 8.184	481,41	\$ 7.794	\$ 962.824
						<b>\$ 838,42</b>	<b>\$ 16.534,95</b>	<b>\$ 1.676.840</b>
Seguro Obl.	20000	800	\$ 551.060	1	\$ 551.060	27,55	27,553	
Cert. de Gases	20000	800	\$ 166.400	1	\$ 166.400	8,32	8,32	
Impuestos	20000	800	\$ 1	1	\$ 1	0,00	0,00005	
Seguro	20000	800	\$ 1	1	\$ 1	0,00	0,00005	

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la empresa TCC S.A.S

## ANEXO H. Costeo de tiempo en atención de entregas especiales.

Día	Fecha	Almacén	Tiempo de Espera (Hr)	Permite dejar Mercancía sin móvil S/N?	Costo Tiempo de Espera Recurso Humano Individual (Hr)	Costo Tiempo de Espera Recurso Mecánico (Hr)	Total, costo Tiempo de Espera
Martes	6/11/2018	Clínica Amiga Comfandi	1	N	\$ 12.212	\$ 17.805,55	\$ 30.017,19
		MOTORYSA ITSUBISHI	3,5	S	\$ 42.741	\$ -	\$ 42.740,76
		SUPER INTER 1 (OUTLET LA 80)	2	S	\$ 24.423	\$ -	\$ 24.423,29
Miércoles	7/11/2018	COMFANDI (Guadalupe)	2	S	\$ 24.423	\$ -	\$ 24.423,29
Jueves	8/11/2018	SUPER INTER 1 (OUTLET LA 80)	2	S	\$ 24.423	\$ -	\$ 24.423,29
		MOTORYSA ITSUBISHI	3,5	S	\$ 42.741	\$ -	\$ 42.740,76
		ALKOSTO	3	N	\$ 36.635	\$ 53.416,64	\$ 90.051,58
Viernes	9/11/2018	COMFANDI (Guadalupe)	2	S	\$ 24.423	\$ -	\$ 24.423,29
		OLIMPICA (Pasoancho)	3,5	S	\$ 42.741	\$ -	\$ 42.740,76
Sábado	10/11/2018	ALKOSTO	3	N	\$ 36.635	\$ 53.416,64	\$ 90.051,58
		SUPER INTER 2 (Punto Verde)	2	S	\$ 24.423	\$ -	\$ 24.423,29
		MOTORYSA MITSUBISHI	3,5	S	\$ 42.741	\$ -	\$ 42.740,76
Martes	13/11/2018	SUPER INTER 1 (OUTLET LA 80)	1,5	S	\$ 18.317	\$ -	\$ 18.317,47
		MOTORYSA ITSUBISHI	3,5	S	\$ 42.741	\$ -	\$ 42.740,76
Miércoles	14/11/2018	COMFANDI (Guadalupe)	2	S	\$ 24.423	\$ -	\$ 24.423,29
		OLIMPICA (Pasoancho)	3,5	S	\$ 42.741	\$ -	\$ 42.740,76
Jueves	15/11/2018	ALKOSTO	3	N	\$ 36.635	\$ 53.416,64	\$ 90.051,58
		MOTORYSA ITSUBISHI	3,5	S	\$ 42.741	\$ -	\$ 42.740,76

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la empresa TCC S.A.S