	<b>GESTIÓN DE SERVICIOS ACADÉMICOS Y BIBLIOTECARIOS</b>		<b>CÓDIGO</b>	FO-GS-15
			<b>VERSIÓN</b>	02
	<b>ESQUEMA HOJA DE RESUMEN</b>			
			<b>FECHA</b>	03/04/2017
			<b>PÁGINA</b>	1 de 1
<b>ELABORÓ</b>		<b>REVISÓ</b>		<b>APROBÓ</b>
Jefe División de Biblioteca		Equipo Operativo de Calidad		Líder de Calidad

## RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES): NOMBRES Y APELLIDOS COMPLETOS

NOMBRE(S): EDITH JOHANNA APELLIDOS: QUINTANA BARRANCO

NOMBRE(S): MARIA CAMILA APELLIDOS: MENDEZ CABALLERO

FACULTAD: INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA INDUSTRIAL

DIRECTOR:

NOMBRE(S): FABÍAN YESID APELLIDOS: DÁVILA LÓPEZ

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS):

PROPUESTA PARA LA UBICACIÓN ESTACIONES DE DELIVERY EN LA CIUDAD DE SAN JOSE DE CUCUTA, EMPLEANDO TÉCNICAS DE INGENIERÍA.

Las entregas a domicilio han venido creciendo en los últimos años, y se incrementó en época de pandemia por el COVID-19, lo cual ha generado más demanda de servicio para las empresas dedicadas al Delivery en la ciudad de San José de Cúcuta. Como fin de este estudio el objetivo fue caracterizar el problema de los domiciliarios en la ciudad respecto a la distribución última milla, y a su vez desarrollar un enfoque analítico que permita a los administrativos de las empresas en la toma de decisiones, para que estas sean más eficientes y eficaces. También se presenta un enfoque de modelamiento y formulación de ubicación estratégica de estaciones de parqueo en sitios especiales para ello. Se logró aplicando el modelo de Centro de Gravedad y se presenta gráficamente las relaciones e interacciones de varias decisiones y los efectos de varios parámetros en el comportamiento del modelo producto de esta investigación, con el fin de hacer que el proceso de entrega a domicilio sea más eficiente y eficaz y que cada vez las personas decidan utilizar esta forma de hacer pedidos.

PALABRAS CLAVES: Delivery, Macro localización, Mediatriz

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 97 PLANOS: 0 ILUSTRACIONES: 0 CD ROOM: 0

PROPUESTA PARA LA UBICACIÓN ESTACIONES DE DELIVERY EN LA  
CIUDAD DE SAN JOSÉ DE CÚCUTA, EMPLEANDO TÉCNICAS DE INGENIERÍA.

AUTORAS

EDITH JOHANNA QUINTANA BARRANCO

MARÍA CAMILA MÉNDEZ CABALLERO

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS INGENIERÍA INDUSTRIAL

CÚCUTA

2021

PROPUESTA PARA LA UBICACIÓN ESTACIONES DE DELIVERY EN LA  
CIUDAD DE SAN JOSÉ DE CÚCUTA, EMPLEANDO TÉCNICAS DE INGENIERÍA.

AUTORAS

EDITH JOHANNA QUINTANA BARRANCO

MARÍA CAMILA MÉNDEZ CABALLERO

Proyecto de Grado como Prerrequisito para optar al Título de Ingeniería Industrial de la  
Universidad Francisco de Paula Santander

DIRECTOR

FABIAN YESID DÁVILA LÓPEZ

INGENIERO INDUSTRIAL

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS INGENIERÍA INDUSTRIAL

CÚCUTA

2021

## **ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE GRADO**

FECHA: 27 de octubre, 2021  
HORA: 09:00 a.m.  
LUGAR: GOOGLE MEET – CORREO INSTITUCIONAL UFPS  
PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA INDUSTRIAL

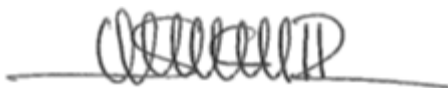
TÍTULO DE LA TESIS: “PROPUESTA PARA LA UBICACIÓN ESTACIONES DE DELIVERY EN LA CIUDAD DE SAN JOSÉ DE CÚCUTA, EMPLEANDO TÉCNICAS DE INGENIERÍA”

**JURADOS:** ÓSCAR MAYORGA TORRES  
PEDRO ANTONIO GARZÓN AGUDELO

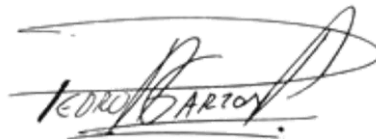
**DIRECTOR:** FABIAN YESID DAVILA LOPEZ

<i>NOMBRE DEL ESTUDIANTE</i>	<i>CÓDIGO LETRA</i>	<i>CALIFICACIÓN</i>	<i>NÚMERO</i>
EDITH JOHANNA QUINTANA BARRANCO	1191913	tres, ocho	3,8
MARÍA CAMILA MÉNDEZ CABALLERO	1191870	tres, ocho	3,8

### **APROBADA**



**ÓSCAR MAYORGA TORRES**



**PEDRO ANTONIO GARZÓN AGUDELO**

  
**Vo.Bo. GAUDY CAROLINA PRADA BOTÍA**  
Director Rón de Estudios  
Ingeniería Industrial  
Magda M.



**CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA  
LA CONSULTA, LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y LA PUBLICACIÓN  
ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO**

Cúcuta,

Señores  
BIBLIOTECA EDUARDO COTE LAMUS  
Ciudad

Cordial saludo:

Edith Johanna Quintana Barranco, identificada con la C.C. N° 1.004.997.165, Maria Camila Mendez Caballero, identificada con la C.C N° 1.094.533.466 autor(es) de la tesis y/o trabajo de grado titulado PROPUESTA PARA LA UBICACIÓN ESTACIONES DELIVERY EN LA CIUDADA DE SAN JOSE DE CUCUTA, EMPLEANDO TECNICAS DE INGENIERIA presentado y aprobado en el año 2021 como requisito para optar al título de INGENIERO INDUSTRIAL; autorizo(amos) ala biblioteca de la Universidad Francisco de Paula Santander, Eduardo Cote Lamus, para que con fines académicos, muestre a la comunidad en general a la producción intelectual de esta institución educativa, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

- los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo de grado en la página web de la Biblioteca Eduardo Cote Lamus y en las redes de información del país y el exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad Francisco de Paula Santander.
- Permita la consulta, la reproducción, a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato CD-ROM o digital desde Internet, Intranet etc.; y en general para cualquier formato conocido o por conocer.

Lo anterior, de conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la ley 1982 y el artículo 11 de la decisión andina 351 de 1993, que establece que **“los derechos morales del trabajo son propiedad de los autores”**, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

FIRMA Y CEDULA

Edith Johanna Quintana Barranco  
cc. 1.004.997.165

Maria Camila Mendez Caballero  
cc.1.094.533466

## Contenido

	Pág.
Introducción	13
1. El problema	14
1.1. Título	14
1.2. Planteamiento del problema	14
1.3. Formulación del problema	16
1.4. Justificación	16
1.5. Objetivos	17
1.5.1. General	17
1.5.2. Específicos	17
1.6. Alcances y delimitaciones	17
1.6.1. Alcance	17
1.6.2. Delimitación	18
2. Marco referencial	19
2.1. Antecedentes	19
2.2. Marco teórico	23
2.2.1. Logística urbana de mercancías	23
2.2.2. La última milla	24
2.2.3. Métodos de ingeniería para diagnóstico.	24

2.2.4. Decisiones sobre la ubicación de instalaciones	25
2.2.5. Ubicación de múltiples instalaciones	25
2.2.6. Métodos exactos	25
2.2.7. Sistemas de calificación de factores	28
2.3. Marco Conceptual	28
2.4. Marco contextual	31
2.5. Marco legal	32
3. Diseño metodológico	33
3.1. Tipo de investigación	33
3.2. Población y muestra	33
3.3. Instrumentos o técnicas para la recolección de información.	34
3.4.1. Fuentes primarias	34
3.4.2. Fuentes secundarias	34
3.4.3. Instrumentos	34
3.4. Análisis de la información.	35
4. Resultados y análisis preliminares.	36
4.1. Caracterización de los domicilios en la ciudad de San José de Cúcuta.	36
4.1.1. Cantidad de domiciliarios en la ciudad	36
4.1.2 Pedidos	38
4.1.3. Horarios	38

4.1.4. Ubicaciones estratégicas	39
4.1.5. Logística de pedidos y entregas	40
4.1.6. Convenios	42
4.1.7. Seguridad para domiciliarios	42
4.1.8. Establecimientos comerciales a los cuales se suelen pedir productos a domicilio	43
4.1.9. Establecimientos de ventas de comidas	43
4.1.10. Establecimientos de ventas de bebidas alcohólicas	44
4.1.11. Establecimientos de venta de medicamentos	46
4.2. Localización de punto estratégicos	48
4.2.1. Punto centro en establecimientos de comidas	49
4.2.2. Punto centro en establecimientos de licores	53
4.2.3. Punto centro de establecimientos droguerías	55
4.2.4. Ubicación de plataformas por el método de mediatriz con distancias euclidianas	55
4.2.5. Ubicaciones estratégicas por el método de mediatriz rectilínea o modelo Manhattan	67
4.3. Modelo de calificación de factores.	74
4.3.1. Calificación puntos para el sector restaurantes	75
4.3.2. Calificación puntos para el sector de licores	79



#### 4.3.6. Propuestas de ubicaciones estratégicas para el Delivery en la ciudad de San

José de Cúcuta	81
Conclusiones.	86
Recomendaciones.	89
Bibliografía	90
Anexos	92

## Lista de tablas.

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Marco legal.	32
Tabla 2. Empresas domiciliarias de la ciudad de Cúcuta	36
Tabla 3. Establecimientos de ventas de bebidas alcohólicas	44
Tabla 4. Establecimientos de venta de medicamentos.	47
Tabla 5. Punto centro en establecimientos de comidas.	49
Tabla 6. Punto medio superior restaurantes.	51
Tabla 7. Punto medio inferior restaurantes.	52
Tabla 8. Punto centro en establecimientos de licores.	53
Tabla 9. Punto medio licores.	55
Tabla 10. Punto centro licores por mediatriz.	58
Tabla 11. Restricciones punto medio mediatriz licores.	58
Tabla 12. Punto superior licores mediatriz.	59
Tabla 13. Restricciones punto superior licores mediatriz.	59
Tabla 14. Punto inferior licores mediatriz	60
Tabla 15. Punto centro restaurante mediatriz.	62
Tabla 16. Restricciones punto centro restaurantes mediatriz.	63
Tabla 17. Punto superior restaurante mediatriz.	64
Tabla 18. Restricciones punto superior restaurante mediatriz.	64
Tabla 19. Punto inferior restaurantes mediatriz.	65
Tabla 20. Restricciones punto inferior restaurantes mediatriz	66

Tabla 21. Punto centro licores manhattan.	68
Tabla 22. Restricciones punto centro licores manhattan	68
Tabla 23. Punto superior licores manhattan	69
Tabla 24. Restricciones punto superior licores manhattan	69
Tabla 25. Punto inferior licores manhattan.	70
Tabla 26. Restricciones punto inferior licores manhattan.	70
Tabla 27. Punto centro restaurantes manhattan.	70
Tabla 28. Restricciones punto centro restaurantes manhattan.	72
Tabla 29. Punto superior restaurantes manhattan	72
Tabla 30. Restricciones punto superior restaurante manhattan	73
Tabla 31. Punto inferior restaurantes manhattan	73
Tabla 32. Restricciones punto inferior restaurantes manhattan	74
Tabla 33. Factores a calificar.	74
Tabla 34. Calificación restaurantes centro de gravedad	76
Tabla 35. Calificación restaurantes mediatriz	78
Tabla 36. Calificación restaurantes modelo manhattan	79
Tabla 37. Calificación licores modelo centro de gravedad.	80
Tabla 38. Calificación licores modelo mediatriz	80
Tabla 39. Calificación licores modelo manhattan	80

## Lista de figuras.

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Empresas domiciliarias de la ciudad de Cúcuta	37
Figura 2. Empresas domiciliarias de la ciudad de Cúcuta relación cantidad de trabajadores por empresa.	38
Figura 3. Ubicaciones de domiciliarios, estado actual	39
Figura 4. Logística de atención al cliente .	42
Figura 5. Establecimientos de ventas de comidas preferidos	44
Figura 6. Ubicación de licorerías en Cúcuta por comunas	45
Figura 7. Ubicación de licorerías en Cúcuta por comunas - mapa.	46
Figura 8. Ubicación de establecimientos de venta de medicamentos - mapa	48
Figura 9. Punto centro en establecimientos de comidas - mapa.	50
Figura 10. Punto centro en establecimientos de licores - mapa.	54
Figura 11. Punto medio, superior e inferior resultado de la mediatriz	61
Figura 13. Propuesta 1. Restaurantes	82
Figura 14. Propuesta 1. licorerías	83
Figura 15. Propuesta 2.	84
Figura 16. Propuesta 3.	85

## **Introducción**

La entrega de última milla, o conocida como entrega a domicilio, es la entrega que se realiza en la última etapa de la cadena de suministro, donde según la literatura este es el proceso logístico más costoso, menos eficiente y al que mayor atención se le brinda en términos logísticos ya que se debe entregar el producto correcto, en el lugar correcto en el momento correcto, por esto, es que existen compañías especializadas en entregas, llamadas express, empresas de mensajería o empresas de domiciliarios para el contexto local de la ciudad San José de Cúcuta. Para afrontar estos retos, según la literatura se ha decidido implementar diferentes modelos cuantitativos que den posible solución usando enfoques como puntos de recogida de paquetes a hogares de vecinos, comunidad guardias, pequeñas tiendas, entre otros, brindando a los clientes una forma flexible, conveniente y cómoda de recibir paquetes, considerando que este último tramo que es la llegada del producto al cliente final o consumidor del producto y que este servicio se encarga de entregarlo al destinatario en el domicilio o donde se concilie la entrega

Es por esto, que presente trabajo pretende aplicar las diferentes herramientas que brindan la literatura como soluciones para la ubicación estratégica, con el objetivo de ser más eficientes en la entrega oportuna en la última milla del contexto de entregas por domicilios de la Ciudad San José de Cúcuta además realizará evaluaciones cualitativas que logren dar más certeza y madurez al modelo propuesto.

## **1. El problema**

### **1.1. Título**

Propuesta para la ubicación estaciones de delivery en la ciudad de San José de Cúcuta, empleando técnicas de ingeniería.

### **1.2. Planteamiento del problema**

A nivel de la cadena de suministro, la entrega de la última milla, que es el transporte terminal en el envío de productos y mercancías, es el componente más costoso, más contaminante y menos eficiente de todo el proceso logístico (Balcik, Beamon, & Smilowitz, 2008; Cárdenas, Beckers, & Vanelslander, 2017; Dablanc, Rouhier, & Lazarevic, 2018; Kiba-Janiak, 2017; Zheng, Morimoto, & Murayama, 2020), pues esta fase se considerada la más crucial y difícil de controlar en el comercio electrónico ya que requiere de que se realice la entrega de los productos correctos en el lugar correcto y en el momento correcto; es por eso que muchas empresas de comercio electrónico y las empresas express consideran que los sistemas de entrega eficaces son una ventaja competitiva esencial (Zheng et al., 2020), por lo cual han decidido implementar novedosas soluciones a los problemas antes mencionados, de manera que se aborde los cuellos de botella usando enfoques como puntos de recogida de paquetes a hogares de vecinos, comunidad guardias, pequeñas tiendas, entre otros, brindando a los clientes una forma flexible, conveniente y cómoda de recibir paquetes; destacando así que la última milla es el tramo final de un servicio de entrega de empresa a consumidor mediante el cual el envío se entrega al destinatario en el domicilio del destinatario o en una recogida. (Dablanc et al., 2018)

En Colombia son muy pocas empresas que contextualizan el mercado internacional y se mantienen en el tiempo, es decir; predominan más las empresas medianas y pequeñas (Pymes), pues de las empresas constituidas legalmente son el 95% son pymes, la mayoría de estas no cuentan con mano de obra calificada, personal idóneo, administradores conscientes, inadecuada planeación, procesos no estructurados y carecen de direccionamiento estratégico (Aristizábal, 2016), muchas de estas empresas son las de los domicilios, las cuales han crecido en los últimos años (Cárdenas et al., 2017) y se ha convertido en una nueva alternativa en las ciudades del país, tanto así, que en el sector de los restaurantes y cadenas de comida, que ante la imposibilidad de atender a sus clientes en sus espacios físicos han tenido que incursionar o fortalecer su canal de domicilios (Bernal, 2020).

Además, Adriana Bautista, administradora de Serviya Domicilios., indicó que los productos más solicitados han sido alimentos de la canasta básica y productos farmacéuticos, recalcando que los envíos a domicilio aumentaron en un 80%” (Sifontes, 2020). Esta afirmación confirma que actualmente el sector está en crecimiento latente y que por lo tanto se hace objeto de estudio para su organización y no improvisar los provisionamientos, para ello cadenas se aliaron con empresas como lo afirma “Geily Ocampo, gerente comercial del Supermercado Los Montes, aseguró que la demanda de domicilios creció tanto que tuvieron que asociarse con Cúcuta Express para responder a la demanda” (Sifontes, 2020).

Como los grandes proveedores de alimentos, farmacéuticos, comidas, entre otros, necesitan de estos servicios se hace importante lograr ubicar a los domiciliarios, ya que para las organizaciones “La localización es considerada una variable de gran importancia

estratégica en la distribución comercial” (García, 1999) Por ello es que, si se trata de la necesidad de tener múltiples ubicaciones o instalaciones, se debe hacer uso de modelos de cálculo como lo es el método del centro de gravedad o centroide (Ballou, 2004, p. 563), por tal razón es que se deben implementar técnicas eficientes que busquen maximizar la productividad y efectividad de la entrega de pedidos para la satisfacción a cada uno de sus clientes (Vargas & Rife, 2015)

Por las anteriores razones descritas se toma la iniciativa de la búsqueda de soluciones eficientes ya que tras la revisión no se encontró literatura que describa cómo se encuentra el sector y el sistema de mensajería en la ciudad; para lo cual se propone realizar un diagnóstico sobre el funcionamiento de dicho sistema y el desarrollo de un sistema de localización para delivery en la ciudad de San José de Cúcuta mediante técnicas de ingeniería.

### **1.3. Formulación del problema**

¿De qué manera se deben ubicar los delivery para atender a los usuarios de manera oportuna en la ciudad de San José de Cúcuta?

### **1.4. Justificación**

A nivel estudiante: El presente trabajo aplica una serie de métodos cuantitativos de la ingeniería Industrial que según la literatura se utilizan para resolver problemas de ubicación que tienen los diferentes sectores empresariales, por lo tanto, el uso de estas herramientas justifica la pertinencia del estudiante de ingeniería industrial con eje central de investigación.

A nivel universidad. La Universidad Francisco de Paula Santander, tiene como objetivo formar profesionales con visión de solución de problemáticas que presenta nuestra región,



para tal caso el presente proyecto abarca una propuesta que plantea aportar un sistema de ubicación de delivery para lograr atender de manera oportuna a los usuarios y así satisfacer de mejor manera la atención del servicio domiciliarios.

A nivel del sector. El sector de servicio de mensajería, en la actualidad no cuenta con un sistema diseñado para ubicar de manera estratégica a sus delivery, el presente trabajo pretende proponer un sistema de ubicación que cumpla con el comportamiento de la demanda por zonas, el cual dará mayor cobertura y podrá responder de manera oportuna a las solicitudes de sus usuarios.

## **1.5. Objetivos**

**1.5.1. General.** Proponer la ubicación de estaciones de delivery para la atención oportuna de los usuarios en la ciudad de San José de Cúcuta, empleando técnicas de ingeniería.

**1.5.2. Específicos.** Diagnosticar el estado actual del sistema ubicación de delivery, a través entrevistas con los operadores logísticos del sistema de las empresas de mensajería de la ciudad para identificar la densidad de demanda por zonas.

Estimar la localización de estaciones de delivery aplicando modelos cuantitativos de localización que responda a la demanda del servicio y restricciones del sistema en la ciudad.

Evaluar las localizaciones propuestas utilizando el modelo de calificación de factores para hallar la ubicación que mayor se ajuste a las restricciones cualitativas del sistema.

## **1.6. Alcances y delimitaciones**

**1.6.1. Alcance.** El presente trabajo parte desde la ausencia de un sistema de localización fundamentada por modelos que según la literatura son los indicados para

estimar ubicaciones en un sistema de logístico de entregas, por lo que el trabajo parte desde diagnóstico del sistema logístico de operación de solicitudes, para entender como realizan sus entregas y desde donde parten los delivery y sus destinos, con el fin de identificar la densidad de la demanda por zonas y poder identificar las zonas con mayor demanda y menos demanda. Seguido se recolectará todas las posibles ubicaciones de los usuarios recurrentes y no recurrentes para alimentar los modelos matemáticos; se aplicarán modelos cualitativos de ingeniería para estimar ubicaciones que se ajusten a la demanda recopilada, por último, se evaluarán los sistemas añadiendo restricciones cualitativas mediante el modelo de calificación de factores y se discutirán los resultados.

**1.6.2. Delimitación.** El proyecto se realizará en la ciudad San José de Cúcuta, contará con un cronograma previsto para 16 semanas con holgura de 4 semanas adicionales por diferentes sucesos que se vayan revelando durante el desarrollo temático. Para el desarrollo de la propuesta es necesario tener en cuenta la crisis generada por la pandemia COVID-19, esto limitará espacios presenciales, lo cual se tomará en cuenta el uso de las TIC'S para lograr reunir toda la información pertinente para el desarrollo de la propuesta. Si en el transcurso del desarrollo de la propuesta se declara que se ha superado la pandemia, se retirará o eliminará la restricción de espacios presenciales.

## 2. Marco referencial

### 2.1. Antecedentes

Zheng, Z., Morimoto, T., & Murayama, Y. (2020). Optimal location analysis of delivery parcel-pickup points using AHP and network huff model: A case study of shiweitang sub-district in Guangzhou city, China. *ISPRS International Journal of Geo-Information*,

El uso de puntos de recogida de paquetes (PPP) es un enfoque eficaz para resolver la última milla problema. Sin embargo, pocos estudios proporcionan una guía específica para la organización óptima de las APP. Aquí, se desarrolló un modelo híbrido basado en un sistema de información geográfica (GIS) que combina Método de análisis multicriterio del proceso de jerarquía analítica (AHP) ampliamente utilizado con el modelo de Huff que predice el número de clientes visitantes para determinar la instalación óptima para la colaboración y servicio como PPP. Con este modelo, un tomador de decisiones puede seleccionar la instalación de mayor rango o Utilice el gráfico de clasificación de fluctuación para determinar una lista de prioridades de instalaciones candidatas de acuerdo con la distancia apropiada del servicio PPP. Nuestros hallazgos sugieren que la instalación candidata óptima debe ser ubicado cerca de áreas de alta densidad de población, una densa red de carreteras y pocas barreras geográficas. La instalación debe tener un alto valor atractivo, largas horas de trabajo y acceso conveniente al público. transporte, cubrir un área grande, de alta población, y debe ser una cadena de tiendas minoristas. Basado en estos hallazgos, el método AHP puede mejorar la precisión de obtener el valor de atractivo de la instalación utilizando el modelo de Huff. El atractivo de la instalación tiene un fuerte efecto

en el número resultante de clientes. en el caso de distancias aceptablemente largas a edificios residenciales.

Esta investigación hace un acercamiento al desarrollo del modelo y al Método de análisis multicriterio del proceso de jerarquía analítica (AHP) para el desarrollo de los objetivos de la presente investigación.

Ghajargar, Zenezini, & Montanaro (2016) Home delivery services: innovations and emerging needs. IFAC, Department of Management and Production Engineering, Politécnico di Torino, Torino, Italy.

La creciente cantidad de envíos de pequeño tamaño y su variación de frecuencia, debido al crecimiento del comercio electrónico, representan un gran desafío para los proveedores de servicios logísticos. Al mismo tiempo, se están desarrollando nuevas tecnologías e innovaciones con el objetivo de incrementar la eficiencia del proveedor de servicios logísticos, así como fomentar la creación de nuevas empresas y modelos de negocio en el sector de la entrega a domicilio. El objetivo de este documento es proporcionar un análisis exploratorio del ajuste entre los servicios, los requisitos y los problemas innovadores de entrega a domicilio existentes que pueden tener los usuarios. Para ello, se revisaron las principales características de los servicios innovadores y se compararon con los resultados de una encuesta online. Para cada servicio, identificando las propuestas de valor y los problemas que el servicio pretende abordar. En particular, se revisan cuatro servicios innovadores. A través de la encuesta en línea, identificando los hábitos, requisitos y percepciones de los usuarios sobre la efectividad y características de los servicios innovadores.

Esta investigación hace una descripción acerca del servicio de domiciliarios a nivel internacional y las innovaciones que ha tenido con el mercado electrónico.

Kudláčková & Chocholáč (2017) Warehouse location problem in context of delivery time shortening. MATEC Web of Conferences, University of Pardubice, Faculty of Transport Engineering, Studentská Pardubice, Czech Republic.

La tendencia actual en la logística y la cadena de distribución es la presión para reducir el tiempo de entrega, que fue provocado por la tendencia del comercio electrónico. Para acortar el tiempo de entrega, es necesario elegir la ubicación del almacén o centro de distribución para maximizar la eficiencia. Por lo tanto, este artículo se centra en el problema de la ubicación del almacén y los métodos elegidos para resolver este problema. También se enfoca en el uso del método multicriterio para evaluar las alternativas para la ubicación del almacén porque será necesario ir aún más lejos en esta área y encontrar una combinación de modelos existentes o encontrar uno nuevo que no se base en costos, pero a tiempo de entrega. Eso ayudará a las empresas a resolver el problema de asignación para cumplir con los requisitos de tiempos de entrega más cortos.

Esta investigación aporta metodología para las ubicaciones estratégicas y además métodos multicriterio para evaluar las alternativas de estas.

Castro, C., & Sánchez, J (2013) Desarrollo de un modelo logístico de distribución en el proceso de paquetero semi masivo y masivo a nivel nacional en Almaviva S.A. Universidad Libre.

Se desarrolló de un modelo logístico de distribución en el proceso de paquetero semi-masivo y masivo a nivel nacional en ALMAVIVA S.A., proceso que inicio con la caracterización de la cadena de suministro bajo la metodología del modelo SCOR, en esta

se incluyó la descripción y diagnóstico de la cadena de suministro; posteriormente se realizó la medición de los atributos y métricas de cada nivel (nivel superior, nivel de configuración de los procesos y nivel de configuración de los elementos).

Seguidamente se desarrolló un modelo de distribución a nivel nacional sin outsourcing, el primer paso es la clasificación ABC de los clientes; a las demandas de los clientes tipo A se les realizó la prueba de bondad y ajuste para determinar su comportamiento, enseguida se determinó la distribución de probabilidad de los tiempos entre los diferentes nodos y además se determinó la capacidad de los vehículos para el desarrollo del modelo matemático adecuado, este se analiza en el software Grafos, una vez se tiene la ruta de los vehículos, se procede a la simulación de los tiempos mediante el software Arena Rockwell, en esta etapa se conoce la flota de transporte necesaria para el proceso de distribución en el triángulo de transporte.

Para la parte final del trabajo se busca evaluar dos modelos para la empresa; en el primero se tiene en cuenta la compra de vehículos en donde ALMAVIVA S.A. se encargaría de controlar de una manera más eficiente el proceso en general de distribución y en el segundo se tiene en cuenta el arrendamiento de la flota de vehículos en donde ALMAVIVA S.A. se encargaría de plantear y controlar las condiciones en la que los vehículos operan, esta contratación se hace directamente con propietarios de los vehículos.

Este proyecto aporta un panorama el cual hace un acercamiento para el diseño de instrumentos para la recolección de información, metodología para realizar el diagnóstico y el modelamiento de las ubicaciones estratégicas de las plataformas para domiciliarios.

## **2.2. Marco teórico**

Para dar solución a la problemática en primera instancia es necesario operar diferentes herramientas de ingeniería para poder diagnosticar actualmente el sistema, su funcionalidad, sus variables, todo esto para lograr identificar realmente las causales del problema.

**2.2.1. Logística urbana de mercancías.** Es el conjunto de medios y métodos necesarios de una empresa, para llevar a cabo la organización o de un servicio de distribución, por otro lado, se podría decir que la logística es una ciencia que estudia cómo las personas, las mercancías y la información superan el tiempo y la distancia de forma eficiente, es por eso que está muy relacionada con el transporte para el movimiento de mercancías por las zonas urbanas, adoptando la perspectiva de optimizar las actividades de logística y transporte de las empresas en las zonas urbanas, teniendo en cuenta el entorno de tráfico, la congestión del tráfico y el consumo de energía en el marco de una economía de mercado; en otras palabras hace frente a los problemas de sostenibilidad encontrados en el transporte urbano de mercancías (Muñuzuri, Grosso, Escudero, & Cortés, 2017, p. 42).

Es por eso que en los últimos años se le ha dado mucha importancia a la investigación en Logística Urbana, la cual busca facilitar la existencia de un sistema urbano de suministro de mercancías eficiente y con él un crecimiento económico sostenible; una de las herramientas que utiliza la Logística Urbana para dicha función son los modelos urbanos, ya que los modelos logísticos de las ciudades funcionan como una herramienta para profundizar sobre el contexto actual y futuro del transporte de mercancías, del flujo de productos básicos, infraestructuras y necesidades de información, es por eso que ayudan a crear una base de conocimientos sobre los flujos de vehículos, mercancías, la visión del

comportamiento de los diferentes actores involucrados, entre otros que buscan mejorar el funcionamiento de la logística de la ciudad (Muñuzuri et al., 2017, p. 43).

**2.2.2. La última milla.** Se considera como la entrega final en los envíos del comercio electrónico, siendo así es el componente más costoso, contaminante y menos eficiente de todo el proceso logístico, en otras palabras, es la fase más crucial y difícil de controlar del comercio electrónico, ya que, requiere que la entrega correcta se realice en el lugar y el momento adecuados (Zheng, Morimoto, & Murayama, 2020, p. 2).

Muchas empresas de comercio electrónico y empresas de transporte consideran que los sistemas de entrega eficaces representan ventajas competitivas y esenciales, por lo que han tratado de aplicar soluciones novedosas a los problemas que se presentan en esta fase de la cadena de suministro, abordando cuellos de botella, restricciones en los puntos de recogida y entrega de paquetes, para de este modo, ofrecer a los clientes una forma flexible, cómoda y confortable de recibir los paquetes (Zheng, Morimoto, & Murayama, 2020, p. 2).

### **2.2.3. Métodos de ingeniería para diagnóstico.**

**2.2.3.1. Diagrama de afinidad.** “El diagrama es un modelo para organizar la información que puede reunirse en conjunto por la relación que existe entre ellas, con el objetivo de obtener una mejor visión respecto a un problema y poder llegar a solucionarlo” (Sociedad Latinoamericana para la Calidad, 2000)

**2.2.3.2. Diagrama de relaciones.** “Se usa para disminuir la complejidad en una situación problemática enumerando, de forma organizada y racional, la relación causa-efecto entre las variables que presentan algún desorden existente, y por lo tanto, servirá también para realizar un diagnóstico” (Ramírez Carrera & Sotelo Rosas, 2005).



**2.2.4. Decisiones sobre la ubicación de instalaciones.** A lo largo de la red de la cadena de suministros la ubicación de instalaciones fijas a es un importante problema de decisión que da forma, estructura y configura a todo el sistema de la cadena de suministros, estos modelos precisan las alternativas junto con sus costos asociados y niveles de inversión utilizados para operar el sistema; por tal razón es que las decisiones sobre la ubicación implican determinar el número, ubicación y dimensiones de las instalaciones que se van a utilizar, estas incluyen puntos nodales dentro de la red, como plantas, puertos, proveedores, almacenes, puntos de venta de productos al menor, centros de servicio y puntos de la red de la cadena de suministros, donde los bienes se mantienen temporalmente en su trayecto en su camino hacia los clientes finales (Ballou, 2004, p. 551).

**2.2.5. Ubicación de múltiples instalaciones.** En la ubicación de instalaciones el problema más complejo realista para la mayoría de las empresas, esta se presenta cuando deben ubicarse dos o más instalaciones en forma simultánea, cuando se ubicarán instalaciones adicionales y al menos una ya es existente (Ballou, 2004, p. 562).

**2.2.6. Métodos exactos.** Se refiere a aquellos procedimientos que tienen la capacidad de garantizar una solución matemática óptima al dificultad de ubicación, estos métodos ideales para los problemas de la ubicación; sin embargo, estos pueden provocar largos tiempos de ejecución de cómputo, profundos requerimientos de memoria y una definición comprometida del problema cuando se aplique a problemas prácticos; para esto se necesita de los modelos de cálculo y de la programación matemática (Ballou, 2004, p. 563).

**2.2.6.1. Método del múltiple centro de gravedad.** Si usa en un formato de multiubicaciones se observa la naturaleza del problema de ubicación de múltiples instalaciones, este modelo se basa en Cálculo, el cual obtiene la solución de mínimo costo

de transportación para una instalación intermedia ubicada entre los puntos de origen y de destino; si se localizara más de una instalación, entonces será necesario asignar los puntos de origen y destino a ubicaciones arbitrarias para formar grupos de puntos iguales al número de instalaciones que se ubicarán (Ballou, 2004, p. 563).

Luego, se obtiene una ubicación exacta de centro de gravedad para cada uno de los grupos, estas asignaciones para las instalaciones se pueden obtener de numerosas formas, en especial cuando se busca tener múltiples instalaciones y un gran número de puntos de origen y de destino dentro del problema; se forman los grupos uniendo los puntos que estén más cercanos entre sí, cuando se obtienen las ubicaciones de centro de gravedad, los puntos se resignan a estas ubicaciones y se obtienen las nuevas ubicaciones de centro de gravedad para los grupos revisados hasta que no exista más cambio hasta hacerlo de la misma forma con todas las instalaciones c.

El anterior método también se conoce como el método del centroide como se describe a continuación:

**2.2.6.2. Método del centroide.** Según Chase et al., (2007) técnica se emplea para ubicar almacenes intermedios o de distribución de forma sencilla, este método supone que los costos de transporte de entrada y salida son iguales y no incluye costos de envío especiales por menos que cargas completas (p 393).

En esta aplicación, el objetivo es encontrar sitios cercanos a grupos de clientes, asegurando así la claridad de las señales de radio; se empieza por colocar las ubicaciones existentes en un sistema de coordenadas, por lo regular, las coordenadas se basan en las medidas de longitud y latitud debido a la rápida adopción de los sistemas GPS para trazar las ubicaciones en un mapa (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2007, p. 393).

El centroide se encuentra calculando las coordenadas X y Y, este es un modelo basado en cálculo que obtiene la solución de mínimo costo de transportación para una instalación intermedia ubicada entre los puntos de origen y de destino (Ballou, 2004, p. 563; Chase et al., 2007), para el cual se usan las fórmulas:

**Ecuación 1. Ecuación del método del centroide respecto a X**

$$C_x = \frac{\sum d_{ix}V_i}{\sum V_i}$$

*Fuente:* (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2007, p. 393).

**Ecuación 2. Ecuación del método del centroide respecto a Y**

$$C_y = \frac{\sum d_{iy}V_i}{\sum V_i}$$

*Fuente:* (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2007, p. 393).

Donde:

Cx = coordenada X del centroide

Cy = coordenada Y del centroide

dix = coordenada X de la i-ésima ubicación

diy = coordenada Y de la i-ésima ubicación

Vi = Volumen de los bienes movidos a o de la i-ésima ubicación.

**2.2.6.3. Programación lineal entera mixta.** Este procedimiento eficiente de solución matemáticamente óptima utiliza técnicas sofisticadas de la ciencia administrativa, ya sea para enriquecer el análisis o para proporcionar mejores métodos para resolver el problema de manera óptima, en este caso se conoce una demanda conocida para cada mercancía en cada una de las zonas de clientes, esta demanda se satisface mediante el despacho vía almacenes, con cada zona de clientes asignada exclusivamente a un solo almacén; también, se tienen en cuenta los límites inferiores así como superiores sobre el flujo anual total permitido en cada almacén, teniendo en cuenta las dimensiones y capacidad del mismo y

así obtener las ubicaciones para los almacenes están dadas y las ubicaciones que se van a utilizar dadas por resultado el menor costo total de distribución (Ballou, 2004, p. 566).

**2.2.6.4. Métodos heurísticos.** Al ser aplicada a los problemas de ubicación con el fin de obtener soluciones adecuadas en forma rápida a partir de numerosas alternativas, aunque estos no garantizan que se llegue a obtener una solución óptima, beneficios de tiempos razonables, de ejecución de cómputo y requerimientos de memoria, para una buena representación de la realidad y una calidad de solución satisfactoria son los motivos para considerar al método heurístico para la ubicación de almacén; en otras palabras, la labor del modelo será localizar la ordenación del almacén/planta que dé por resultado el costo total mínimo, sujeto al servicio al cliente y a otras restricciones prácticas establecidas en el problema (Ballou, 2004, p. 574).

**2.2.7. Sistemas de calificación de factores.** Estas técnicas de se utilizan ya que ofrecen un mecanismo para combinar diversos factores en un formato, en este se califica cada sitio con base en cada factor y se selecciona un valor porcentual de su rango asignado, seguidamente se comparan los resultados de las sumas de los puntos asignados para cada sitio y se elige el sitio con más puntos (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2007, p. 389).

### **2.3. Marco Conceptual**

**Delivery.** Delivery (reparto o entrega) es una actividad parte de la función logística que tiene por finalidad colocar bienes, servicios, fondos o información directo en el lugar de consumo o uso (Al cliente final). Además por el contexto local de la ciudad se le conocen como domiciliarios o mensajeros.

**Actividad del transporte.** “Resulta indispensable en cualquier empresa para poder trasladar productos propios, así como los productos finales (distribución)” (Carro Paz & González Gómez, 2013, p. 11).

**Cadena de suministro.** Movimiento de materiales, fondos e información relacionada a través del proceso de la logística, desde la adquisición de materias primas a la entrega de productos terminados al usuario final. La cadena del suministro incluye a todos los vendedores, proveedores de servicio, clientes e intermediarios (Castellanos R., 2009, p. 237).

**Cadena logística.** Conjunto de operaciones que tienen por objetivo la disposición a menos costo de la cantidad de productos deseados en el momento y en el lugar donde la demanda existe (Castellanos R., 2009, p. 238).

**Comercio electrónico.** Interacciones entre las diferentes actividades entre empresas y clientes que se conectan conjuntamente mediante internet u otros sistemas de comunicación electrónica (Carro Paz & González Gómez, 2013, p. 11).

**Compras.** Actividad que afecta al canal de aprovisionamiento, a través de ella se seleccionan las fuentes, se determinan las cantidades a adquirir, el momento de efectuarlas y la planificación de los productos. (Carro Paz & González Gómez, 2013, p. 11).

**Logística.** Es planificar, operar, controlar y detectar oportunidades de mejora del proceso de flujo de materiales (insumos, productos), servicios, información y dinero; es la función que normalmente opera como vínculo entre las fuentes de aprovisionamiento, suministro y el cliente final o la distribución (Carro Paz & González Gómez, 2013, p. 4).

**Nivel de servicio al cliente.** “Establece el nivel y la calidad de respuesta que tienen que tener las actividades de la cadena logística” (Carro Paz & González Gómez, 2013, p. 11).

**Oportunidad de entrega.** “Es el conjunto de tres funciones: plazo, cantidad de producto y lugar” (Carro Paz & González Gómez, 2013, p. 23).

**Procesamiento de pedidos.** “Es la actividad que origina el movimiento de los productos y el cumplimiento de los servicios solicitados, y tiene una gran incidencia en el tiempo del ciclo del pedido” (Carro Paz & González Gómez, 2013, p. 11).

**Transporte de mercancías.** “Transporte de bienes de consumo (no sólo comerciales, sino también por otros sectores como la producción) en la ciudad y las áreas suburbanas, incluyendo el flujo inverso de bienes usados, en términos de residuos limpios” (Muñuzuri et al., 2017, P. 43).

**Transportistas.** Son las compañías o autónomos que transportan carga dentro de la ciudad, los principales objetivos al aplicar el plan logístico de carga urbana son: reducir el tiempo de entrega, reducir los costos operativos, la posibilidad de brindar mejores servicios a los clientes y mejorar la seguridad de las rutas de transporte durante el transporte (Muñuzuri et al., 2017, p. 41).

**Unidad de carga.** Parte del equipo de transporte que sea adecuado para la unitización de mercaderías que deban ser transportadas y que permita su movimiento completo durante el recorrido y en todos los medios de transporte utilizados. Se consideran como unidades de carga a los bultos agrupados (Castellanos R., 2009, p. 257).

## 2.4. Marco contextual

San José de Cúcuta es ciudad capital de Norte de Santander, a lo largo de su extensión territorial de 1.176 KM<sup>2</sup> se desarrollará la propuesta del presente trabajo; Territorio que está constituido por 10 comunas que albergan de 629.414 habitantes, actualmente es el centro económico, político y administrativo departamental. (AMC, 2015)

Los repartidores, delivery o como se le conocen en la ciudad los domiciliarios, hacen parte del sistema de la cadena de suministro conocida como la entrega de la última milla, que es la entrega o el envío de productos y mercancías al cliente final de la cadena de suministros; además, es el componente más costoso, más contaminante y menos eficiente de todo el proceso logístico (Balcik, Beamon, & Smilowitz, 2008; Cárdenas, Beckers, & Vanelslander, 2017; Dablanc, Rouhier, & Lazarevic, 2018; Kiba-Janiak, 2017; Zheng, Morimoto, & Murayama, 2020), pues esta fase se considerada la más crucial y difícil de gobernalidad en el comercio, ya que requiere de que se realice la entrega de los productos correctos en el lugar correcto y en el momento correcto; es por eso que muchas empresas de comercio electrónico y las empresas express consideran que los sistemas de entrega eficaces son una ventaja competitiva esencial (Zheng et al., 2020),

Según entrevistados (ver Anexo 1) el sistema es muy empírico y no está focalizado ni reforzado con políticas claras, actualmente las empresas trabajan con radio operadores, otros con plataformas de mensajería instantánea y por último los informales que trabaja de manera independiente o con plataformas no reglamentadas por el gobierno local. El sistema al trabajar de manera empírica genera muchos inconvenientes, como lo argumentan los entrevistados, suelen tener pérdidas en las direcciones por mal georreferenciación de la zona o punto que se está dirigiendo, además, agregan que las rutas que ellos trazan no

siempre suelen ser las más precisas y además, los traslados desde el punto inicial hasta su punto final, en muchas ocasiones están mediados a un punto de compra intermedia, eso quiere decir, que no siempre los domiciliarios están en un punto estratégico referenciado, si no, se encuentran dispersos en la ciudad de manera empírica en parqueaderos que ellos consideran “buenos”, que no tienen siempre dentro de la ruta donde comprar lo solicitado por el cliente, lo cual agrega un traslado adicional que causa demora en la entrega de lo solicitado, es por esto, que es necesario localizar estaciones que logren tener en cuenta factores de compras que generan desplazamiento extras en el recorrido del domiciliario.

## 2.5. Marco legal

Tabla 1. Marco legal.

Norma	Año de emisión	Disposición legal
Constitución política	1991	Norma de normas
Ley 769	2002	Por la cual se expide el Código Nacional de Tránsito Terrestre y se dictan otras disposiciones
Ley 1383	2010	Por la cual se reforma la Ley 769 de 2002-Código Nacional de Tránsito, y se dictan otras disposiciones
Decreto 1079	2015	Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Transporte
Decreto 1072	2015	Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo. este reúne todas las normas que reglamentan el trabajo y que antes estaban dispersas
Resolución Mintransporte	2410 2015	Por la cual se adopta el Programa Integral de Estándares de Servicio y Seguridad Vial para el Tránsito de Motocicletas



### **3. Diseño metodológico**

#### **3.1. Tipo de investigación**

Según el tipo de investigación que se elige influye en que una investigación se inicie como exploratoria, descriptiva, correlacional o explicativa: el estado del conocimiento en el tema de investigación que revele la revisión de la literatura y el enfoque que el investigador pretenda dar a su estudio (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 1997).

Teniendo en cuenta los objetivos planteados por el presente trabajo, la investigación será de tipo descriptiva, dado que “los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos, -comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis” (Hernández Sampieri et al., 1997), dentro de lo que se menciona como alcance se especifica como se describe el problema para proponer una solución que se adapte al sistema.

#### **3.2. Población y muestra**

La población es el colectivo que abarca a todos los elementos cuya característica o características que se pretenden estudiar; dicho de otra manera, es el conjunto entero al que se desea describir o del que se necesita establecer conclusiones (Salazar & Del Castillo, 2018), el cual va ser los domiciliarios que están dispersos a lo largo de la ciudad además que como conocer la cantidad exacta de domiciliarios hace parte de la caracterización y diagnóstico, no se considerará una muestra inicial para la investigación, esta se calculará durante el desarrollo de la propuesta.

### **3.3. Instrumentos o técnicas para la recolección de información.**

**3.4.1. Fuentes primarias.** Como fuente primaria se recolectará información directamente de fuente con encuestas cerradas, estas serán aplicadas a empresas, usuarios y domiciliarios que tienen incidencia en el sistema. En este caso, el medio que se utilizó para la recolección de la información de este proyecto y sus respectivos análisis fue la entrevista la cual se define como “una técnica basada en un diálogo o conversación “cara a cara”, entre el entrevistador y el entrevistado acerca de un tema previamente determinado, de tal manera que el entrevistador pueda obtener la información requerida” (Arias, 2012, p. 73). La cual fue realizada a los actores del sistema, es decir los domiciliarios, ya que los funcionarios de estas empresas manifestaron no poder compartir información de los servicios que se realizan en la ciudad para la realización del proyecto (ver anexos 1, 2, 3, 4).

**3.4.2. Fuentes secundarias.** Se tendrá en cuenta informes de entidades gubernamentales, informes encontrados en bases de suscripción suministradas por la Biblioteca Eduardo Cote Lamus, además papers que den información acerca del objeto de estudio del presente trabajo; además, se consultó información pertinente domicilios en la ciudad y establecimientos a los cuales se acuden a realizar estos servicios, consultados en páginas web, repositorios institucionales, bases de datos científicas, proyectos que se hayan realizado referentes al tema y libros sobre logística y macro localización pertinentes a la problemática del proyecto.

**3.4.3. Instrumentos.** Para el desarrollo del levantamiento de información se utilizó la entrevista, la cual fue realizada a algunos domiciliarios de las empresas de la ciudad, la cual permitió conocer el panorama del sistema y dichos actores (ver anexos 1, 2, 3, 4).

### **3.4. Análisis de la información.**

Para el análisis de la información se utilizará el programa de Microsoft Excel 2019, que es el programa para tabular y realizar el trato de la información para su respectivo análisis, además es necesario utilizar la herramienta Google Maps, para levantar los mapas que sean necesarios y georreferenciar puntos de estaciones y posibles puntos sensibles de pedidos.

## 4. Resultados y análisis preliminares.

### 4.1. Caracterización de los domicilios en la ciudad de San José de Cúcuta.

En esta sección del proyecto se realizó en primera instancia un diagnóstico de la situación actual de la actividad de los domiciliarios en la ciudad de San José de Cúcuta mediante la información suministrada por la Secretaría de Salud de la ciudad San José de Cúcuta, que se obtuvo mediante caracterización que dicho organismo realizó a inicios de la pandemia Covid 19, para otorgar permisos especiales de circulación en la ciudad.

**4.1.1. Cantidad de domiciliarios en la ciudad.** A partir de la información suministrada por la Secretaría de Salud, se realizó un conteo de las empresas registradas en la ciudad, las cuales se clasificaron y se cuantificaron como se muestra en la tabla 2.

Tabla 2. Empresas domiciliarias de la ciudad de Cúcuta

Nombre Razón Social	Domiciliarios	Operadores
Servi ya domicilios	77	5
Domicilios Maya Empresa Nueva	2	
Domicilios express Avenida	30	3
ATH Domicilio Montoentrega	30	2
ABC express domicilios	20	1
Domicilios envíos, seguros	12	1
Domicilios Torcoroma	12	1
Servicio dorado Cúcuta express	70	
Moto Flash	30	
Pacho Express	41	
Serviunidos Avenida	20	
Domicilios Robert	2	
Domicilios Ángel	70	
Domicilios la ceiba	7	4
Manala total	50	3
Domicilios Rápidos y bendedos	30	2
Domicilios 911	40	2
Domicilios aprisa	39	4
Domicilios Saavedra	20	2
Domicilios G&G	1	1
Domicilios Evolución express	10	
Domicilios veneexpress	13	
Los transportadores	10	
Total	636	31

Se encontró una totalidad de 23 empresas con 636 domiciliarios adscritos a las diferentes empresas según la información documentada y analizada, además, se puede apreciar aquellas que tienen operadores para una mejor atención al cliente, también, se destacan 3 empresas que tienen una cantidad mayor o igual a 70 domiciliarios a su servicio, las cuales son Servi ya domicilios, Servicio dorado Cúcuta express y Domicilios Ángel como se muestra en la figura 1.

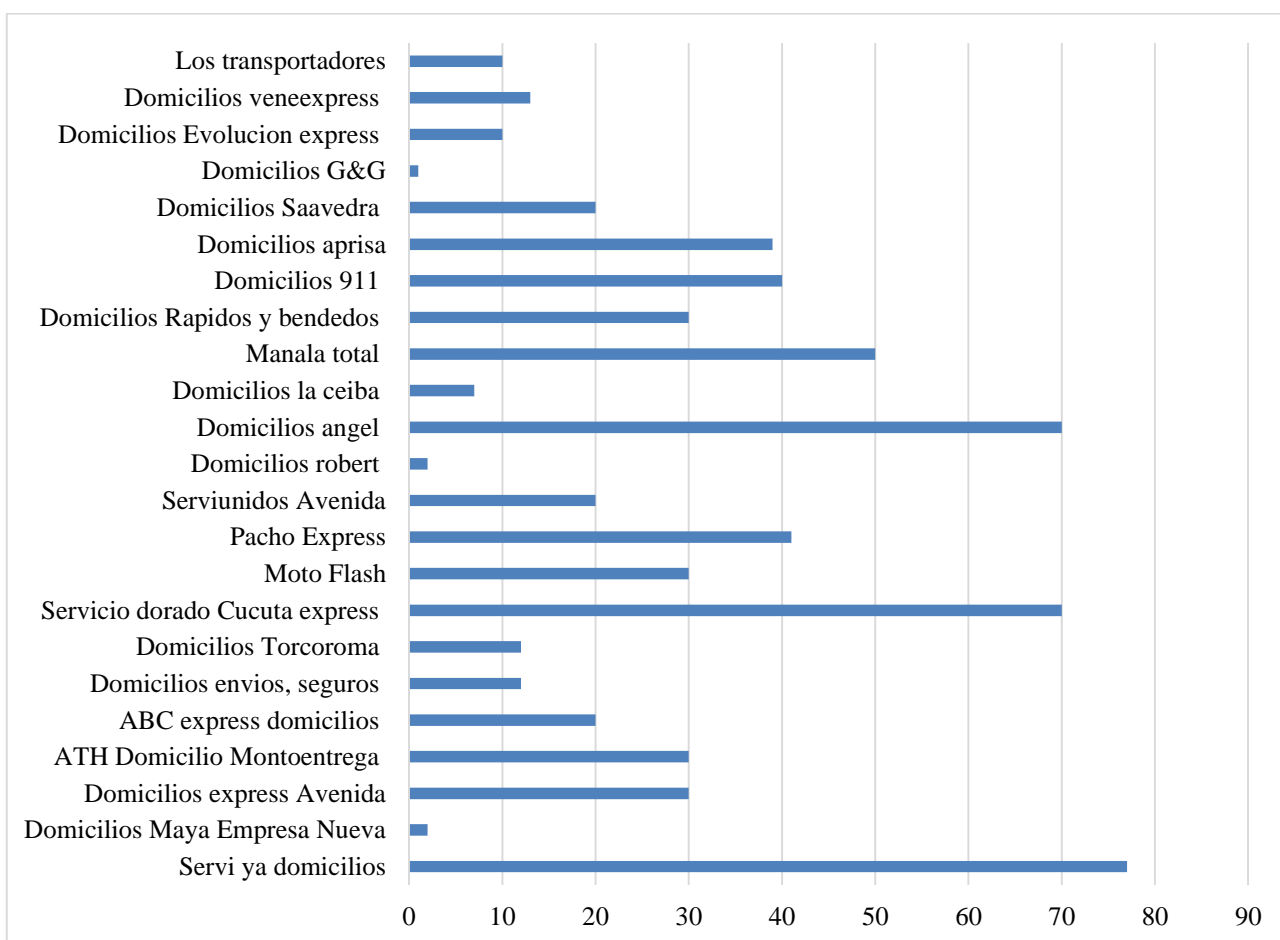


Figura 1. Empresas domiciliarias de la ciudad de Cúcuta

Adicional se puede demostrar que aproximadamente el 50% de los domiciliarios de la ciudad están vinculados solo a 4 empresas, lo que demuestra el posicionamiento de ciertas compañías de delivery en la ciudad.

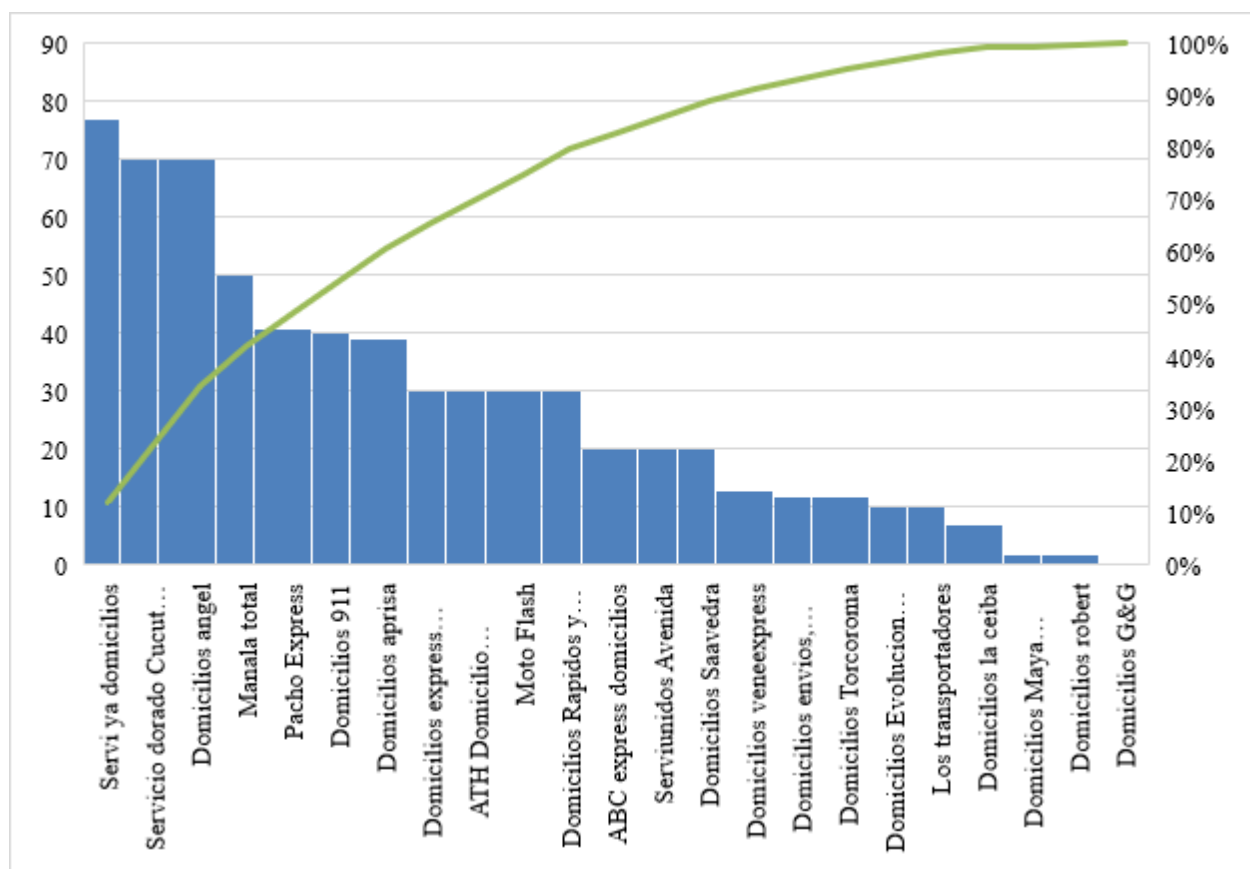


Figura 2. Empresas domiciliarias de la ciudad de Cúcuta relación cantidad de trabajadores por empresa.

**4.1.2 Pedidos.** Según testimonio del personal entrevistado existe gran variedad de los pedidos que se realizan como lo son papeleos, realizar pagos, llevar encargos de un lugar a otro, distribución de productos de empresas, comidas, bebidas, productos farmacéuticos, entre otros. Además no fue posible reunir información exacta de los lugares o ubicaciones de los servicios y de la cantidad o productos que se transportan en estos debido a que las empresas consideran que esta información es privada.

**4.1.3. Horarios.** Las empresas encuestadas aseguran que la mayoría de ellas tienen horarios desde tempranas horas de la mañana hasta las 10:00 P.M. en este caso las

empresas trabajan desde las 7:00 AM a 10:00 P.M, por otra parte aseguran que algunas empresas cubren el horario nocturno con algunos de sus móviles.

En cuanto a las horas pico, estas se presentan entre las horas de las 7:00 PM a 10:00 PM los fines de semana, donde la mayoría de pedidos son comidas y bebidas alcohólicas.

**4.1.4. Ubicaciones estratégicas.** Inicialmente las empresas encuestadas afirmaron tener sus ubicaciones estratégicas por ciertos lugares estratégicos empíricos ubicados cerca de establecimientos de comercio donde realizan sus servicios como lo son las zonas centro de la ciudad, restaurante casa China, Malecón, Centro, Colsag y Caobos.

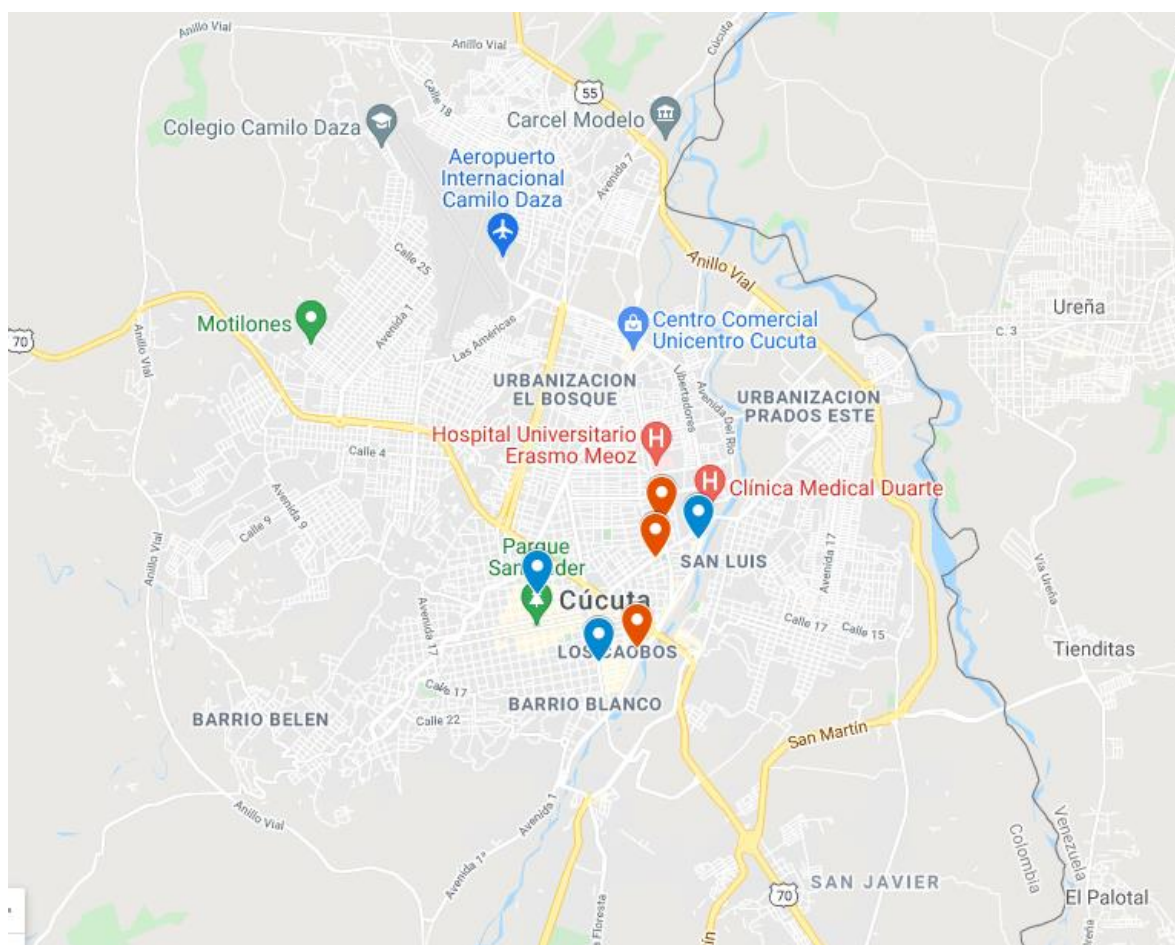
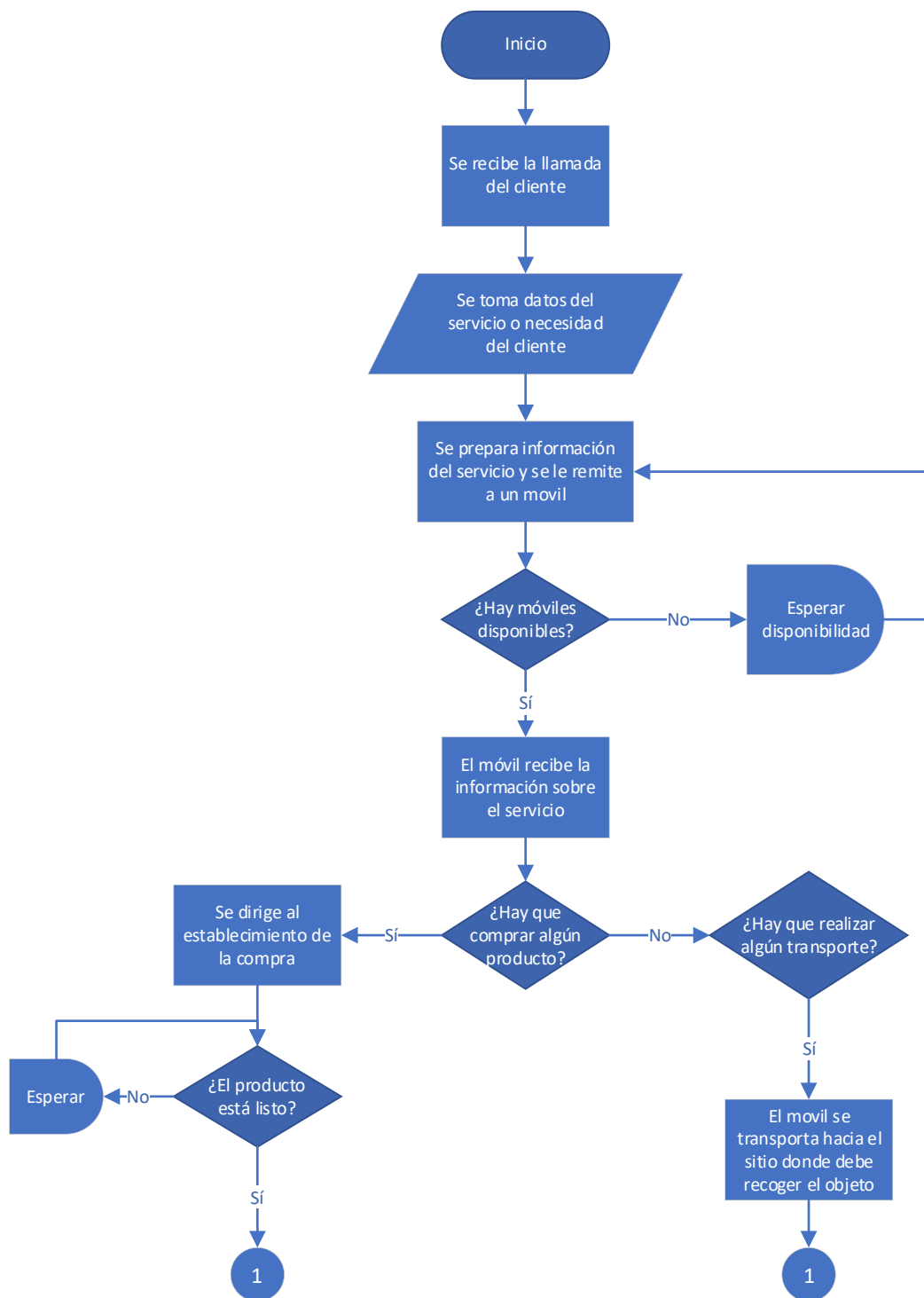


Figura 3. Ubicaciones de domiciliarios, estado actual

**4.1.5. Logística de pedidos y entregas.** Las personas encuestadas manifestaron de forma empírica y sencilla que existen dos formas para la logística de atención al cliente, este inicia donde el cliente contacta al radioperador de la empresa, se toma la información del pedido y se le remite al domiciliario disponible o más cercano, este se dirige al sitio donde debe recoger o pedir el paquete y se le lleva al cliente. La segunda es que el cliente contacta al domiciliario, este recibe la información, se dirige a recoger o pedir el paquete y se le lleva al cliente.

En este caso se realizó un diagrama de flujo detallado de las actividades que se realizan en este proceso de atención al cliente como se muestra a continuación.





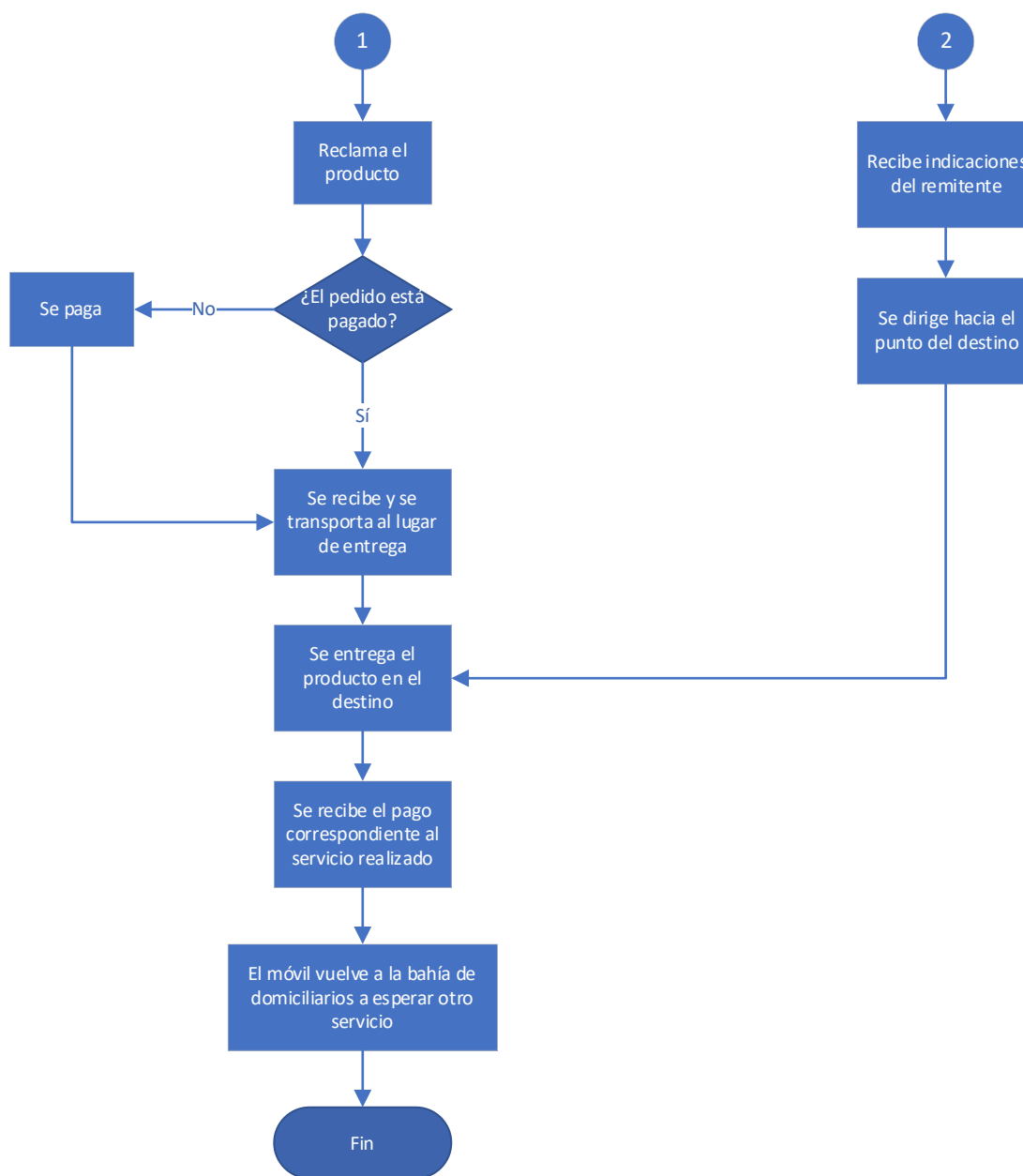


Figura 4. Logística de atención al cliente.

**4.1.6. Convenios.** Según las encuestas realizadas las empresas si tienen algunos convenios con restaurantes, bares, empresas de alimentos o envíos en la ciudad.

**4.1.7. Seguridad para domiciliarios.** Los domiciliarios de la ciudad manifiestan no sentirse seguros, ya que en algunas zonas de la ciudad se sienten expuestos a robos o atracos, además a veces sospechan sobre solicitudes de servicios que pueden ser con fines

de tender una trampa al domiciliario. Lo cual según Armesto-Pineda et al., (2020), en Cúcuta en sus calles se evidencia el hurto de motocicletas y a sus usuarios, lo cual no es ajeno a los domiciliarios de la ciudad.

**4.1.8. Establecimientos comerciales a los cuales se suelen pedir productos a domicilio.** Como se demostró en la encuesta, la mayor parte de los servicios tratan de la compra y transporte de comidas, bebidas (alcohólicas y no alcohólicas), medicamentos, como también encargos de un lugar a otro. Además, mediante la búsqueda de información se encontró que la mayor parte de los establecimientos de comercios antes mencionados se encuentran en la zona céntrica de la ciudad más precisamente en los barrios de las comunas 1 y 2 como se muestra a continuación.

**4.1.9. Establecimientos de ventas de comidas.** Según Hurtado (2018), la población de la ciudad prefiere en un 38% comprar comidas en las zonas de Caobos, el 23% en los centros comerciales, el 17% en Prados del Este, el 11% en Niza y finalmente el 11% restante en la zona de la avenida libertadores (figura 5)(p. 43). También cabe resaltar que plataformas como Rappi y Ifood muestran que la mayor parte de establecimientos que venden comida a domicilios se encuentran en las zonas anteriormente descritas (Ifood, 2021; Rappi, 2021).

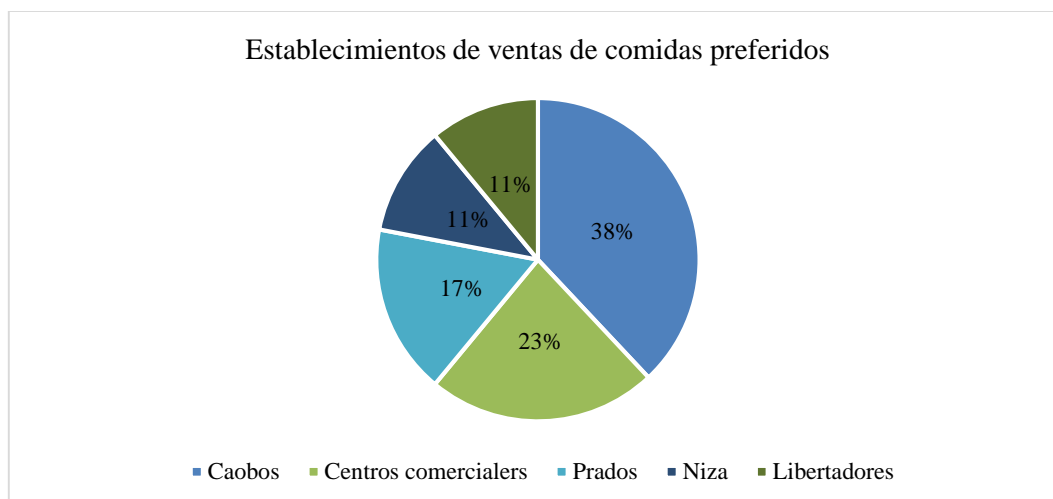


Figura 5. Establecimientos de ventas de comidas preferidos

Fuente: adaptación de (Hurtado, 2018).

**4.1.10. Establecimientos de ventas de bebidas alcohólicas.** En cuanto a los servicios de domicilios en los que se hacen pedidos de bebidas alcohólicas y productos similares se encontró que la mayor parte de establecimientos se encuentra en la comuna 2 (35.71%) de la ciudad, seguido de la comuna 1 (28,57%), el restante se distribuye en el resto de la ciudad, como se muestra en la tabla 3.

Tabla 3. Establecimientos de ventas de bebidas alcohólicas

Comuna	Barrio	Cantidad	%	Total comuna	% comuna
1	Latino	1	3.57%	8	28.57%
	La Playa	2	7.14%		
	Centro	1	3.57%		
	Llano	1	3.57%		
	Contento	2	7.14%		
	Paramo	1	3.57%		
	Caobos	5	17.86%		
2	Quinta Oriental	2	7.14%	10	35.71%
	Prados Norte	2	7.14%		
	Popular	1	3.57%		
	Otras	10	35.71%		
	Total	28	100.00%		

Fuente: (Cámara de Comercio de Cúcuta, 2018; Google Maps, 2021).

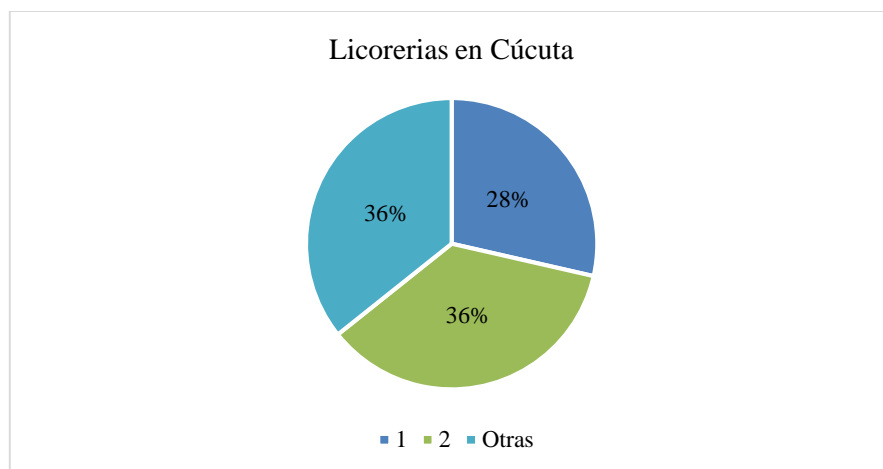


Figura 6. Ubicación de licorerías en Cúcuta por comunas

De los establecimientos descritos anteriormente, entre ellos están aquellos más conocidos popularmente como estancos o expendedores de bebidas alcohólicas algunos de ellos conocidos como Hielos Cúcuta, Cúcuta licores y La Hielera Blue, entre otros (ver figura 7). Además, se puede apreciar que se ubican en las zonas más comerciales de la ciudad y de abastecimientos.

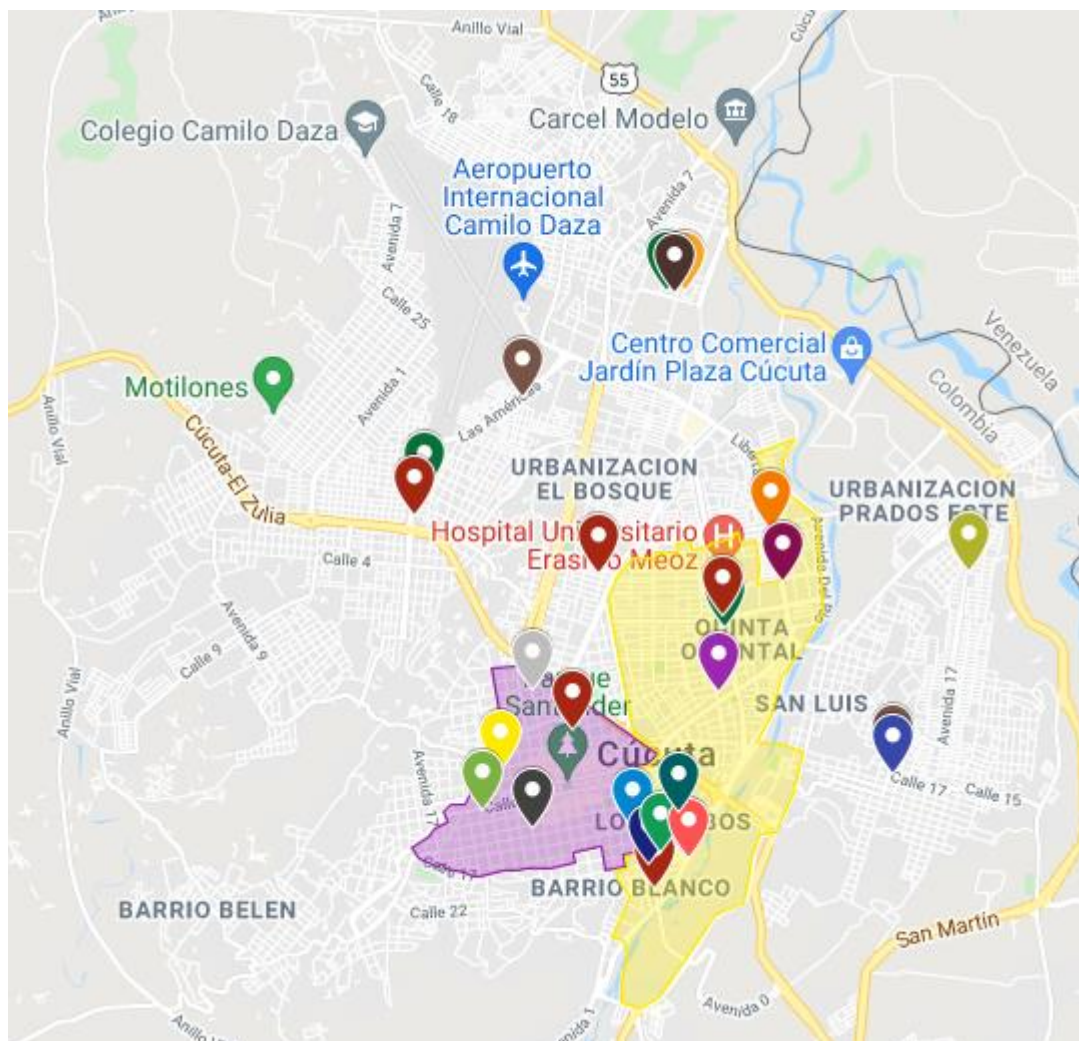


Figura 7. Ubicación de licorerías en Cúcuta por comunas - mapa.

**4.1.11. Establecimientos de venta de medicamentos.** Al igual que los anteriores sectores revisados, en el caso de los servicios que requieren compras de medicamentos se encontró que la mayor parte se ubican en los barrios y zonas de las comuna 1 y 2 de la ciudad siendo estas las más comerciales de la ciudad, como se muestra a continuación en la tabla 4.

Tabla 4. Establecimientos de venta de medicamentos.

Comuna	Barrio	Cantidad	%	Total comuna	% comuna
1	El Callejón	12	1.08%	248	22.32%
	La Sexta	3	0.27%		
	Latino	37	3.33%		
	El Llano	7	0.63%		
	Centro	131	11.79%		
	La Playa	48	4.32%		
	El Contento	9	0.81%		
	El Paramo	1	0.09%		
	Ceiba II	5	0.45%		
	Santa Lucia	20	1.80%		
	Los Acacios	7	0.63%		
	La Capillana	1	0.09%		
	Quinta Boch	1	0.09%		
	La Ceiba	8	0.72%		
	Quinta Oriental	19	1.71%		
	Popular	13	1.17%		
	2	Colsag	15		
La Riviera		9	0.81%		
Quinta Vélez		13	1.17%		
Caobos		40	3.60%		
Libertadores		5	0.45%		
Barrío Blanco		1	0.09%		
Puente Barco		1	0.09%		
El Rosal		2	0.18%		
Urb. Prados Del Este		3	0.27%		
San Eduardo		6	0.54%		
Ciudad Jardín		1	0.09%		
Otras	Gratamira	1	0.09%	690	62.11%
	Av. Libertadores	2	0.18%		
	Otros	634	57.07%		
	Total	1111	100.00%	1111	100.00%

Fuente: (MinTIC, 2021)

De estos establecimientos el 22.32% se encuentran en la comuna 1, seguido del 15.57% en la comuna 2, para el resto de la ciudad se distribuye con el 62.11% del total de las droguerías de la ciudad, como se muestra en la figura 8.

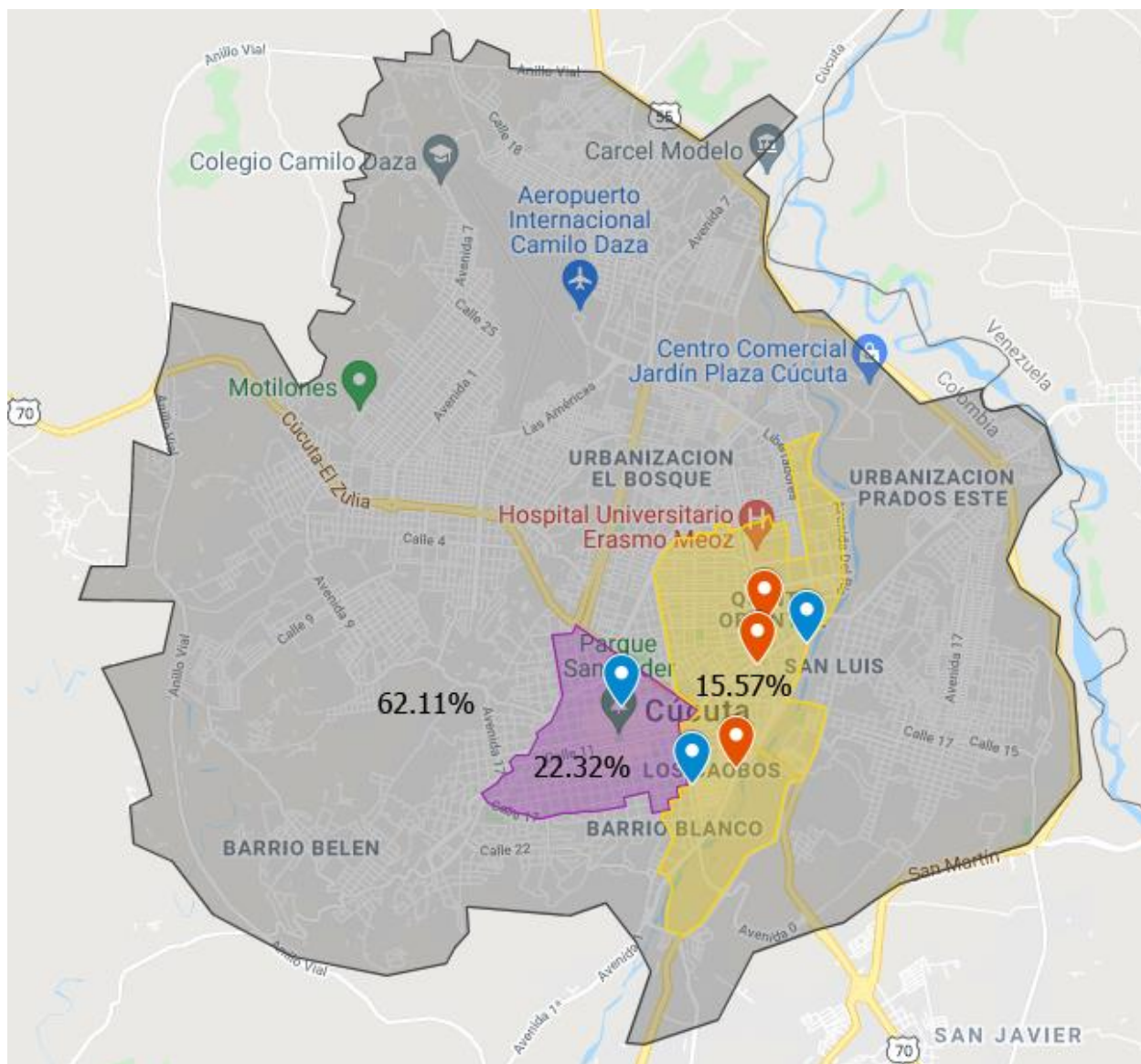


Figura 8. Ubicación de establecimientos de venta de medicamentos - mapa

#### 4.2. Localización de punto estratégicos

En esta etapa, se realizarán aplicaciones de puntos centros y distribución de puntos estratégicos según ubicaciones cercanas a establecimientos comerciales, todo se realizará con información recopilada de los diferentes centros comerciales tales como restaurantes, licorerías y droguerías.



**4.2.1. Punto centro en establecimientos de comidas.** Aplicado el modelo de centro de gravedad se encontró que el punto medio de localización de se encuentra en la calle 2 con avenida 9 este del barrio quinta oriental, este punto se encuentra dentro de una posición estratégica dado que tiene rutas de acceso muy rápidas para el despacho de delivery, pero, dentro de los establecimientos seleccionados para el estudio solo se encuentra cerca de 4 establecimientos.

Tabla 5. Punto centro en establecimientos de comidas.

Establecimiento	x	y	Establecimiento	x	y
Hong kong	7.88895	-72.48937	American Hot dog	7.87792	-72.49702
Pasteles y pasteles	7.88659	-72.50068	Donetti pizza bar	7.88576	-72.47388
Sandwich Qbano	7.88767	-72.49687	Panadería Y Pastelería Pan Mio	7.89434	-72.49702
Empanadas típicas	7.88613	-72.49334	Razorback Heroes Del Grill	7.88096	-72.49695
Juan valdez	7.88281	-72.49797	Juguitos Express	7.88679	-72.49062
Juan valdez	7.88841	-72.49662	Restaurant Cinema Food	7.91805	-72.48693
Juan valdez	7.91621	-72.49346	Pare y Coma (Centro)	7.88122	-72.50267
Juan valdez	7.92007	-72.48002	Sushi Time Col	7.91647	-72.48596
Apache Dog's	7.91782	-72.49264	Darwinos	7.90053	-72.49136
Tacos y Bar-bq	7.91697	-72.49302	Darwinos	7.87888	-72.49646
Frisby	7.88653	-72.49394	Darwinos	7.91912	-72.48031
Frisby	7.91666	-72.49346	Kikiripollo	7.89711	-72.49051
Cenadero la pesa	7.90816	-72.50497	Kikiripollo	7.89947	-72.47396
Pollo pop	7.89031	-72.48843	Kikiripollo	7.91929	-72.48073
88 bueguer	7.89741	-72.49163	Luca's Food	7.88092	-72.49702
subway	7.88079	-72.49834	MAFIA BURGER	7.88205	-72.49015
subway	7.88725	-72.49675	Tuttomatto Pizza	7.88538	-72.48785
subway	7.91703	-72.49244	D'trigo pasteles	7.91741	-72.5201
subway	7.91908	-72.4807	Retro Pizza Bar	7.88168	-72.49698
La nota	7.92086	-72.47922	Arroces de Colombia y el Mundo	7.92249	-72.47849
La nota	7.88069	-72.49756	la pincheria cúcuta	7.88296	-72.49314
La nota	7.8876	-72.49734	Alexis Gourmet	7.89694	-72.49907
Cosechas	7.88686	-72.49733	Alexis Gourmet	7.90669	-72.49687
Cosechas	7.91512	-72.48852	Rodizio	7.88778	-72.48918
Napoles	7.88758	-72.49437	Rodizio	7.91888	-72.48047
Codigo binario pizza	7.87608	-72.49681	Papa's Factory	7.8878	-72.49786
brizas pizza y pasta	7.89056	-72.48842	2x1 Pizza	7.89017	-72.48851
Mr peppinos express	7.89769	-72.49061	Helados Zabala	7.89399	-72.47724
			Punto medio	7.896944286	-72.49182

Para lo cual el punto medio obtenido se obtuvo en el barrio quinta oriental (Figura 9)

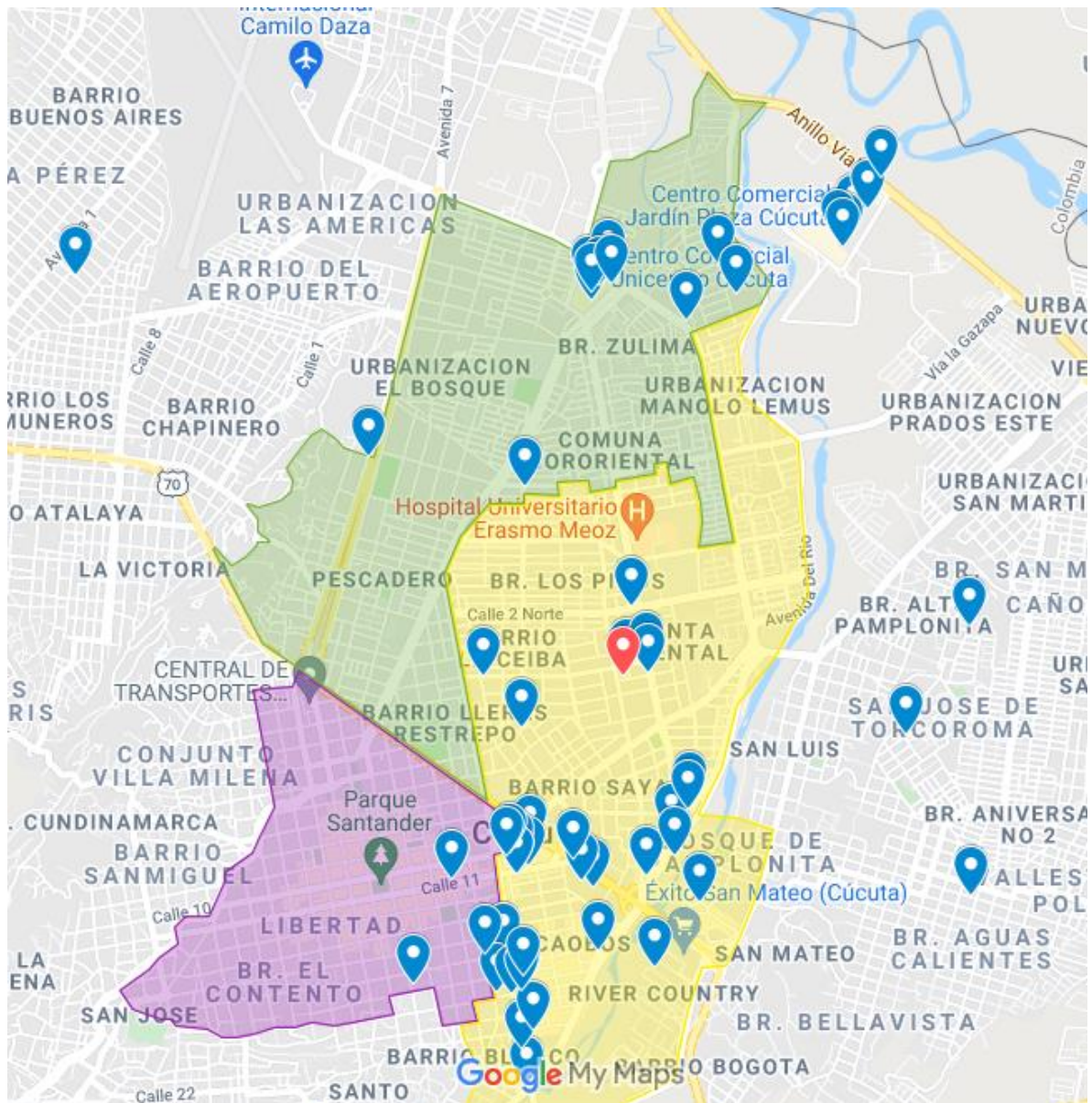


Figura 9. Punto centro en establecimientos de comidas - mapa.

**4.2.1.1. Puntos estratégicos acondicionados para los delivery de comercios de restaurantes.** Dado que la ubicación central se hizo necesario generar unos puntos estratégicos mediados por una subdivisión que permitiera el recalcu de los puntos por centro de gravedad, por esto se dividió las localizaciones en las superiores e inferiores del mapa.

4.2.1.1.1. *Punto medio superior*. El punto medio superior se encuentra ubicado en la calle 12 norte entre avenidas 13 este y 14 este del barrio Zulima, analizando directamente en el mapa, no es una ubicación muy estratégica ya que se encuentra en un barrio residencial y a cierta distancia de los locales comerciales objeto de estudio, por lo tanto requiere una reubicación cercana al punto establecido.

Tabla 6. Punto medio superior restaurantes.

Establecimiento	x	y
Juan valdez	7.91621	-72.49346
Juan valdez	7.92007	-72.48002
Apache Dog's	7.91782	-72.49264
Tacos y Bar-bq	7.91697	-72.49302
Frisby	7.9166	-72.49346
Cenadero la pesa	7.90816	-72.50497
88 bueguer	7.89741	-72.49163
subway	7.91703	-72.49244
subway	7.91908	-72.4807
La nota	7.92086	-72.47922
Cosechas	7.91512	-72.48852
Mr peppinos express	7.89769	-72.49061
Restaurant Cinema Food	7.91805	-72.48693
Sushi Time Col	7.91647	-72.48596
Darwinos	7.90053	-72.49136
Darwinos	7.91912	-72.48031
Kikiripollo	7.89711	-72.49051
Kikiripollo	7.89947	-72.47396
Kikiripollo	7.91929	-72.48073
D'trigo pasteles	7.91741	-72.5201
Arroces de Colombia y el Mundo	7.92249	-72.47849
Alexis Gourmet	7.89694	-72.49907
Alexis Gourmet	7.90669	-72.49687
Rodizio	7.91888	-72.48047
Punto medio	7.91231125	-72.4893938

4.2.1.1.2. *Punto medio inferior*. El punto medio superior se encuentra ubicado en la Avenida 4 este entre calle 13 y 13a del barrio Quinta Vélez, analizando directamente en el

mapa, es una ubicación estratégica y con buenas rutas de acceso a diferentes localidades comerciales que fueron estudiadas.

Tabla 7. Punto medio inferior restaurantes.

Establecimiento	x	y
Hong kong	7.88895	-72.48937
Pasteles y pasteles	7.88659	-72.50068
Sandwich Qbano	7.88767	-72.49687
Empanadas típicas	7.88613	-72.49334
Juan valdez	7.88281	-72.49797
Juan valdez	7.88841	-72.49662
Frisby	7.88653	-72.49394
Pollo pop	7.89031	-72.48843
subway	7.88079	-72.49834
subway	7.88725	-72.49675
La nota	7.88069	-72.49756
La nota	7.8876	-72.49734
Cosechas	7.88686	-72.49733
Napoles	7.88758	-72.49437
Codigo binario pizza	7.87608	-72.49681
brizas pizza y pasta	7.89056	-72.48842
American Hot dog	7.87792	-72.49702
Donetti pizza bar	7.88576	-72.47388
Panaderia Y Pasteleria Pan Mio	7.89434	-72.49702
Razorback Heroes Del Grill	7.88096	-72.49695
Juguitos Express	7.88679	-72.49062
Pare y Coma (Centro)	7.88122	-72.50267
Darwinos	7.87888	-72.49646
Luca's Food	7.88092	-72.49702
MAFIA BURGER	7.88205	-72.49015
Tuttomatto Pizza	7.88538	-72.48785
Retro Pizza Bar	7.88168	-72.49698
La Pincheria Cúcuta	7.88296	-72.49314
Rodizio	7.88778	-72.48918
Papa's Factory	7.8878	-72.49786
2x1 Pizza	7.89017	-72.48851
Helados Zabala	7.89399	-72.47724
Punto medio	7.88541906	-72.4936466

**4.2.2. Punto centro en establecimientos de licores.** Aplicado el modelo de centro de gravedad se encontró que el punto medio de localización de se encuentra en la avenida 3 este entre calle 1 y calle del barrio la ceiba, este punto se encuentra en una ubicación centrada en la comuna 1, posicionado en un parque comercial, de igual forma, analizando sus alrededores se encuentra en una posición estratégica, pero, de igual forma se va realizar un cálculo adicional para suplir una estación más cercana en donde se encuentran la mayor cantidad de licoreras.

Tabla 8. Punto centro en establecimientos de licores.

Establecimiento	x	y
La Hielera Blue S.A.S	7.88278	-72.49899
Hernández Miranda Enlir Erlander	7.88024	-72.49439
Beer Star S.A.S.	7.92825	-72.49445
Villamizar Rincón Freddy	7.91926	-72.50844
Surtilicores	7.89978	-72.49098
Surtilicores	7.91139	-72.51688
Surtilicores	7.92825	-72.49601
La Hielera Blue	7.88276	-72.49896
Hielos Cúcuta	7.87758	-72.49702
Hielos Cúcuta	7.89106	-72.5041
Hielos Cúcuta	7.90073	-72.49119
Hielos Cúcuta	7.90431	-72.50181
Hielos Cúcuta	7.90927	-72.51761
Baze Wineries Group S.A.S	7.92814	-72.49529
Licores Moe	7.90809	-72.48702
Seveseria El Tapaso	7.90447	-72.47018
Hielos Licores La Terraza	7.90375	-72.48615
Estanco El Container	7.89429	-72.49154
Licores Karol Y Brayan	7.89455	-72.50757
Licores La 12	7.88819	-72.47662
Estanco El Nevado	7.8874	-72.47669
Licores El Chaval	7.8877	-72.51036
Helos Y Licores El Barril De Oro	7.88426	-72.51186
LICORERIA RAM'S BEER	7.88284	-72.5075
Licorland Licorería Premium	7.87971	-72.49762
La Vinería	7.88066	-72.49662
La Terraza Licores	7.88028	-72.49408
ConAntioqueño	7.88407	-72.49494
	7.89657357	-72.4969596

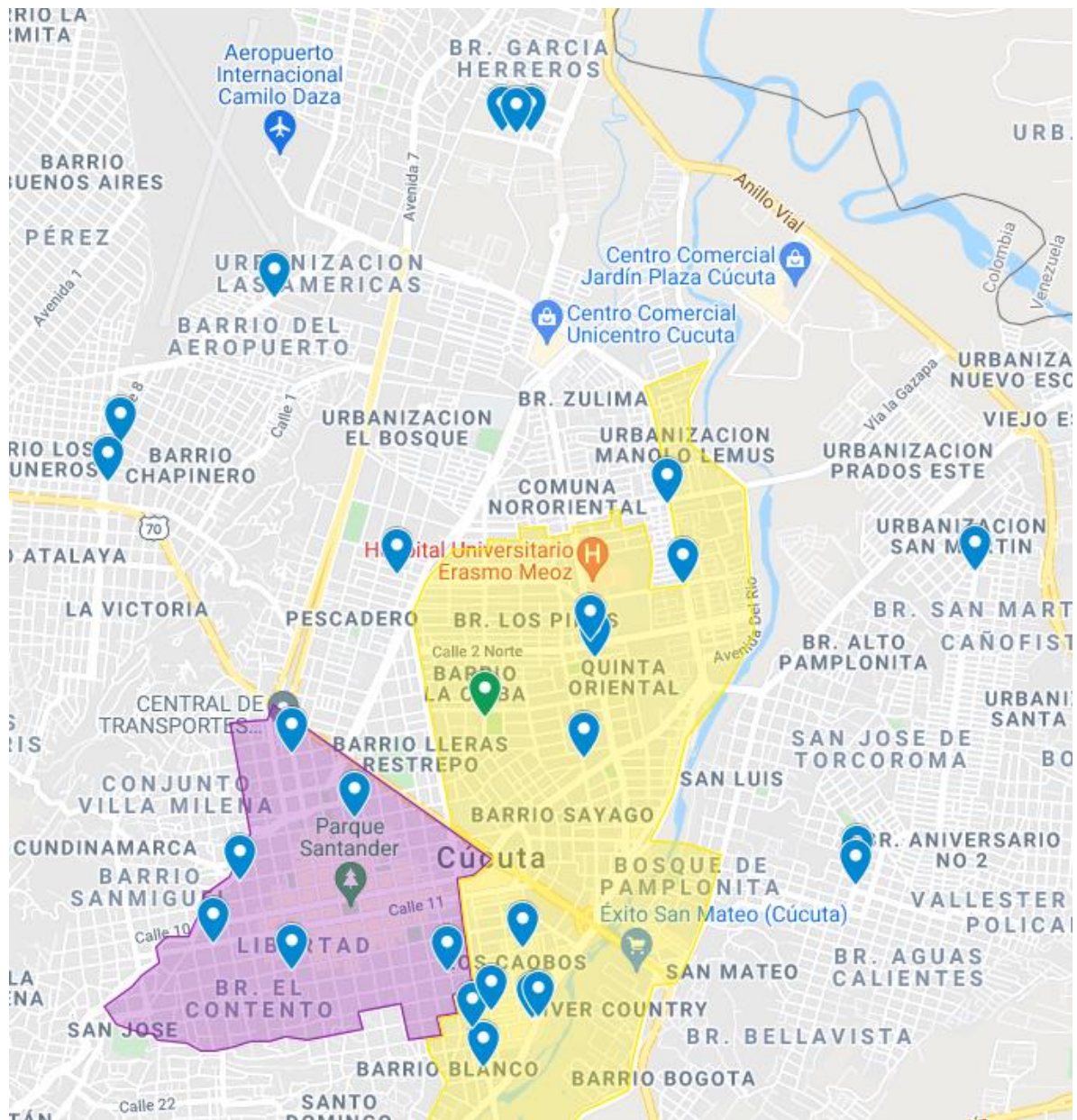


Figura 10. Punto centro en establecimientos de licores - mapa.

***4.2.2.1. Punto estratégico acondicionados para los delivery de comercios de licores. A***

diferencia de los comercios de restaurantes, el punto centro de licoreras, se encuentra en una muy buena ubicación teniendo en cuenta las rutas de acceso. De igual forma, se realizará una segunda ubicación para suplir la parte inferior de la zona estudiada, para esto solo se tomará en cuenta las ubicaciones que se encuentran por la zona inferior.

El punto medio inferior se encuentra ubicado en la Avenida 3 entre calle 13 y 14 a del centro de la ciudad, analizando directamente en el mapa, es una ubicación estratégica y con buenas rutas de acceso a diferentes localidades comerciales que fueron estudiadas.

Tabla 9. Punto medio licores.

Establecimiento	x	y
La Hielera Blue S.A.S	7.88278	-72.49899
Hernández Miranda Enlir Erlander	7.88024	-72.49439
Hielos Cúcuta	7.87758	-72.49702
Hielos Cúcuta	7.89106	-72.5041
Licores Karol Y Brayan	7.89455	-72.50757
Licores El Chaval	7.8877	-72.51036
Helos Y Licores El Barril De Oro	7.88426	-72.51186
Licorería Ram's Beer	7.88284	-72.5075
Licorland Licorería Premium	7.87971	-72.49762
La Vinería	7.88066	-72.49662
La Terraza Licores	7.88028	-72.49408
Con Antioqueño	7.88407	-72.49494
Punto medio	7.88381083	-72.5012542

**4.2.3. Punto centro de establecimientos droguerías.** Dada la caracterización realizada de investigación profunda, para este caso se encontró que estos comercios tienden a tener una logística más compleja para lo cual se necesitaría de un estudio más completo. Otro aspecto para tener en cuenta es que como se muestra en la figura 8, el 62.11% de las droguerías de la ciudad se encuentran distribuidas por toda la ciudad diferentes de la comuna 1 y 2 donde se centra este estudio, entonces para un domiciliario es más sencillo acudir a la droguería más cercana para realizar el servicio; por lo cual para este caso no se realizará y se adaptará de los modelos de restaurantes y licores.

**4.2.4. Ubicación de plataformas por el método de mediatriz con distancias euclidianas.** La mediatriz en términos de logística y distribución es una herramienta que permite establecer o determinar el circuncentro de polígonos cíclicos, ya que, la recta que

pasa por el punto medio de un segmento que está ubicado dentro de la circunferencia inscrita en el polígono necesariamente pasará por su centro. Esto se calcula mediante la siguiente ecuación:

**Ecuación del método de la Mediatriz**

$$d(P, A) = d(P, B)$$

$$\sqrt{(X - X_1)^2 + (Y - Y_1)^2} = \sqrt{(X - X_2)^2 + (Y - Y_2)^2}$$

Fuente: (Carro Paz & González Gómez, 2004)

En este caso, mediante la herramienta Solver de Excel, se utilizó el método, en el cual se seleccionaron los puntos máximos y mínimos de la información recopilada de las coordenadas teniendo en cuenta las distancias desde el lugar de partida hacia los puntos de recolección de los pedidos que se puedan solicitar mediante el servicio de domiciliarios de la ciudad usando distancias euclidianas; las cuales son o se definen como la distancia en línea recta o la trayectoria más corta posible (Carro Paz & González Gómez, 2004, p. 15).

El modelo matemático planteado para el solver es el siguiente

$$\text{Min } z = \sum_{i=1}^n (\sqrt{(X - X_i)^2 + (Y - Y_i)^2})$$

Donde X es la coordenada en “x” de la ubicación solución.

Donde  $X_i$  es la coordenada en “x” de la ubicación de los establecimientos.

Donde Y es la coordenada en “y” de la ubicación solución.

Donde  $Y_i$  es la coordenada en “y” de la ubicación de los establecimientos.

Las restricciones identificadas para el modelo expuesto fueron

$$X \geq \min(X_1, X_2, \dots, X_i)$$

$$X \leq \max(X_1, X_2, \dots, X_i)$$



$$Y \geq \min(Y_1, Y_2, \dots, Y_i)$$

$$Y \leq \max(Y_1, Y_2, \dots, Y_i)$$

Donde min es el valor mínimo entre el conjunto de datos

Donde max es el valor máximo entre el conjunto de datos

Entendiendo que las restricciones se enmarcan en el sentido que la solución del ejercicio no sobrepase los límites entre las localizaciones más alejadas de la zona de estudio con el fin de que el modelo elija la posición donde se recorran las distancias más cortas.

**4.2.4.1. Punto centro establecimiento de licores.** Como se mencionó anteriormente mediante la herramienta Solver de Excel, se realizó un cálculo general con el fin de hallar el punto donde se interceptan la mayor cantidad de segmentos entre los puntos establecidos, lo que como resultado se obtuvo una ubicación próxima al Instituto Salesiano Juan Bosco, precisamente sobre la Transversal 6a entre avenidas 2E y 3E del barrio Popular como se detalla a continuación y en la figura 11.

Tabla 10. Punto centro licores por mediatriz.

Establecimiento	X	Y	Distancia Solución
La Hielera Blue S.A.S	7.88278	-72.49899	0.01012089
Hernández Miranda Enlir Erlander	7.88024	-72.49439	0.012759628
Beer Star S.A.S.	7.92825	-72.49445	0.035629973
Villamizar Rincón Freddy	7.91926	-72.50844	0.028878575
Surtilicores	7.89978	-72.49098	0.009323307
Surtilicores	7.91139	-72.51688	0.027227819
Surtilicores	7.92825	-72.49601	0.035549546
La Hielera Blue	7.88276	-72.49896	0.010134873
Hielos Cúcuta	7.87758	-72.49702	0.015136174
Hielos Cúcuta	7.89106	-72.50410	0.007227443
Hielos Cúcuta	7.90073	-72.49119	0.00993662
Hielos Cúcuta	7.90431	-72.50181	0.012527359
Hielos Cúcuta	7.90927	-72.51761	0.026384356
Baze Wineries Group S.A.S	7.92814	-72.49529	0.035468328
Licores Moe	7.90809	-72.48702	0.018364523
Cervecería El Tapazo	7.90447	-72.47018	0.029341941
Hielos Licores La Terraza	7.90375	-72.48615	0.015520338
Estanco El Container	7.89429	-72.49154	0.005744666
Licores Karol Y Brayan	7.89455	-72.50757	0.010664014
Licores La 12	7.88819	-72.47662	0.020939862
Estanco El Nevado	7.88740	-72.47669	0.021056965
Licores El Chaval	7.88770	-72.51036	0.014209932
Helos Y Licores El Barril De Oro	7.88426	-72.51186	0.017041186
Licorería Ram's Beer	7.88284	-72.50750	0.014367662
Licorland Licorería Premium	7.87971	-72.49762	0.01301795
La Vinería	7.88066	-72.49662	0.012064312
La Terraza Licores	7.88028	-72.49408	0.012789298
Conantioqueño	7.88407	-72.49494	0.008903381
Solución	7.89271611	-72.4970649	0.490330922

Tabla 11. Restricciones punto medio mediatriz licores.

	Distancias	
	X	Y
Min	7.87758	-72.51761
Max	7.92825	-72.47018

4.2.4.1.1. *Punto Superior licores.* Continuando con la metodología, a partir del resultado anterior se realizó una subdivisión con el fin de entregar más de una propuesta para las alternativas solución, de lo cual se obtuvieron dos áreas. En este caso para el punto superior se encuentra en la calle 8 Norte con avenida 7 E, del barrio Ceiba II, como se muestra a continuación y en la figura 11.

Tabla 12. Punto superior licores mediatriz.

Establecimiento	X	Y	Distancia Solución
Beer Star S.A.S.	7.92825	-72.49445	0.021404
Villamizar Rincón Freddy	7.91926	-72.50844	0.01800591
Surtilicores	7.89978	-72.49098	0.00834023
Surtilicores	7.91139	-72.51688	0.02197234
Surtilicores	7.92825	-72.49601	0.02139318
Hielos Cúcuta	7.90073	-72.49119	0.00742934
Hielos Cúcuta	7.90431	-72.50181	0.00692093
Hielos Cúcuta	7.90927	-72.51761	0.02236118
Baze Wineries Group S.A.S	7.92814	-72.49529	0.02127403
Licores Moe	7.90809	-72.48702	0.00844753
Cervecería El Tapazo	7.90447	-72.47018	0.02531208
Hielos Licores La Terraza	7.90375	-72.48615	0.00974032
Estanco El Container	7.89429	-72.49154	0.01314887
Licores Karol Y Brayán	7.89455	-72.50757	0.01732981
Solución	7.90686615	-72.4953784	0.22307975

Tabla 13. Restricciones punto superior licores mediatriz.

	Distancias	
	X	Y
Min	7.89429	-72.51761
Max	7.92825	-72.47018

4.2.4.1.2. *Punto Inferior licores.* De igual forma se realizó con el grupo de punto inferior para los establecimientos de licorerías, donde su ubicación estratégica está sobre la Av. 0 con calle 16 del barrio los caobos, como se muestra en la siguiente tabla y en la figura 11.

Tabla 14. Punto inferior licores mediatriz

Establecimiento	X	Y	Distancia Solución
La Hielera Blue S.A.S	7.88278	-72.49899	0.00161154
Hernández Miranda Enlir Erlander	7.88024	-72.49439	0.003644
La Hielera Blue	7.88276	-72.49896	0.00157554
Hielos Cúcuta	7.87758	-72.49702	0.00442131
Hielos Cúcuta	7.89106	-72.5041	0.01118006
Licores La 12	7.88819	-72.47662	0.0218855
Estanco El Nevado	7.8874	-72.47669	0.02160621
Licores El Chaval	7.8877	-72.51036	0.01398954
Helos Y Licores El Barril De Oro	7.88426	-72.51186	0.0144429
Licorería Ram's Beer	7.88284	-72.5075	0.00993785
Licorland Licorería Premium	7.87971	-72.49762	0.00225306
La Vinería	7.88066	-72.49662	0.00163094
La Terraza Licores	7.88028	-72.49408	0.00390248
Conantioqueño	7.88407	-72.49494	0.00339413
Solución	7.88196298	-72.4976009	0.11547504

A partir de los anteriores análisis se ubicaron los 3 puntos de los grupos de licorerías, como se muestra en la figura 11.

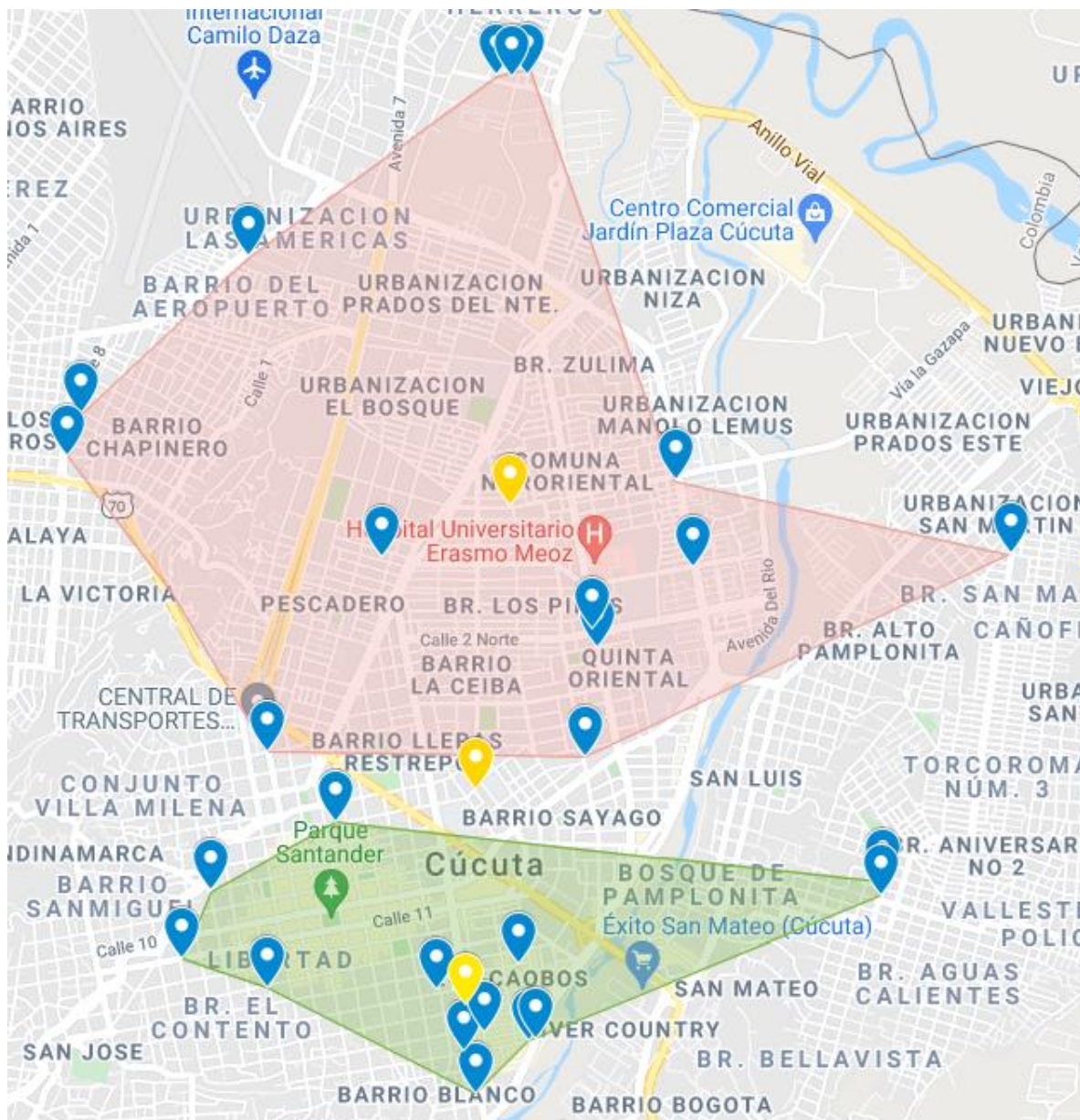


Figura 11. Punto medio, superior e inferior resultado de la mediatriz

**4.2.4.2. Punto centro restaurantes.** Continuando con los análisis, se realizó el mismo procedimiento para los establecimientos en la modalidad restaurantes, de la misma forma se realizó con los datos en general para obtener el punto centro, de lo cual se obtuvo:

Tabla 15. Punto centro restaurante mediatriz.

Establecimiento	x	y	Distancia Solución
Hong kong	7.88895	-72.48937	0.004260347
Pasteles y pasteles	7.88659	-72.50068	0.009218838
Sandwich Qbano	7.88767	-72.49687	0.005516175
Empanadas típicas	7.88613	-72.49334	0.005324271
Juan Valdez	7.88281	-72.49797	0.010034234
Juan Valdez	7.88841	-72.49662	0.00484306
Juan Valdez	7.91621	-72.49346	0.024787734
Juan Valdez	7.92007	-72.48002	0.031375761
Apache Dog's	7.91782	-72.49264	0.026390541
Tacos y Bar-bq	7.91697	-72.49302	0.025540505
Frisby	7.88653	-72.49394	0.005023437
Frisby	7.9166	-72.49346	0.025177611
Cenadero la pesa	7.90816	-72.50497	0.020668082
Pollo pop	7.89031	-72.48843	0.004544228
88 bueguer	7.89741	-72.49163	0.006099833
subway	7.88079	-72.49834	0.011980371
subway	7.88725	-72.49675	0.005727904
subway	7.91703	-72.49244	0.02560286
subway	7.91908	-72.4807	0.030195148
La nota	7.92086	-72.47922	0.032426159
La nota	7.88069	-72.49756	0.011733983
La nota	7.8876	-72.49734	0.005913903
Cosechas	7.88686	-72.49733	0.006410966
Cosechas	7.91512	-72.48852	0.024079422
Nápoles	7.88758	-72.49437	0.004145252
Codigo binario pizza	7.87608	-72.49681	0.015856745
brizas pizza y pasta	7.89056	-72.48842	0.004498956
Mr peppinos express	7.89769	-72.49061	0.006643164
American Hot dog	7.87792	-72.49702	0.014143809
Donetti pizza bar	7.88576	-72.47388	0.019783958
Panaderia Y Pasteleria Pan Mio	7.89434	-72.49702	0.005098008
Razorback Heroes Del Grill	7.88096	-72.49695	0.011250153
Juguitos Express	7.88679	-72.49062	0.005141303
Restaurant Cinema FOOD	7.91805	-72.48693	0.027266692
Pare y Coma (Centro)	7.88122	-72.50267	0.014177253
Sushi Time Col	7.91647	-72.48596	0.025966226
Darwinos	7.90053	-72.49136	0.009218435
Darwinos	7.87888	-72.49646	0.013063487
Darwinos	7.91912	-72.48031	0.030390413
Kikiripollo	7.89711	-72.49051	0.006136891

Kikiripollo	7.89947	-72.47396	0.020515037
Kikiripollo	7.91929	-72.48073	0.030375596
Luca's Food	7.88092	-72.49702	0.011313103
Mafia Burger	7.88205	-72.49015	0.009756612
Tuttomatto Pizza	7.88538	-72.48785	0.007838676
D'trigo pasteles	7.91741	-72.5201	0.037661468
Retro Pizza Bar	7.88168	-72.49698	0.010595054
Arroces de Colombia y el Mundo	7.92249	-72.47849	0.034212034
La Pincheria Cúcuta	7.88296	-72.49314	0.008475698
Alexis Gourmet	7.89694	-72.49907	0.008321412
Alexis Gourmet	7.90669	-72.49687	0.015784538
Rodizio	7.88778	-72.48918	0.005164831
Rodizio	7.91888	-72.48047	0.03010584
Papa's Factory	7.8878	-72.49786	0.006199905
2x1 Pizza	7.89017	-72.48851	0.004503889
Helados Zabala	7.89399	-72.47724	0.015802708
Solución	7.89143017	-72.492834	0.832282515

Tabla 16. Restricciones punto centro restaurantes mediatriz.

	Distancias	
	X	Y
Min	7.87608	-72.5201
Max	7.92249	-72.47388

4.2.4.2.1. *Punto superior restaurantes.* De la misma forma para esta modalidad, se dividió en dos grupos los establecimientos a partir de la ubicación de la mediatriz, de donde en este caso para el punto superior de restaurantes se obtuvo en la avenida libertadores con calle 16 en el barrio Niza, como se muestra a continuación y en la figura 12.

Tabla 17. Punto superior restaurante mediatriz.

Establecimiento	X	Y	Distancia Solución
Juan Valdez	7.91621	-72.49346	0.00512724
Juan Valdez	7.92007	-72.48002	0.01021535
Apache Dog's	7.91782	-72.49264	0.00519306
Tacos y Bar-bq	7.91697	-72.49302	0.00503252
Frisby	7.9166	-72.49346	0.00526695
Cenadero la pesa	7.90816	-72.50497	0.01756008
88 bueguer	7.89741	-72.49163	0.01739722
subway	7.91703	-72.49244	0.00456544
subway	7.91908	-72.4807	0.0091197
La nota	7.92086	-72.47922	0.01131793
Cosechas	7.91512	-72.48852	0.00058387
Mr peppinos express	7.89769	-72.49061	0.01697142
Panaderia Y Pasteleria Pan Mio	7.89434	-72.49702	0.02188335
Restaurant Cinema Food	7.91805	-72.48693	0.00388888
Sushi Time Col	7.91647	-72.48596	0.00327736
Darwinos	7.90053	-72.49136	0.01428035
Darwinos	7.91912	-72.48031	0.00947926
Kikiripollo	7.89711	-72.49051	0.0175364
Kikiripollo	7.89947	-72.47396	0.02102053
Kikiripollo	7.91929	-72.48073	0.00920026
D'trigo pasteles	7.91741	-72.5201	0.03161901
Arroces de Colombia y el Mundo	7.92249	-72.47849	0.01286814
Alexis Gourmet	7.89694	-72.49907	0.0204759
Alexis Gourmet	7.90669	-72.49687	0.01139657
Rodizio	7.91888	-72.48047	0.00922423
Helados Zabala	7.89399	-72.47724	0.02348921
Solución	7.914543302	-72.4886112	0.31799021

Tabla 18. Restricciones punto superior restaurante mediatriz.

	Distancias	
	X	Y
Min	7.89399	-72.5201
Max	7.92249	-72.47396



4.2.4.2.2. *Punto inferior restaurantes.* Como ultimo resultado para la ubicación de restaurantes, este grupo se encuentra en la calle 13 entre avenidas 2E y 3E del barrio los Caobos (Ver tabla 19 y figura 12).

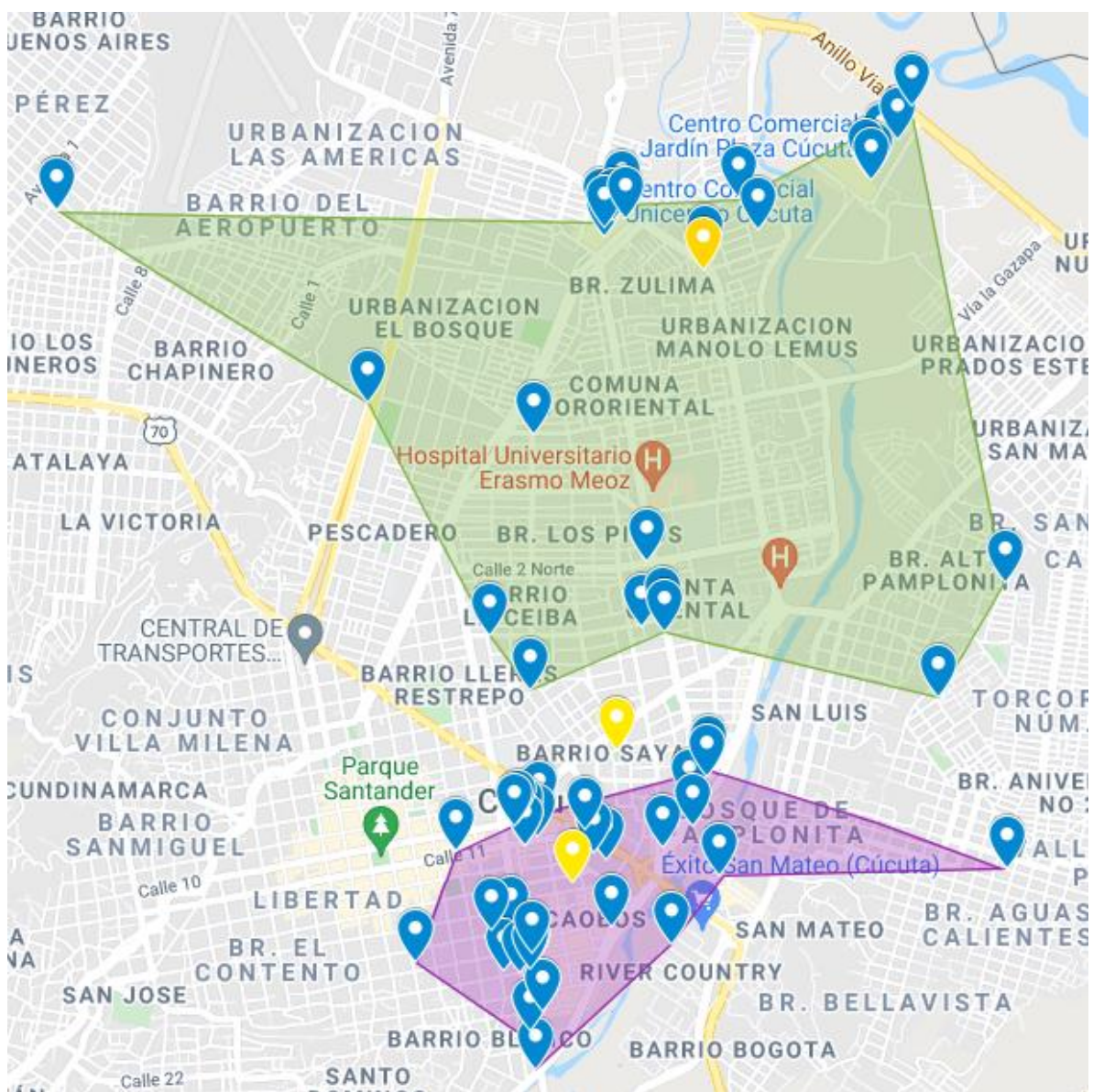
Tabla 19. Punto inferior restaurantes mediatriz.

Establecimiento	X	Y	Distancia Solución
Hong Kong	7.88895	-72.48937	0.00679919
Pasteles Y Pasteles	7.88659	-72.50068	0.00590851
Sandwich Qbano	7.88767	-72.49687	0.00320854
Empanadas Típicas	7.88613	-72.49334	0.00193111
Juan Valdez	7.88281	-72.49797	0.00377013
Juan Valdez	7.88841	-72.49662	0.0037114
Frisby	7.88653	-72.49394	0.00176981
Pollo Pop	7.89031	-72.48843	0.00836585
Subway	7.88079	-72.49834	0.00546409
Subway	7.88725	-72.49675	0.00280346
La Nota	7.88069	-72.49756	0.00510591
La Nota	7.8876	-72.49734	0.00345674
Cosechas	7.88686	-72.49733	0.00295484
Nápoles	7.88758	-72.49437	0.0025625
Código Binario Pizza	7.87608	-72.49681	0.00919457
Brizas Pizza Y Pasta	7.89056	-72.48842	0.00853182
American Hot Dog	7.87792	-72.49702	0.00745628
Donetti Pizza Bar	7.88576	-72.47388	0.02109639
Razorback Heroes Del Grill	7.88096	-72.49695	0.0045799
Juguitos Express	7.88679	-72.49062	0.00466719
Pare Y Coma (Centro)	7.88122	-72.50267	0.00862066
Darwinos	7.87888	-72.49646	0.00638503
Luca's Food	7.88092	-72.49702	0.0046465
Mafia Burger	7.88205	-72.49015	0.00569371
Tuttomatto Pizza	7.88538	-72.48785	0.00712167
Retro Pizza Bar	7.88168	-72.49698	0.00395853
La Pincheria Cúcuta	7.88296	-72.49314	0.0028036
Rodizio	7.88778	-72.48918	0.00638142
Papa's Factory	7.8878	-72.49786	0.00396657
2x1 Pizza	7.89017	-72.48851	0.00821617
	7.8850877	-72.4949657	0.17113209

Tabla 20. Restricciones punto inferior restaurantes mediatriz

	Distancias	
	X	Y
Min	7.87608	-72.50267
Max	7.89056	-72.47388

De acuerdo a la información anterior se ubicaron los puntos anteriormente establecidos como se muestra a continuación:



#### 4.2.5. Ubicaciones estratégicas por el método de mediatriz rectilínea o modelo

**Manhattan.** De la misma forma se realizó una segunda macro localización mediante el método de la mediatriz, en este caso con distancias rectilíneas, las cuales “miden la distancia entre dos puntos con una serie de giros de 90°, como las manzanas de las casas de una ciudad” (Carro Paz & González Gómez, 2004); El modelo matemático planteado para el solver es el siguiente.

$$\text{Min } z = \sum_{i=1}^n |X - X_i| + |Y - Y_i|$$

Donde X es la coordenada en “x” de la ubicación solución.

Donde Xi es la coordenada en “x” de la ubicación de los establecimientos.

Donde Y es la coordenada en “y” de la ubicación solución.

Donde Yi es la coordenada en “y” de la ubicación de los establecimientos.

Donde las restricciones del modelo expuesto fueron

$$X \geq \min(X_1, X_2, \dots, X_i)$$

$$X \leq \max(X_1, X_2, \dots, X_i)$$

$$Y \geq \min(Y_1, Y_2, \dots, Y_i)$$

$$Y \leq \max(Y_1, Y_2, \dots, Y_i)$$

Donde min es el valor mínimo entre el conjunto de datos

Donde max es el valor máximo entre el conjunto de datos

Entendiendo que las restricciones se enmarcan en el sentido que la solución del ejercicio no sobrepase los límites entre las localizaciones más alejadas de la zona de estudio con el fin de que el modelo elija la posición donde se recorran las distancias más cortas.

#### 4.2.5.1. Punto centro licores.

Tabla 21. Punto centro licores manhattan.

Establecimiento	X	Y	Distancia Solución
La Hielera Blue S.A.S	7.88278	-72.49899	0.0126093113455505
Hernández Miranda Enlir Erlander	7.88024	-72.49439	0.0144029037523250
Beer Star S.A.S.	7.92825	-72.49445	0.0374006886544551
Villamizar Rincón Freddy	7.91926	-72.50844	0.0386670962476732
Surtilicores	7.89978	-72.49098	0.0124006886544619
Surtilicores	7.91139	-72.51688	0.0392370962476800
Surtilicores	7.92825	-72.49601	0.0358406886544573
La Hielera Blue	7.88276	-72.49896	0.0125993113455412
Hielos Cúcuta	7.87758	-72.49702	0.0158393113455508
Hielos Cúcuta	7.89106	-72.50410	0.0094393113455382
Hielos Cúcuta	7.90073	-72.49119	0.0131406886544525
Hielos Cúcuta	7.90431	-72.50181	0.0170870962476855
Hielos Cúcuta	7.90927	-72.51761	0.0378470962476847
Baze Wineries Group S.A.S	7.92814	-72.49529	0.0364506886544582
Licores Moe	7.90809	-72.48702	0.0246706886544539
Seveseria El Tapaso	7.90447	-72.47018	0.0378906886544561
Hielos Licores La Terraza	7.90375	-72.48615	0.0212006886544600
Estanco El Container	7.89429	-72.49154	0.0063506886544547
Licores Karol Y Brayán	7.89455	-72.50757	0.0130870962476806
Licores La 12	7.88819	-72.47662	0.0242229037523236
Estanco El Nevado	7.88740	-72.47669	0.0249429037523150
Licores El Chaval	7.88770	-72.51036	0.0190593113455506
Helos Y Licores El Barril De Oro	7.88426	-72.51186	0.0239993113455430
Licorería Ram's Beer	7.88284	-72.50750	0.0210593113455380
Licorland Licorería Premium	7.87971	-72.49762	0.0143093113455421
La Vinería	7.88066	-72.49662	0.0123593113455378
La Terraza Licores	7.88028	-72.49408	0.0146729037523237
Conantioqueño	7.88407	-72.49494	0.0100229037523203
Solución	7.89271611	-72.4963168	0.600810000000130

Tabla 22. Restricciones punto centro licores manhattan

	Distancias	
Min	7.87758	-72.51761
Max	7.92825	-72.47018

#### 4.2.5.2. Punto superior licores.

Tabla 23. Punto superior licores manhattan

Establecimiento	X	Y	Distancia Solución
Beer Star S.A.S.	7.92825	-72.49445	0.0217722465931738
Villamizar Rincón Freddy	7.91926	-72.50844	0.0259954549471200
Surtilicores	7.89978	-72.49098	0.0109445450528804
Surtilicores	7.91139	-72.51688	0.0265654549471268
Surtilicores	7.92825	-72.49601	0.0225554549471250
Hielos Cúcuta	7.90073	-72.49119	0.0097845450528702
Hielos Cúcuta	7.90431	-72.50181	0.0095277534068323
Hielos Cúcuta	7.90927	-72.51761	0.0251754549471315
Baze Wineries Group S.A.S	7.92814	-72.49529	0.0217254549471235
Licores Moe	7.90809	-72.48702	0.0090422465931725
Seveseria El Tapaso	7.90447	-72.47018	0.0270545450528745
Hielos Licores La Terraza	7.90375	-72.48615	0.0118045450528790
Estanco El Container	7.89429	-72.49154	0.0158745450528732
Licores Karol Y Brayan	7.89455	-72.50757	0.0250477534068274
	7.90686615	-72.4948384	0.26287

Tabla 24. Restricciones punto superior licores manhattan

	Distancias	
Min	7.89429	-72.51761
Max	7.92825	-72.47018

#### 4.2.5.3. Punto inferior licores.

Tabla 25. Punto inferior licores manhattan.

Establecimiento	x	y	Distancia Solución
La Hielera Blue S.A.S	7.88278	-72.49899	0.0014316863766419
Hernández Miranda Enlir Erlander	7.88024	-72.49439	0.0057935453857265
La Hielera Blue	7.88276	-72.49896	0.0014216863766325
Hielos Cúcuta	7.87758	-72.49702	0.0058235453857156
Hielos Cúcuta	7.89106	-72.5041	0.0147364546142725
Licores La 12	7.88819	-72.47662	0.0263483136233669
Estanco El Nevado	7.8874	-72.47669	0.0254883136233595
Licores El Chaval	7.8877	-72.51036	0.0176364546142835
Helos Y Licores El Barril De Oro	7.88426	-72.51186	0.0156964546142770
Licorería Ram's Beer	7.88284	-72.5075	0.0099164546142712
Licorland Licorería Premium	7.87971	-72.49762	0.0031316863766335
La Vinería	7.88066	-72.49662	0.0031435453857291
La Terraza Licores	7.88028	-72.49408	0.0060635453857252
ConAntioqueño	7.88407	-72.49494	0.0039083136233646
Solución	7.88282262	-72.4976009	0.14054

Tabla 26. Restricciones punto inferior licores manhattan.

	Distancias	
Min	7.87758	-72.51186
Max	7.89106	-72.47662

#### 4.2.5.4. Punto centro restaurantes.

Tabla 27. Punto centro restaurantes manhattan.

Establecimiento	X	Y	Distancia Solución
Hong Kong	7.88895	-72.48937	0.004998997
Pasteles Y Pasteles	7.88659	-72.50068	0.011133874
Sándwich Qbano	7.88767	-72.49687	0.006243874
Empanadas Típicas	7.88613	-72.49334	0.004253874
Juan Valdez	7.88281	-72.49797	0.012203874
Juan Valdez	7.88841	-72.49662	0.005253874
Juan Valdez	7.91621	-72.49346	0.026351003
Juan Valdez	7.92007	-72.48002	0.043006126
Apache Dog's	7.91782	-72.49264	0.028136126
Tacos Y Bar-Bq	7.91697	-72.49302	0.026906126

Frisby	7.88653	-72.49394	0.004453874
Frisby	7.9166	-72.49346	0.026741003
Cenadero La Pesa	7.90816	-72.50497	0.029811003
Pollo Pop	7.89031	-72.48843	0.004836126
88 Bueguer	7.89741	-72.49163	0.008736126
Subway	7.88079	-72.49834	0.014593874
Subway	7.88725	-72.49675	0.006543874
Subway	7.91703	-72.49244	0.027546126
Subway	7.91908	-72.4807	0.041336126
La Nota	7.92086	-72.47922	0.044596126
La Nota	7.88069	-72.49756	0.013913874
La Nota	7.8876	-72.49734	0.006783874
Cosechas	7.88686	-72.49733	0.007513874
Cosechas	7.91512	-72.48852	0.029556126
Nápoles	7.88758	-72.49437	0.003833874
Código Binario Pizza	7.87608	-72.49681	0.017773874
Brizas Pizza Y Pasta	7.89056	-72.48842	0.005096126
Mr Peppinos Express	7.89769	-72.49061	0.010036126
American Hot Dog	7.87792	-72.49702	0.016143874
Donetti Pizza Bar	7.88576	-72.47388	0.023678997
Panadería Y Pastelería Pan Mio	7.89434	-72.49702	0.008041003
RAZORBACK HEROES DEL GRILL	7.88096	-72.49695	0.013033874
Juguitos Express	7.88679	-72.49062	0.005908997
Restaurant Cinema FOOD	7.91805	-72.48693	0.034076126
Pare Y Coma (Centro)	7.88122	-72.50267	0.018493874
Sushi Time Col	7.91647	-72.48596	0.033466126
Darwinos	7.90053	-72.49136	0.012126126
Darwinos	7.87888	-72.49646	0.014623874
Darwinos	7.91912	-72.48031	0.041766126
Kikiripollo	7.89711	-72.49051	0.009556126
Kikiripollo	7.89947	-72.47396	0.028466126
Kikiripollo	7.91929	-72.48073	0.041516126
Luca's Food	7.88092	-72.49702	0.013143874
MAFIA BURGER	7.88205	-72.49015	0.011118997
Tuttomatto Pizza	7.88538	-72.48785	0.010088997
D'trigo Pasteles	7.91741	-72.5201	0.054191003
Retro Pizza Bar	7.88168	-72.49698	0.012343874
Arroces De Colombia Y El Mundo	7.92249	-72.47849	0.046956126
La Pinchería Cúcuta	7.88296	-72.49314	0.007223874
Alexis Gourmet	7.89694	-72.49907	0.012691003
Alexis Gourmet	7.90669	-72.49687	0.020241003
Rodizio	7.88778	-72.48918	0.006358997
Rodizio	7.91888	-72.48047	0.041366126

Papa's Factory	7.8878	-72.49786	0.007103874
2x1 Pizza	7.89017	-72.48851	0.004638997
Helados Zabala	7.89399	-72.47724	0.019706126
Solución	7.89018144	-72.4931376	1.04026

Tabla 28. Restricciones punto centro restaurantes manhattan.

Distancias		
Min	7.87608	-72.5201
Max	7.92249	-72.47388

#### 4.2.5.5. Punto superior restaurantes.

Tabla 29. Punto superior restaurantes manhattan

Establecimiento	X	Y	Distancia Solución
Juan Valdez	7.91621	-72.49346	0.00317309
Juan Valdez	7.92007	-72.48002	0.01412691
Apache Dog's	7.91782	-72.49264	0.00329989
Tacos Y Bar-Bq	7.91697	-72.49302	0.00282989
Frisby	7.9166	-72.49346	0.00289989
Cenadero La Pesa	7.90816	-72.50497	0.02273309
88 Bueguer	7.89741	-72.49163	0.02014309
Subway	7.91703	-72.49244	0.00230989
Subway	7.91908	-72.4807	0.01245691
La Nota	7.92086	-72.47922	0.01571691
Cosechas	7.91512	-72.48852	0.00352011
Mr Peppinos Express	7.89769	-72.49061	0.01886011
Panaderia Y Pasteleria Pan Mio	7.89434	-72.49702	0.02860309
Restaurant Cinema FOOD	7.91805	-72.48693	0.00519691
Sushi Time Col	7.91647	-72.48596	0.00473011
Darwinos	7.90053	-72.49136	0.01675309
Darwinos	7.91912	-72.48031	0.01288691
Kikiripollo	7.89711	-72.49051	0.01954011
Kikiripollo	7.89947	-72.47396	0.03373011
Kikiripollo	7.91929	-72.48073	0.01263691
D'trigo Pasteles	7.91741	-72.5201	0.03034989
Arroces De Colombia Y El Mundo	7.92249	-72.47849	0.01807691
Alexis Gourmet	7.89694	-72.49907	0.02805309
Alexis Gourmet	7.90669	-72.49687	0.01610309
Rodizio	7.91888	-72.48047	0.01248691



Helados Zabala	7.89399	-72.47724	0.03593011
Solución	7.916541599	-72.4906185	0.39714702

Tabla 30. Restricciones punto superior restaurante manhattan

	Distancias	
Min	7.89399	-72.5201
Max	7.92249	-72.47396

#### 4.2.5.6. Punto inferior Restaurantes.

Tabla 31. Punto inferior restaurantes manhattan

Establecimiento	x	y	Distancia Solución
Hong kong	7.88895	-72.48937	0.00981924
Pasteles y pasteles	7.88659	-72.50068	0.00402024
Sandwich Qbano	7.88767	-72.49687	0.00129024
Empanadas típicas	7.88613	-72.49334	0.00377976
Juan Valdez	7.88281	-72.49797	0.00492076
Juan Valdez	7.88841	-72.49662	0.00202924
Frisby	7.88653	-72.49394	0.00282924
Pollo pop	7.89031	-72.48843	0.01211924
subway	7.88079	-72.49834	0.00731076
subway	7.88725	-72.49675	0.00075024
La nota	7.88069	-72.49756	0.00663076
La nota	7.8876	-72.49734	0.00169024
Cosechas	7.88686	-72.49733	0.00094024
Nápoles	7.88758	-72.49437	0.00344924
Código binario pizza	7.87608	-72.49681	0.01049076
brizas pizza y pasta	7.89056	-72.48842	0.01237924
American Hot dog	7.87792	-72.49702	0.00886076
Donetti pizza bar	7.88576	-72.47388	0.02360976
RAZORBACK HEROES DEL GRILL	7.88096	-72.49695	0.00575076
Juguitos Express	7.88679	-72.49062	0.00640924
Pare y Coma (Centro)	7.88122	-72.50267	0.01121076
Darwinos	7.87888	-72.49646	0.00790976
Luca's Food	7.88092	-72.49702	0.00586076
MAFIA BURGER	7.88205	-72.49015	0.01104976
Tuttomatto Pizza	7.88538	-72.48785	0.01001976
Retro Pizza Bar	7.88168	-72.49698	0.00506076
LA PINCHERIA CÚCUTA	7.88296	-72.49314	0.00714976

Rodizio	7.88778	-72.48918	0.00883924
Papa's Factory	7.8878	-72.49786	0.00241024
2x1 Pizza	7.89017	-72.48851	0.01189924
	7.88650526	-72.4967445	0.21049

Tabla 32. Restricciones punto inferior restaurantes manhattan

Distancias		
Min	7.87608	-72.50267
Max	7.89056	-72.47388

#### 4.3. Modelo de calificación de factores.

Si bien el modelo matemático encuentra una posición óptima y cercana a los centros de comercio establecidos, es necesario validarlos con los actores del sistema para corroborar si dentro de la experiencia de los mismos, tienen la postura de los investigadores frente a dichas localizaciones, por esto, el modelo de calificación de factores medirá los siguientes aspectos, tomados de una escala SAATY (Salas Bacalla et al., 2014, p. 115):

Tabla 33. Factores a calificar.

Factor	Peso	Descripción
Vías de acceso	40	El factor está enfocado en las alternativas viales o rutas de acceso para salir y entrar a la localización, adicional establece la calidad de las vías.
Seguridad	15	Mide el nivel de percepción de la seguridad de la localización
Espacios de parqueo	20	Este factor califica si el lugar cuenta con una amplia zona de parqueo donde no genere obstrucción de vía y que no genere ninguna irregularidad con las entidades de tránsito y transporte
Trafico en sus salidas	25	Este factor mide la afluencia o densidad del tráfico en las vías de acceso de la localización

El peso relativo, es el valor cuantitativo, expresado de manera relativa (porcentual); este determina la importancia relativa en peso de cada factor que se evalúa. Esto logra que

al momento de la evaluación esta posea un carácter numérico (cuantitativo), es decir que mediante la evaluación se hará en base a lo relevante y necesario para ubicar el sitio. La escala de evaluación se hará de forma numérica de uno (1) a diez (10), donde 1 será la escala más baja en evaluación y 10 la calificación más alta.

Para el cálculo final de la evaluación, es necesario realizar la suma producto de cada factor, es decir, la multiplicación del peso relativo por la calificación obtenida, luego sumar todos los resultados obtenidos por cada uno de los factores. Este instrumento fue diseñado para que los actores del sistema den su aporte a la investigación y según su experiencia se logre evaluar si las ubicaciones aportadas por el modelo son estratégicas o es necesario trasladarlas.

**4.3.1. Calificación puntos para el sector restaurantes.** En primera instancia se realizó esta calificación para los puntos resultantes del método del centroide. La primera locación en ser evaluado por los actores del sistema, es la localización punto centro del sector restaurantes la cual está ubicada en la calle 2 con avenida 9 este del barrio quinta oriental, las calificaciones no fueron tan favorables para los factores de seguridad y espacio de parqueo, esto se debe, a que esta zona es residencial, donde la percepción de seguridad no es favorable, de igual forma, al ser zona residencial no se cuenta con espacios idóneos para el parqueo de los vehículos que proveerán el servicio de delivery. Ahora bien, los factores mejor calificados en este caso empatan en calificación, estos son vías de acceso y flujo de tráfico ya que la locación cuenta con excelente acceso a rutas diversas para acceso y además al tratarse una zona residencial el flujo de tráfico no es masivo, cabe aclarar que los entrevistados mencionan que es solo en esa zona, ya que las vías principales si cuentan con un flujo vehicular mediano.

La siguiente en ser calificada es la locación superior de los restaurantes, la cual se localiza en la calle 12 norte entre avenidas 13 este y 14 este del barrio Zulima, esta localización no fue favorable en el factor espacio de parqueo, ya que su localización se encuentra en una callejuela del barrio Zulima por lo tanto no cuenta con espacios suficiente para el parqueo de los vehículos, de igual forma, al estar en la callejuela se hace muy regular el acceso a ella. Por otro lado, los factores mejor calificados en este sentido fue la seguridad y tráfico en sus salida, en la seguridad la percepción es positiva porque tienen no muy distante un CAI de policía, además, el tráfico no es tan denso en esos sitios.

La tercera locación calificada en las propuestas para el sector de restaurantes es la locación inferior, la cual está ubicada en la Avenida 4 este entre calle 13 y 14 a del barrio quinta Vélez. Realizando un barrido, esta ubicación fue la mejor calificada de las tres, de igual forma tiene calificaciones desfavorables, en este caso la seguridad, esta ubicación está en la parte trasera del reconocido Homcenter, esta calle no es muy frecuentada y la percepción de seguridad es bastante negativa. Al ser una parte céntrica directamente el flujo o densidad vehicular es el mayor punto negativo, pero, es compensado por la una mayor calificación en las vías de acceso ya que es muy fácil acceder y tomar diferentes rutas a hacia destinos diferentes, adicionalmente en esta zona hay un gran espacio de parqueo.

Tabla 34. Calificación restaurantes centro de gravedad

Restaurantes Factor	Punto centro CG		Punto superior CG		Punto inferior CG	
	Peso Relativo	Calificación	Peso Relativo	Calificación	Peso Relativo	Calificación
Vías de acceso	0.4	8	0.4	6	0.4	9
Seguridad	0.15	5	0.15	8	0.15	4
Espacios de parqueo	0.2	2	0.2	2	0.2	8
Trafico en sus salidas	0.25	8	0.25	8	0.25	5
Total	1	6.35	1	6	1	7.05

De la misma forma se realizó para el segundo modelo de ubicaciones estratégicas planteado, en este caso para el método mediatriz, la primera ubicación en calificarse es la denominada punto centro restaurantes (método mediatriz), la cual la ubicación quedó en la calle 7 entre avenida 5 este y avenida 6 este, se identificó que su fuerte es el tráfico de salidas y la posibilidad de parqueo, los puntos negativos las vías de acceso y la seguridad ya que es un sector poco transitado y alejado de puestos de policía.

Seguidamente se calificó el punto superior restaurantes (método mediatriz) el cual se resultó ubicado en la avenida libertadores con calle 16 N, precisamente en la bahía del conjunto residencial royal, la estación está directamente un sitio con muy buen espacio, con buenas vías de acceso, se encuentra muy cerca al CAI de niza, por lo que el aspecto de seguridad es el mejor calificado, teniendo en cuenta todos estos aspectos el punto calificó por encima de 7.5 puntos, lo cuál se encuentra dentro de las calificaciones optimas elegibles.

Por último se calificó punto inferior restaurantes (método mediatriz), este punto se ubicó en la calle 13 entre avenida 2 este y 3 este, dicho punto no cuenta con espacios de ubicación, además cuenta con una alta complejidad por el trafico que transcurre a diario por dicha calle, además, los parqueos están prohibidos por dicha zona, por otro lado en dicha zona queda una clínica que atiende las urgencias por la calle mencionada, por lo tanto las zonas de parque son sumamente limitadas.

Tabla 35. Calificación restaurantes mediatriz

Restaurantes Factor	Punto centro mediatriz		Punto superior mediatriz		Punto inferior mediatriz	
	Peso Relativo	Calificación	Peso Relativo	Calificación	Peso Relativo	Calificación
Vías de acceso	0.4	5	0.4	7	0.4	7
Seguridad	0.15	5	0.15	10	0.15	7
Espacios de parqueo	0.2	8	0.2	8	0.2	2
Trafico en sus salidas	0.25	10	0.25	7	0.25	5
Total	1	6.85	1	7.65	1	5.5

Continuando con las calificaciones de las ubicaciones resultantes de los modelos, en este apartado se calificaron las ubicaciones del modelo Manhattan; la primera ubicación en calificarse fue la denominada punto centro (modelo manhattan), la cual se ubicó en la calle 9 entre avenidas 3 este y 5 este, las características de dicho punto son favorables, ya que no hay densidad de tráfico por dicha zona, se encuentra en una zona bastante segura en términos de presencia policial y cuenta con diversidad de rutas de acceso, pero, el espacio para parqueo es la limitante más grande, ya que, se encuentra en una zona residencial y que no cuenta con bahías para estacionamiento.

La segunda ubicación calificada del modelo manhattan fue la denominada punto superior, la cual se ubicó en la avenida libertadores frente al conjunto residencial el trigal, dicha ubicación cuenta con características bastante favorables, bastante similares a las del punto superior del modelo mediatriz, ya que se encuentran por la misma zona; Las vías de acceso de esta ubicación son bastante favorables, cuenta con una bahía que está en los comercios frente al conjunto residencial, por lo que es una buena zona de parqueo, además es una zona bastante concurrida por lo en temas de seguridad es bien favorable pero, por la densidad del tráfico se ve limitado.

Por ultimo se calificó el punto inferior (modelo manhattan) la cual se ubicó en la calle 11 a entre avenidas 1 este y 2 este, precisamente a las afueras del hotel holiday inn.

Tabla 36. Calificación restaurantes modelo manhattan

Restaurantes Factor	Punto centro manhattan		Punto superior manhattan		Punto inferior manhattan	
	Peso Relativo	Calificación	Peso Relativo	Calificación	Peso Relativo	Calificación
Vías de acceso	0.4	8	0.4	7	0.4	8
Seguridad	0.15	7	0.15	8	0.15	8
Espacios de parqueo	0.2	4	0.2	8	0.2	2
Trafico en sus salidas	0.25	8	0.25	6	0.25	6
Total	1	7.05	1	7.1	1	6.3

**4.3.2. Calificación puntos para el sector de licores.** Continuando con la calificación, el primer punto en calificarse fue la locación centro, la cual se ubica en la avenida 3 este entre calle 1 y calle del barrio la ceiba; analizando las anteriores locaciones, esta es la mejor calificada por los actores del sistema, ya que ninguna calificación fue negativa. La ubicación es estratégica teniendo en cuenta todos los factores, ya que por localización se encuentra en un excelente sitio que cuenta con buenas rutas de acceso a diferentes localidades, adicionalmente, no es un sector concurrido por el tráfico; adicionalmente en la locación hay un buen sitio de parqueo y queda junto a una estación de policía por lo tanto es la mejor locación arrojada por el modelo centro de gravedad.

La última calificación arrojó al igual que la anterior, una muy buena locación, este punto es la parte inferior de la propuesta para el sector de licores, el cual se encuentra ubicado en la Avenida 3 entre calle 13 y 14 a del centro de la ciudad. Esta ubicación se encuentra en un lugar estratégico de la parte céntrica de la ciudad, rodeada de muchos comercios estudiados; al estar en el centro, tiene la posibilidad de tomar muchas rutas de acceso a otras localidades con un beneficio, ya que al encontrarse en las calles más elevadas del centro de la ciudad, estas no cuentan con un flujo crítico vehicular, pero si es tomado en cuenta como la calificación más baja. Ahora bien, por parte de la seguridad, la percepción

es perfecta ya que se encuentra ubicado en un puesto de policía y adicionalmente cuenta con una extensa zona de parqueos.

Tabla 37. Calificación licores modelo centro de gravedad.

Licores Factor	Punto centro CG		Punto inferior CG	
	Peso Relativo	Calificación	Peso Relativo	Calificación
Vías de acceso	0.4	9	0.4	9
Seguridad	0.15	10	0.15	10
Espacios de parqueo	0.2	8	0.2	7
Trafico en sus salidas	0.25	8	0.25	6
Total	1	8.7	1	8

De igual forma que con la categoría de restaurantes se realizó para el s modelo de ubicaciones estratégicas por el método de mediatriz, del cual se obtuvo:

Tabla 38. Calificación licores modelo mediatriz

Licores Factor	Punto centro mediatriz		Punto superior mediatriz		Punto inferior mediatriz	
	Peso Relativo	Calificación	Peso Relativo	Calificación	Peso Relativo	Calificación
Vías de acceso	0.4	7	0.4	7	0.4	8
Seguridad	0.15	5	0.15	6	0.15	7
Espacios de parqueo	0.2	2	0.2	3	0.2	7
Trafico en sus salidas	0.25	8	0.25	8	0.25	5
Total	1	5.95	1	6.3	1	6.9

Por último se califica las diferentes alternativas del modelo Manhattan.

Tabla 39. Calificación licores modelo manhattan

Licores Factor	Punto centro manhattan		Punto superior manhattan		Punto inferior manhattan	
	Peso Relativo	Calificación	Peso Relativo	Calificación	Peso Relativo	Calificación
Vías de acceso	0.4	7	0.4	7	0.4	8
Seguridad	0.15	6	0.15	6	0.15	7
Espacios de parqueo	0.2	6	0.2	8	0.2	6
Trafico en sus salidas	0.25	8	0.25	8	0.25	6
Total	1	6.9	1	7.3	1	6.95



**4.3.6. Propuestas de ubicaciones estratégicas para el Delivery en la ciudad de San José de Cúcuta.** Como última fase se detalla la ubicación estratégica que se recomienda por parte de los autores del proyecto para los actores del sistema, en este caso se generaron 3 tipos de propuestas, la primera son individuales por tipo de comercio, la segunda la unión de las propuestas individuales y una tercera con un análisis cualitativo de la información recopilada. los cuales se muestran a continuación.

**4.3.6.1. Propuesta 1.** Como se mencionó anteriormente, esta propuesta se realiza de forma individual por tipo de comercio, los cuales son restaurantes y licores, de lo que se obtuvo:

**4.3.6.1.1. Restaurantes.** Se ubicaron 3 puntos estratégicos (Punto superior, Punto medio y Punto inferior), que se encuentran ubicados en las comunas 1, 2 y 3 de la ciudad, estos 3 puntos fueron aprobados por los actores del sistema de delivery. (ver Figura 12).

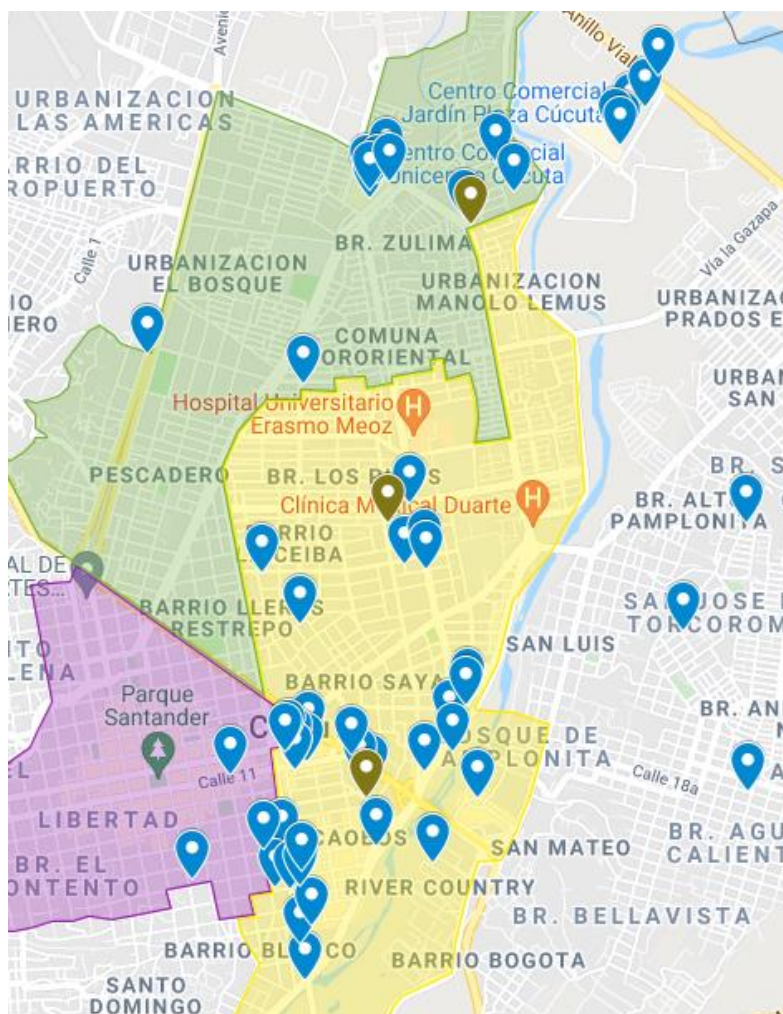


Figura 12. Propuesta 1. Restaurantes

**4.3.6.1.2. Licores.** Se ubicaron 2 puntos estratégicos (Punto inferior y Punto medio), que se encuentran ubicados en las comunas 1 y 2 de la ciudad, estos 2 puntos fueron aprobados por los actores del sistema de delivery (ver Figura 13).



Figura 13. Propuesta 1. licorerías

**4.3.6.2. Propuesta 2.** Para esta propuesta se realizó uniendo los modelos descritos anteriormente, de lo cual se obtuvo cinco puntos estratégicos divididos en las tres comunas objeto de investigación:



Figura 14. Propuesta 2.

**4.3.6.3. Propuesta 3.** En esta propuesta se realizó un análisis cualitativo de las ubicaciones, donde se observó que algunas ubicaciones estaban muy cerca entre ellas, por lo tanto se decidió unificar dichas ubicaciones cercanas para sí disminuir el número de estaciones posibles para el control de gobernabilidad de la empresa que decida aplicar esta propuesta.



## Conclusiones.

La caracterización del funcionamiento del sistema de servicios de domicilios y/o Delivery en la ciudad San José de Cúcuta, permitió obtener una perspectiva más clara en cuanto funcionamiento, cantidad de empresas, horarios, procesos y en cierta forma algunos aspectos de este servicio como empleo y como facilitador de tareas para sus clientes.

Se encontró que en la ciudad de san José de Cúcuta hay un total de 23 empresas con 636 domiciliarios según la información recolectada, las cuales laboran en los horarios de 7:00 A.M. a 10:00 P.M. para realizas servicios de entrega de objetos, mercancías o compras en los diferentes establecimientos comerciales de la ciudad.

Se logró evidenciar que el parqueo de zonas estratégicas de delivery en la ciudad, no poseen estudios de ubicaciones estratégicas para la atención del cliente, no tienen una forma definida de distribución de horarios laborales ni una logística de atención al cliente estandarizada, lo cual refleja algunas deficiencias dentro de las empresas que se dedican a este ejercicio estudiado. La investigación formuló un diagrama de cómo funciona el proceso para que en base a esto se esclarezcan las actividades y operaciones a realizar para la buena atención al cliente y lograr satisfacer el mercado de delivery.

Los modelos realizados para la ubicación estratégica de domiciliarios en la ciudad de san José de Cúcuta, en este caso por método del centroide y método de la mediatriz muestran un comportamiento similar al arrojar 3 ubicaciones similares (centro, superior e inferior), estas son producto del análisis y calificación de cada una de ellas, inicialmente se obtuvieron 11 ubicaciones distintas de las cuales se agruparon las que estuviesen más

cercanas entre las zonas centro, superior e inferior con el fin de obtener 3 ubicaciones estratégicas para el servicio de domicilios en la ciudad.

El resultado de las macrolocalizaciones no están alejadas de la realidad, ya que en una de las propuestas se evidenció que se encontraba muy cerca de una localización que se había tomado empíricamente por los mismos actores del servicio, de igual forma, se evidenció por adicional de la caracterización que la investigación tomó rumbo hacia los lugares más reconocidos en restaurantes así también para licoreras, esto se vio reflejado en que las ubicaciones se encuentran en las comunas de estratificación media y alta de la ciudad que son la comuna 1, 2 y 3. Se desconoció las demás comunas, puesto que carecen de información relevante para el estudio, como falta de formalización de los negocios ya que en la investigación se revisaron entidades gubernamentales y diferentes medios para la ubicación de los mismos.

La caracterización y diagnóstico de la puesta en marcha de la investigación dio una información bastante compleja para el sector farmacéutico, ya que estos en su totalidad son legalmente constituidos y vigilados, se evidenció que son alrededor de 1100 centros de comercio de este tipo, lo cual por decisión de los investigadores se esclareció que el tema de realizar todo un conjunto de ubicaciones de delivery para este sector ameritaba una investigación solo para esto, por ende, se omitió el tener en cuenta este sector en la presente investigación.

Las ubicaciones estratégicas propuestas en el trabajo son fruto de unir la academia con el sector empresarial de delivery, aunque, principalmente los que mayormente participaron fueran los actores del sistema, en este caso los conductores, de igual forma, siendo coequiperos en la presente investigación se lograron resultados muy importantes en materia

de logísticas de entrega en el sector principalmente en la ciudad, ya que en la actualidad de la ciudad, ninguna entidad de delivery había utilizado herramientas cuantitativas para la ubicación de las estaciones, ya que estas se posicionaban por convenios con algunos establecimientos o en la fachada de la empresa.



### **Recomendaciones.**

Se recomienda a los administrativos de las empresas de domicilios de la ciudad adoptar alguna de las propuestas planteadas para la mejora de su servicio y de aspectos internos de las empresas, ya que como se demostró, éstas no poseen o han realizado un estudio estratégico para las bahías o estaciones de sus móviles, lo cual fue el tema central de este proyecto.

Se recomienda fomentar un estudio para la logística de entrega de medicamentos a domicilios, el cual se determinó es un estudio más complejo el cual se debe realizar con mayor detalle para lograr obtener un mejor y optimizado servicio para el cliente.

Se recomienda crear un programa de horarios para los móviles en cada una de las diferentes jornadas laborales, esto con el fin de evitar la monotonía laboral y que los domiciliarios y mejorar sus condiciones laborales en cuanto a horarios.

## Bibliografía

- AMC. (2015). *Plan integral de desarrollo metropolitano “Área viva, región sostenible”*. Retrieved from <https://fdocumento.com/amp/document/plandesarrollo2012-2015pdf.html>
- Aristizábal, J. (2016). *Análisis Del Proceso De Domicilios De Supermercado BOOM S.A.* Universidad de San Buenaventura Medellín. Retrieved from [http://bibliotecadigital.usbcali.edu.co/bitstream/10819/3648/1/Analisis\\_Proceso\\_Domicilio\\_Aristizabal\\_2016.pdf](http://bibliotecadigital.usbcali.edu.co/bitstream/10819/3648/1/Analisis_Proceso_Domicilio_Aristizabal_2016.pdf)
- Balcik, B., Beamon, B. M., & Smilowitz, K. (2008). Last mile distribution in humanitarian relief. *Journal of Intelligent Transportation Systems: Technology, Planning, and Operations*, 12(2), 51–63. <https://doi.org/10.1080/15472450802023329>
- Ballou, R. H. (2004). *Logística Administración de la Cadena de Suministro*. (Pearson, Ed.) (Quinta Edición). México D.F. Retrieved from [https://www.academia.edu/16236982/Logistica\\_Administracion\\_de\\_la\\_cadena\\_de\\_suministro\\_5ta\\_Edicion\\_Ronald\\_H\\_Ballou](https://www.academia.edu/16236982/Logistica_Administracion_de_la_cadena_de_suministro_5ta_Edicion_Ronald_H_Ballou)
- Bernal, A. (2020). ¿Qué retos tienen los domicilios en la nueva economía? *Dinero*. Retrieved from <https://www.dinero.com/empresas/articulo/que-retos-tienen-los-domicilios-en-la-nueva-economia-por-andres-bernal/294366>
- Cárdenas, I., Beckers, J., & Vanelander, T. (2017). E-commerce last-mile in Belgium: Developing an external cost delivery index. *Research in Transportation Business and Management*, 24(January), 123–129. <https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2017.07.006>
- Carro Paz, R., & González Gómez, D. (2004). *Administración de las Operaciones* (Facultad de Ciencias Económicas y Sociales (ed.)). Universidad Nacional de la Plata. [http://nulan.mdpu.edu.ar/1619/1/14\\_localizacion\\_instalaciones.pdf](http://nulan.mdpu.edu.ar/1619/1/14_localizacion_instalaciones.pdf)
- Carro Paz, R., & González Gómez, D. (2013). *Logística Empresarial*. (Facultad de Ciencias Económicas y Sociales, Ed.). Universidad Nacional de la Plata. Retrieved from [https://unitecupv2011kmgv.files.wordpress.com/2011/06/logc3adstica\\_capacidad-y-localizacion-de-instalaciones2.pdf](https://unitecupv2011kmgv.files.wordpress.com/2011/06/logc3adstica_capacidad-y-localizacion-de-instalaciones2.pdf)
- Castellanos R., A. (2009). *Manual de Gestión Logística del Transporte y Distribución de Mercancías*. (Ediciones Uninorte, Ed.). Barranquilla. Retrieved from [https://www.academia.edu/24339874/Manual\\_de\\_gestion\\_logistica\\_del\\_transporte\\_distribucion\\_de\\_mercancias](https://www.academia.edu/24339874/Manual_de_gestion_logistica_del_transporte_distribucion_de_mercancias)
- Castro, C., & Sánchez, J. (2013). *Desarrollo de un modelo logístico de distribución en el proceso de paquetero semi masivo y masivo a nivel nacional en Almagro S.a.* Universidad Libre. Retrieved from [https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/9405/PROYECTO\\_DE\\_GRADO.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/9405/PROYECTO_DE_GRADO.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Chase, R., Jacobs, R., & Aquilano, N. (2007). *Administración de Operaciones*. (McGraw Hill, Ed.) (Duodécima). México D.F. Retrieved from [https://www.u-cursos.cl/usuario/b8c892c6139f1d5b9af125a5c6dff4a6/mi\\_blog/r/Administracion\\_de\\_Operaciones\\_-\\_Completo.pdf](https://www.u-cursos.cl/usuario/b8c892c6139f1d5b9af125a5c6dff4a6/mi_blog/r/Administracion_de_Operaciones_-_Completo.pdf)
- Dablanc, L., Rouhier, J., & Lazarevic, N. (2018). City Logistics in Living Laboratories.

- Retrieved from [http://www.citylab-project.eu/deliverables/D2\\_1.pdf](http://www.citylab-project.eu/deliverables/D2_1.pdf)
- García, G. (1999). La localización, una variable estratégica en el comercio especializado: una aplicación al comercio de marca de confección. *La Gestión de La Diversidad: XIII Congreso Nacional, IX Congreso Hispano-Francés, Logroño (La Rioja)*, 343–354.
- Ghajargar, M., Zenezini, G., & Montanaro, T. (2016). Home delivery services: innovations and emerging needs. *IFAC-PapersOnLine*, 49(12), 1371–1376.  
<https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2016.07.755>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (1997). *Metodología de la investigación*.
- Kiba-Janiak, M. (2017). Urban freight transport in city strategic planning. *Research in Transportation Business and Management*, 24(March), 4–16.  
<https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2017.05.003>
- Kudláčková, N., & Chocholáč, J. (2017). Warehouse location problem in context of delivery time shortening. *MATEC Web of Conferences*, 134.  
<https://doi.org/10.1051/mateconf/201713400029>
- Muñuzuri, J., Grosso, R., Escudero, A., & Cortés, P. (2017). Distribución de mercancías y desarrollo urbano sostenible. *Revista Transporte y Territorio*, 0(17), 34–58.  
<https://doi.org/10.34096/rtt.i17.3866>
- Ramírez Carrera, O. E., & Sotelo Rosas, L. C. (2005). Del método científico al diagnóstico de problemas de ingeniería en México, 2005, 139–146.
- Salas Bacalla, J. A., Leyva Caballero, M., & Calenzani Fiestas, A. (2014). Modelo del proceso jerárquico analítico para optimizar la localización de una planta industrial. *Industrial Data*, 17(2), 112. <https://doi.org/10.15381/idata.v17i2.12056>
- Salazar, C., & Del Castillo, S. (2018). Fundamentos Básicos De Estadística.
- Sifontes, D. (2020). Domicilios crecen en Cúcuta por la cuarentena. *La Opinión*,.  
Retrieved from <https://www.laopinion.com.co/economia/domicilios-crecen-en-cucuta-por-la-cuarentena-194328#OP>
- Vargas, L., & Rife, G. (2015). *Propuesta para la mejora del proceso logístico de transporte y entrega de los productos comercializados por la compañía Cceneca Comercial Ltda.* Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Retrieved from <http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/7271/1/RipeJaimeGermanAugusto2016.pdf>
- Zheng, Z., Morimoto, T., & Murayama, Y. (2020). Optimal location analysis of delivery parcel-pickup points using AHP and network huff model: A case study of shiweitang sub-district in Guangzhou city, China. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 9(4). <https://doi.org/10.3390/ijgi9040193>
- Sociedad Latinoamericana para la Calidad. (2000). *Researchgate.net*. Obtenido de <http://ww2.educarchile.cl/UserFiles/P0001/File/analisis%20de%20afinidad%202.pdf>

# Anexos

Anexo 1.

Universidad Francisco de Paula Santander

Programa de Ingeniería Industrial

La presente entrevista tiene como objetivo recopilar información para entender la problemática objeto de estudio del trabajo titulado: PROPUESTA DE SOLUCIÓN PARA LA UBICACIÓN DE DOMICILIARIOS QUE REDUZCA TIEMPOS DE ENTREGA EN LA CIUDAD DE CÚCUTA, EMPLEANDO METODO DE CENTROIDE.

La información que sea recopilada mediante el presente instrumento tendrá única y exclusivamente tratamiento académico y no será divulgada de manera abierta al público.

Dado las restricciones a raíz de la pandemia COVID 19, la entrevista se realizó por teléfono y la información reposará en estado audio digital como sustento de la realización y aplicación del instrumento.

- 1) ¿Actualmente hay un sistema para ubicar estratégicamente a los domiciliarios?
- 2) ¿Como funciona actualmente el servicio de domiciliarios en la ciudad?
- 3) ¿Qué cree usted que sean los factores que puedan generar demoras en la entrega oportuna de pedidos?
- 4) ¿Cree usted que es mejor que cada empresa tenga sus domiciliarios y que no existan empresas operadoras de los mismos?

Anexo 2.

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES

INGENIERÍA INDUSTRIAL

La siguiente entrevista es considerada un instrumento para la recolección de información de uso investigativo para las estudiantes Edith Johanna Quintana Barranco y María Camila Méndez Caballero del programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Francisco de Paula Santander.

Esta tiene como objetivo recolectar información para realizar una caracterización del estado actual de los domiciliarios en la ciudad de San José de Cúcuta.

1. ¿Está dispuesto a colaborar con información para este estudio?

R/ Sí, estoy dispuesto.

2. ¿Tiene información acerca de los pedidos que se le realizan a su empresa?

R/ La tiene la empresa pero no es posible darla.

3. ¿Tienen ubicaciones estratégicas para el servicio que ofrecen?

R/ Central, restaurante casa China, Malecón.

4. ¿De qué manera los contacta el cliente para los pedidos?

R/ El cliente contacta la empresa, es más segura

5. ¿Cuáles son las etapas de la logística de pedidos?

R/ Dependiendo del pedido es el tiempo en que se tarda en entregársele al cliente, funciona el cliente contacta la empresa, se toma la información del pedido y se le da al para que se dirija al sitio donde debe recoger o pedir el paquete y entregárselo al cliente en su destino.

6. ¿Cómo funciona la logística de atención al cliente?

R/ El cliente contacta la empresa, se toma la información del pedido y se le da al para que se dirija al sitio donde debe recoger o pedir el paquete y entregárselo al cliente en su destino de donde tratamos de dar un buen servicio

7. ¿Cómo se siente usted o sus empleados en cuanto a seguridad en las calles de la ciudad?

R/ A veces es muy inseguro en algunos barrios, hay que tener precaución en las calles, a veces pueden ser “domicilios volados”

8. ¿Tiene convenios con supermercados, tiendas, licorerías, restaurantes, entre otros?

R/ Sí, prestamos el servicio a veces con clínicas.

9. ¿Cuál es su horario de atención al cliente?

R/ 7 de la mañana a 10 de la noche tiempo corrido.

10. ¿Con cuánto personal cuenta para la prestación del servicio?

R/ Contamos con 13 móviles.

11. ¿Cómo y en que horarios distribuye este personal para cubrir la demanda?

R/ El domiciliario escoge su tiempo para trabajar, puede ser un trabajo esclavizante o muy cómodo a la vez.

Anexo 3.

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES

INGENIERÍA INDUSTRIAL

La siguiente entrevista es considerada un instrumento para la recolección de información de uso investigativo para las estudiantes Edith Johanna Quintana Barranco y María Camila Méndez Caballero del programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Francisco de Paula Santander.

Esta tiene como objetivo recolectar información para realizar una caracterización del estado actual de los domiciliarios en la ciudad de San José de Cúcuta.

12. ¿Está dispuesto a colaborar con información para este estudio?

R/ Sí.

13. ¿Tiene información acerca de los pedidos que se le realizan a su empresa?

R/ La empresa la tiene pero no es posible suministrarla. En los servicios se suelen realizar papeleos, pagos, llevar encargos de un lugar a otro, distribución de productos de empresas, comidas, bebidas, productos farmacéuticos, entre otros

14. ¿Tienen ubicaciones estratégicas para el servicio que ofrecen?

R/ Centro, Colsag y Caobos.

15. ¿De qué manera los contacta el cliente para los pedidos?

R/ Existen dos maneras, una es que el cliente contacta al radioperador de la empresa y la otra es que el cliente se contacta directamente con el móvil o domiciliario.

16. ¿Cuáles son las etapas de la logística de pedidos?

R/ Existen dos maneras, una es que el cliente contacta al radioperador de la empresa, se toma la información del pedido y se le remite al domiciliario disponible o más cercano, este se dirige al sitio donde debe recoger o pedir el paquete y se lo lleva al cliente.

La segunda es que el cliente contacta al domiciliario, este recibe la información, se dirige a recoger o pedir el paquete y se lo lleva al cliente.



Si el producto o paquete ya está listo, el tiempo de respuesta para recogerlo es cercano a los 5 minutos.

17. ¿Cómo funciona la logística de atención al cliente?

R/ toma de pedido, traslado a la recepción y traslado al lugar de entrega.

18. ¿Cómo se siente usted o sus empleados en cuanto a seguridad en las calles de la ciudad?

R/ se sienten expuestos a peligros en ciertas zonas de la ciudad o “zonas calientes” en donde a veces es mejor rechazar el servicio o que lo haga alguien que conozca la zona.

19. ¿Tiene convenios con supermercados, tiendas, licorerías, restaurantes, entre otros?

R/ Sí, existe. Somos un puente con la empresa.

20. ¿Cuál es su horario de atención al cliente?

R/ 7 am a 10 de la noche, existen empresas que prestan el servicio hasta altas horas de la noche o toda la noche.

21. ¿Con cuánto personal cuenta para la prestación del servicio?

R/ entre 70 y 80 móviles.

22. ¿Cómo y en que horarios distribuye este personal para cubrir la demanda?

R/ Todos trabajamos en el mismo horario y somos autónomos de cumplirlo o no

Comentarios:

Horas pico a medio día y los fines de semana en las noches de 8 a 11 pm

Anexo 4. Registro fotográfico

