

**DISEÑO DE LA CADENA DE ABASTECIMIENTO PARA LA EMPRESA
PLÁSTICOS SUMAPAZ POR MEDIO DE LA RECOLECCIÓN DE RESIDUOS DE
TEREFTALATO DE POLIETILENO (PET) EN LOS COLEGIOS PÚBLICOS DEL
MUNICIPIO DE SOACHA CUNDINAMARCA**

PRESENTADO POR:
EDUAR FERLEY ALONSO RAMÍREZ
NORBEEY EDUARDO ALVARADO PÁEZ

UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
SOACHA CUNDINAMARCA

2018

**DISEÑO DE LA CADENA DE ABASTECIMIENTO PARA LA EMPRESA
PLÁSTICOS SUMAPAZ POR MEDIO DE LA RECOLECCIÓN DE RESIDUOS DE
TEREFTALATO DE POLIETILENO (PET) EN LOS COLEGIOS PÚBLICOS DEL
MUNICIPIO DE SOACHA CUNDINAMARCA**

PRESENTADO POR:
EDUAR FERLEY ALONSO RAMÍREZ
NORBELY EDUARDO ALVARADO PÁEZ

Monografía para optar por el título de ingeniero industrial

Arturo Yesid Córdoba Berrio
Ingeniero Industrial

UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
PROYECTO DE GRADO
SOACHA CUNDINAMARCA
2018

AGRADECIMIENTOS

Principalmente agradecemos a Dios, por tantas oportunidades y bendiciones que ha colocado en nuestras vidas, a pesar de las dificultades que nos presentó este largo y difícil camino, nos permitió con vida y salud llegar a la culminación de un objetivo muy importante representado en la presentación de este proyecto.

A nuestras familias, por ser un apoyo incondicional en los buenos y malos momentos, por ser un impulso para alcanzar nuestras metas y en especial por ser ese soporte incondicional que en momentos de flaqueza fueron esas voces de aliento que nos impulsaron a seguir adelante.

Al ingeniero Arturo Yesid Córdoba Berrio, quien ha sido un gran apoyo en todo momento, no solo como director de este proyecto sino como docente, por su entrega y dedicación a la educación de los jóvenes y en especial a nosotros a quienes aportó de manera constante con su conocimiento para crecer académica y profesionalmente.

Por último y no menos importante, a la universidad de Cundinamarca, por permitirnos hacer parte de este gran proyecto de educar a los jóvenes de este país, a sus directivas, cuerpo docente, administrativo y de servicios, quienes día a día trabajan con la convicción de crear un mejor país soportados en la idea de una educación de calidad.

A todos ellos gracias por su dedicación y entereza que esperamos poder retribuir con muchos más logros que nos haga sentir la tranquilidad y el orgullo del deber cumplido.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	10
INTRODUCCIÓN	11
1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
2 JUSTIFICACIÓN	16
3 DELIMITACIÓN	17
4 OBJETIVOS	18
4.1 Objetivo general.....	18
4.2 Objetivos específicos	18
5 MARCO REFERENCIAL	19
5.1 Antecedentes	19
5.2 Marco conceptual	21
5.2.1 Logística:.....	21
5.2.2 Ruteo.....	21
5.2.3 Reciclaje.....	23
5.2.4 Tereftalato de polietileno	24
5.3 Marco legal	25
5.3.1 Normatividad nacional de Colombia.....	25
5.3.2 Normatividad municipal de Soacha	27
5.4 Marco metodológico	28
5.4.1 Tipo de investigación.....	28
5.4.2 Procedimientos a seguir	28
5.4.3 Esquema metodología	32
6 DIAGNOSTICO	33
6.1 Descripción general de la organización	33
6.2 . Ubicación de la organización	33
6.3 Panel de expertos (MÉTODO DELPHI).....	34
6.3.1 Entrevista	35
6.4 Análisis planeación	35
6.5 Diagnostico plan estratégico.....	36
6.6 Área logística y sus procesos	37

7	DISEÑO.....	39
7.1	Diseño de alternativas	39
7.2	Selección de alternativas	40
7.2.1	Proveedor.....	40
7.2.2	Ubicación Centroide	48
7.2.3	Transporte (Vehículo).....	51
7.2.4	Personal	52
7.3	Diseño del método de aprovisionamiento	56
7.3.1	Recorridos y rutas	58
7.3.2	Programación del vehículo.....	66
8	ESTRUCTURACIÓN.....	68
8.1	Modelo de operación	68
8.2	Evaluación económica	68
9	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	72
9.1	Conclusiones	72
9.2	Recomendaciones	73
10	BIBLIOGRAFÍA	75

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Materiales comercializados por mes	20
Tabla 2. Diagnostico Panel de expertos	34
Tabla 3. Diagnostico plan estratégico	36
Tabla 4. Diagnóstico del área logística	37
Tabla 5: Estandarización de beneficios	42
Tabla 6: Beneficios institución – organización	44
Tabla 7: Valor contenedor por proveedor	47
Tabla 8: Coordinadas/nodos instituciones educativas Soacha	49
Tabla 9: Bodegas en arrendamiento. 23 febrero 2018.....	51
Tabla 10: Asignación de vehículos a rutas	52
Tabla 11: Instructivo cargo conductor	53
Tabla 12: Instructivo cargo auxiliar de carga	54
Tabla 13: instructivo de cargo auxiliar operativo	55
Tabla 14: Instructivo de cargo gestor logístico.....	55
Tabla 15: Peso por referencia (PET)	57
Tabla 16: Capacidad de recolección por institución	58
Tabla 17: Tiempo promedio entre los nodos.....	60
Tabla 18: Programación automóviles.....	67
Tabla 19: Flujo de caja (proyección 5 años)	69
Tabla 20: Calculo VPN y TIR	71
Tabla 21: Información básica instituciones educativas del Municipio de Soacha ..	86
Tabla 22: Gastos de representación	100
Tabla 23: Papelería.....	101
Tabla 24: Mantenimiento	102
Tabla 25: Arriendo	103
Tabla 26: Servicios públicos	104
Tabla 27: Nomina.....	105
Tabla 28: Materia prima	106
Tabla 29: Proyección ventas	107

Tabla 30: Flujo de efectivo año 1	109
Tabla 31: Flujo de efectivo año 2	110
Tabla 32: Flujo de efectivo año 3	111
Tabla 33: Flujo de efectivo año 4	112
Tabla 34: Flujo de efectivo año 5	113

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Enfoques de la logística.....	21
Ilustración 2: Método del barrido.....	22
Ilustración 3: Método del agente viajero (TPS).....	23
Ilustración 4: Fase 1 diagnostico.....	29
Ilustración 5: Fase 2 diseño.....	31
Ilustración 6: fase 3 estructuración.....	32
Ilustración 7: Esquema metodología.....	32
Ilustración 8: Ubicación planta de procesamiento plásticos Sumapaz.....	33
Ilustración 9: Proceso y costo de aprovisionamiento plásticos Sumapaz.....	38
Ilustración 10: Lluvia de ideas (Diseño de alternativas).....	39
Ilustración 11: Selección de alternativas (Agrupar la materia prima para su recolección).....	40
Ilustración 12: Contenedor de plásticos propuesto para las instituciones.....	47
Ilustración 13: Ubicación instituciones educativas.....	48
Ilustración 14: Ubicación Centroide.....	50
Ilustración 15: Restricciones de vehículos de carga en soacha.....	52
Ilustración 16: Recorrido ruta A.....	61
Ilustración 17: Recorrido ruta B.....	62
Ilustración 18: Recorrido ruta C.....	63
Ilustración 19: Recorrido ruta D.....	64
Ilustración 20: Recorrido ruta E.....	65

LISTA DE ANEXOS

Anexo A: Entrevista plásticos Sumapaz	79
Anexo B: Visita empresa plásticos Sumapaz.....	85
Anexo C: Instituciones públicas del municipio de Soacha	86
Anexo D: Diseño documento convenio con instituciones.....	88
Anexo E: Formato encuesta a instituciones educativas del municipio Soacha Cundinamarca.....	89
Anexo F: Fichas técnicas de camión de carga	91
Anexo G: Peso de envases plásticos (PET)	94
Anexo H: Modelo de proceso de abastecimiento.....	95
Anexo I: Resultados evaluación económica	99

RESUMEN

El proyecto consiste en generar un impacto económico e industrial sobre la empresa plásticos Sumapaz de la ciudad de Fusagasugá, con el fin de abastecerla de materia prima suficiente para cumplir con su capacidad instalada de producción, por medio de métodos de estudio tanto cuantitativos como cualitativos para la formulación de estrategias que conlleven al cumplimiento de los objetivos propuestos y generen beneficios a todas las partes involucradas en el proyecto, aprovechando la oportunidad de generar conciencia en los integrantes de los colegios públicos del municipio de Soacha Cundinamarca acerca de la importancia del reciclaje actualmente.

Para ello, fueron necesarias tres fases en el desarrollo del proyecto, basados en la metodología planteada por Luis Aníbal; la primera fase determina el diagnóstico de la organización, identificación de oportunidades de mejora, y desarrollo de posibles soluciones.

En la segunda fase llamada diseño, se propone la selección de la propuesta y esquematización de cada una de las pautas para el funcionamiento correcto del modelo operativo teniendo en cuenta la diferenciación entre las industrias, la técnica y la tecnología de los procesos.

Por último, en la tercera fase de estructuración, se desarrollan los modelos operativos y la evaluación económica, como punto de referencia para la inversión requerida, funcionamiento y puesta en marcha del proyecto.

INTRODUCCIÓN

La recolección de plásticos PET en la industria de aquellas organizaciones que se dedican al procesamiento de este material como lo es plásticos Sumapaz (organización a la cual se presenta la siguiente propuesta), permite un apalancamiento entre los factores ambientales y sociales como fuente principal para su operación productiva y cumplimiento de sus objetivos, (Porter, 1990) aclara que “El factor clave hoy en un mundo globalizado es la diferenciación”. Esquema estratégico en el cual se desarrolla la siguiente propuesta en busca de un modelo en el cual se determinan las pautas para garantizar una mayor productividad y eficiencia en la organización.

En el mundo de los negocios, la logística se ha convertido en un proceso fundamental para garantizar la satisfacción del cliente en la entrega de productos o prestación de sus servicios como también adquisición y flujo de materiales e insumos dentro de la organización, Eduardo Berrizbeitia en función de gerente general de Fedex Express argumenta los tres pasos para las organizaciones pequeñas y medianas (PyMEs), las cuales logren un aprovechamiento de los servicios logísticos. (Revista logística, 2018).

- Paso 1. Comprenda el papel de la logística en su negocio: el cual consiste en lograr llevar el producto correcto al sitio correcto en el momento oportuno.
- Paso 2. Haga las preguntas correctas desde el principio: realizar una reflexión profunda de las fortalezas y debilidades de la organización, logrando potencializar sus conocimientos en los procesos logísticos.
- Paso 3. Aproveche el conocimiento de su proveedor de logística: cuando se cuenta con un proveedor interno o externo especializado en el área, se debe reconocer y potenciar los procesos logísticos, logrando obtener una amplia información para la trazabilidad e identificación de oportunidades de negocio.

Por medio del desarrollo del proyecto se evidenciaron factores que generan oportunidades de un mercado el cual es muy apetecido, pero poco incursionado por

estudios técnicos para su mejoramiento, lo que conlleva a ser un mercado que se encuentra en la informalidad por quienes realizan estas prácticas.

Inicialmente el proyecto se implementaría en el municipio de Soacha Cundinamarca, pero recurriendo a las herramientas, facilidades tecnológicas y el avance de la logística se puede llevar a un crecimiento continuo, asociando más instituciones educativas logrando una mayor recolección del material y paralelamente un mejoramiento de infraestructura y aumento de recursos tecnológicos, humanos y sistemas de gestión, así como un impacto ambiental y social aún mayor que no solo beneficie a la industria sino al entorno en el que se desarrolle y ponga en marcha este tipo de ideas de negocio.

1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Existen diversos aspectos que con el paso de los años han ido envolviendo cada una de las necesidades de las empresas y especialmente de los proyectos, las cuales se ven envueltas dentro de un macro sistema como lo es la logística. Christopher (2010) menciona "...los aspectos más importantes y sobresalientes como son la planeación, los tiempos y la interacción entre los diversos factores que abarcan la logística en general", además, Cope (1991) "...su relación con los cambios sociales, educativos y económicos", que pueda generar el diseño o desarrollo del proyecto.

Uno de los aspectos más relevantes dentro de la logística es representado por las cadenas de abastecimiento, las cuales representan un desafío gerencial en la actualidad, debido a la creciente globalización, teniendo en cuenta cuatro aspectos fundamentales como son los ciclos de entrega entre cliente y proveedor para hacerse más cortos, la íntima relación entre ellos, el comercio que se genera y la integración de los sistemas productivos que crecen.

"Estos factores explican la importancia que se le da en las empresas a la logística de la cadena de abastecimiento y ejemplo de ella es que las compañías a nivel mundial han pasado de considerarla un área de la organización, a verla como la gerencia de la cadena de abastecimiento".
(Sanabria Amaya,2016).

Hoy en día en los países latinoamericanos y más aún en Colombia, existen barreras competitivas relacionadas con la logística, donde según cifras de latin american logistic center, relacionan el PIB con los costos logísticos, son de más del doble para países occidentales en comparación con países europeos, lo que alimenta la idea de diseñar nuevas estrategias que impulsen el desarrollo de mejores cadenas que reduzcan los costos, aumenten la rentabilidad y generen una estabilidad de abastecimiento para el correcto funcionamiento de los procesos de las empresas.

La empresa plásticos Sumapaz es una empresa dedicada al procesamiento de tereftalato de polietileno (PET) reciclado, la cual no solo aporta con la preservación del medio ambiente, sino que, además, plantea una idea importante como la de reutilizar desechos con el fin de generar empresa, crear nuevos empleos y convertirse en un proveedor constante de otras empresas dedicadas a la transformación de dicha materia prima en productos terminadas, tales como tejas plásticas, juguetes, entre otros.

Actualmente la producción se ve disminuida debido a la carencia de material, necesario para todo el proceso productivo, el cual independiente de la cantidad de materia prima procesada incurre en costos fijos que están devaluando el potencial tanto económico como comercial de la misma, por no tener una fuente de recolección importante que asegure la cantidad de plástico necesario para cumplir con la capacidad productiva de la planta.

La problemática está basada en la falta de proyección o de planeación de la empresa, la cual no ha buscado una solución explícita al problema de la falta de material, ya que reducen su búsqueda de puntos de recolección a lugares pequeños o recolección informal, que evidencia la insuficiencia en el cumplimiento de la necesidad básica de la producción que es contar con el material necesario para cumplir con la capacidad máxima de producción, sin aprovechar la gran cantidad de material que se desperdicia ya que como dice Cabeza(2012) "...las botellas de tereftalato de polietileno (PET) y plásticos diversos son tratados de manera inadecuada"

Para ello se enfocó esta investigación en el polietileno de tereftalato, material usado en el proceso productivo de la empresa debido a sus características propias Rubiano (2011) "... mecánicas (limpieza, peletizado, conformado) o químico (pirolisis, gasificación, hidrogenación) para culminar con una alternativa de cómo mejorar la calidad del uso final del material ".

Por lo tanto, buscamos elaborar un plan de recolección de residuos plásticos en el municipio de Soacha Cundinamarca, ya que como menciona Álvarez (1997)"...es

importante contar con la participación de la gente, de la comunidad, para el correcto desarrollo de los proyectos sociales”, con el fin no solo de aportar en materia medioambiental sino principalmente de aumentar la productividad de la empresa, hasta llegar lo más cerca posible a su capacidad máxima productiva, asegurando la cantidad de materia prima necesaria para cumplir con la oferta esperada, por medio de la utilización del concepto de logística inversa, entendida según Maldonado (2006) como “...el retorno de materias primas que llegan al final de su vida útil, tratando su correcto flujo para que sean re manufacturados total o parcialmente para que dentro de la cadena de valor se le de cierre a un ciclo económico y ambiental”, así mismo menciona Long (2014) “...reintegrar residuos que se generan por la actividad industrial”.

Además de ello se desea aportar con la preservación del medio ambiente relacionando este tipo de proyectos como Gómez (2010) “... los procesos generan un impacto ambiental y de productividad”, soportados en la legislación nacional y regional en estos aspectos, así como los ideales de la región, tal como lo dice Maldonado (2012) “... la política pública busca cambiar comportamientos para lograr cambiar situaciones percibidas como problemáticas. Sin embargo, hay diversas concepciones culturales, sociales y económicas que entienden la problemática de diferente manera”, lo cual suma al problema debido a la falta de cultura y predisposición ante la idea de nuevos métodos de reciclaje.

2 JUSTIFICACIÓN

Se ha determinado esta propuesta de investigación, basados en el estudio realizado en la empresa plásticos Sumapaz, con la idea de solucionar la problemática de la falta de materia prima para el proceso productivo, ya que en la actualidad la capacidad de producción de su planta esta disminuida en un 50% lo que implica pérdidas y decrecimiento de sus utilidades.

El presente estudio, muestra una importancia significativa, ya que por medio del plan de recolección se busca asegurar la cantidad de plástico PET, suficiente para colmar la capacidad productiva, lo que implica un aumento en la oferta del producto terminado, por tanto, utilidades más elevadas, además del crecimiento empresarial y posicionamiento en el mercado, contribuyendo con la preservación del medio ambiente y haciendo uso de una oportunidad evidenciada según (consorcio PGIRS, Soacha 2015) la "...falta de modelos formales de aprovechamiento de residuos", a parte del modelo (PGIRS) que actualmente rige en el municipio, que contengan trazado de rutas de recolección, planificación de la oferta y demanda, herramientas de medición y sistematización de los procesos.

La inversión que se haría en caso de la implementación del plan generaría resultados en corto tiempo, ya que la cantidad de recursos a utilizar son mucho menores, debido a que actualmente se encuentran cubiertos los gastos teniendo aminorada la producción, lo que implica que el procesamiento del material recolectado en el plan significará ganancias que van a ir directamente a la utilidad esperada por la dirigencia de la organización.

3 DELIMITACIÓN

El presente proyecto se llevará a cabo en el municipio de Soacha Cundinamarca y albergará exclusivamente a los colegios públicos del municipio debido a su gran cantidad de estudiantes y a que no se han hecho planes de recolección incluyendo a las instituciones educativas de la región.

Por otra parte, el estudio de las ventajas o beneficios del proyecto se verán aplicados sobre las necesidades de la empresa plásticos Sumapaz ubicada en el municipio de Fusagasugá Cundinamarca, teniendo en cuenta sus necesidades de materia prima para cumplir con su capacidad total de producción.

Por último y no menos importante la investigación se concentrará en el estudio de los residuos de tereftalato de polietileno (PET), ya que es la materia prima principal para el proceso de la empresa y sobre la cual se harán todos los estudios tanto de sus componentes, como de las cantidades y demás necesarias para cumplir con nuestro objetivo principal.

4 OBJETIVOS

4.1 Objetivo general

- Elaborar un sistema logístico que permita a la empresa plásticos Sumapaz abastecerse de tereftalato de polietileno (PET) reciclado, suficiente para la utilización plena de su capacidad de producción.

4.2 Objetivos específicos

- Elaborar un diagnóstico en la empresa plásticos Sumapaz para determinar su nivel logístico actual y cantidad de materia prima que requiere para su capacidad de producción.
- Diseñar las estrategias apropiadas para la recolección de materia prima (PET) por medio de los colegios públicos del municipio de Soacha Cundinamarca.
- Estructurar el modelo adecuado de abastecimiento de acuerdo con la capacidad de instalada de la empresa y las posibilidades generadas en el diseño de las estrategias, teniendo en cuenta el estudio financiero del proyecto para determinar su viabilidad.

5 MARCO REFERENCIAL

5.1 Antecedentes

Como principal antecedente en el municipio de Soacha encontramos el plan de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS), el cual desde 2006 acogiendo la resolución 1045 de 2003 se implementó durante 8 años, hasta el año 2014, año en el cual se produjo la actualización del (PGIRS), estudio realizado con base en el nuevo mecanismo establecido en la resolución 754 el 25 de noviembre del 2014, en la cual se define la metodología para la formulación, actualización, seguimiento y control de los planes de gestión integral de residuos sólidos.

Se realizaron estudios acerca de la cantidad y porcentaje de residuos que se generaban en el municipio (consorcio PGIRS, Soacha 2015). En el cual se observó que para los 695.032 habitantes generaban 381.061 kg/día de los cuales los desechos plásticos tenían una presencia del 33,78% del total de los desechos en el relleno sanitario representado en 128.722 kg/día, y de este porcentaje el PET con una participación del 51% de la totalidad de los plásticos es decir 65.648 Kg/día.

Actualmente la recolección de residuos plásticos en el municipio de Soacha se realiza de manera formal por parte de la empresa de aseo como recolección de basura, con el estudio realizado previamente se establecieron los materiales potencialmente reciclables y se generó un plan de recolección incluyendo habitantes del sector, que tienen el reciclaje como trabajo de oficio, siendo estos alrededor de 1376 habitantes, los cuales recolectan el material para ser vendido a compradores con centros de acopio que al final son quienes venden el material a las empresas que lo solicitan para la transformación en productos terminados.

El municipio de Soacha no presenta modelos formales de aprovechamiento ni una política pública que guíe el accionar de los funcionarios municipales y de la comunidad, no existen trazados oficiales de las rutas, lo que genera cierto descontrol y por ende un incorrecto aprovechamiento de los residuos plásticos.

En el censo realizado a la población recicladora, en el año 2013 y actualizado en el año 2016 muestra la cantidad de material reciclado por esta comunidad en el municipio en la siguiente tabla.

Tabla 1: Materiales comercializados por mes

MATERIALES COMERCIALIZADOS POR MES					
MATERIAL	TONS/MES	KG/MES	\$7KG		TOTAL MES
PAPEL	663,95	663.952,00	\$ 409,16	\$	271.663.210,85
CARTÓN	1.787,54	1.787.540,00	\$ 236,63	\$	422.976.652,50
PLEGADIZA	304,60	304.600,00	\$ 155,21	\$	47.276.458,33
VIDRIO	154,64	154.640,00	\$ 148,08	\$	22.899.430,14
ALUMINIO	267,22	267.215,00	\$ 1.745,45	\$	466.411.636,36
BOLSA PLÁSTICA	226,03	226.030,00	\$ 510,91	\$	115.480.781,82
PP	126,61	126.610,00	\$ 697,81	\$	88.350.040,63
PET	165,52	165.520,00	\$ 674,07	\$	1.111.572.740,74
PEAD	185,88	185.880,00	\$ 666,17	\$	123.827.060,00
PEBD	92,65	92.650,00	\$ 708,82	\$	65.672.500,00
COBRE	347,82	347.822,00	\$ 10.265,82	\$	3.570.679.012,66
CHATARRA	468,66	468.658,00	\$ 378,53	\$	177.399.386,11
MADERA	132,1	132.100,00	\$ 206,67	\$	27.300.666,67
OTROS	118,10	118.100,00	\$ 4.766,67	\$	562.943.333,33
TOTAL	5.041,32	5.041.317,00		\$	6.074.452.910,13

Fuente: Censo recicladores actualización año 2016 (Municipio de Soacha Cundinamarca)

El PET representa un valor total de comercialización de \$ 111.572.740,74 por mes y un total de material reciclado de 165,52 ton/mes, lo cual muestra una oportunidad muy alta para la obtención de materia prima, pilar fundamental para el desarrollo del proyecto que se desea llevar a cabo.

Por medio de la implementación de dicho proyecto, se generarían ciertas ventajas, tales como el fortalecimiento de la secretaria de servicios públicos, el mejoramiento del entorno, apoyo para el mejoramiento de la calidad del medio ambiente, generación de empleos, charlas educativas para los estudiantes, apoyo teórico a la secretaria de salud, atención a población recicladora, gestión de residuos en zonas rurales y programas de gestión de riesgo, todo esto llevado al ámbito teórico para su posterior ejecución.

5.2 Marco conceptual

5.2.1 Logística:

La logística comprende todo un campo de estudio y hace parte de la gestión de la cadena de abastecimiento, en la cual se establece el plan estratégico como parte fundamental para la implementación y control de un flujo de materiales, productos o bienes y servicios, en una relación del proceso desde el origen hasta su venta o consumo, en este caso es importante tomar en contemplación la logística ya que permite el flujo de materia prima PET, donde se establece el plan estratégico para la recolección y transporte de este material.

“La logística constituye en gran medida el enfoque dinámico de la empresa y comprende al menos tres subsistemas principales: un subsistema de control, un subsistema operacional y un subsistema organizacional” (Acero, 2003, 279).

Ilustración 1: Enfoques de la logística



Fuente: (Salazar López, n.d.)

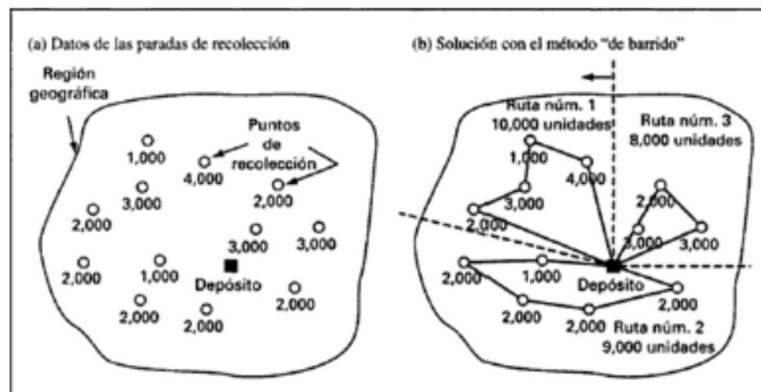
5.2.2 Ruteo

El diseño de la red de transporte donde se asigna una trayectoria (trazado de circulación), definiendo los ciclos y puntos de recolección, complementan el estudio logístico, donde varios autores proponen distintos métodos tales como el método VPR (Vehicle Routing Problem) en el artículo de (Arboleda Zúñiga, López & Lozano, 2016). menciona los más importantes modelos matemáticos (heurísticos y

metaheurísticos) que han contribuido en la solución de problemas de ruteo en los casos de entrega, recolección de residuos, limpieza de vías, servicios públicos de transporte de pasajeros entre otras aplicaciones, es un modelo complejo, pero práctico, entre las distintas variables el VRP periódico es uno de los modelos posibles de aplicación a este proyecto, ya que permite según (Arboleda Zúñiga, López & Lozano, 2016). “Dar solución al problema de asignación de un régimen de visitas a cada cliente”. Pero una de las restricciones es el cálculo diario que se debe realizar por lo cual no permite una planeación semanal y estándar.

Otro de los métodos de ruteo que pueden dar solución al problema es el modelo barrido el cual tiene como propósito conectar nodos realizando un barrido al contrario de las manecillas del reloj, esto que permitiendo agrupar la mayor cantidad posible de nodos más cercanos entre sí dentro de la secuencia, cumpliendo con la capacidad del vehículo para luego volver al punto de origen, para luego desarrollar trazado de dentro de las rutas óptimas, y como margen de error del 10% el cual es un margen aceptable (El método del barrido, 2010).

Ilustración 2: Método del barrido

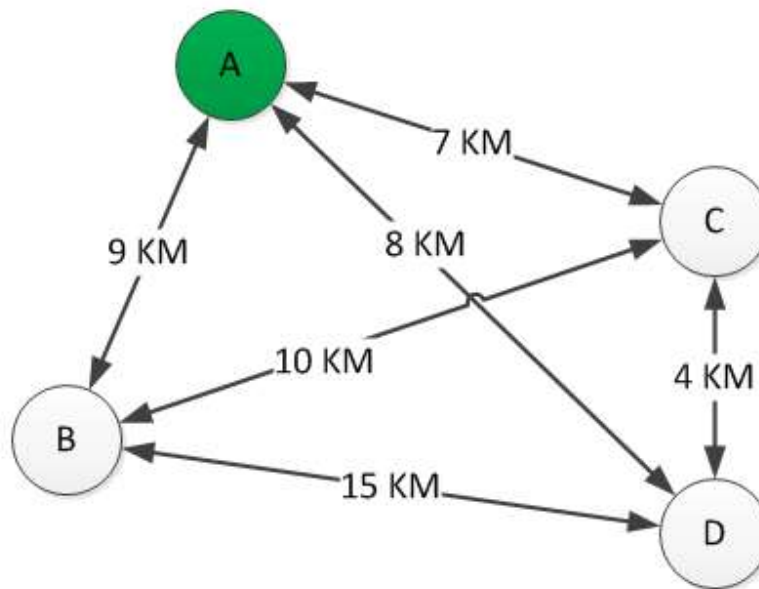


Fuente: (El método del barrido, 2010)

El método del agente viajero este consiste en visitar la mayor cantidad de lugares sin visitarlos dos veces, el problema parte de tener un conjunto de nodos y las respectivas distancias entre cada uno, con el objetivo de minimizar costo, tiempo o distancia, para el desarrollo de este método se debe partir de un nodo inicial y

recorriendo todos los demás nodos, y volviendo al nodo de origen y como desarrollo de debe encontrar en qué orden se deben recorrer los nodos de la red obteniendo como resultado el costo, tiempo o distancias mínima (López, Salas & Murillo, 2014).

Ilustración 3: Método del agente viajero (TPS)



Fuente: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com>, ("Problema del Agente Viajero - TSP", 2018)

El método de agente viajero propone el número de rutas posibles a través de esta ecuación: $(n-1)!$, en (Problema del Agente Viajero - TSP, 2018) indica que "... En el caso de que el problema sea simétrico la cantidad de rutas posibles se reduce a la mitad". es decir $(n-1)!/2$.

5.2.3 Reciclaje

El reciclaje hace parte de nuestro entorno como una concientización hacia el medio ambiente desde hace algunos años se han venido trabajando distintas formas de reciclaje y más orientadas a aquellos desechos que logran una vida útil más larga y no son biodegradables, por esta razón se hace necesario crear métodos específicos para el reciclado de estos materiales, el reciclaje se define como:

"El Reciclaje transforma materiales usados, que de otro modo serían simplemente desechos, en recursos muy valiosos. La recopilación de botellas

usadas, latas, periódicos, etc. son reutilizables y de allí hay que, llevarlos a una instalación o puesto de recogida, sea el primer paso para una serie de pasos generadores de una gran cantidad de recursos financieros, ambientales y cómo no de beneficios sociales. Algunos de estos beneficios se acumulan tanto a nivel local como a nivel mundial". (El Reciclaje, 2016).

Trayendo con él unos beneficios hacia la sociedad y la ecología.

- El Reciclaje protege y amplía empleos de fabricación y el aumento de la competitividad en los distintos países.
- Reduce la necesidad de vertederos y del proceso de incineración.
- Evita la contaminación causada por la fabricación de productos de materiales vírgenes.
- Ahorra energía.
- Reduce las emisiones de Gases de efecto invernadero que contribuyen al cambio climático y global.
- Ahorra en Recursos naturales como son el uso de la madera, el agua y los minerales.
- Ayuda a mantener y proteger el medio ambiente para las generaciones futuras.

5.2.4 Tereftalato de polietileno

Es un tipo de plástico el cual es bastante usado en productos como envases de bebidas, y textiles es uno de los materiales más apetecidos ya que por su composición química el pet es un polímero que se obtiene mediante una reacción de poli-condensación entre el ácido tereftálico y el etilenglicol termina siendo muy económico.

Según (*¿Que es Polietileno-Tereftalato? | Secretaría de Medio Ambiente, n.d.*). “Un kilo está compuesto por 64% de petróleo, 23% de derivados líquidos del gas natural y 13% de aire este polímero termoplástico lineal”. con un alto grado de cristalinidad.

Como todos los termoplásticos puede ser procesado mediante extrusión, inyección, inyección y soplado, soplado de preforma y termo-conformado. Para evitar el crecimiento excesivo de las esferulitas y lamelas de cristales, este material debe ser rápidamente enfriado, con esto se logra una mayor transparencia y por ende mayor calidad. (Tecnología de los Plásticos, 2011)

5.3 Marco legal

La ejecución del proyecto de investigación planteado, se busca avalar por medio de una viabilidad normativa, la cual está acorde con los requisitos legales y regulados de la actualidad. La normatividad del proyecto propuesto puede dividirse en dos categorías según su ámbito espacial de validez en normas nacionales y municipales.

5.3.1 Normatividad nacional de Colombia

5.3.1.1 Resolución 004959 de 2006

Según ("Consulta de la Norma:", 2006). En la presente resolución se fijan los requisitos y procedimientos para conceder los permisos para el transporte de cargas indivisibles extra pesadas y extra dimensionadas, y las especificaciones de los vehículos destinados a esta clase de transporte.

5.3.1.2 Decreto 1713 de 2002

Según las normas, las cuales reglamentan leyes con motivo a la prestación de servicio de aseo donde se genera la gestión integral garantizando la calidad de un servicio eficaz y eficiente, también se generan accesos al servicio y participación concientización de cultura a la no basura, donde se logra minimizar los impactos ambientales que pueden provocar los desperdicios sólidos.

El servicio es un deber de responsabilidad a nivel municipal y distrital el cual será prestado a todos los habitantes, donde no afectaran riesgos a la salud y ambientales un ejemplo de ellos, los recursos hídricos, además se protegerá la flora y la fauna;

es decir, de una forma u otra el ente prestador deberá cumplir con las disposiciones que se presenten en el decreto.

El servicio determinará las frecuencias efectivas establecidas y demás condiciones reglamentadas del CRA (comisión de regulación de agua potable y saneamiento básico), como también asegurará que este servicio será prestado a todos los estratos socioeconómicos y la ampliación de su cobertura se decidirá dependiendo del crecimiento de la población (Consulta de la Norma, 2016).

5.3.1.3 Decreto 1505 de 2003

Por el cual se modifica parcialmente el decreto 1713 de 2002 en relación con los planes de gestión integral de residuos sólidos, específicamente en cuanto a la intervención de los recicladores en las actividades de aprovechamiento de los residuos sólidos y se dictan otras disposiciones, en las cuales es primordial el plan municipal o distrital para la Gestión Integral de Residuos o Desechos Sólidos en el ámbito local y/o regional según el caso; añadiendo algunas restricciones tales como el desarrollo de actividades en frente al trabajo de los rellenos sanitarios ya que se busca mejorar las condiciones de vida de quienes se adopten a dichas medidas que dispone el decreto.

Para entender este decreto, se debe tener en cuenta el concepto planteado en el mismo acerca de Aprovechamiento en el marco de la Gestión Integral de Residuos Sólidos, que es considerado como un proceso el cual permite reutilizar los materiales recuperados para crear beneficios ambientales, sanitarios sociales y económicos; por otro lado también es necesario conocer que el aprovechamiento en el marco del servicio público domiciliario de aseo, que hace referencia a las actividades de recolección transporte y separación de los residuos sólidos con distintos fines tanto ambientales como económicos según la gestión integral de residuos sólidos. (DECRETO NÚMERO (1505) 06 de junio de 2003, 2016).

5.3.1.4 Proyecto de acuerdo 069 de 2015

Por medio del cual se ordena prohibir la venta de gaseosas, y restringir la venta de bebidas azucaradas y comida chatarra en las tiendas escolares y parques públicos, con el fin de que los estudiantes generen la preferencia por un estilo de vida saludable, basada en la nutrición balanceada, todo por medio de crear conciencia sobre los riesgos para la salud que están relacionados con la mala alimentación. (Consulta de la Norma, 2016).

El proyecto está dirigido especialmente para que los niños mejoren su capacidad cognitiva y de aprendizaje puesto que esta se puede ver afectada si no existe la nutrición adecuada para cada uno de ellos. En el plan se incluirán los vendedores de bebidas y alimentos en instituciones educativas a los cuales se les brindara campañas pedagógicas para que el cambio inicie desde ellos. (EL NUEVO SIGLO, 2014).

5.3.2 Normatividad municipal de Soacha

5.3.2.1 Decreto 408 del 21 de noviembre de 2011

Según (Alcaldía de Soacha, 2011) por medio de este decreto se reglamenta el comparendo ambiental en el municipio de Soacha, se hace una delegación y se dictan otras disposiciones.

El municipio de Soacha distingue la actividad de los recicladores de oficio y el derecho al trabajo de esta población, por lo cual, los planes de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS) en Soacha, vincularan directamente a los recicladores del municipio, lo cual permitirá que se reconozca su trabajo y a la vez se les exija ejercer su oficio sin acarrear consecuencias en el bienestar general de la comunidad, puesto que esto le podría causar al reciclador ciertas sanciones que le impedirán trabajar en su oficio como normalmente lo viniera haciendo; para evitar dichas penalidades, se les harán constantemente sensibilizaciones y

capacitaciones que les permitan conocer más acerca del decreto estipulado por el alcalde.

5.4 Marco metodológico

5.4.1 Tipo de investigación

El tipo de investigación que se utilizará en el proyecto será de tipo exploratorio, puesto que este tipo de investigación permite la identificación del problema además de ello al ser una problemática poco explorada en el municipio de Soacha Cundinamarca, permite abordar fácilmente este estudio de manera cualitativa y cuantitativa para la relación clara de los datos.

5.4.2 Procedimientos a seguir

El método elaborado por Luis Aníbal, parte desde la concepción de logística, que es definida por el autor como una ventaja competitiva en el entorno actual, como gerenciar el proceso logístico y su trazabilidad.

5.4.2.1 Fase 1: Diagnóstico

Para el desarrollo de esta fase se utiliza el método Delphi el cual permite la comunicación estructurada dice (Bustamante Figueroa, 2012) que le "... Permite aplicar y/o adquirir información basada en la opinión de uno o varios expertos de un tema". Para este desarrollo se lleva a cabo las siguientes actividades:

Adquisición de Información de la empresa: Recolección de datos por medio de la indagación cuales soportan el estado actual de la problemática en los aspectos que pueden ser relevantes.

Pasos de operación

- Se realiza una entrevista al dueño o encargado de la empresa de donde se identifiqué la siguiente información (Visión, misión, mercado, clientes, productos, objetivos, canales, servicio).

Organización de la información: Simplificación de la información y análisis de la misma en el logro de información relevante.

Pasos de operación

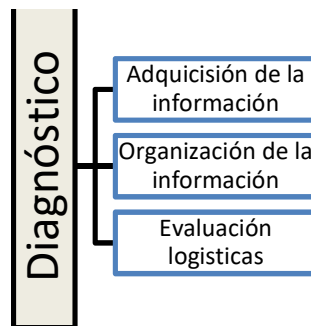
- Indagación y observación sobre (Recursos estratégicos actuales, Estructura de aprovisionamiento de materia prima actual).

Evaluaciones logísticas organización: Recolección y documentación del estado competitivo del mercado.

Pasos de operación

- Definir los estados de niveles logísticos actuales usados por la empresa.

Ilustración 4: Fase 1 diagnostico



5.4.2.2 Fase 2: Diseño

Consiste en la elaboración, de alternativas a partir de la información de la fase anterior, permite una organización detallada del desarrollo del proyecto ¿Cómo recolectar la materia prima? Para ello se hace uso de dos metodologías una estadística con una herramienta de muestreo, el fundamento de este método, es el desarrollo de ideas de la teoría y llevadas a la práctica ("El Método Estadístico", n.d.) y además permite evaluar la factibilidad de la investigación o proyecto, (Ochoa, 2015) en su blog dice que el muestreo como una herramienta para aplicar el método estadístico permite crear un rango de entrada de una población cuando esta es muy grande, permitiendo representarla gráficamente.

El segundo método para el desarrollo de esta segunda fase, se basa en el método del centroide una herramienta de localización (Tutoriales, 2014) en su blog habla e

ilustra con un ejemplo de este método el cual trata que por medio de las capacidades y distancias entre varios puntos de abastecimiento para localizar un punto de producción para esta fase se llevan a cabo las siguientes actividades:

Diseño de alternativas: Se definen las estrategias propuestas para la recolección de residuos PET.

Pasos de operación

- Se realizarán encuestas semiestructuradas a estudiantes y rectores o coordinadores de las instituciones.

Selección de estrategias: Se seleccionan las estrategias indicadas.

Pasos de operación

- Análisis de las encuestas realizadas en el diseño de alternativas
- Se realiza la tabulación de datos
- análisis respectivo.

Diseño del método aprovisionamiento: Se determina el centro de acopio cercano a los puntos de recolección.

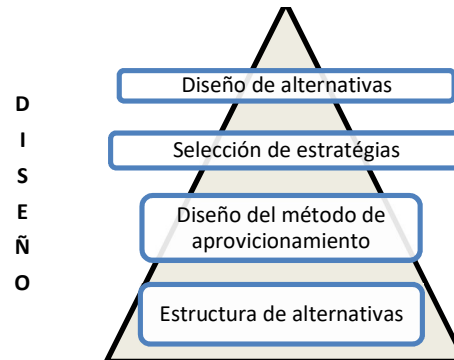
Estructurar las alternativas: Se realiza el diseño de redes de transporte.

Pasos de operación

- Se realizará el trazado de las rutas en el mapa
- Se tomará tiempos en distintas horas del día dentro de los horarios de operación de las instituciones
- Se traza la ruta entre el centro de acopio y la empresa
- Toma de tiempos en distintos horarios del día dentro de la operación de la empresa
- Tabulación de datos.

- Análisis de datos

Ilustración 5: Fase 2 diseño



5.4.2.3 Fase 3: Estructuración

En esta fase se consideran los puntos específicos para la selección y elaboración del modelo final teniendo en cuenta los recursos necesarios para su desarrollo, uno de los métodos más utilizados es la estimación de recursos frente al beneficio obtenido (Vaquerano, 2010), para lograr determinar el impacto esperado del proyecto para ellos se llevan a cabo las siguientes actividades:

Elaboración de pautas: Paso a paso para la implementación del plan de abastecimiento.

Pasos de operación

- Elaborar instructivo.

Plan de acción: Modelo óptimo de recolección y recursos necesarios que necesita la empresa

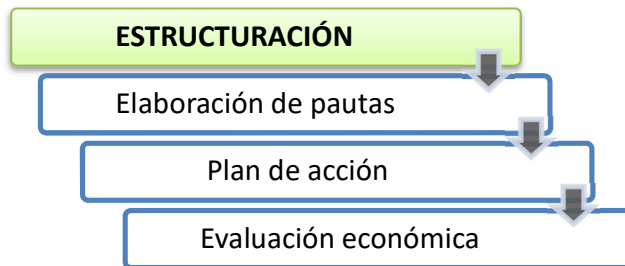
- Definir de los recursos físicos, tecnológicos, humanos y financieros necesarios para la inversión por medio de la empresa para el desarrollo del plan de abastecimiento.

Evaluación económica: Impacto sobre la empresa.

Pasos de operación

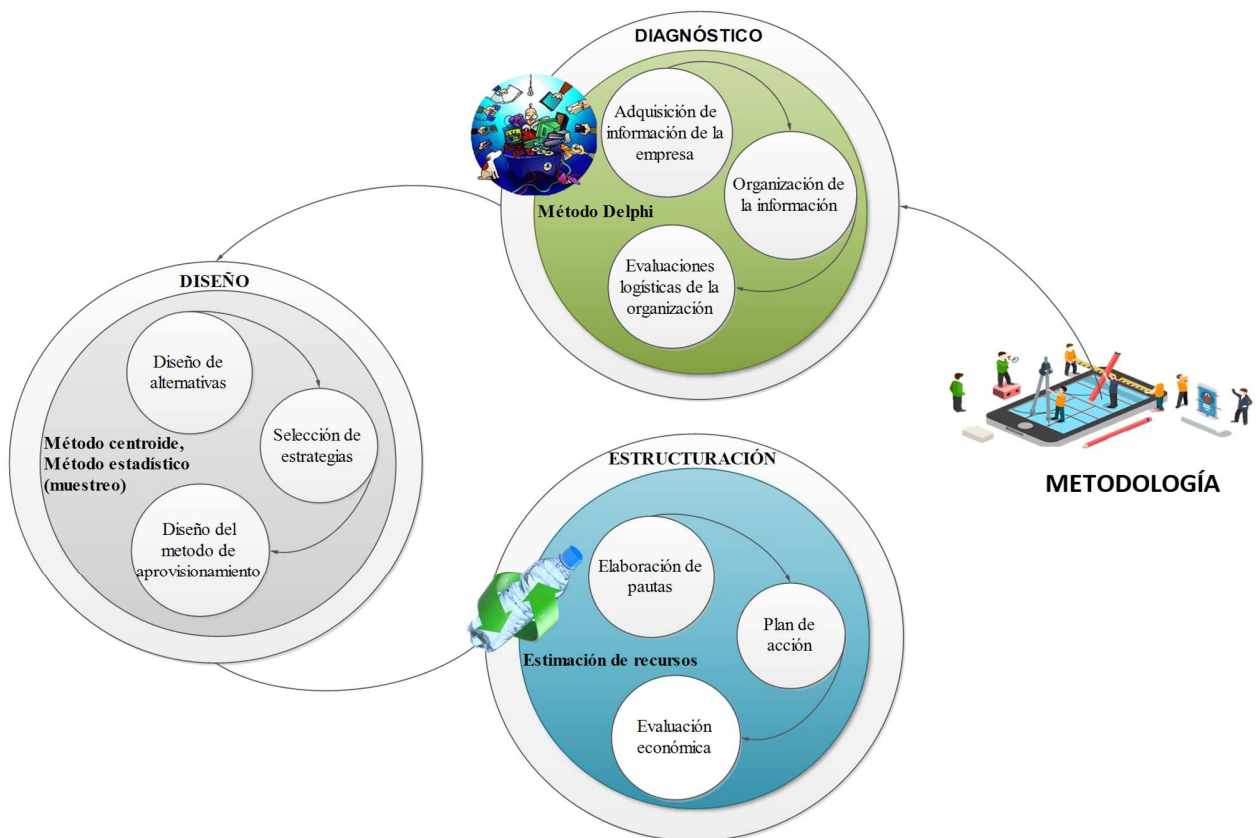
- Se determina el impacto del proyecto sobre la empresa utilizando la información adquirida en la fase 1 y 2.

Ilustración 6: fase 3 estructuración



5.4.3 Esquema metodología

Ilustración 7: Esquema metodología



Fuente: Elaboración propia

6 DIAGNOSTICO

El diagnóstico es importante en el desarrollo del proyecto ya que genera el punto de partida para el desarrollo de las tareas próximas, puesto que permitirá comprender la situación actual y la importancia de implementar acciones de mejora.

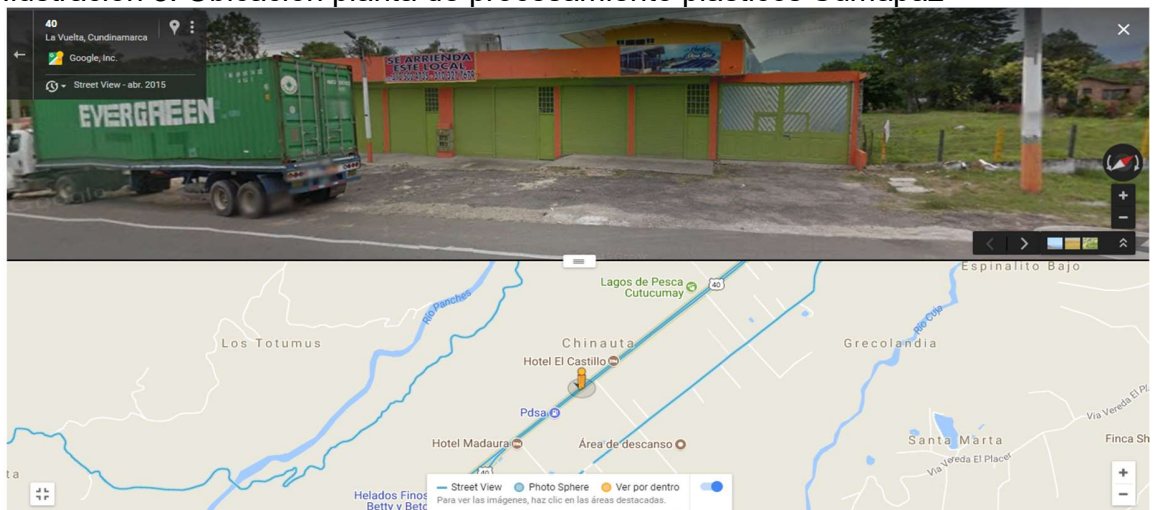
6.1 Descripción general de la organización

Actualmente, la organización se encuentra conformada por el propietario de la misma, quien se encarga de establecer contactos con algunos proveedores de materia prima y potenciales compradores del producto terminado.

Adicionalmente cuenta con dos empleados encargados de la parte operativa de principio a fin, incluyendo el cargue y descargue tanto de material para la producción y de los despachos de producto terminado, teniendo además a un conductor para operar el camión que hace los traslados al lugar acordado con el comprador y un administrador encargado de seguimiento de las operaciones financieras y gestión de indicadores de la organización y un jefe de producción que se encarga de la administración operativa y programación de la producción.

6.2 . Ubicación de la organización

Ilustración 8: Ubicación planta de procesamiento plásticos Sumapaz



Fuente: <https://www.google.com.co/maps>

Plásticos Sumapaz se encuentra ubicada en el kilómetro 51 vía Bogotá Girardot en el municipio de Chinauta Cundinamarca cerca al hotel el Castillo y justo en frente de la fundación la luz.

6.3 Panel de expertos (MÉTODO DELPHI)

Tabla 2. Diagnostico Panel de expertos

OBJETIVO:	Encontrar la persona que cuente con un mayor número de elementos que se adecuen a las necesidades de información que requiere el proyecto, tales como experiencia, acceso a la información, que de esta forma pueda aportar todos los datos relevantes, necesarios para el correcto estudio del estado actual de la organización.			
Experto\evaluación	Conocimiento de los procesos productivos	Conocimiento de los procesos logísticos	Acceso y manejo de información	Cargo y experiencia en la empresa
Jhon Ramírez Rodríguez Cargo: Líder organizacional	✓	✓	✓	✓
Jesica Ramírez Cargo: Administrador	✓	X	✓	X
Miguel Cely Cargo: Jefe producción	✓	✓	x	X
Cesar Gómez Cargo: Operario	✓	X	x	X

Fuente: Elaboración propia

6.3.1 Entrevista


En la tabla 2. Diagnostico panel de expertos que se muestra anteriormente, se desarrolló estableciendo las necesidades del proyecto (Conocimiento de los procesos productivos, conocimiento de los procesos logísticos, acceso y manejo de información, cargo y experiencia en la empresa) la entrevista se realiza al experto seleccionado (Jhon Ramírez Rodríguez) la cual encontraremos en el Anexo A: entrevista plásticos Sumapaz de este documento, quien cumple con todos los ítems establecidos en el método, y establece la información siguiente (planeación de la organización, el plan estratégico, y el proceso logístico llevado a cabo por la organización) permitiendo ver como se encuentra la organización actualmente.

6.4 Análisis planeación

- **Acceso:** el desempeño de las actividades dentro de la empresa en las distintas áreas no es de fácil acceso, afectando la comunicación interna, convirtiéndose en un problema organizacional y operativo.
- **Planeación logística:** la operación logística no está basada en planes, objetivos, desarrollo, sino en la operación diaria, lo que destruye el proceso continuo de la operación de la empresa, no existe una preparación previa.
- **Proyección de ventas:** al no usar la información previa sobre las proyecciones de ventas para la gestión logística, todas las áreas de la empresa se ven afectadas ya que el manejo de información, materiales y productos no es continúa desconociendo la capacidad de empresa para mejora de sus utilidades.

6.5 Diagnostico plan estratégico

Tabla 3. Diagnostico plan estratégico

Característica	Descripción	Problema
Misión	Recuperar clasificar plástico post consumo, procesarlo y comercializarlo como materia prima, para la elaboración de nuevos productos.	
Visión	para el año 2020 ser una empresa reconocida a nivel departamental en el sector de la recuperación y procesamiento de productos plásticos terminados en líneas para el hogar.	
Área comercial	El área comercial encarga de concretar las ventas además de planear su entrega.	-No maneja proyecciones de ventas. - Promover las ventas de este producto, la búsqueda de nuevos clientes
Producto	 Hojuela PET	
Objetivos	-Satisfacer las necesidades del cliente. -Cumplir la capacidad instalada de producción. -Generar estrategias para el crecimiento de las ventas	Falta de comunicación a nivel externo e interno.
Políticas		No se han desarrollado políticas organizacionales que permitan un mejor proceso.

Fuente: Elaboración propia

6.6 Área logística y sus procesos

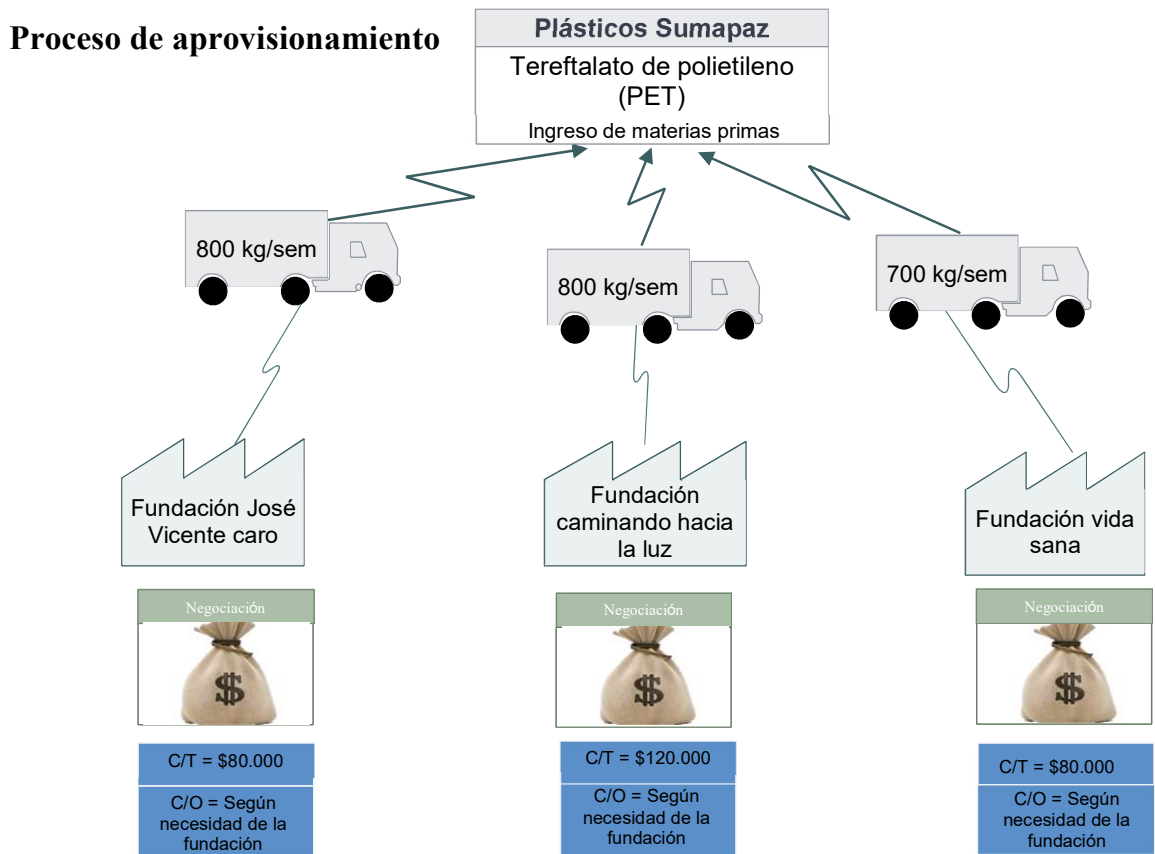
Tabla 4. Diagnóstico del área logística

Proceso	Descripción	Problema
Compras	<p>-Adquirir la materia prima (PET) se realiza por medio de convenios establecidos entre la empresa y fundaciones, ya que este material proveniente de ellas se encuentra en buen estado para ser procesado.</p> <p>Se cuenta con un automóvil tipo turbo en el cual se utiliza para recoger este material en las fundaciones.</p> <p>-El reporte de compras se realiza manualmente con la información.</p>	<p>-No hay un medio estándar que garantice una cantidad continua de materia prima.</p> <p>-Al no haber un sistema que fije las compras lo hace susceptible de errores.</p>
Almacenamiento	<p>-El almacenamiento solo está discriminado por tipo de producto, (producto para proceso, producto procesado), pero no se tiene en cuenta otros criterios como ubicación, rotación, permanencia.</p>	<p>-Los operarios no cuentan con los equipos necesarios para el transporte de carga dentro de la planta, que faciliten la operación.</p>
Despachos	<p>-La venta de la hojuela pet generada es entregada en las bodegas de los clientes, transportados en el automóvil con el que cuenta la empresa (generando preferencia por los clientes).</p> <p>-La ubicación física del producto terminado no sé por lo general no se encuentra en un fácil acceso al momento de su carga.</p>	<p>No tiene una asignación de almacenamiento para el producto terminado lo cual imposibilita un despacho rápido y seguro.</p>

Fuente: Elaboración propia

Según el juicio del experto seleccionado, el proceso logístico de la organización es uno de los más débiles y difíciles de establecer, en la Tabla 4. Diagnóstico del área logística, evidencia los problemas en las tres áreas involucradas (compras, almacenamiento, despachos), afectando el cumplimiento de las metas establecidas e incurriendo en sobre costos en la compra, transporte de MP, a continuación, en la ilustración 6: Proceso y costo de aprovisionamiento plásticos Sumapaz, se observa que cuenta con tres proveedores que le generan un total de 10 ton/mes frente a su capacidad instalada de 19,2 ton/mes.

Ilustración 9: Proceso y costo de aprovisionamiento plásticos Sumapaz



Fuente: Elaboración propia

7 DISEÑO

A través de la necesidad identificada en el proceso diagnóstico, la organización requiere una intervención que genere el aprovechamiento de su capacidad instalada, seleccionando los aspectos más relevantes y aplicando los métodos para la resolución de los problemas identificados, este ítem tiene como propósito posibilitar las alternativas adecuadas que permitan establecer un modelo funcional para la organización, es importante determinar los proveedores potenciales en este caso las instituciones educativas del municipio su ubicación, el tiempo de transporte, la cantidad necesaria de PET y los métodos de transporte, recursos necesarios, además de ello los términos y beneficios de cada una de las partes involucradas.

7.1 Diseño de alternativas

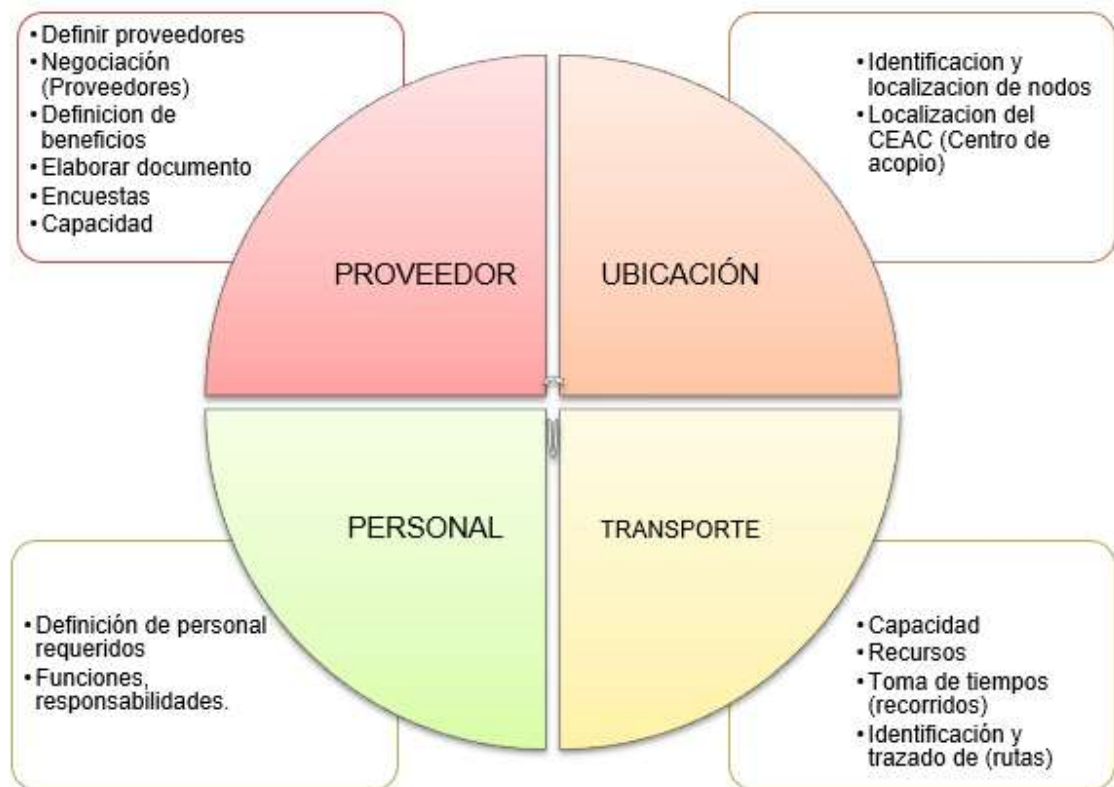
Ilustración 10: Lluvia de ideas (Diseño de alternativas)



Fuente: Elaboración propia

7.2 Selección de alternativas

Ilustración 11: Selección de alternativas (Agrupar la materia prima para su recolección)

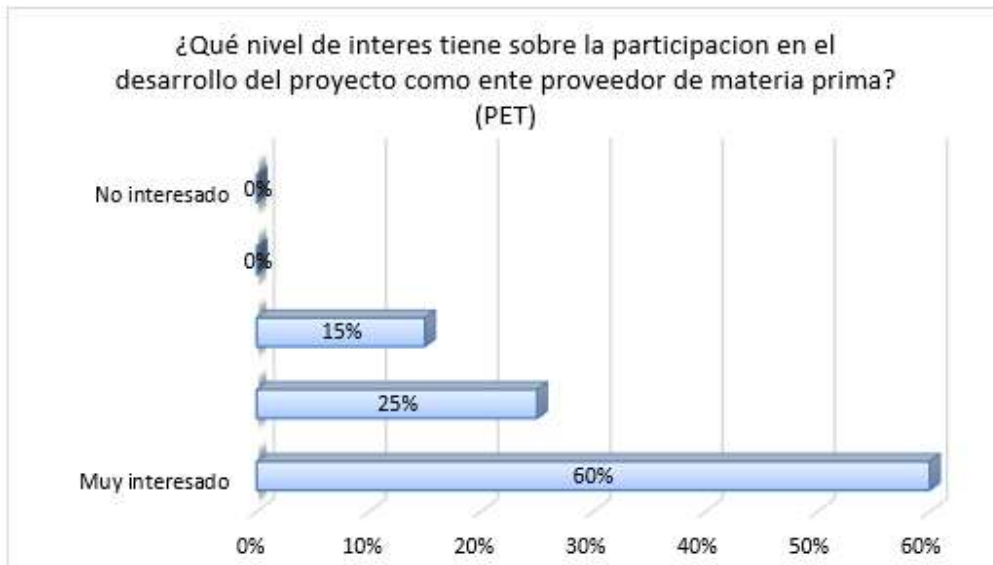


Fuente: Elaboración propia

7.2.1 Proveedor

Es importante establecer los contratos tipo convenio con las instituciones requeridas, para óptima operación logística de la organización por ello, se hizo necesario la elaboración de una encuesta identificando primero que toda la cantidad de estudiantes, el nivel de interés por medio de los líderes de cada institución en la participación en el desarrollo del proyecto, los cuales se muestran en el apartado Anexo C Instituciones públicas del municipio de Soacha.

Grafico 1: Nivel de interés de las instituciones



Fuente: Elaboración propia

Anteriormente observamos el nivel de interés de las instituciones tomando como muestra las 20 instituciones públicas del municipio, según la encuesta realizada, se determina que el 85% de las instituciones participarían en la implementación del proyecto, además de ello las instituciones que muestran menos interés con un nivel de participación del 15% no afirman completamente un desinterés frente a las propuestas realizadas.

- **Parámetros para la ejecución de los convenios**

- a) Se debe contactar vía telefónica y/mail a la institución con la cual se quiere hacer el convenio de acuerdo a las prioridades requeridas por la organización.
- b) Se debe evaluar la institución (PIGA, cantidad de estudiantes)
- c) Si los intereses entre las partes son acordados en las reuniones, se debe diligenciar y firmar el documento convenio por las dos partes este se encuentra en el anexo D del presente documento.
- d) Se deben presentar y solicitar los documentos legales de cada una de las partes.

- e) Se le otorgar el documento a la institución el documento para que sea firmado por el director y a su vez por el líder de la organización plásticos Sumapaz, este debe realizarse con una copia para cada una de las partes.
 - f) Se procede a la implementación del contenedor y he iniciación de la divulgación y capacitación a los estudiantes, docentes como ejecutar el correcto acopio del material como también de las responsabilidades y beneficios de cada una de las partes.
 - g) Reuniones de seguimiento entre la organización y los directivos de la institución educativa.
- **Definición de beneficios:** Para lograr generar la negociación con las instituciones dentro de las encuestas y entrevistas realizadas a los líderes de las instituciones quienes manifiestan criterios de mejoramiento para sus instituciones, cuales se muestran en la Tabla 6: Beneficios institución – organización, las cuales fueron validadas para su efectiva viabilidad para la organización, de esta validación se toman los beneficios accesibles y se exponen, ante las instituciones y organización para posteriormente diseñar el documento convenio donde se establece la responsabilidad de cada una de las partes.

Tabla 5: Estandarización de beneficios

Beneficio	Cantidad de veces que aparece en las respuestas	% participación
Útiles y papelería (estudiantes)	14	19,7%
Acompañamiento a estudiantes en el fortalecimiento académico	15	21,1%
Seminarios de educación ambiental	7	9,9%
Actividades lúdicas, deporte y recreación	9	12,7%
Elementos escolares (Libros, calculadoras científicas, mochilas, batas, blocks, instrumentos de trazo, entre otros)	7	9,9%
Jornadas de mantenimiento	6	8,5%
Excursiones – salidas pedagógicas	10	14,1%

Transporte a estudiante	1	1,4%
Refrigerios a estudiante	2	2,8%

Fuente: Elaboración propia

Estos beneficios se establecieron a través de la encuesta realizada, donde se realizó la siguiente pregunta abierta ¿Qué beneficios espera usted que podría recibir su institución y/o estudiantes por brindar el apoyo en la recolección de envases plásticos?, con 5 posibles respuestas y/u opiniones para un total de 100 respuestas posibles de las cuales se recibieron el 71% de las respuestas, seguidamente se estandarizaron las respuestas logrando una estandarización de 7 beneficios a la institución, donde se discriminan por su poca relevancia; transporte a estudiantes, Refrigerios a estudiantes, con una participación del total de respuestas recibidas de con un 1,41% y 2,82% respectivamente, y también se puede observar en la tabla 5: estandarización de beneficios, que los beneficios con mayor importancia y participación son acompañamiento a estudiantes en el fortalecimiento académico con un 21,1% de participación, útiles y papelería (estudiantes) con una participación del 19,7% del total de las respuestas recibidas.

Grafico 2: Estandarización respuestas



Fuente: Elaboración propia

- **Selección de beneficios**

Tabla 6: Beneficios institución – organización

Beneficios institución – organización		
Meta establecida	Beneficio	Observaciones (Beneficios)
300 – 1000 (Kg)	Útiles y papelería (estudiantes)	Se realiza una jornada y entregara a los estudiantes recursos para que desarrollen sus actividades estudiantiles (bolígrafos, cuadernos, resaltadores, lápices, colores entre otros), promoviendo y apoyando a los estudiantes para cumplir con sus compromisos académicos.
1000 - 1.500 (Kg)	Acompañamiento a estudiantes en el fortalecimiento académico	Se realizan jornadas donde se convocan a los estudiantes, para fortalecer el conocimiento y manejo de tema académicos en las áreas de mayor dificultad.
1500 - 2.000 (Kg)	Seminarios de educación ambiental	Educación ambiental, la finalidad de los semilleros es concientizar a la comunidad educativa del municipio sobre las problemáticas ambientales en la actualidad y como mitigar estos impactos mejorando los hábitos ambientales de cada joven del municipio.
2.000 - 5.000 (Kg)	Actividades lúdicas	Las actividades lúdicas organizadas van dirigidas a los niños entre las edades de 5 a 10 años, ya que estas permiten un aprendizaje por medio de los juegos, fortaleciendo la comunicación,

		compromiso e imaginación, siendo un aspecto de gran importancia social.
5.000 - 7.000 (Kg)	Elementos escolares (Libros, calculadoras científicas, mochilas, batas, blocks, instrumentos de trazo, entre otros)	Estos útiles van destinados a estudiantes de grado séptimo a grado once, los cuales permitirán a los estudiantes desarrollar sus actividades de forma adecuada, se realizan jornadas donde se entregarán a los estudiantes estos artículos.
7.000 - 10.000 (Kg)	Jornadas de mantenimiento	Las jornadas de mantenimiento estarán sujetas a los requerimientos de la institución, estas pueden ir desde pintura de las instalaciones, reparación de pupitres, mantenimiento de las zonas verdes, remarcación y mantenimiento de zona parqueadero, instalación de contenedores de basura entre otras necesidades de la institución.
10.000 (Kg) en adelante	Excursiones – salidas pedagógicas	Estas están dirigidas a estudiantes de grados noveno a grado once, estas jornadas serán planeadas con anticipación y estarán sujetas a grupos pequeños de estudiantes, el trabajo con la institución y padres de familia es fundamental en la preparación y organización de este beneficio.

Fuente: Elaboración propia

Los beneficios se establecen por metas, es decir que la institución acumule cierta cantidad y desea acceder al beneficio, pero para ello deberá cumplir con una meta semanal que está sujeta a la cantidad de estudiantes con la que cuenta cada

institución, ejemplo (la institución X1 desea acceder a una jornada de actividades lúdicas y cuenta con 1.500 estudiantes semanalmente deberá cumplir con un promedio de 150 (Kg/semanal) el cual se ira sumando hasta que cumpla con los 2.000 (kg)) para acceder al beneficio.

- **Contenedor:** Por medio la encuesta se detectó una oportunidad en las instituciones educativas, estableciéndolas como proveedores potenciales de este material, pero con varios factores en contra del desarrollo de esta actividad, como lo es el espacio adecuado para la recolección masiva de estos desechos con una participación del 30% como se muestra en la siguiente gráfica.

Gráfico 3: Aspectos que dificultan la recolección de plásticos

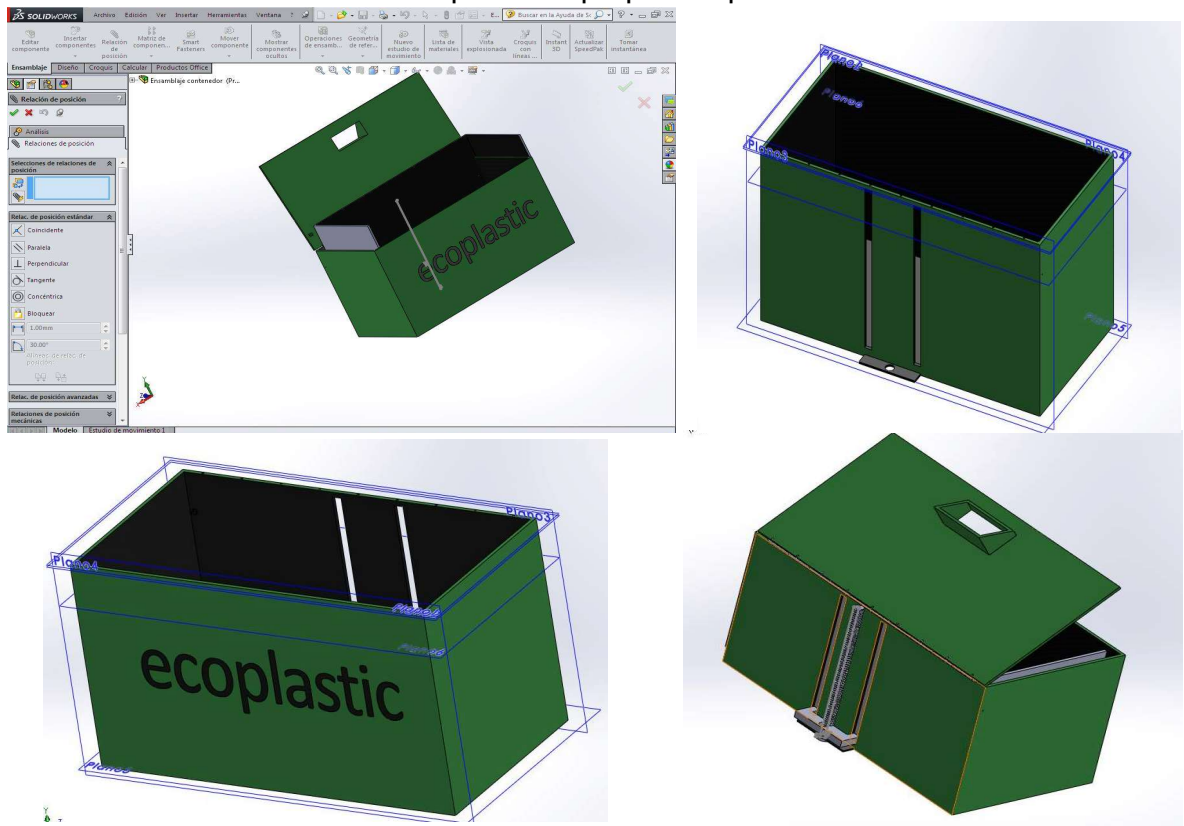


Fuente: Elaboración propia

Como otros tres aspectos que se presentan al momento de generar un sistema de reciclaje, según los encuestados la principal problemática es generada por la falta de cultura con un 35% referente a la cantidad de encuestados y la intervención de organizaciones, por ello es tomado como una oportunidad de innovación frente a desarrollo social, ecológico y económico para la comunidad escolar como para la organización, se desarrolla una propuesta de implementación de contenedores en

las instituciones con el fin de establecer un espacio para el acopio de este material, el cual es desarrollado en el software Solidworks versión 2013. Para el modelamiento de este contenedor, facilitando no solo el acopio si además ayudando a influenciar en los demás aspectos como la culturización y la intervención de organizaciones para la recolección de estos residuos, seguido de una cotización para su completa implementación.

Ilustración 12: Contenedor de plásticos propuesto para las instituciones



Fuente: Elaboración propia

Tabla 7: Valor contenedor por proveedor

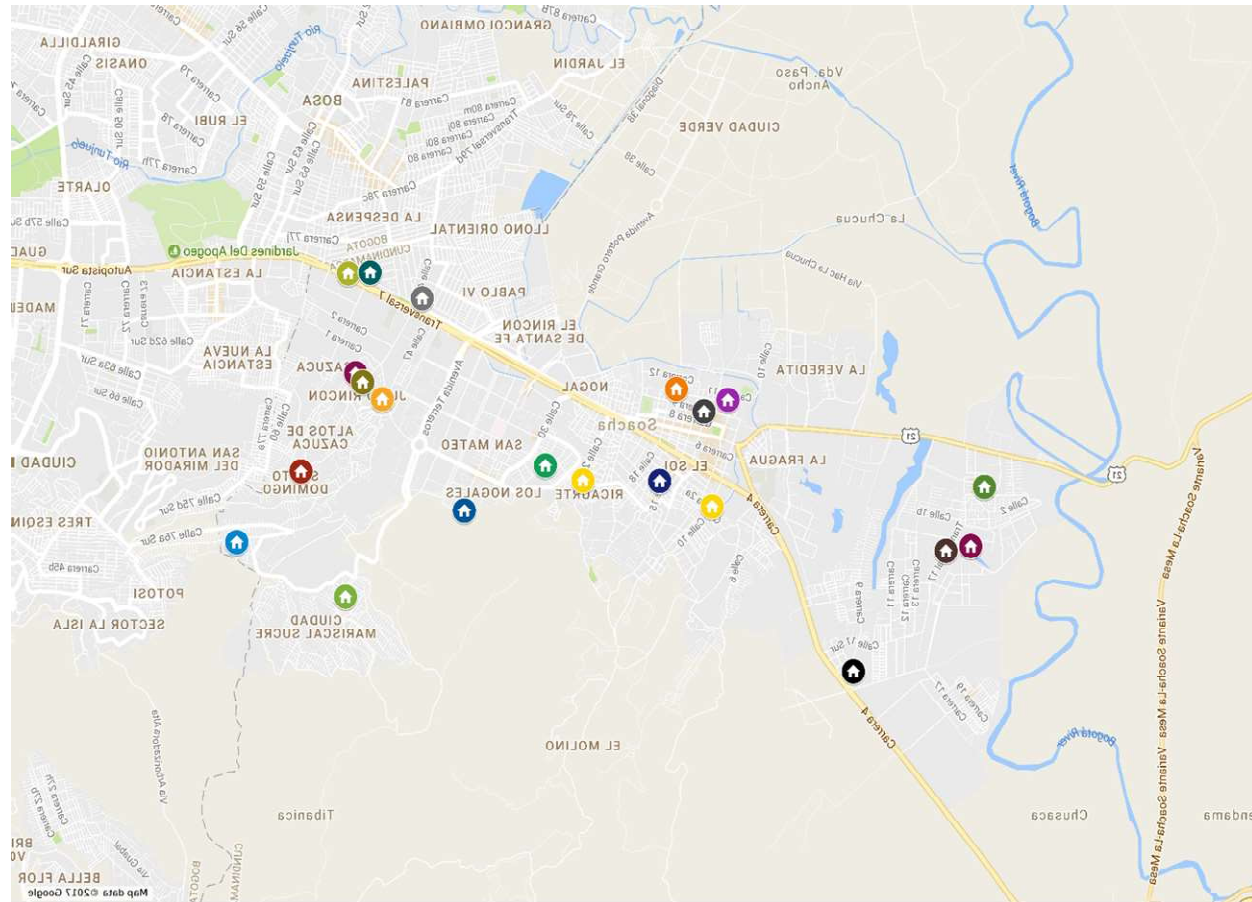
Dimensiones	Largo total (2 metros) - Ancho total (0,75 metros) Alto total (0,9 metros)
Proveedor	Valor cotización (Pesos)
Tromoplas	\$ 1.000.000
Dicoplast	\$ 1.260.000
Plastilene	\$ 1.450.000

Fuente: Elaboración propia

7.2.2 Ubicación Centroide

Ilustración 13: Ubicación instituciones educativas

- Institución Educativa Buenos Aires Sede...
- Institucion Educativa Eduardo Santos
- Institución Educativa Cazuca
- Institución Educativa Ciudad Latina
- Colegio Ciudadela Sucre
- Institucion Educativa Compartir
- Institución Educativa El Bosque
- Colegio Eugenio Díaz Castro
- Institución Educativa Gabriel García Mar...
- Institución Educativa General Santander
- Institución Educativa Integrado de Soacha
- Julio Cesar Turbay Ayala
- institución educativa La Despensa
- Institucion Educativa Las Villas
- Institucion Educativa Leon XIII
- Liceo Distrital Luis Carlos Galán
- Colegio Manuela Beltran
- Colegio Nuevo Compartir Soacha
- Institución Educativa Ricaurte
- Institución Educativa San Mateo (IESMA)
- Institución Educativa Santa Ana



Fuente: Elaboración propia

En la ilustración 11 se muestra la ubicación de cada institución, con el fin de establecer la ubicación del centro de acopio, este centro se basa en mantener un suministro continuo al centro de operaciones, y de almacenar una cantidad del producto recolectado, logrando mantener el flujo de materia prima para las épocas vacacionales de las instituciones que corresponden hasta 12 semanas en el año, las cuales las encontramos por medio de la resolución no. 007016 de la secretaria de educación de Cundinamarca (ADEC, 2018).

Además, este centro será usado para monitorear los recorridos dentro del municipio cumpliendo con los requerimientos y posteriormente gestionar el suministro desde el centro de MP hasta el centro de operaciones productivas de la organización.

- **Centroide:** se calculó el centroide teniendo en cuenta la cantidad de estudiantes, la ubicación de cada institución las coordenadas encontradas luego del cálculo latitud (4.580540) y longitud (-74.208563) se obtiene el punto señalado en la ilustración 12: ubicación centroide.

Tabla 8: Coordenadas/nodos instituciones educativas Soacha

No	Colegio	coordenadas		Cantidad de estudiantes
		latitud	longitud	
1	I.E BUENOS AIRES	4.572834	-74.177161	2771
2	I.E CAZUCA	4.587012	-74.187698	625
3	I.E CIUDAD LATINA	4.577405	-74.243407	2487
4	I.E CIUDADELA SUCRE	4.568140	-74.186749	2422
5	I.E COMPARTIR	4.572077	-74.240045	4562
6	I.E EDUARDO SANTOS	4.575817	-74.219294	2812
7	I.E EL BOSQUE	4.575492	-74.197328	3047
8	I.E GABRIEL GARCIA MARQUEZ	4.586251	-74.188307	1578
9	I.E GENERAL SANTANDER	4.583801	-74.218570	4247
10	I.E INTEGRADO DE SOACHA	4.584790	-74.220657	3978
11	I.E JULIO CÉSAR TURBAY AYALA	4.584836	-74.190051	2759
12	I.E LA DESPENSA	4.595401	-74.187038	4341
13	I.E LAS VILLAS	4.577957	-74.214635	4402
14	I.E LEON XIII	4.593307	-74.193596	5104
15	I.E LUIS CARLOS GALAN	4.578772	-74.182843	1699

16	I.E MANUELA BELTRAN	4.595464	-74.188979	2275
17	I.E NUEVO COMPARTIR	4.572501	-74.242213	3363
18	I.E RICAURTE	4.577997	-74.207836	2342
19	I.E SAN MATEO	4.579274	-74.204506	3202
20	I.E SANTA ANA	4.561991	-74.231818	2234
Total				60250

Fuente: Elaboración propia

- **Calculo del centroide:**

$$Cx = \frac{\sum dix * Vi}{\sum Vi} = 4.580540$$

$$C(y) = \frac{\sum diy * Vi}{\sum Vi} = -74.208563$$

Cx= Coordenadas X del centroide

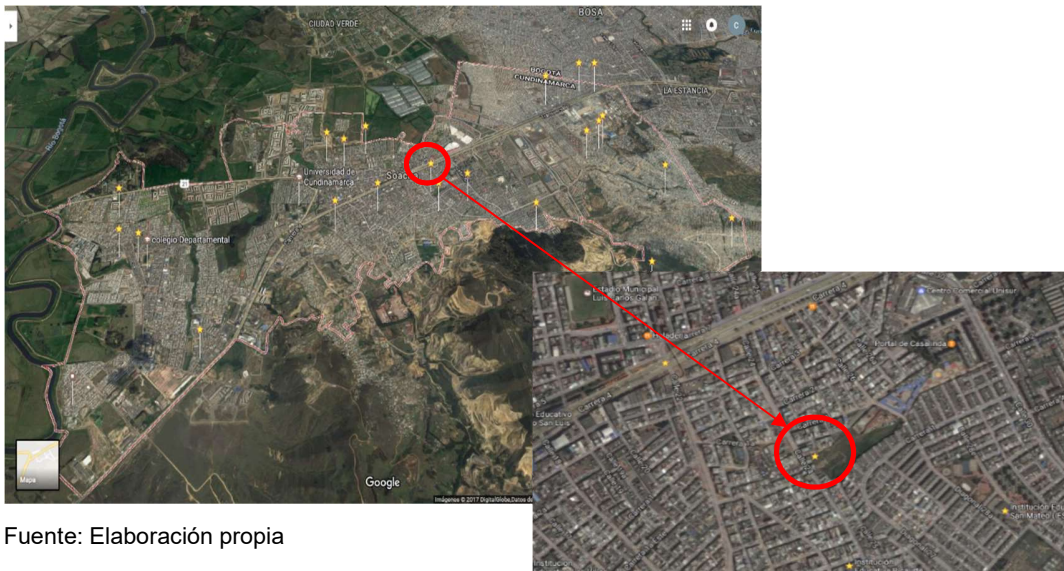
Cy= Coordenadas Y del centroide

dix= Coordenada X del nodo i

diy= Coordenada Y del nodo i

Vi= Cantidad de estudiantes por institución

Ilustración 14: Ubicación Centroide



Fuente: Elaboración propia

La ubicación del centroide, nos arroja un punto estratégico importante del municipio, ya que podemos encontrar cercanía al norte con sector comercial de san mateo a 2,2 km, al sur con el sector comercial de centro Soacha a 3,1 km, y al este con la avenida más importante en el municipio la autopista sur a 0.9 km, cuenta con vías de acceso amplias y en la zona se cuenta con varias bodegas que se tomaran como opción para la ubicación del centro de acopio.

Tabla 9: Bodegas en arrendamiento. 23 febrero 2018

Bodega No.	Contacto	Dirección	Distancia al centroide	Valor Arrendamiento	Área
1	313 823 6397	Calle 24D # 1-06	0,1 Km	\$ 2.000.000	240 m ²
2	316 293 9984	Crr 1 este # 25-03	0,5 Km	\$ 1.100.000	120 m ²
3	321 484 8463	Calle 26 # 1-26	0,8 Km	\$ 800.000	72 m ²

Fuente: Elaboración propia

7.2.3 Transporte (Vehículo)

Los parámetros que deben tener en cuenta para la asignación de los vehículos.

- Restricciones viales
- Capacidad del vehículo
- El transporte del material se debe realizar en dos vehículos, los cuales se encuentran en propiedad de plásticos Sumapaz, el primero de ellos es un vehículo chana star box de 1,3 toneladas, de carga liviana la cual no cuenta con restricción de pico y placa (Consolidado restricciones vigentes, 2018) en la zona urbana del municipio, que adopta las mismas restricciones vehiculares que la ciudad de Bogotá (Tiempo, 2018), las restricciones de vehículos de carga aplican para autos de 3 ton de capacidad o superior (Soacha, 2018), cumpliendo con los parámetros establecidos, es asignado

con la participación del experto de la organización, para la óptima operación en la recolección entre las instituciones y el centro de acopio.

- El segundo vehículo Ford Ranger con capacidad de 3,5 toneladas es asignado a realizar el recorrido intermunicipal comprendido entre el centro de acopio y el centro de procesamiento del material, este camión cuenta con restricción vial en el municipio.

Ilustración 15: Restricciones de vehículos de carga en soacha

RESTRICCIÓN DE CARGA

HORARIO DE LUNES A SÁBADO 05:00 A 08:00 HORAS 17:00 A 20:00 HORAS

APLICA PARA VEHÍCULOS DE CARGA DE 3 TONELADAS EN ADELANTE

Fuente: <https://www.policia.gov.co/contenido/soacha-0>

La cual indica que este no puede movilizarse en el municipio en el horario que se muestra en la ilustración anterior, este horario aplica de lunes a viernes.

Tabla 10: Asignación de vehículos a rutas

Marca	Referencia	Capacidad	Tipo carrocería	Ruta
Chana	Star box	1,3 ton	Furgón-2,75 m	Recorridos Soacha
Ford	Ford Ranger	3,5 ton	Estacas-	Centro acopio-centro de producción

Fuente: Elaboración propia

Ver ficha técnica de los vehículos en el anexo F.

La capacidad del vehículo está dada a través de las dimensiones del furgón del vehículo chana star box, 1,65 m de altura, 2,75 m de largo y 1,5 m de ancho puesto que los contenedores se utilizan lonas de dimensiones 2 m de largo, altura de 0,8 m y un ancho de 0,7 m, de tal manera solo permite realizar la visita a 4 instituciones por ruta.

7.2.4 Personal

- **Conductor:** Asegurar la calidad y oportuna prestación del servicio de transporte, realizando los traslados requeridos y cumpliendo con la óptima

utilización del vehículo, de acuerdo con las políticas y/o procedimientos establecidos por la organización.

Tabla 11: Instructivo cargo conductor

Cantidad requerida: 1	Requisitos: - Educación: Bachiller - Formación: Licencia de conducción vigente categoría B2 - 1 año de experiencia en conducción de vehículos.
Horario: 8am–5pm	
Tipo de contrato: 40 horas/semana	
Superior: Gestor logístico	
Responsabilidades:	
- Asegurar el cumplimiento del servicio de transporte, realizando los recorridos, conduciendo el vehículo de forma correcta, cumpliendo efectivamente con las normas de tránsito y los procedimientos establecidos por la organización.	
- Asegurar la integridad del copiloto y de la carga, realizando la inspección general del vehículo, de acuerdo con los protocolos definidos.	
- Informar oportunamente cualquier inconveniente de la prestación del servicio.	
- Dejar el registro de turno en el formato establecido.	
- Apoyar las diferentes actividades administrativas y operativas.	
- Dar solución y/o respuesta proactiva a las necesidades y situaciones del proveedor.	
- Cumplir con las políticas y procedimientos establecidos por plásticos Sumapaz.	

Fuente: Elaboración propia

- **Auxiliar de carga:** Garantizar la continua recolección, alistamiento empaque y cargue de MP, en los distintos puntos establecidos en la ruta, acompañamiento, apoyo al conductor del vehículo y el oportuno registro en el inventario de las cantidades recolectadas, y dar cumplimiento con los

parámetros establecidos por la organización para la óptima ejecución del servicio.

Tabla 12: Instructivo cargo auxiliar de carga

Cantidad requerida: 1	Requisitos: - Educación: Bachiller - Formación: No aplica - 6 meses de experiencia en cargos similares.
Horario: 8am–5pm	
Tipo de contrato: 40 horas/semana	
Superior: Gestor logístico	
Responsabilidades:	
- Apoyar la manipulación, cargue y descargue del vehículo de las materias primas necesarios para la operación, con el fin de garantizar la maximización de material recolectado.	
- Cumplir con el programa y/o parámetros establecidos por la organización, para la óptima manipulación de cargas.	
- Garantizar el correcto funcionamiento de los contenedores en cada punto, verificando el estado de cada uno de ellos en las visitas realizadas, difundiendo la información necesaria, para su correcta manipulación.	
- Reportar los riesgos que puedan generar un gran impacto en el proceso.	
- Dar solución y/o respuesta proactiva a las necesidades y situaciones del proveedor.	
- Dejar el registro de turno en el formato establecido.	
- Apoyar las diferentes actividades administrativas y operativas.	

Fuente: Elaboración propia

- **Auxiliar operario:** Garantizar el funcionamiento operativo del centro de acopio recepción y manipulación de la MP y maquinaria dentro de las instalaciones, a través de los procedimientos establecidos por plásticos Sumapaz con el fin de asegurar los objetivos y metas propuestas por la organización.

Tabla 13: instructivo de cargo auxiliar operativo

Cantidad requerida: 1	Requisitos: - Educación: Bachiller - Formación: No aplica - 0 - 6 meses de experiencia en cargos de distribución, almacén o logística.
Horario: 8am–5pm	
Tipo de contrato: 40 horas/semana	
Superior: Gestor logístico	
Responsabilidades:	
- Recepción e inspección de la materia prima.	
- Apoyar las actividades requeridas para el correcto funcionamiento de la recepción, alistamiento, almacenaje y entrega de MP, para garantizar el cumplimiento de los lineamientos establecidos.	
- Garantizar el correcto funcionamiento de la maquinaria en el centro de acopio, verificando el estado de cada una de antes de su manipulación.	
- Reportar los riesgos que puedan generar un gran impacto en el proceso y/o personal de la organización.	
- Cumplir con el programa y/o parámetros establecidos por la organización, para la óptima manipulación de cargas y maquinaria.	
- Dejar el registro de turno en el formato establecido.	
- Apoyar las diferentes actividades administrativas y operativas.	

Fuente: Elaboración propia

- **Gestor de operaciones:** Gestionar de manera eficaz el proceso de, ingreso, almacenamiento, inventario, recolección y entrega de la materia prima, según procedimientos y acuerdos establecidos en los contratos convenio con las instituciones proveedoras, garantizando el logro de los objetivos de la organización.

Tabla 14: Instructivo de cargo gestor logístico

Cantidad requerida: 1	Requisitos: - Educación: Profesional en ingeniería industrial. - 1 año de experiencia en cargos de administración logística, jefe de almacén y/ afines.
Horario: 8am–5pm	
Tipo de contrato: 40 horas/semana	

Superior: organizacional	Líder	- Manejo de Excel medio/avanzado.
Responsabilidades:		
- Definir y gestionar las rutas de vehículos, y demás actividades relacionadas con el transporte y carga.		
- Realizar gestión de abastecimiento, control y monitoreo de las materias primas.		
- Revisar máximos, mínimos y rotación de inventarios e informar sobre las existencias reales de la materia prima.		
- Realizar el control y seguimiento del proceso, cumpliendo con los procedimientos, instructivos de la organización.		
- Garantizar el cumplimiento de los contratos con los proveedores.		
- Realizar medición del proceso logístico a su cargo y generar los indicadores presentando planes de acción para el cumplimiento y/o mejoramientos de las metas previamente acordadas.		
- Gestionar el desarrollo, desempeño, la formación y el clima laboral del equipo a cargo.		
- Promover el mejoramiento de los procesos para dar mayor eficiencia en las actividades.		
- Asegurar los recursos (tecnológicos, logísticos y locativos) a su equipo de trabajo para la ejecución de sus actividades, optimizando el uso de estos.		
- Dar cumplimiento y realizar monitoreo de las políticas, obligaciones y lineamientos de la organización.		

Fuente: Elaboración propia

7.3 Diseño del método de aprovisionamiento

El modelo de aprovisionamiento que para plásticos Sumapaz que se ha venido elaborando en el transcurso de este documento se complementa con el método de ruteo el cual se ha seleccionado por las características y su margen de error del

10% tanto en tiempos de recorridos como en su capacidad de transporte el método adecuado en este planteamiento es el método del barrido.

- **Cantidad por institución:** Se define la capacidad de cada institución educativa, para cumplir con el objetivo establecido, el cual radica en cumplir con la capacidad instalada de la planta de procesamiento de plásticos Sumapaz, la cual consta de 2 ton/semana como se mencionó anteriormente y lo expone el experto de la organización, para poder lograr esto se establece la población necesaria para lograr con el objetivo contando con 60250 estudiantes (Secretaria de educación de Soacha) información corroborada en la encuesta realizada a los líderes de las instituciones, y haciendo uso de los materiales de conveniencia para la organización y más comunes como se presenta en la tabla 1 Materiales comercializados por mes, se realiza un promedio de sus respectivos pesos según la referencia de cada uno de ellos como se muestra a continuación.

Tabla 15: Peso por referencia (PET)

Referencia (mililitros)	400	500	600	1000	1500	1700	2000	3000	Promedio
Peso (gramos)	31	33	35	49	55	60	70	80	51,6

Fuente: Elaboración propia

Según los resultados obtenidos a cantidad a recolectar semanalmente es de 3,12 ton con una variación hasta del 10% derivado del método del barrido como se puede ver en la tabla 16, lo cual es equivalente a un promedio de 51,6 gamos por estudiante/semana, que corresponde a un aproximado de una botella de 1,5 litros.

$$C_x = \sum C_i * \left(\frac{\sum P_i}{N_i} \right) = 3,12 \text{ Ton}$$

Cx= Cantidad estimada

Ci= Cantidad de estudiantes

Pi= Peso producto

Ni= Cantidad de productos

Tabla 16: Capacidad de recolección por institución

No	Colegio	cantidad estudiantes	cantidad estimada (kg)	capacidad - 10% (kg)
1	I.E BUENOS AIRES	2771	143,40	129,06
2	I.E CAZUCA	625	32,34	29,11
3	I.E CIUDAD LATINA	2487	128,70	115,83
4	I.E CIUDADELA SUCRE	2422	125,34	112,80
5	I.E COMPARTIR	4562	236,08	212,48
6	I.E EDUARDO SANTOS	2812	145,52	130,97
7	I.E EL BOSQUE	3047	157,68	141,91
8	I.E GABRIEL GARCIA MARQUEZ	1578	81,66	73,50
9	I.E GENERAL SANTANDER	4247	219,78	197,80
10	I.E INTEGRADO DE SOACHA	3978	205,86	185,28
11	I.E JULIO CÉSAR TURBAY AYALA	2759	142,78	128,50
12	I.E LA DESPENSA	4341	224,65	202,18
13	I.E LAS VILLAS	4402	227,80	205,02
14	I.E LEON XIII	5104	264,13	237,72
15	I.E LUIS CARLOS GALAN	1699	87,92	79,13
16	I.E MANUELA BELTRAN	2275	117,73	105,96
17	I.E NUEVO COMPARTIR	3363	174,04	156,63
18	I.E RICAURTE	2342	121,20	109,08
19	I.E SAN MATEO	3202	165,70	149,13
20	I.E SANTA ANA	2234	115,61	104,05
Total		60250	3117,94	2806,14
Total toneladas			3,12	2,81

Fuente: Elaboración propia

7.3.1 Recorridos y rutas

Para el diseño de recorridos y rutas se hace uso de las herramientas Excel y My maps, es una extensión de Google maps para la programación de recorridos en la cual se especifican los nodos y con la herramienta de recorridos, ordena los destinos en la ruta más corta permitiendo optimizar los tiempos del recorrido.

Para el desarrollo del ruteo se hace uso de los nodos anteriormente mencionados en el apartado 7.2.2 centroide, para la ubicación del centro de acopio, son los puntos para la recolección de material PET, posteriormente el tiempo promedio entre los distintos nodos y establecer la cantidad de rutas por recorrer haciendo uso de las restricciones.

- **Restricciones**

- Restricción 1 capacidad del vehículo

(i,j): Conjunto de instituciones

C: Capacidad del vehículo = 4 Lonas

D: Demanda de la organización = 3,12 ton – 2,81 ton

$$\sum_{(i,j)} D \leq C$$

- Restricción 2: equilibrio de rutas

(i,j): Conjunto de instituciones

N: Cantidad de instituciones = 20

$$\sum_{(i,j)} (i,j) \leq 20$$

- Restricción 3: Tiempo total de ruta

(i,j): Conjunto de instituciones

Tiempo total de recorrido <= 4 horas

R: (0,i,j,0) = Recorrido desde e origen visitando un conjunto de clientes y retornando al origen

$$\sum_{(i,j)} Tt \text{ servicio} + \sum_{(0,i,j,0)} Tt \text{ recorrido} \leq 4 \text{ Horas}$$

Tabla 17: Tiempo promedio entre los nodos

		Destino																				
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Origen		O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI
0	7	0,0	24,1	14,0	19,6	19,3	22,8	13,1	10,3	12,5	12,6	10,6	14,6	16,1	8,3	12,6	16,8	15,1	22,0	4,1	4,3	20,4
1	8	22,6	0,0	15,5	33,8	8,8	41,8	27,8	18,3	15,6	26,1	33,3	14,5	27,4	18,4	11,4	21,3	40,1	20,3	18,5	18,9	31,1
2	9	15,5	30,3	0,0	25,9	10,0	29,8	29,9	18,1	5,3	17,3	15,9	5,0	24,3	20,1	17,1	9,5	14,5	32,9	11,5	13,6	20,9
3	10	23,5	33,6	24,1	0,0	25,9	6,8	17,3	25,6	31,0	18,3	18,4	23,9	27,5	16,9	25,4	29,6	29,6	5,0	19,6	20,0	15,1
4	11	12,0	8,4	12,3	29,0	0,0	29,8	20,9	20,6	11,6	16,6	18,9	18,9	7,0	15,5	15,1	13,8	16,0	28,8	7,9	6,0	21,1
5	12	22,3	34,6	20,1	16,4	24,6	0,0	14,5	24,4	26,3	22,9	18,5	25,9	25,1	24,9	15,8	25,8	26,3	24,8	9,5	17,5	18,5
6	13	13,3	23,8	12,4	17,3	16,1	20,1	0,0	15,6	11,5	9,1	17,8	15,6	15,4	5,0	17,1	17,3	12,9	16,3	10,6	10,0	9,3
7	14	10,5	17,9	15,4	26,6	12,0	30,0	16,6	0,0	13,1	21,4	21,5	9,3	18,8	15,3	15,0	14,3	17,0	33,6	8,0	9,8	24,8
8	15	15,4	31,5	4,1	26,9	10,5	29,0	15,6	11,9	0,0	18,0	21,5	3,0	18,5	19,1	13,8	10,1	16,6	34,5	18,1	11,1	25,6
9	16	14,8	30,3	15,9	15,3	18,3	17,3	11,9	20,0	18,5	0,0	3,0	21,8	11,9	8,0	22,9	29,8	24,1	17,9	12,3	14,3	16,3
10	17	10,9	27,5	16,6	15,6	19,8	16,8	8,5	21,4	19,5	5,6	0,0	21,5	27,5	9,5	23,4	24,6	25,1	18,1	11,0	16,0	11,8
11	18	11,8	21,6	5,0	29,3	14,5	28,8	22,0	13,8	3,4	21,6	24,5	0,0	28,3	20,1	10,3	9,0	13,4	30,4	13,4	11,8	20,5
12	19	16,0	21,9	15,8	22,1	15,9	23,1	15,3	14,3	13,4	25,0	13,0	11,0	0,0	13,0	7,0	17,9	3,8	27,4	18,6	13,5	16,8
13	20	6,0	23,9	13,6	20,9	13,5	20,5	5,1	15,1	15,0	10,3	9,0	16,6	18,9	0,0	16,1	19,4	19,1	24,4	5,0	8,9	17,9
14	21	14,9	23,8	14,5	21,3	14,3	23,1	11,4	13,1	12,0	11,6	15,4	13,8	3,0	13,3	0,0	16,1	3,6	27,5	12,4	12,3	17,0
15	22	16,8	9,6	8,5	28,9	14,9	31,8	23,3	15,4	9,0	23,9	24,6	7,0	22,0	23,3	18,1	0,0	20,0	35,3	18,5	16,0	28,0
16	23	15,1	20,3	10,3	20,3	16,5	22,8	15,5	15,1	15,6	11,4	13,5	16,3	2,0	15,8	4,5	18,3	0,0	25,0	12,4	13,1	16,9
17	24	22,0	31,6	25,3	5,0	29,3	3,9	16,3	28,4	32,3	21,9	23,1	30,5	34,1	20,8	29,4	32,4	26,9	0,0	21,6	26,4	9,0
18	25	4,0	18,4	15,5	25,0	7,9	20,1	8,6	8,0	17,1	10,0	13,0	10,0	13,8	6,0	15,1	18,5	18,4	23,3	0,0	4,1	12,4
19	26	4,1	19,5	12,0	21,5	7,0	25,3	10,8	7,1	10,6	17,1	13,8	8,4	18,5	8,9	16,3	17,3	16,3	26,9	4,4	0,0	16,3
20	27	12,9	26,5	19,0	16,0	21,5	10,0	9,0	26,1	25,1	12,3	15,3	29,3	25,1	14,3	22,9	25,6	22,0	14,4	12,8	16,1	0,0

Fuente: Elaboración propia

Ruta A:	Ruta B	Ruta C	Ruta D	Ruta E
---------	--------	--------	--------	--------

En esta matriz se muestran los tiempos promedio asociados a cada una de las posibles rutas a realizar entre las instituciones. Este listado nos sirve para determinar la cantidad total de rutas. Y cabe recordar que cuando se asignen las rutas estas no deben superar la capacidad del vehículo.

Como resultado optamos por 5 rutas que se denominan ruta A, ruta B, ruta C, ruta D y ruta E, con una capacidad de recolección semanal de 654,4305 Kg, 798,96 Kg, 569,92 Kg, 638,85 Kg y 455,76 Kg respectivamente, los recorridos se muestran a continuación.

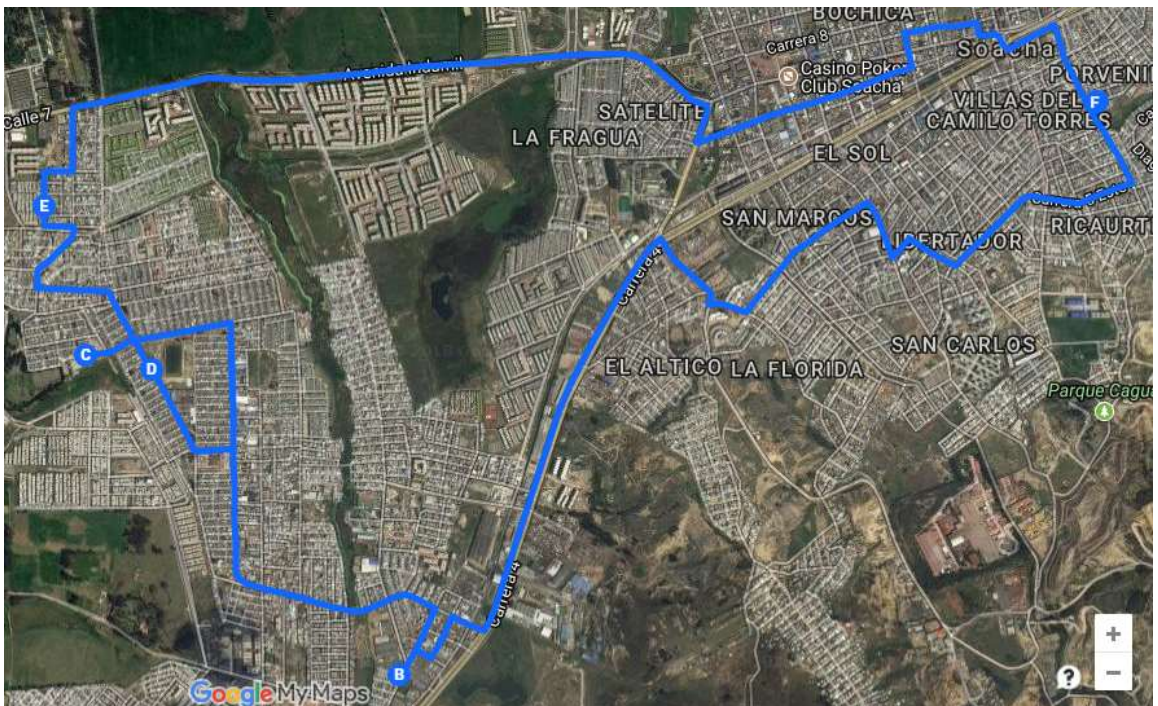
- **Ruta A:**

Ruta Optima {0;20;17;5;3;0}

Tiempo recorrido 78,50 Minutos

Distancia recorrida 14,6 Km

Ilustración 16: Recorrido ruta A



Fuente: elaboración propia

No Nodo	Mapa	Nombre Nodo	Solución matriz
0	A	CENTRO DE ACOPIO	-
20	B	I.E SANTA ANA	AI7
17	C	I.E NUEVO COMPARTIR	AF27
5	D	I.E COMPARTIR	T24
3	E	I.E CIUDAD LATINA	R12
0	F	CENTRO DE ACOPIO	O10

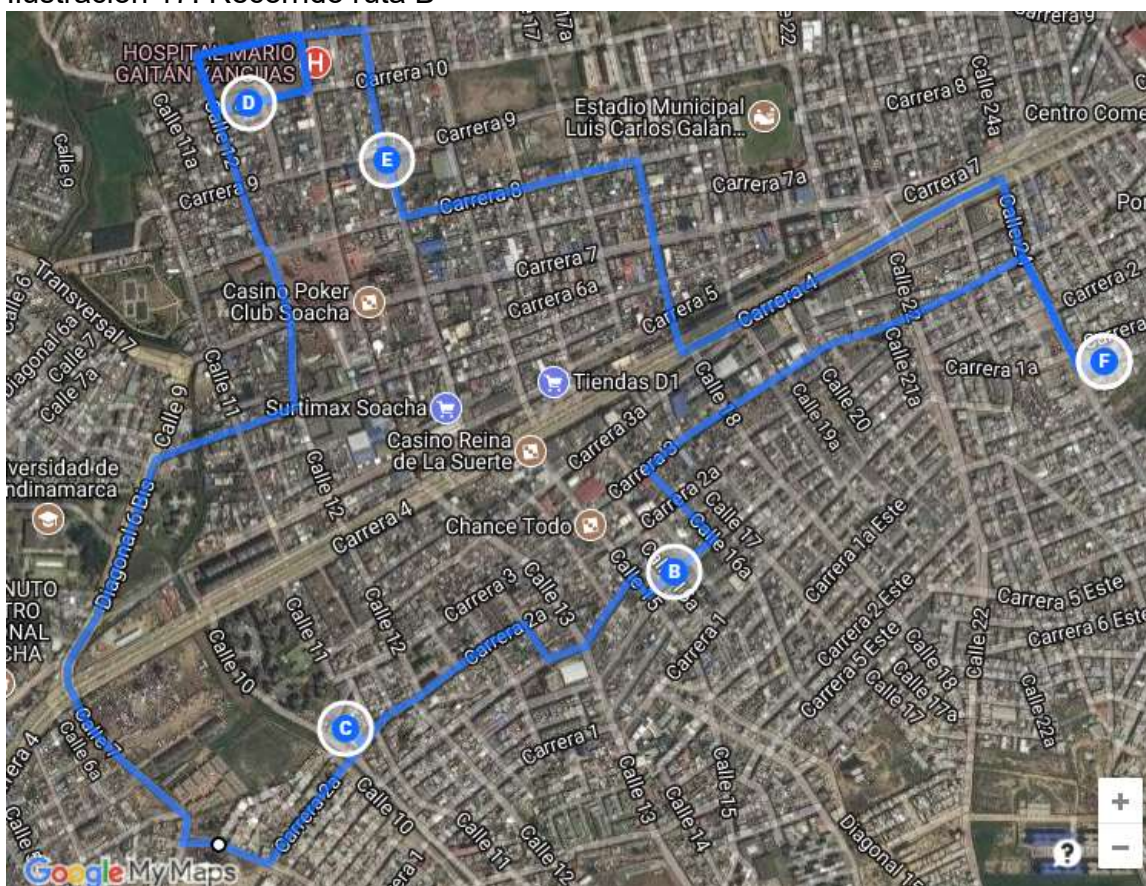
- **Ruta B**

Ruta Optima {0;13;6;10;9;0}

Tiempo recorrido 51,50 Minutos

Distancia recorrida 8,1 Km

Ilustración 17: Recorrido ruta B



Fuente: elaboración propia

No Nudo	Mapa	Nombre Nudo	Solución matriz
0	A	CENTRO DE ACOPIO	-
13	B	I.E LAS VILLAS	AB7
6	C	I.E EDUARDO SANTOS	U20
10	D	I.E INTEGRADO DE SOACHA	Y13
9	E	I.E GENERAL SANTANDER	X17
0	F	CENTRO DE ACOPIO	O16

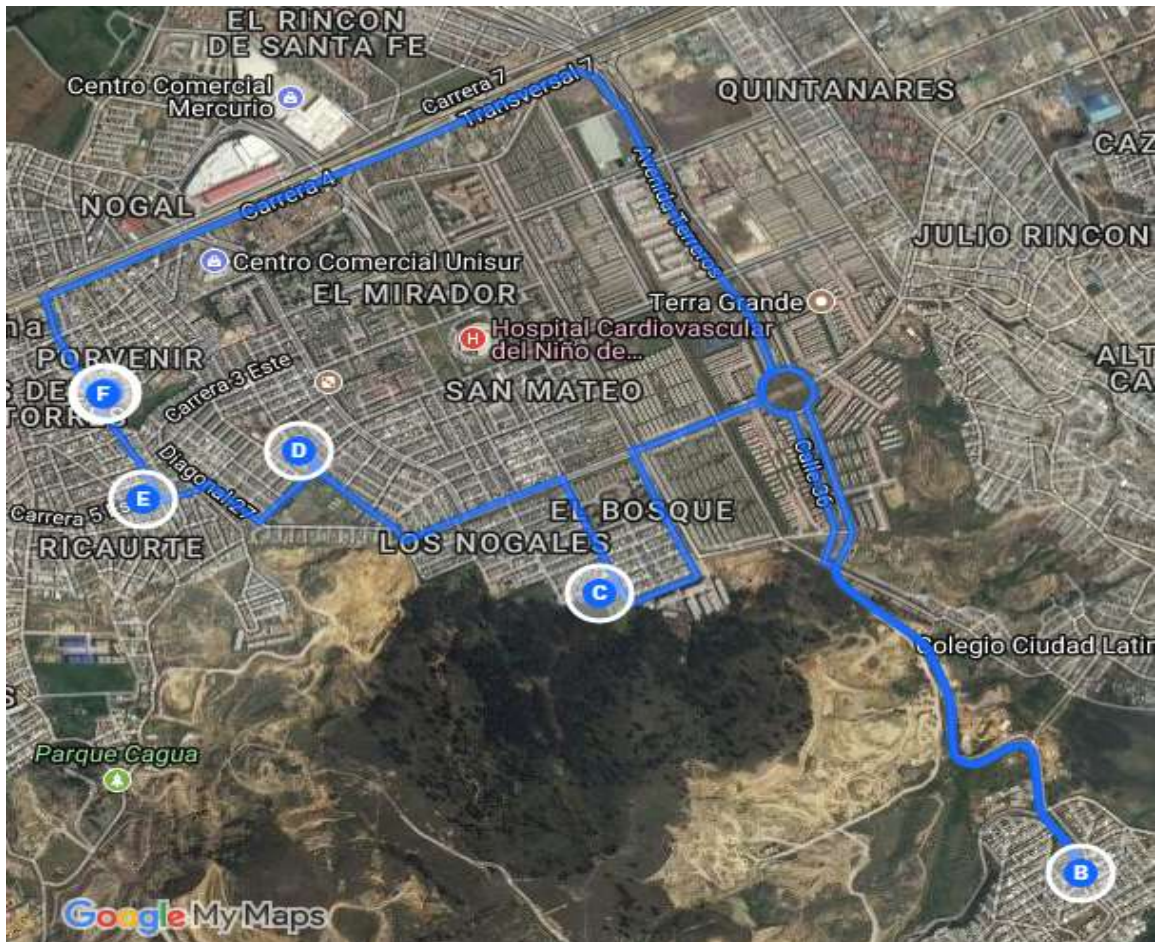
- **Ruta C**

Ruta Optima {0;4;7;19;18;0}

Tiempo recorrido 58 Minutos

Distancia recorrida 9,2 Km

Ilustración 18: Recorrido ruta C.



Fuente: Elaboración propia

No Nudo	Mapa	Nombre Nudo	Solución matriz
0	A	CENTRO DE ACOPIO	-
4	B	I.E CIUDADELA SUCRE	S7
7	C	I.E EL BOSQUE	V11
19	D	I.E SAN MATEO	AH14
18	E	I.E RICAURTE	AG26
0	F	CENTRO DE ACOPIO	O25

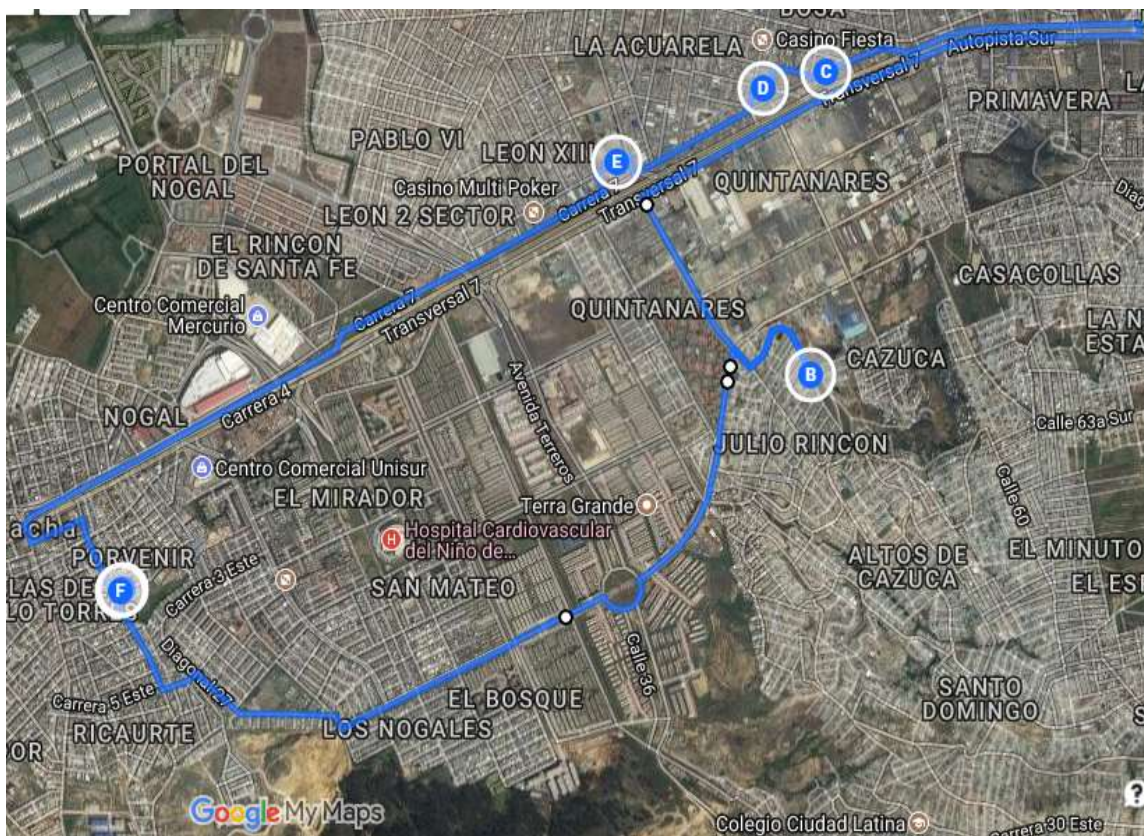
- **Ruta D**

Ruta Optima {0;2;12;16;14;0}

Tiempo recorrido 61.38 Minutos

Distancia recorrida 12,85 Km

Ilustración 19: Recorrido ruta D



Fuente: Elaboración propia

No Nodo	Mapa	Nombre Nodo	Solución matriz
0	A	CENTRO DE ACOPIO	-
2	B	I.E CAZUCA	Q7
12	C	I.E LA DESPENSA	AA9
16	D	I.E MANUELA BELTRAN	AE19
14	E	I.E LEON XIII	AC23
0	F	CENTRO DE ACOPIO	O21

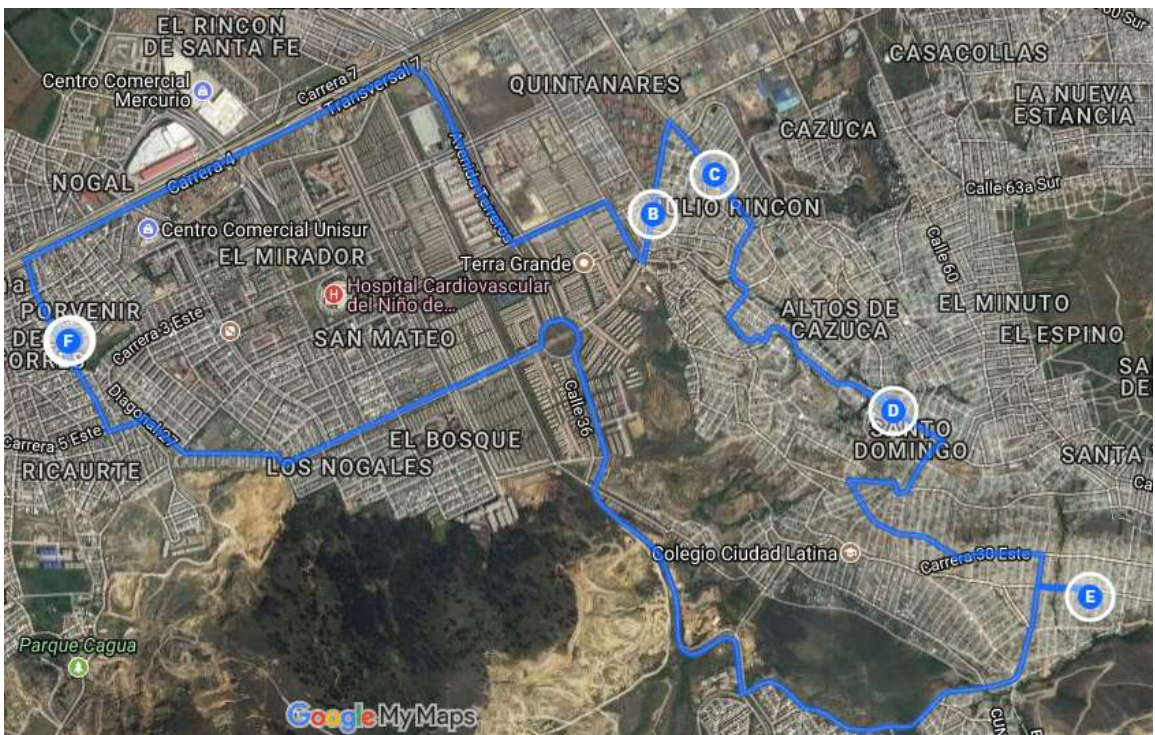
- **Ruta E**

Ruta Optima {0;11;8;15;1;0}

Tiempo recorrido 60,38 Minutos

Distancia recorrida 11 Km

Ilustración 20: Recorrido ruta E



Fuente: Elaboración propia

No Nodo	Mapa	Nombre Nodo	Solución matriz
0	A	CENTRO DE ACOPIO	-
11	B	I.E JULIO CÉSAR TURBAY AYALA	Z7
8	C	I.E GABRIEL GARCIA MARQUEZ	W18
15	D	I.E LUIS CARLOS GALAN	AD15
1	E	I.E BUENOS AIRES	P22
0	F	CENTRO DE ACOPIO	O8

Para consultar el recorrido de cada una de las rutas se podrá realizar a través de este del link <https://drive.google.com/open?id=1e15YokjoXAcW94Auy7VPJ06VHOc&usp=sharing>, el tiempo promedio de cada recorrido se establece por medio de la sumatoria de los tiempos entre cada uno de los nodos señalados con su respectivo color de la ruta establecida, los cuales se muestran en la tabla 17.

Como resultado obtenemos las 5 rutas con un cumplimiento mínimo del 90% de la demanda de la organización, en un análisis del modelo en una situación real la variación del recorrido de la ruta de recolección difiere considerablemente, dado al beneficio o condiciones que no permitan al conductor realizar la trayectoria propuesta, para esto es necesario realizar una evaluación periódica después de implantadas las rutas.

7.3.2 Programación del vehículo

A partir de los resultados obtenidos en el trazado de recorridos, debido al método del barrido el cual busca ocupar la capacidad máxima del vehículo recolector que en este caso es de 4 Lonas, donde se puede observar que todas las instituciones están cubiertas dentro de las rutas previamente establecidas, se debe realizar una frecuencia de recolección.

- Parámetros que se deben tener en cuenta para la planeación de las rutas.
 - Se deben visitar dos veces por semana cada una de las instituciones
 - Las instituciones no deben ser visitadas el mismo día más de una vez.

- Las instituciones deben tener por lo menos un día de intervalo para que el contenedor sea abastecido.

Se presenta una propuesta en la frecuencia de las rutas en la siguiente tabla.

Tabla 18: Programación automóviles

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Ruta A	X		X		
Ruta B		X			X
Ruta C			X		X
Ruta D		X		X	
Ruta E	X			X	

Fuente: Elaboración propia

8 ESTRUCTURACIÓN

8.1 Modelo de operación

El modelo operativo le permitirá a la organización ver el flujo de cada una de las actividades y su correcta ejecución permitiendo establecer indicadores de seguimiento para identificar los puntos de intervención para el desarrollo de oportunidades para mejorar la capacidad y eficiencia del proceso de abastecimiento.

El mo de abastecimiento se formula por medio de BPMN ayudando la orientación del proceso de manera eficiente garantizando la comunicación y cumplimiento del objetivo y así facilitando la implementación del nuevo proceso, en el anexo H podemos el ver el modelo propuesto para plásticos sumapaz.

Se obtiene como resultado dos fases importantes la primera es ingresar materia prima al almacén la cual cumple con el objetivo de obtener el material necesario para la organización, su segunda fase alistar y distribuir según solicitudes de la organización esta corresponde en proveer el material al centro de producción de plásticos sumapaz.

8.2 Evaluación económica

Como propósito de identificar las ventajas y desventajas de la inversión económica para el desarrollo del proyecto en el cual lo encontraremos a detalle en el anexo I, en la tabla 19 con una proyección a 5 años muestra la relación de ingresos y egresos discriminando el total de venta y el total de gastos y costos generado con la proyección respectiva proveniente del IPC (índice de precio al consumidor) que para el 2018 constituye un 5,9% de crecimiento.

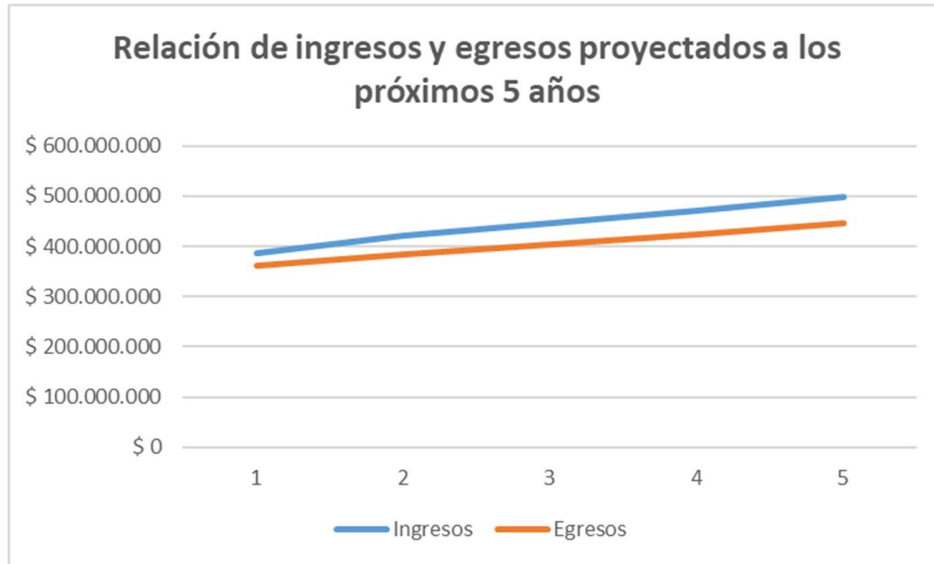
Tabla 19: Flujo de caja (proyección 5 años)

FLUJO DE EFECTIVO							
	CRITERIO	INICIAL	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
	INGRESOS POR APORTES CONSTITUCIÓN	-\$ 50.000.000					
INGRESOS	SALDO INICIAL						
	VENTAS EN EFECTIVO (70%)		\$ 278.208.000,00	\$ 294.622.272,00	\$ 312.004.986,05	\$ 330.413.280,22	\$ 349.907.663,76
	VENTAS A CRÉDITO (30%)		\$ 109.296.000,00	\$ 125.680.464,00	\$ 133.095.611,38	\$ 140.948.252,45	\$ 149.264.199,34
	OTROS INGRESOS						
	TOTAL INGRESOS	-\$ 50.000.000,00	\$ 387.504.000,00	\$ 420.302.736,00	\$ 445.100.597,42	\$ 471.361.532,67	\$ 499.171.863,10
	EGRESOS	MATERIA PRIMA		\$ 51.840.000,00	\$ 51.840.000,00	\$ 51.840.000,00	\$ 51.840.000,00
NOMINA Operatva - Administrativa			\$ 87.368.751,00	\$ 92.523.507,31	\$ 97.982.394,24	\$ 103.763.355,50	\$ 109.885.393,47
SERVICIOS PÚBLICOS			\$ 24.460.000,00	\$ 25.903.140,00	\$ 27.431.425,26	\$ 29.049.879,35	\$ 30.763.822,23
ARRIENDO			\$ 60.000.000,00	\$ 63.540.000,00	\$ 67.288.860,00	\$ 71.258.902,74	\$ 75.463.178,00
MANTENIMIENTO			\$ 6.700.000,00	\$ 7.370.000,00	\$ 8.107.000,00	\$ 8.917.700,00	\$ 9.809.470,00
OFICINA Papeleria			\$ 1.200.000,00	\$ 1.315.900,00	\$ 1.432.148,10	\$ 1.548.764,84	\$ 1.665.771,96
GASTOS DE REPRESENTACIÓN			\$ 1.800.000,00	\$ 1.906.200,00	\$ 2.018.665,80	\$ 2.137.767,08	\$ 2.263.895,34
33% IMPUESTOS			\$ 127.876.320,00	\$ 138.699.902,88	\$ 146.883.197,15	\$ 155.549.305,78	\$ 164.726.714,82
TOTAL EGRESOS	\$ -	\$ 361.245.071,00	\$ 383.098.650,19	\$ 402.983.690,55	\$ 424.065.675,29	\$ 446.418.245,83	
	FLUJO NETO PERIODO	-\$ 50.000.000,00	\$ 26.258.929,00	\$ 37.204.085,81	\$ 42.116.906,87	\$ 47.295.857,38	\$ 52.753.617,26
		\$ 50.000.000,00	\$ 25.581.071,00	\$ 14.635.914,19	\$ 9.723.093,13	\$ 4.544.142,62	-\$ 913.617,26

Fuente: Elaboración propia

Existe un mayor incremento de los ingresos a través del tiempo, por lo cual existe una relación positiva económicamente en beneficio de las utilidades de la empresa.

Gráfico 4: Relación de ingresos y egresos



Fuente: Elaboración propia

A través de los cálculos realizados se puede observar la relación del flujo de fondos de la empresa durante 5 años, en el cual se obtuvo un valor presente neto (VPN) positivo y una tasa interna de retorno (TIR) del 64% efectivo anual la cual comparada con la tasa de rentabilidad del mercado en Colombia con 9%, muestra la viabilidad del proyecto, teniendo en cuenta que la inversión y la mano de obra son bajas en relación a las ventas abultadas, ya que por ser material reciclado son menores los costos de compra, solo se genera un costo de instalada y producción, contrarrestada de manera positiva por el valor al que se puede vender el producto terminado.

Tabla 20: Calculo VPN y TIR

CÁLCULO DE VALOR PRESENTE NETO (VPN) - TASA ÍTERES DE RETORNO (TIR)				
AÑO	FLUJO DE EFECTIVO	VALOR PRESENTE	TASA DE ÍTERES	9%
0	-\$ 50.000.000	-\$50.000.000,00		
1	\$ 26.258.929	\$24.090.760,55		
2	\$ 37.204.086	\$31.313.934,69		
3	\$ 42.116.907	\$32.521.979,72		
4	\$ 47.295.857	\$33.505.577,75		
5	\$ 52.753.617	\$34.286.231,60		
VALOR PRESENTE NETO (VPN)		\$105.718.484,31		
		\$105.718.484,31		
TASA INTERES RETORNO (TIR)		64,5156237541579%		

Fuente: Elaboración propia

9 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

9.1 Conclusiones

- Se determinó que la organización actualmente se encuentra con un porcentaje de producción de tan solo el 50 % en relación a su capacidad máxima, debido a la falta de abastecimiento de materia prima ya que solo cuenta con 3 proveedores lo que provoca una baja productividad de sus procesos.
- La estrategia de agrupamiento de materia prima para su recolección genera un promedio de 3,1 toneladas/semana cumpliendo con los requisitos de la organización de 2,5 ton/semana y generando un inventario de seguridad de 600 kg/semana, para suplir de material al centro de producción en las semanas de receso de clases de los estudiantes y se debe tener presente la indicación del 10% de error que nos indica el método del barrido.
- Por medio del método del centroide, se determinó una reducción importante de tiempo a 62 minutos promedio por ruta, la distancia recorrida a 11,15 km promedio y a solo 20 puntos para el agrupamiento de material, lo que además genera una disminución en los costos logísticos de recolección.
- Los resultados obtenidos por medio de la encuesta realizada a rectores o coordinadores de cada institución permitió establecer los niveles de interés de participación donde el 85% de los encuestados presentan un alto interés en la participación y un 15% con un interés de participación medio, descartando una no participación de las instituciones, además identificar oportunidades para lograr los convenios, como son los beneficios esperados por las instituciones y el diseño de contenedores facilitando la recolección del material PET.
- En el método de ruteo se determinaron 5 rutas denominadas A, B, C, D y E, las cuales deben ser ejecutadas dos veces por semana con un día de

intervalo mínimo permitiendo ejecutar dos rutas por día con una operación máxima de 4 horas en cada una de las rutas programadas para cada día.

- Se concluye por medio de la evaluación económica de la propuesta que la inversión inicial sería recuperada a la mitad del segundo año a partir de la implementación del proyecto, además de ello se estima un crecimiento exponencial de las utilidades de cuatro millones de pesos (\$4'000.000) al mes.

9.2 Recomendaciones

- Para la implementación de la propuesta se debe tener la asesoría de al menos uno de los autores para la correcta ejecución de las etapas.
- Se recomienda que Tromoplas sea el proveedor de contenedores por sus bajos costos con respecto a la elaboración del contenedor, además se recomienda adquirir en arriendo la bodega No 1 por su tamaño y ubicación ya que se encuentra a solo 100 metros del punto centroide reduciendo el error en las rutas y evitando la programación de nuevos recorridos.
- Se recomienda generar un sistema de información en (Excel u otro software) para el seguimiento y cumplimiento con los proveedores, seguimiento de inventarios y de productos despachados, logrando así la trazabilidad de la información y facilitar la elaboración de informes y seguimiento de indicadores.
- Debe realizarse un estudio de riesgos físicos e implementar un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo ayudando a prevenir enfermedades laborales derivadas por la manipulación de cargas.
- Durante el desarrollo del proyecto se desarrolló una disposición normativa a nivel nacional norma 069 que prohíbe la venta y consumo de bebidas gaseosas en las instituciones educativas en los grados básica primaria, para proyectos futuros que tengan el mismo enfoque se recomienda tener en cuenta la disposición de la norma.

- Se debe ejecutar el siguiente procedimiento para la verificación de las rutas programadas:
 - Cuantificar la longitud del recorrido por kilómetros de cada ruta constatar la vialidad (sentidos de circulación)
 - Comprobar la transpirabilidad de las calles en cualquier época del año notificar si dentro de la ruta propuesta existen calles deshabitadas y consecuentemente generar un nuevo trazado de recorrido
 - Tomar registro de los problemas de circulación, ocasionados por calles angostas, obstrucción por vehículos estacionados, calles con pendientes o difícil acceso, etc.
- Se deben generar actualizaciones a los modelos operacionales periódicos con el fin de identificar oportunidades de mejora, por medio de los factores de capacidad, productividad y eficiencia del proceso.
- Teniendo en cuenta los factores que intervienen en el estudio financiero del proyecto, se recomienda generar un plan para aumentar la capacidad de producción de la planta de procesamiento, ya que adoptando las pautas en este proyecto se puede cumplir con la capacidad máxima y se generan utilidades, pero se está limitando la oportunidad de expandirse, ya que no se cuenta con una capacidad de producción que lo permita.

10 BIBLIOGRAFÍA

- Porter, M. E. (1990) *The Competitive Advantage of Nations*. Free Press, New York, 1990.
- Prácticas logísticas innovadoras, la clave para el aumento del comercio de las PyMEs colombianas. (2018). *Revista de Logística*. Retrieved 12 April 2018, from <https://revistadelogistica.com/ultimas-noticias/practicas-logisticas-innovadoras/>
- Christopher, M. (2010). *Logística – Aspectos estratégicos* (1st ed., p. 327). Limusa S.A.
- Cope, R. (1991). *El plan estratégico – haga que la gente participe* (1st ed., p. 144). Legis editores S.A.
- Sanabria Amaya, a. (2016). *La logística de la cadena de abastecimiento, un desafío gerencial del siglo XXI*. *Revista De Logistica*. Retrieved from <http://revistadelogistica.com/actualidad/la-logistica-de-la-cadena-de-abastecimiento-un-desafio-gerencial-del-siglo-xxi/>
- Cabeza, D. (2012). *Logística inversa de la cadena de suministro* (1st ed., p. 93). Marge books.
- Rubiano Fernández, J., Pérez Silva, M., Barrera Valero, O., Orozco, W., Quesada, F., Díaz, M., & Gaviria, L. (2011). *Manejo de los materiales plásticos reciclados y mejoramiento de sus propiedades*. UAN, 9. Retrieved from <http://revistas.uan.edu.co/index.php/ingeuan/article/view/201>
- Álvarez García, I. (1997). *Planificación y desarrollo de proyectos sociales y educativos* (1st ed., p. 122). Limusa S.A.
- Maldonado, L. (2006). *Reducción y reciclaje de residuos sólidos urbanos en centros de educación superior: Estudio de caso*. UADY, 10. Retrieved from <http://www.revista.ingenieria.uady.mx/volumen10/reduccion.pdf>
- Long, D. (2014). *Logística internacional - administración de la cadena de abastecimiento* (1st ed., p. 474). Limusa S.A.

- Gómez Montoya, R. (2010). Logística inversa un proceso de impacto ambiental y productividad. SCIELO, 5(2). Retrieved from <http://www.scielo.org.co/pdf/pml/v5n2/v5n2a06.pdf>
- Téllez Maldonado, A. (2012). La complejidad de la problemática ambiental de los residuos plásticos: una aproximación al análisis narrativo de política pública en Bogotá (maestría). Universidad Nacional de Colombia.
- PGIRS SOACHA, C. (2015). Actualización del plan de gestión integral de residuos sólidos pgirs para el municipio de Soacha departamento de Cundinamarca. Alcaldía Municipal de Soacha. Tomo 3.
- PGIRS SOACHA, C. (2015). Actualización del plan de gestión integral de residuos sólidos pgirs para el municipio de Soacha departamento de Cundinamarca. Alcaldía Municipal de Soacha. Tomo 1.
- ACERO E, Manuel. Administración de la cadena de suministros, Diario de la República, Series de Gerencia Empresarial, Bogotá, 2003. 310 p
- Salazar López, B. ¿Qué es Cadena de Abastecimiento?. [Logisticayabastecimiento.jimdo.com](http://logisticayabastecimiento.jimdo.com). Retrieved 12 April 2017, from <https://logisticayabastecimiento.jimdo.com/qu%C3%A9-es-cadena-de-abastecimiento/>
- Arboleda Zúñiga, J., López, A., & Lozano, Y. (2016). El problema de ruteo de vehículos [VRP] y su aplicación en medianas empresas colombianas. *Ingenium*, 10(27), 29. <http://dx.doi.org/10.21774/ing.v10i27.622>
- El método del barrido. (2010). Blog Logística y distribución de Silodisa. Retrieved from <http://silodisa.blogspot.com.co/2010/07/el-metodo-de-barrido.html>
- López, E., Salas, O., & Murillo, Á. (2014). El problema del agente viajero: un algoritmo determinístico usando búsqueda tabú. *Revista De Matemática: Teoría Y Aplicaciones*, 21(1), 127. <http://dx.doi.org/10.15517/rmta.v21i1.14142>

- El Reciclaje. (2016). Elreciclaje.org. Retrieved 25 September 2016, from <http://elreciclaje.org/>
- ¿Qué es Polietileno-Tereftalato? | Secretaría de Medio Ambiente. Sma.edomex.gob.mx. Retrieved 12 April 2017, from http://sma.edomex.gob.mx/que_es_polietilenotereftalato
- Tecnología de los Plásticos. (2011). blogspot. Retrieved from <http://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com.co/2011/05/pet.html>
- Consulta de la Norma. (2006). Alcaldiabogota.gov.co. Retrieved 12 April 2017, from www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=22132
- Consulta de la Norma: (2016). Alcaldiabogota.gov.co. Recuperado 26 octubre 2016, a partir de www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=5542
- DECRETO NÚMERO (1505) 06 de junio de 2003. (2016) (pp. http://www.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadyServiciosEcosistemicos/pdf/Normativa/Decretos/dec_1505_060603.pdf). Bogotá, D.C.
- Alcaldiabogota.gov.co. Recuperado 26 octubre 2016, Proyecto de acuerdo 069 <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=60716>
- Alimentación saludable compite en agendas legislativas en el país | El Nuevo Siglo Bogotá. (2004). Elnuevosiglo.com.co. Retrieved 12 April 2017, from <http://www.elnuevosiglo.com.co/articulos/10-2014-alimentacion-saludable-compite-en-agendas-legislativas-en-el-pais>
- Alcaldía de Soacha. (2011). Decreto No 408. Recuperado a partir de http://www.soacha-cundinamarca.gov.co/apc-aa-files/63623935353235643334666134343464/DECRETO_408_21_NOV_2011__COMPARENDO_AMBIRENTAL.pdf.
- Linstone, H. (1979). The delphi method (1st ed.). Reading, Mass.: Addison-Wesley.

- Bustamante Figueroa, N. (2012). ¿QUÉ ES EL MÉTODO DELPHI?. blogs e.o.i. Retrieved from <http://www.eoi.es/blogs/nataliasuarez-bustamante/2012/02/11/%C2%BFque-es-el-metodo-delphi/>
- Mora García, L. (2011). Gestión logística integral. Paracuellos de Jarama, Madrid: StarBook.
- Tutoriales, G. (2014). Método del Centroides aplicado a un Problema de Localización de Instalaciones. Gestión de Operaciones. Retrieved 31 March 2017, from <http://www.gestiondeoperaciones.net>
- Consolidado restricciones vigentes. (2018) (1st ed., p. 2). Bogotá. Retrieved from <http://www.movilidadbogota.gov.co/web/sites/default/files/Consolidado%20restricciones%20vigentes.pdf>
- Tiempo, C. (2018). Implementarán Pico y Placa en Autopista Sur de Soacha. El Tiempo. Retrieved 19 January 2018, from <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-12006561>
- Soacha. (2018). Policía Nacional de Colombia. Retrieved 15 December 2017, from <https://www.policia.gov.co/contenido/soacha-0>
- Bermeo Muñoz, E., & Calderón Sotero, J. (2009). Diseño de un modelo de optimización de rutas de transporte. El Hombre Y La Máquina, 1(32), 59-64. Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=47811604005>
- ADEC, W. (2018). Calendario Académico General del año 2018. Adec.org.co. Retrieved 16 February 2018, from <http://www.adec.org.co/index.php/357-calendario-academico-general-del-ano-2018>

ANEXOS

Anexo A: Entrevista plásticos Sumapaz

Fecha entrevista: 8/04/2017

Nombre: Jhon Ramirez Rodriguez

Cargo: Dueño/Líder General

Contacto: 3154004430/

¿En qué fechas se fundó el Plásticos Sumapaz y en qué línea de producto se estableció para ofrecer a sus clientes?

- MARZO 2012 y desde un principio se pensó en trabajar con hojuela PET.

Resume brevemente la historia de la empresa destacando momentos importantes de la misma.

- La empresa empezó en el 2012, nació de una idea de negocio financiada posteriormente por el fondo emprender, nacida de la demanda creciente de este tipo de plástico y más en forma de hojuelas, se veía una falta de aprovechamiento en el municipio de Fusagasugá de este tipo de residuos. Posteriormente se decidió hacer el estudio de otro tipo de demanda como lo son el polietileno y el polipropileno que hicieron crecer nuestra oferta, pero generó procesos más difíciles en cuanto a la selección.

¿Cuáles son sus clientes potenciales? ¿Cuánto de su producto compran en un determinado tiempo?

- Los clientes potenciales son básicamente los fabricantes de piezas plásticas, la cantidad de producto que pueden comprar, depende del tamaño de las empresas, por ejemplo, si la empresa es pequeña solicita entre 1 y 2 toneladas mensuales, mientras que las empresas grandes pueden comprar de 10 a 15 toneladas en el mismo lapso de tiempo.

¿En dónde te gustaría tener tu empresa dentro de 5 años?

- Queremos crecer no solo en el objetivo de cumplir con nuestra capacidad productiva, sino que estamos estudiando la posibilidad de ser fabricantes de productos plásticos, para hacer un proceso completo.

¿Están cumpliendo con sus objetivos propuestos?

- En inicio se plantearon objetivos tanto financieros como sociales y ambientales, de los cuales creo que cumplimos con los dos últimos, ya que generamos un hábito de reciclaje en muchas personas, por ejemplo, en varias fundaciones del municipio con quienes teníamos convenios, por tanto, disminuimos en cierta medida el impacto ambiental. Por otra parte, nuestros objetivos financieros no se vieron cumplidos, creo que principalmente por errores estratégicos y de planeación, así como algunos de ejecución, como el de no proyectar de manera correcta la manera de abastecer nuestra empresa con materia prima suficiente, lo cual nos ha generado pérdidas.

¿Se cuenta actualmente con los recursos (financieros, económicos, humanos, tecnológicos, físicos y logísticos) necesarios para la operación de la empresa?

- Creo que en la actualidad lo único que podemos decir que contamos como recursos suficientes son los de tipo tecnológico, ya que puede no ser la maquinaria de punta existente en el mercado, pero para la producción que deseamos, es suficiente, pero como mencioné anteriormente, la empresa ha incurrido en pérdidas, por tanto no cuenta con recursos financieros suficientes, el personal ha disminuido y hace falta de una mejor capacitación y logísticamente estamos proyectando mejorarlos para no cometer los mismos errores.

¿Qué capacidad tiene actualmente la empresa en su estado productivo? (podría describir el proceso de producción.)

- El proceso se realiza primero dependiendo del tipo de pedido que realiza el cliente, se hace un proceso de selección ya que las cargas vienen con otros

desechos que deben separarse, posteriormente se ingresa el material al molino que tiene una capacidad de 100 kg por hora; luego se pasa por la lavadora para terminar de hacer la limpieza del material, se envía al proceso de secado y por último se empaqueta en lonas de 25 a 30 kilos según este especificado en la orden de pedido.

Actualmente, la producción es de entre 2 toneladas semanales, lo cual se refiere al rededor del 50% de la capacidad total de la planta.

Realiza la empresa un tipo de investigación referente al estado actual del mercado (siendo así me podría describir competidores y que estrategias usan).

- Si, aunque se hace de tipo personal, por medio de la indagación a colegas del sector o especialmente a clientes en el momento que realizan los pedidos o cuando se les hace la entrega para conocer que otro tipo de productos están dispuestos a comprar y ver cómo podemos trasladar esa información a lo que podamos ofertar.

A cuál de esos competidores considera como su mayor competencia en el mercado.

- Empresas ubicadas en Bogotá, por ejemplo, plásticos y afines o servicol, ya que son empresas que no solamente tienen capacidades de producción mucho mayores, sino que además cuentan con capitales muy elevados que les permite negociar de mejor manera por ejemplo con los plazos que brindan a sus clientes para pagos incluso en pedidos de grandes cantidades.

¿Convendría formar alianzas estratégicas? ¿Por qué o con quien lo haría?

- Si, lo haríamos con empresas o personas que desarrollen este tipo de proyectos que se conviertan en proveedores confiables y constantes, ya que en el medio en muchas ocasiones falta compromiso y seriedad en el cumplimiento de las entregas tanto en relación a la cantidad como a la calidad,

de manera que pudiéramos contar con una cantidad de materia fija mensual suficiente y conseguir un menor costo de compra.

¿Si lograras duplicar tus ganancias en menos de dos años te sentirías satisfecho (sabiendo que la inversión a realizar podría cubrirla en un año)?

- Según la proyección que tenemos en el momento y con el estudio de varias alternativas, la meta es de tener ganancias que tripliquen las actuales a término de esos dos años.

¿Con la implantación del sistema que le permita a su empresa operar continuamente (mejorando su productividad y por ende su rentabilidad) estaría dispuesto a realizar la inversión necesaria de dicho sistema?

- Si, en el momento no contamos con una cantidad suficiente de capital para soportar la idea de financiar este tipo de proyecto, pero haciendo un estudio minucioso de la conveniencia de implementarlo, podríamos buscar la forma de llevar a cabo la implementación ya que podría traer beneficios significativos al cumplimiento de las metas financieras de la organización.

Preguntas DOFA

¿Enumere los factores más relevantes en el entorno externo de los últimos tres años que afectaron el desempeño de la organización?

- Económicos
- Cultura de reciclaje en la zona
- Maquinaria

¿A qué amenazas externas se enfrentan como organización? Tanto en el entorno externo más general (condiciones socio-económicas, políticas, etc) y entorno micro o inmediato (conjunto de personas o instituciones que se contactan o relacionan más directamente con la organización: beneficiarios, proveedores, reguladores, otras organizaciones).

- La principal amenaza que se evidencia son las organizaciones que usan u ofrecen material de contrabando, empresas ilegales, que evaden impuestos o

utilizan energía eléctrica de contrabando, lo cual reduce sus costos y les permite ofrecer precios mucho menores, la competencia desleal es algo evidente en este tipo de mercado.

- Internamente los proveedores generan una amenaza ya que en ocasiones no cumplen con los requerimientos de la empresa en cuanto a calidad y a cantidad, lo que genera retrasos en la producción y por tanto en las entregas.

Identifique las oportunidades que existen. Es decir ¿qué situaciones o factores externos puede aprovechar la administración en beneficio del crecimiento y consolidación de la organización?

- Como ya mencioné con anterioridad, la idea que tenemos a futuro es de ser nosotros mismos fabricantes de productos hechos a base de plásticos, el fabricar una cantidad de productos considerable genera una oportunidad grande para el crecimiento de la empresa.

Identifique las fortalezas más relevantes de su organización. (Aquellas rasgos distintivos con los que cuenta la organización y que le permiten continuar su proceso de crecimiento y consolidación. Elementos que hacen de la Organización un ambiente propicio para su desarrollo y que es imprescindible identificar para garantizar una utilización adecuada y para transformarlas en el fundamento de las decisiones estratégicas que conducen al perfeccionamiento de las políticas públicas).

- La calidad de nuestro producto siempre ha sido importante y ha sido reconocido por nuestros clientes desde sus comienzos.
- El conocimiento del mercado y de los procesos que llevamos a cabo.

Identifique las debilidades más relevantes de su organización. (Aquellas características internas que a la fecha del análisis afectan el adecuado crecimiento y consolidación de su organización. Representan factores que dificultan el desarrollo superior de la Organización. Estas condiciones hacen de la Organización un ambiente desfavorable para su desarrollo y es importante conocerlas para generar estrategias que tiendan a superarlas).

- Una debilidad importante que se ha hecho evidente a través del tiempo ha sido la ubicación de la empresa, ya que en Fusagasugá no hay maneras de explotar a gran escala los beneficios de la recolección de desechos plásticos.
- El personal no ha sido constante debido a las dificultades que ha tenido la organización.
- El capital no es el necesario para afrontar los desafíos que nos proponemos para crecer en el mercado.

ANÁLISIS DEL DESAFÍO

¿Qué cambios son necesarios de llevar a cabo en la organización?

- Plan estratégico y de ejecución y mayor cantidad de herramientas adecuadas para mayor eficacia.

¿Cómo mejorar el desempeño?

- Mejor capacitación para los empleados.

¿Qué diferencia quiere hacer?

- Brindar mayor calidad aun por sobre la actual.
- Mejorar el mantenimiento de maquinaria.
- Estabilidad y motivación de nuestros empleados.
- Tiempos de entrega adecuados a las exigencias del cliente.

¿A qué elementos o factores críticos debe responder?

- Calidad, precio, cantidad

Anexo B: Visita empresa plásticos Sumapaz



Molino industrial con capacidad de 100 kg día

Fuente: Elaboración propia

Hojuela pet producida por plásticos Sumapaz



Fuente: Elaboración propia



Lavadora industrial de materia plástico.

Fuente: Elaboración propia

Bodegaje de material Pet en la organización en bultos de 25 a 30 kilos cada uno.



Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

Empaque material para muestreo para control de calidad y presentación del producto a futuros clientes de la organización.

Anexo C: Instituciones públicas del municipio de Soacha

Tabla 21: Información básica instituciones educativas del Municipio de Soacha

Información institución					
No	Colegio	nombre del director/ o rector	No estudiantes	Correo electrónico	Comuna
1	I.e buenos aires	Julio César Ibañez Antolínez	2771	i.e.buenosaires@hotmail.com	4

2	I.e cazuca	Ramiro Chaves Durán	625	i.e.cazuca@hotmail.com	4
3	I.e ciudad latina	Priscila Bareño Vargas	2487	i.e.ciudadlatina@hotmail.com	1
4	I.e ciudadela sucre	Gladys Stella Enriques Muñoz	2422	i.e.ciudadelasucre@hotmail.com	4
5	I.e compartir	Zulma Paola Phocontá Guevara	4562	i.edu.compartir@hotmail.com	1
6	I.e eduardo santos	Rafael Fonseca Castillo	2812	i.e.eduardosantos@hotmail.com	6
7	I.e el bosque	William Camacho	3047	i.e.elbosque@hotmail.com	5
8	I.e gabriel garcia marquez	Elvia Maria Rodriguez iba	1578	i.e.gabrielgarciamarquez@hotmail.com	4
9	I.e general santander	Clara Ruby Peña Novoa	4247	i.e.santander@hotmail.com	2
10	I.e integrado de soacha	Isabel Cristina Garzón	3978	i.e.integrado@hotmail.com	2
11	I.e julio César turbay ayala	Gerardo Alfredo Rodriguez Nivia	2759	i.e.juliocesarturbay@hotmail.com	4
12	I.e la despensa	Maria Dolly Pardo Castil	4341	i.e.ladespensa@hotmail.com	3
13	I.e las villas	William Manrique	4402	i.e.lasvillas@hotmail.com	6
14	I.e leon xiii	Nestor Ivan Garavito Rodriguez	5104	i.e.leonxiii@hotmail.com	3
15	I.e luis carlos galan	Noé Vargas Ardila	1699	i.e.luiscarlosgalan@hotmail.com	4
16	I.e manuela beltran	Hugo Mauricio Rivera Gordillo	2275	i.e.manuelabeltran@hotmail.com	3
17	I.e nuevo compartir	Javier Bernardo Cardena	3363	i.e.nuevocompartir@hotmail.com	1
18	I.e ricaurte	Luis René Beltrán Rodríguez	2342	i.e.ricaurte@hotmail.com	6
19	I.e san mateo	Napoleon Rios Hinestroza	3202	i.e.sanmateo@hotmail.com	5
20	I.e santa ana	Maria Elsa Salamanca Gutierrez	2234	i.e.santaana@hotmail.com	1

Fuente: Secretaría de Educación y Cultura de Soacha <https://www.soachaeducativa.edu.co/>

Anexo D: Diseño documento convenio con instituciones

Fecha de la elaboración			
No. Del convenio		NIT/CC del proveedor	
Nombre del Proveedor		Persona Natural	
Nombre del responsable administrativo (proveedor)		Persona Jurídica	
Nombre responsable administrativo (Plásticos Sumapaz)			
Objeto del convenio (descripción detallada del bien o servicio requerido)			
Cantidad meta del convenio			
Fecha de inicio del convenio año/mes/día		Fecha de terminación del convenio año/mes/día	Fecha de inicio la operación año/mes/día
OBLIGACIONES DEL PROVEEDOR			
Obligaciones del proveedor		Observaciones	
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
11.			
12.			
OBLIGACIONES DE PLASTICOS SUMA PAZ			
Obligaciones del proveedor		Observaciones	
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
11.			
12.			
Recomendaciones		Recomendaciones al gestor logístico	
Periodo de evaluación del proveedor			
Firma responsable administrativo (plásticos Sumapaz)		Firma responsable administrativo (proveedor)	
Tenga en cuenta que este documento es el resultado de un acuerdo entre las dos partes, aceptando sus respectivas obligaciones adquiridas. Los responsables administrativos responderán, por el cumplimiento de sus compromisos y por los hechos u omisiones que sean cuasal de la terminación de este convenio.			

Fuente: Elaboración propia

Anexo E: Formato encuesta a instituciones educativas del municipio Soacha Cundinamarca.

Nombre director: _____

Contexto del proyecto

Con el fin de cumplir con el objetivo se realizarán las siguientes preguntas enfocadas en la recolección de materiales plásticos.

1. Cantidad de estudiantes con los que cuenta la institución actualmente.

A. _____

2. Qué nivel de conocimiento maneja usted sobre los beneficios del reciclaje de estos residuos.

A. Bajo _____

B. Medio _____

C. Alto _____

3. ¿Cuenta la institución con planes y/o actividades para el reciclaje de este material? (Si la respuesta es Si diligencie la opción otro: contando cual o cuales son los planes que pone en práctica en la institución)

A. No _____

B. Otro

4. ¿Cuál cree usted que es el aspecto más significativo que dificulta el reciclaje de plásticos?

- A. Falta de espacio para contener los plásticos.
- B. Falta de culturización o educación ecológica.
- C. Desconocimiento de las ventajas a futuro.
- D. La falta de intervención de las organizaciones dedicadas a este tipo de actividad.

5. Según lo expuesto del proyecto ¿Qué nivel de interés tiene en la participación para el desarrollo del proyecto como ente proveedor de materia prima (PET)?

Donde: 1 No existe interés
5 Existe alto interés

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

6. Si participa en el desarrollo de este proyecto ¿Qué beneficios espera usted que podría recibir su institución y/o estudiante por brindar el apoyo en la recolección de envases plásticos? Hasta 5 respuestas.

- A. _____
- B. _____
- C. _____
- D. _____
- E. _____

7. Si participa en el desarrollo de este proyecto ¿En qué horario se puede realizar la recolección de estos materiales en su institución?

- A. _____ - _____

La encuesta se encuentra a través del siguiente link:

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSedgATRAkvSqRZ2mzgjarb8yPaNh7uXmn0ZU2XPpLX0pS_cpg/viewform?usp=sf_link

Anexo F: Fichas técnicas de camión de carga

- Chana star box



CHANA

www.chana.uy



	BOX		CARGO		PICKUP		DOBLE CABINA	
	JL473Q	JL473Q	JL474Q	JL474Q	JL473Q	JL473Q	JL474Q	JL474Q
Modelo de motor	JL473Q JL473Q JL474Q JL474Q JL473Q JL473Q JL474Q JL474Q							
Cilindrada (c.c.)	1243							
Potencia (Hp)	97							
Torque del motor (Nm)	119							
Radio de giro (m)	12							
Transmisión	5 velocidades							
Tracción	Trasera							
Frenos	Delantero disco, trasero tambor							
Motor	Tecnología E-Power / 1.2L DOHC 16 válvulas, 4 cilindros							
Alimentación combustible	Inyección electrónica multipunto							
Suspensión delantera	Independiente McPherson							
Suspensión trasera	Eje rígido con resortes de ballesta							
Largo total (mm)	4615		3980		4560		4660	
Ancho total (mm)	1620		1620		1645		1620	
Alto total (mm)	2450		1890		1890		1890	
Caja largo total (mm)	2750		2130		2750		2060	
Caja ancho total (mm)	1500		1252		1520		1520	
Caja alto total (mm)	1650		1380		370		370	
Capacidad de carga (kg)	1300		650		1300		1200	
Peso del vehículo (kg)	1165		1100		1070		1160	
Capacidad de pasajeros	2		2		2		5	
Distancia entre ejes (mm)	2900		2560				2900	
Capacidad tanque combustible (Lts)	40		40				40	
Rodado	175/70R14LT		165/70R14LT		175/70R14LT			
Doble Airbag	•	•	•	•	•	•	•	•
ABS	•	•	•	•	•	•	•	•
Aire Acondicionado	—	•	—	•	—	•	—	•
Calefacción	•	•	•	•	•	•	•	•
Paragolpe delantero color negro	•	—	—	—	•	—	•	—
Faros antiniebla delanteros	—	•	—	—	—	•	—	•
Radio AM/FM con AUX/IN y reloj	•	•	•	•	•	•	•	•
Cierre centralizado con control remoto	—	—	—	—	—	—	—	•
Alza cristales delanteros eléctricos	—	•	—	—	—	•	—	•

Fuente: <http://vehiculoschana.com/>

- Ford renger 350

Ficha Completa	
	F-350 KTP XL PLUS 6.2L GAS MT 2017
Cristales tintados	✓
Defensa	Defensa y parrilla cromada
Espejos abatibles, telescópicos y de ajuste manual	✓
Faros de halógeno	✓
Faros delanteros aerodinámicos	-
Ganchos de arrastre delanteros	✓
Lámparas de luz trasera	✓
Lámparas direccionales en el toldo	✓
Manijas de puerta en color negro	-
Dirección hidráulica	✓
Transmisión	Transmisión manual de 5 velocidades
Tren Motriz.	-
Alternador 155 Amp	-
Alto (mm)	-
Amortiguadores presurizados	-
Ancho (mm)	-
Arrastre con 5a. Rueda	-
Barra estabilizadora delantera y trasera	-
Batería	-
Caballos de fuerza @ rpm (SAE net)	-
Capacidad de carga (kg)	3700
Capacidad de tanque de combustible	-
Chasis Módulo de sección 10.12 pulg3	-
Distancia entre ejes (mm)	-
Ejes Traseros tipo Dana S130 flotante	-
Inyección de combustible Secuencial electrónica multipuerto	-
Largo (mm)	-
Llantas	LT245/75/R17E A/S BSW (incluyendo refacción)
Motor (litros)	6.2 L V8 Gasolina con 385HP @5,750 rpm y 430 lb-pie de torque @ 3,800rpm
Paquete de conversión a gas	-
Peso vehicular bruto (kg)	8383
Relación eje trasero	4.3
Rin	e acero de 17" con 8 birlos
Suspensión delantera	Barras gemelas con resortes, amortiguadores y barra estabilizadora
Suspensión trasera	Eje rígido con muelles con 11 hojas con barra estabilizadora
Torque	-
Aire acondicionado	Aire acondicionado manual Opcional
Asiento de pasajero con ajuste manual en dos posiciones	✓

Asientos tipo 40/20/40 en tela con descansabrazos abatible con dos portavasos	-
Radio	Radio AM/FM/ Reloj con 2 bocinas
Asideras en el pilar "A"	-
Cabeceras en dos posiciones	✓
Cinturón de seguridad	de tres puntos con ajuste de altura
Consola	Consola central abatible con descansabrazos, portavasos y compartimiento de almacenaje
Cubierta en panel trasero	✓
Espejo retrovisor	✓
Instrumentación con velocímetro, tacómetro, indicadores de aceite, temperatura, gasolina y batería	-
Limpiaparabrisas	de velocidad variable
Luz interior en el toldo con dos luces para mapas	-
Luz interior en el toldo con dos luces para mapas	-
Piso	de vinil lavable
Seguros de puertas manuales	✓
Tablero de instrumentos al color del interior con guantera y cuatro registros de aire	-
Toldo interior en tela al color de la vestidura	-
Vestidura de puertas al color del interior	-
Viseras en tela al color del interior	-
Volante en vinil negro con ajuste de altura y telescópico	-
Frenos de disco en las 4 ruedas con ABS y control de tracción	✓
Bolsas de aire frontales	Bolsas de aire frontales para conductor y pasajero
Control electrónico de estabilidad con AdvanceTrac®, RSC® y asistencia de arranque en pendientes	✓
Frenos Delanteros de disco con ABS	-
Frenos Traseros de disco con ABS	-

Fuente: <http://fordlaredomotors.mx/RANGER/17/ficha-tecnica/Todos/>

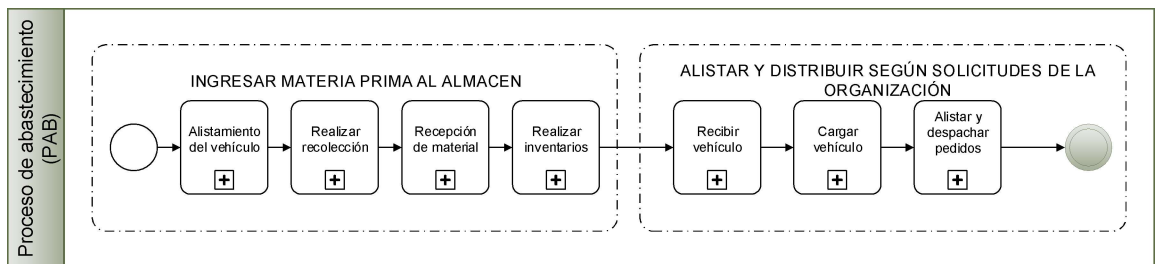
Anexo G: Peso de envases plásticos (PET)

Ref: 400 ml Peso: 31 gr	Ref: 500 ml Peso: 33 gr	Ref: 600 ml Peso: 35 gr
		
Fuente: Elaboración propia	Fuente: Elaboración propia	Fuente: Elaboración propia
Ref: 1000 ml Peso: 49 gr	Ref: 1500 ml Peso: 55 gr	Ref: 1750 ml Peso: 60 gr
		
Fuente: Elaboración propia	Fuente: Elaboración propia	Fuente: Elaboración propia
Ref: 2000 ml Peso: 70 gr	Ref: 3125 ml Peso: 80 gr	
		
Fuente: Elaboración propia	Fuente: Elaboración propia	

Anexo H: Modelo de proceso de abastecimiento

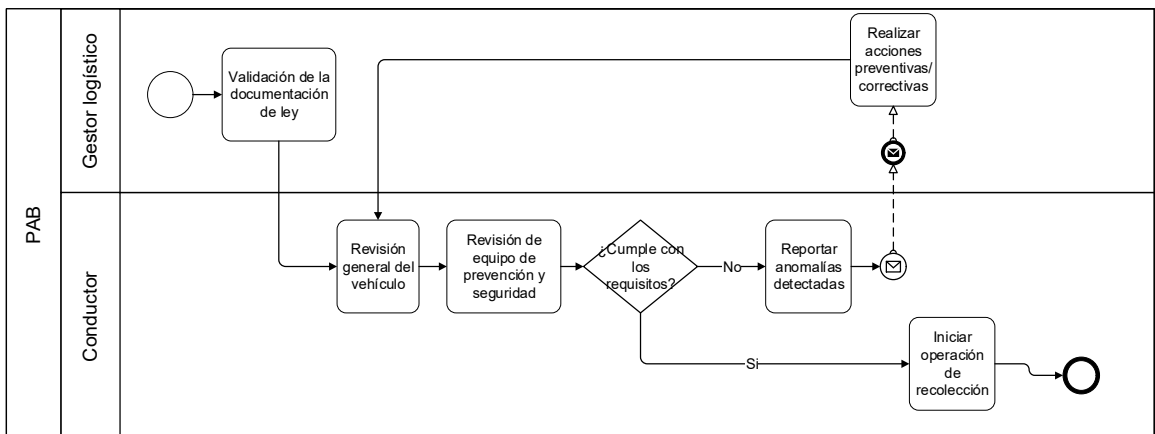
Gestionar logística

Apoyar a la comunicación y ejecución de las actividades para el abastecimiento de materia prima, garantizar inventarios para el control y el flujo constante de materias primas.



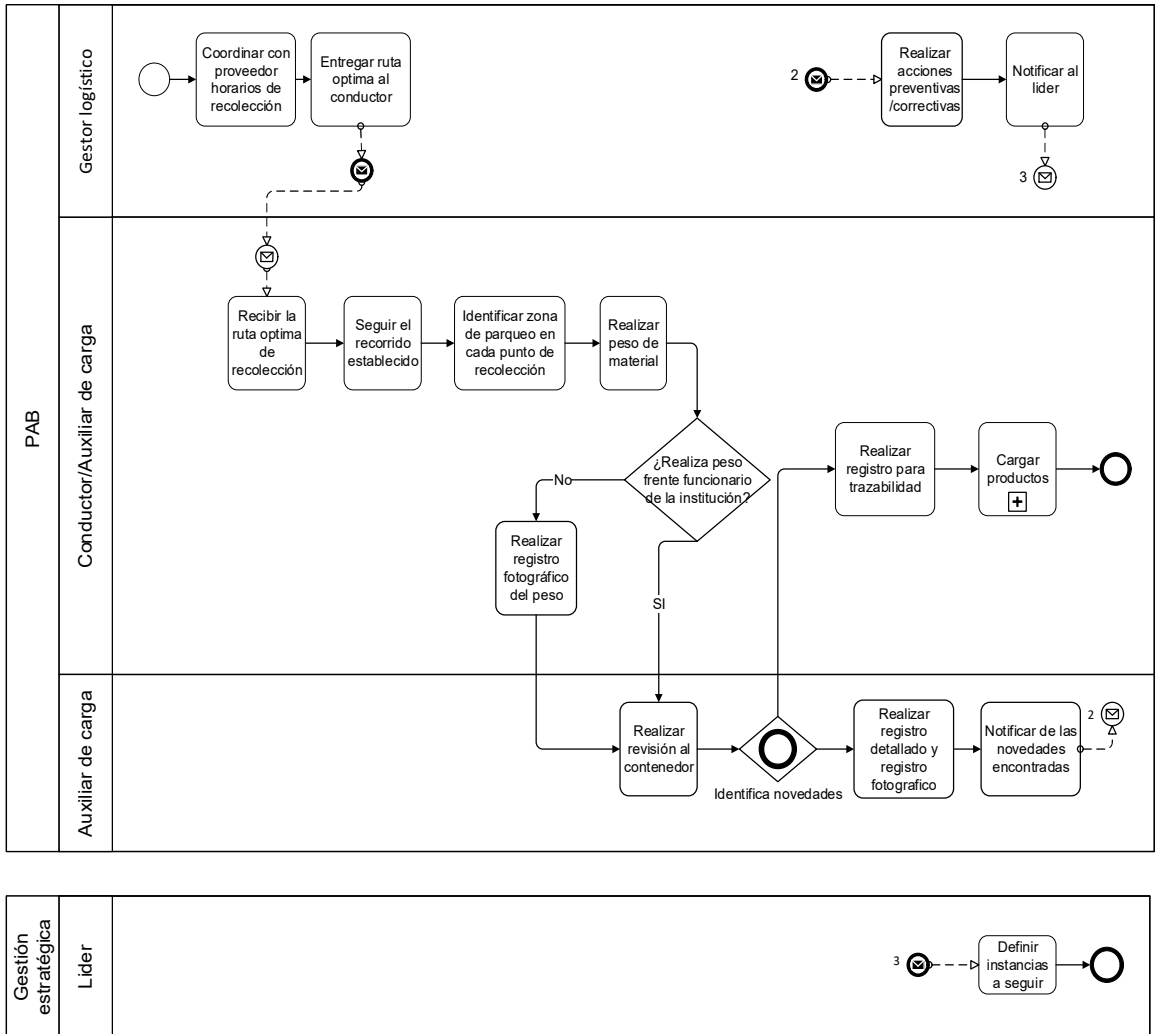
Fuente: Elaboración propia

Alistamiento del vehículo



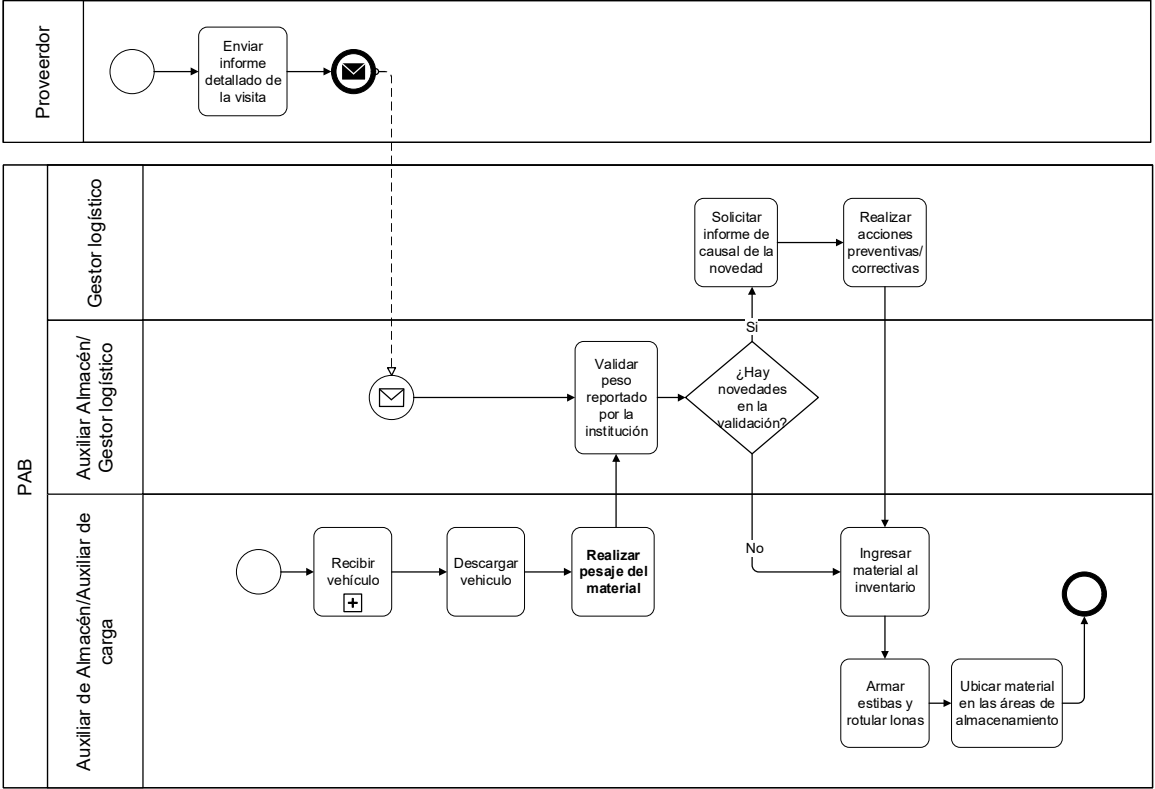
Fuente: Elaboración propia

Realizar recolección



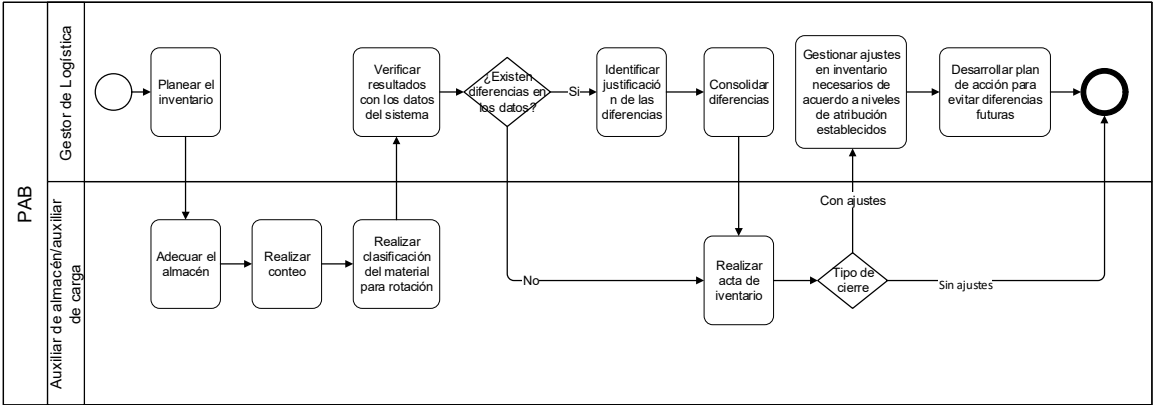
Fuente: Elaboración propia

Recepción de material



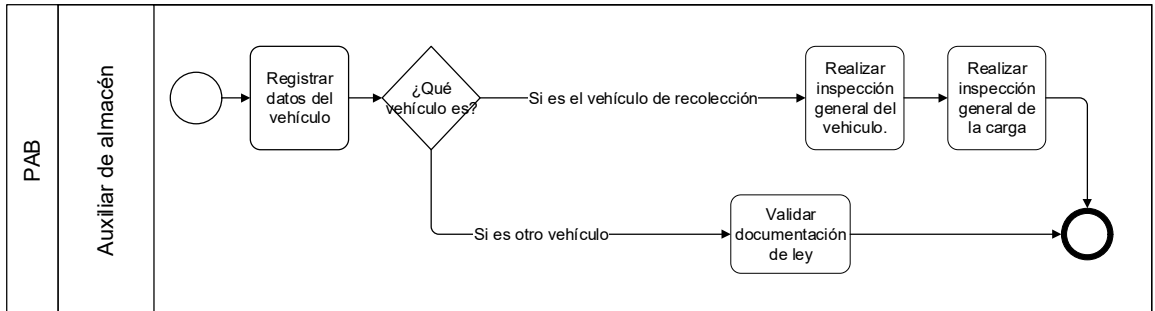
Fuente: Elaboración propia

REALIZAR INVENTARIOS



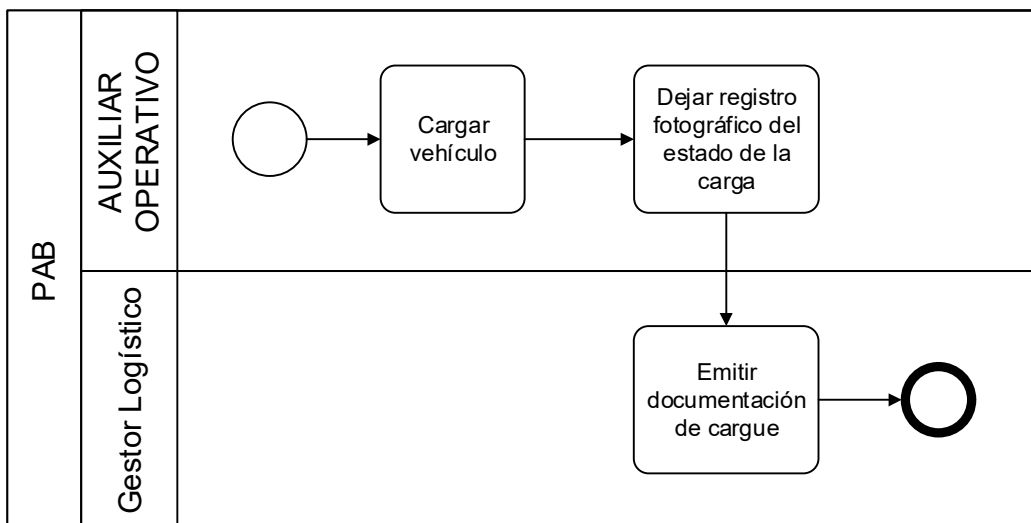
Fuente: Elaboración propia

RECIBIR VEHICULO



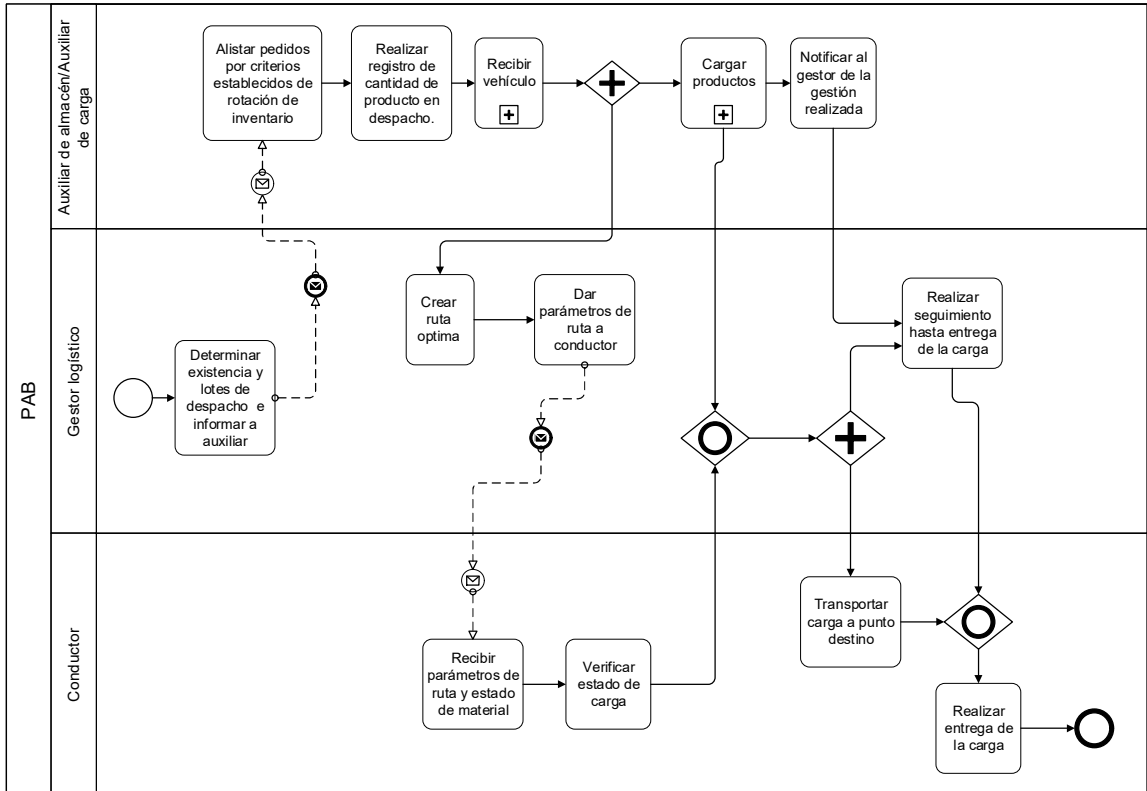
Fuente: Elaboración propia

CARGAR PRODUCTOS



Fuente: Elaboración propia

Alistar y despachar pedidos



Fuente: Elaboración propia

Anexo I: Resultados evaluación económica

1. La siguiente gráfica representa una proyección de gastos utilizados para visitas ocasionales por parte del personal de la empresa a los colegios o alguno de los centros de acopio, con motivo de supervisión o inspección de la operación, ello incluye aspectos como alimentación, transporte, etc.

Tabla 22: Gastos de representación

GASTOS DE REPRESENTACIÓN													
AÑO 1													
DESCRIPCIÓN	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL AÑO
Gastos de Representación	\$ 150.000	\$ 150.000	\$ 150.000	\$ 150.000	\$ 150.000	\$ 150.000	\$ 150.000	\$ 150.000	\$ 150.000	\$ 150.000	\$ 150.000	\$ 150.000	\$1.800.000
5,90%	\$ 150.000	\$ 150.000	\$ 150.000	\$ 150.000	\$ 150.000	\$ 150.000	\$ 150.000	\$ 150.000	\$ 150.000	\$ 150.000	\$ 150.000	\$ 150.000	\$1.800.000
AÑO 2													
DESCRIPCIÓN	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL AÑO
Gastos de Representación	\$ 158.850	\$ 158.850	\$ 158.850	\$ 158.850	\$ 158.850	\$ 158.850	\$ 158.850	\$ 158.850	\$ 158.850	\$ 158.850	\$ 158.850	\$ 158.850	\$1.906.200
	\$ 158.850	\$ 158.850	\$ 158.850	\$ 158.850	\$ 158.850	\$ 158.850	\$ 158.850	\$ 158.850	\$ 158.850	\$ 158.850	\$ 158.850	\$ 158.850	\$1.906.200
AÑO 3													
DESCRIPCIÓN	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL AÑO
Gastos de Representación	\$ 168.222	\$ 168.222	\$ 168.222	\$ 168.222	\$ 168.222	\$ 168.222	\$ 168.222	\$ 168.222	\$ 168.222	\$ 168.222	\$ 168.222	\$ 168.222	\$2.018.666
	\$ 168.222	\$ 168.222	\$ 168.222	\$ 168.222	\$ 168.222	\$ 168.222	\$ 168.222	\$ 168.222	\$ 168.222	\$ 168.222	\$ 168.222	\$ 168.222	\$2.018.666
AÑO 4													
DESCRIPCIÓN	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL AÑO
Gastos de Representación	\$ 178.147	\$ 178.147	\$ 178.147	\$ 178.147	\$ 178.147	\$ 178.147	\$ 178.147	\$ 178.147	\$ 178.147	\$ 178.147	\$ 178.147	\$ 178.147	\$2.137.767
	\$ 178.147	\$ 178.147	\$ 178.147	\$ 178.147	\$ 178.147	\$ 178.147	\$ 178.147	\$ 178.147	\$ 178.147	\$ 178.147	\$ 178.147	\$ 178.147	\$2.137.767
AÑO 5													
DESCRIPCIÓN	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL AÑO
Gastos de Representación	\$ 188.658	\$ 188.658	\$ 188.658	\$ 188.658	\$ 188.658	\$ 188.658	\$ 188.658	\$ 188.658	\$ 188.658	\$ 188.658	\$ 188.658	\$ 188.658	\$2.263.895
	\$ 188.658	\$ 188.658	\$ 188.658	\$ 188.658	\$ 188.658	\$ 188.658	\$ 188.658	\$ 188.658	\$ 188.658	\$ 188.658	\$ 188.658	\$ 188.658	\$2.263.895

Fuente: Elaboración propia

- Los gastos de oficina representan una proyección de los útiles necesarios en términos administrativos para mantener soportes físicos como lo son copias, impresiones, materiales para escribir, etc.

Tabla 23: Papelería

PAPELERIA													
AÑO 1													
DESCRIPCIÓN	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMB	OCTUBRE	NOVIEMB	DICIEMBR	TOTAL AÑO
Papelería	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 1.200.000
5,90%	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 100.000	\$ 1.200.000
AÑO 2													
DESCRIPCIÓN	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMB	OCTUBRE	NOVIEMB	DICIEMBR	TOTAL AÑO
Papelería	\$ 105.900	\$ 110.000	\$ 110.000	\$ 110.000	\$ 110.000	\$ 110.000	\$ 110.000	\$ 110.000	\$ 110.000	\$ 110.000	\$ 110.000	\$ 110.000	\$ 1.315.900
	\$ 105.900	\$ 110.000	\$ 110.000	\$ 110.000	\$ 110.000	\$ 110.000	\$ 110.000	\$ 110.000	\$ 110.000	\$ 110.000	\$ 110.000	\$ 110.000	\$ 1.315.900
AÑO 3													
DESCRIPCIÓN	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMB	OCTUBRE	NOVIEMB	DICIEMBR	TOTAL AÑO
Papelería	\$ 112.148	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 1.432.148
	\$ 112.148	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 1.432.148
AÑO 4													
DESCRIPCIÓN	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMB	OCTUBRE	NOVIEMB	DICIEMBR	TOTAL AÑO
Papelería	\$ 118.765	\$ 130.000	\$ 130.000	\$ 130.000	\$ 130.000	\$ 130.000	\$ 130.000	\$ 130.000	\$ 130.000	\$ 130.000	\$ 130.000	\$ 130.000	\$ 1.548.765
	\$ 118.765	\$ 130.000	\$ 130.000	\$ 130.000	\$ 130.000	\$ 130.000	\$ 130.000	\$ 130.000	\$ 130.000	\$ 130.000	\$ 130.000	\$ 130.000	\$ 1.548.765
AÑO 5													
DESCRIPCIÓN	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMB	OCTUBRE	NOVIEMB	DICIEMBR	TOTAL AÑO
Papelería	\$ 125.772	\$ 140.000	\$ 140.000	\$ 140.000	\$ 140.000	\$ 140.000	\$ 140.000	\$ 140.000	\$ 140.000	\$ 140.000	\$ 140.000	\$ 140.000	\$ 1.665.772
	\$ 125.772	\$ 140.000	\$ 140.000	\$ 140.000	\$ 140.000	\$ 140.000	\$ 140.000	\$ 140.000	\$ 140.000	\$ 140.000	\$ 140.000	\$ 140.000	\$ 1.665.772

Fuente: Elaboración propia

3. A. El costo generado por motivo de mantenimiento incluye las máquinas y los vehículos que actualmente posee la empresa, ya que se requiere del mismo para mantener una funcionabilidad optima de las mismas.

Tabla 24: Mantenimiento

MANTENIMIENTO													
AÑO 1	10%												
DESCRIPCIÓN	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL AÑO
Mantenimiento	\$ 500.000	\$ 500.000	\$ 600.000	\$ 500.000	\$ 500.000	\$ 500.000	\$ 500.000	\$ 500.000	\$ 800.000	\$ 800.000	\$ 500.000	\$ 500.000	\$ 6.700.000
	\$ 500.000	\$ 500.000	\$ 600.000	\$ 500.000	\$ 500.000	\$ 500.000	\$ 500.000	\$ 500.000	\$ 800.000	\$ 800.000	\$ 500.000	\$ 500.000	\$ 6.700.000
AÑO 2	10%												
DESCRIPCIÓN	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL AÑO
Mantenimiento	\$ 550.000	\$ 550.000	\$ 660.000	\$ 550.000	\$ 550.000	\$ 550.000	\$ 550.000	\$ 550.000	\$ 880.000	\$ 880.000	\$ 550.000	\$ 550.000	\$ 7.370.000
	\$ 550.000	\$ 550.000	\$ 660.000	\$ 550.000	\$ 550.000	\$ 550.000	\$ 550.000	\$ 550.000	\$ 880.000	\$ 880.000	\$ 550.000	\$ 550.000	\$ 7.370.000
AÑO 3	10%												
DESCRIPCIÓN	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL AÑO
Mantenimiento	\$ 605.000	\$ 605.000	\$ 726.000	\$ 605.000	\$ 605.000	\$ 605.000	\$ 605.000	\$ 605.000	\$ 968.000	\$ 968.000	\$ 605.000	\$ 605.000	\$ 8.107.000
	\$ 605.000	\$ 605.000	\$ 726.000	\$ 605.000	\$ 605.000	\$ 605.000	\$ 605.000	\$ 605.000	\$ 968.000	\$ 968.000	\$ 605.000	\$ 605.000	\$ 8.107.000
AÑO 4	10%												
DESCRIPCIÓN	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL AÑO
Mantenimiento	\$ 665.500	\$ 665.500	\$ 798.600	\$ 665.500	\$ 665.500	\$ 665.500	\$ 665.500	\$ 665.500	\$ 1.064.800	\$ 1.064.800	\$ 665.500	\$ 665.500	\$ 8.917.700
	\$ 665.500	\$ 665.500	\$ 798.600	\$ 665.500	\$ 665.500	\$ 665.500	\$ 665.500	\$ 665.500	\$ 1.064.800	\$ 1.064.800	\$ 665.500	\$ 665.500	\$ 8.917.700
AÑO 5	10%												
DESCRIPCIÓN	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL AÑO
Mantenimiento	\$ 732.050	\$ 732.050	\$ 878.460	\$ 732.050	\$ 732.050	\$ 732.050	\$ 732.050	\$ 732.050	\$ 1.171.280	\$ 1.171.280	\$ 732.050	\$ 732.050	\$ 9.809.470
	\$ 732.050	\$ 732.050	\$ 878.460	\$ 732.050	\$ 732.050	\$ 732.050	\$ 732.050	\$ 732.050	\$ 1.171.280	\$ 1.171.280	\$ 732.050	\$ 732.050	\$ 9.809.470

Fuente: Elaboración propia

- La proyección de arriendos esta soportado en el pago tanto de la bodega principal donde se procesa el plástico, como el centro de acopio en la ciudad de Soacha.

Tabla 25: Arriendo

ARRIENDO													
AÑO 1													
DESCRIPCIÓN	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL AÑO
Bodega Chinauta	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000	\$ 24.000.000
Bodega Bogotá	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000	\$ 36.000.000
	\$ 5.000.000	\$ 5.000.000	\$ 5.000.000	\$ 5.000.000	\$ 5.000.000	\$ 5.000.000	\$ 5.000.000	\$ 5.000.000	\$ 5.000.000	\$ 5.000.000	\$ 5.000.000	\$ 5.000.000	\$ 60.000.000
AÑO 2													
IPC 5,9%													
DESCRIPCIÓN	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL AÑO
Bodega Chinauta	\$ 2.118.000	\$ 2.118.000	\$ 2.118.000	\$ 2.118.000	\$ 2.118.000	\$ 2.118.000	\$ 2.118.000	\$ 2.118.000	\$ 2.118.000	\$ 2.118.000	\$ 2.118.000	\$ 2.118.000	\$ 25.416.000
Bodega Bogotá	\$ 3.177.000	\$ 3.177.000	\$ 3.177.000	\$ 3.177.000	\$ 3.177.000	\$ 3.177.000	\$ 3.177.000	\$ 3.177.000	\$ 3.177.000	\$ 3.177.000	\$ 3.177.000	\$ 3.177.000	\$ 38.124.000
	\$ 5.295.000	\$ 5.295.000	\$ 5.295.000	\$ 5.295.000	\$ 5.295.000	\$ 5.295.000	\$ 5.295.000	\$ 5.295.000	\$ 5.295.000	\$ 5.295.000	\$ 5.295.000	\$ 5.295.000	\$ 63.540.000
AÑO 3													
IPC 5,9%													
DESCRIPCIÓN	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL AÑO
Arriendo	\$ 2.242.962	\$ 2.242.962	\$ 2.242.962	\$ 2.242.962	\$ 2.242.962	\$ 2.242.962	\$ 2.242.962	\$ 2.242.962	\$ 2.242.962	\$ 2.242.962	\$ 2.242.962	\$ 2.242.962	\$ 26.915.544
Bodega Bogotá	\$ 3.364.443	\$ 3.364.443	\$ 3.364.443	\$ 3.364.443	\$ 3.364.443	\$ 3.364.443	\$ 3.364.443	\$ 3.364.443	\$ 3.364.443	\$ 3.364.443	\$ 3.364.443	\$ 3.364.443	\$ 40.373.316
	\$ 5.607.405	\$ 5.607.405	\$ 5.607.405	\$ 5.607.405	\$ 5.607.405	\$ 5.607.405	\$ 5.607.405	\$ 5.607.405	\$ 5.607.405	\$ 5.607.405	\$ 5.607.405	\$ 5.607.405	\$ 67.288.860
AÑO 4													
IPC 5,9%													
DESCRIPCIÓN	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL AÑO
Arriendo	\$ 2.375.297	\$ 2.375.297	\$ 2.375.297	\$ 2.375.297	\$ 2.375.297	\$ 2.375.297	\$ 2.375.297	\$ 2.375.297	\$ 2.375.297	\$ 2.375.297	\$ 2.375.297	\$ 2.375.297	\$ 28.503.561
Bodega Bogotá	\$ 3.562.945	\$ 3.562.945	\$ 3.562.945	\$ 3.562.945	\$ 3.562.945	\$ 3.562.945	\$ 3.562.945	\$ 3.562.945	\$ 3.562.945	\$ 3.562.945	\$ 3.562.945	\$ 3.562.945	\$ 42.755.342
	\$ 5.938.242	\$ 5.938.242	\$ 5.938.242	\$ 5.938.242	\$ 5.938.242	\$ 5.938.242	\$ 5.938.242	\$ 5.938.242	\$ 5.938.242	\$ 5.938.242	\$ 5.938.242	\$ 5.938.242	\$ 71.258.903
AÑO 5													
IPC 5,9%													
DESCRIPCIÓN	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL AÑO
Arriendo	\$ 2.515.439	\$ 2.515.439	\$ 2.515.439	\$ 2.515.439	\$ 2.515.439	\$ 2.515.439	\$ 2.515.439	\$ 2.515.439	\$ 2.515.439	\$ 2.515.439	\$ 2.515.439	\$ 2.515.439	\$ 30.185.271
Bodega Bogotá	\$ 3.773.159	\$ 3.773.159	\$ 3.773.159	\$ 3.773.159	\$ 3.773.159	\$ 3.773.159	\$ 3.773.159	\$ 3.773.159	\$ 3.773.159	\$ 3.773.159	\$ 3.773.159	\$ 3.773.159	\$ 45.277.907
	\$ 6.288.598	\$ 6.288.598	\$ 6.288.598	\$ 6.288.598	\$ 6.288.598	\$ 6.288.598	\$ 6.288.598	\$ 6.288.598	\$ 6.288.598	\$ 6.288.598	\$ 6.288.598	\$ 6.288.598	\$ 75.463.178

Fuente: Elaboración propia

5. Teniendo en cuenta información actual de los costos por servicios públicos, en esta tabla se consolida una proyección discriminando cada uno de los 3 servicios necesarios para el funcionamiento de la operación.

Tabla 26: Servicios públicos

SERVICIOS PÚBLICOS													
AÑO 1													
SERVICIO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL AÑO
Agua	\$ 300.000	\$ 700.000	\$ 700.000	\$ 1.200.000	\$ 1.000.000	\$ 700.000	\$ 700.000	\$ 1.200.000	\$ 1.400.000	\$ 1.400.000	\$ 700.000	\$ 300.000	\$ 10.300.000
Luz	\$ 600.000	\$ 900.000	\$ 900.000	\$ 1.400.000	\$ 1.200.000	\$ 900.000	\$ 900.000	\$ 1.400.000	\$ 1.600.000	\$ 1.600.000	\$ 900.000	\$ 600.000	\$ 12.900.000
Telefonia/Internet	\$ 105.000	\$ 105.000	\$ 105.000	\$ 105.000	\$ 105.000	\$ 105.000	\$ 105.000	\$ 105.000	\$ 105.000	\$ 105.000	\$ 105.000	\$ 105.000	\$ 1.260.000
	\$ 1.005.000	\$ 1.705.000	\$ 1.705.000	\$ 2.705.000	\$ 2.305.000	\$ 1.705.000	\$ 1.705.000	\$ 2.705.000	\$ 3.105.000	\$ 3.105.000	\$ 1.705.000	\$ 1.005.000	\$ 24.460.000
AÑO 2													
IPC 5,9%													
SERVICIO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL AÑO
Agua	\$ 317.700	\$ 741.300	\$ 741.300	\$ 1.270.800	\$ 1.059.000	\$ 741.300	\$ 741.300	\$ 1.270.800	\$ 1.482.600	\$ 1.482.600	\$ 741.300	\$ 317.700	\$ 10.907.700
Luz	\$ 635.400	\$ 953.100	\$ 953.100	\$ 1.482.600	\$ 1.270.800	\$ 953.100	\$ 953.100	\$ 1.482.600	\$ 1.694.400	\$ 1.694.400	\$ 953.100	\$ 635.400	\$ 13.661.100
Telefonia/Internet	\$ 111.195	\$ 111.195	\$ 111.195	\$ 111.195	\$ 111.195	\$ 111.195	\$ 111.195	\$ 111.195	\$ 111.195	\$ 111.195	\$ 111.195	\$ 111.195	\$ 1.334.340
	\$ 1.064.295	\$ 1.805.595	\$ 1.805.595	\$ 2.864.595	\$ 2.440.995	\$ 1.805.595	\$ 1.805.595	\$ 2.864.595	\$ 3.288.195	\$ 3.288.195	\$ 1.805.595	\$ 1.064.295	\$ 25.903.140
AÑO 3													
IPC 5,9%													
SERVICIO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL AÑO
Agua	\$ 336.444	\$ 785.037	\$ 785.037	\$ 1.345.777	\$ 1.121.481	\$ 785.037	\$ 785.037	\$ 1.345.777	\$ 1.570.073	\$ 1.570.073	\$ 785.037	\$ 336.444	\$ 11.551.254
Luz	\$ 672.889	\$ 1.009.333	\$ 1.009.333	\$ 1.570.073	\$ 1.345.777	\$ 1.009.333	\$ 1.009.333	\$ 1.570.073	\$ 1.794.370	\$ 1.794.370	\$ 1.009.333	\$ 672.889	\$ 14.467.105
Telefonia/Internet	\$ 117.756	\$ 117.756	\$ 117.756	\$ 117.756	\$ 117.756	\$ 117.756	\$ 117.756	\$ 117.756	\$ 117.756	\$ 117.756	\$ 117.756	\$ 117.756	\$ 1.413.066
	\$ 1.127.088	\$ 1.912.125	\$ 1.912.125	\$ 3.033.606	\$ 2.585.014	\$ 1.912.125	\$ 1.912.125	\$ 3.033.606	\$ 3.482.199	\$ 3.482.199	\$ 1.912.125	\$ 1.127.088	\$ 27.431.425
AÑO 4													
IPC 5,9%													
SERVICIO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL AÑO
Agua	\$ 356.295	\$ 831.354	\$ 831.354	\$ 1.425.178	\$ 1.187.648	\$ 831.354	\$ 831.354	\$ 1.425.178	\$ 1.662.708	\$ 1.662.708	\$ 831.354	\$ 356.295	\$ 12.232.778
Luz	\$ 712.589	\$ 1.068.884	\$ 1.068.884	\$ 1.662.708	\$ 1.425.178	\$ 1.068.884	\$ 1.068.884	\$ 1.662.708	\$ 1.900.237	\$ 1.900.237	\$ 1.068.884	\$ 712.589	\$ 15.320.664
Telefonia/Internet	\$ 124.703	\$ 124.703	\$ 124.703	\$ 124.703	\$ 124.703	\$ 124.703	\$ 124.703	\$ 124.703	\$ 124.703	\$ 124.703	\$ 124.703	\$ 124.703	\$ 1.496.437
	\$ 1.193.587	\$ 2.024.940	\$ 2.024.940	\$ 3.212.589	\$ 2.737.530	\$ 2.024.940	\$ 2.024.940	\$ 3.212.589	\$ 3.687.648	\$ 3.687.648	\$ 2.024.940	\$ 1.193.587	\$ 29.049.879
AÑO 5													
IPC 5,9%													
SERVICIO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL AÑO
Agua	\$ 377.316	\$ 880.404	\$ 880.404	\$ 1.509.264	\$ 1.257.720	\$ 880.404	\$ 880.404	\$ 1.509.264	\$ 1.760.807	\$ 1.760.807	\$ 880.404	\$ 377.316	\$ 12.954.512
Luz	\$ 754.632	\$ 1.131.948	\$ 1.131.948	\$ 1.760.807	\$ 1.509.264	\$ 1.131.948	\$ 1.131.948	\$ 1.760.807	\$ 2.012.351	\$ 2.012.351	\$ 1.131.948	\$ 754.632	\$ 16.224.583
Telefonia/Internet	\$ 132.061	\$ 132.061	\$ 132.061	\$ 132.061	\$ 132.061	\$ 132.061	\$ 132.061	\$ 132.061	\$ 132.061	\$ 132.061	\$ 132.061	\$ 132.061	\$ 1.584.727
	\$ 1.264.008	\$ 2.144.412	\$ 2.144.412	\$ 3.402.132	\$ 2.899.044	\$ 2.144.412	\$ 2.144.412	\$ 3.402.132	\$ 3.905.219	\$ 3.905.219	\$ 2.144.412	\$ 1.264.008	\$ 30.763.822

Fuente: Elaboración propia

- El pago de la nómina se proyectó teniendo en cuenta las necesidades de mano de obra, por lo tanto, se evidencia la necesidad de tener 4 personas en la parte operativa y un gestor los cuales como equipo serán quienes certifiquen un alto rendimiento en las labores que requiere la implementación del proyecto.

Tabla 27: Nomina

NOMINA						
IPC		AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
			5,9%	5,9%	5,9%	5,9%
Costo Empleado	Valor Empleado	Valor 4 Empleados MES	Valor 4 Empleados MES	Valor 4 Empleados MES	Valor 4 Empleados MES	Valor 4 Empleados MES
Salario Mínimo	\$ 737.717,00	\$ 2.950.868,00	\$ 3.124.969,21	\$ 3.309.342,40	\$ 3.504.593,60	\$ 3.711.364,62
Auxilio de Transporte	\$ 83.140,00	\$ 332.560,00	\$ 352.181,04	\$ 372.959,72	\$ 394.964,34	\$ 418.267,24
Seguridad Social	\$ 62.705,95	\$ 250.823,80	\$ 265.622,40	\$ 281.294,13	\$ 297.890,48	\$ 315.466,02
Pensión	\$ 88.526,04	\$ 354.104,16	\$ 374.996,31	\$ 397.121,09	\$ 420.551,23	\$ 445.363,75
ARL (Nivel I)	\$ 3.836,13	\$ 15.344,52	\$ 16.249,85	\$ 17.208,59	\$ 18.223,89	\$ 19.299,10
Parafiscales	\$ 66.394,53	\$ 265.578,12	\$ 281.247,23	\$ 297.840,82	\$ 315.413,42	\$ 334.022,82
Prima	\$ 61.451,83	\$ 245.807,32	\$ 260.309,95	\$ 275.668,24	\$ 291.932,67	\$ 309.156,69
Cesantías	\$ 61.451,83	\$ 245.807,32	\$ 260.309,95	\$ 275.668,24	\$ 291.932,67	\$ 309.156,69
Intereses de Cesantías	\$ 7.374,22	\$ 29.496,88	\$ 31.237,20	\$ 33.080,19	\$ 35.031,92	\$ 37.098,81
Vacaciones	\$ 30.762,80	\$ 123.051,20	\$ 130.311,22	\$ 137.999,58	\$ 146.141,56	\$ 154.763,91
Dotacion aproximada	\$ 36.885,85	\$ 147.543,40	\$ 156.248,46	\$ 165.467,12	\$ 175.229,68	\$ 185.568,23
Costo mensual estimado	\$ 1.240.246,18	\$ 4.960.984,72	\$ 5.253.682,82	\$ 5.563.650,10	\$ 5.891.905,46	\$ 6.239.527,88
Costo Empleado	Valor Empleado	Valor 1 Empleados MES	Valor 1 Empleados MES	Valor 1 Empleados MES	Valor 1 Empleados MES	Valor 1 Empleados MES
Salario	\$ 1.475.434,00	\$ 1.475.434,00	\$ 1.562.484,61	\$ 1.654.671,20	\$ 1.752.296,80	\$ 1.855.682,31
Auxilio de Transporte	\$ 83.140,00	\$ 83.140,00	\$ 88.045,26	\$ 93.239,93	\$ 98.741,09	\$ 104.566,81
Seguridad Social	\$ 125.411,90	\$ 125.411,90	\$ 132.811,20	\$ 140.647,06	\$ 148.945,24	\$ 157.733,01
Pensión	\$ 177.052,08	\$ 177.052,08	\$ 187.498,15	\$ 198.560,54	\$ 210.275,62	\$ 222.681,88
ARL (Nivel I)	\$ 3.836,13	\$ 3.836,13	\$ 4.062,46	\$ 4.302,15	\$ 4.555,97	\$ 4.824,78
Parafiscales	\$ 132.789,06	\$ 132.789,06	\$ 140.623,61	\$ 148.920,41	\$ 157.706,71	\$ 167.011,41
Prima	\$ 122.903,66	\$ 122.903,66	\$ 130.154,98	\$ 137.834,12	\$ 145.966,33	\$ 154.578,35
Cesantías	\$ 122.903,66	\$ 122.903,66	\$ 130.154,98	\$ 137.834,12	\$ 145.966,33	\$ 154.578,35
Intereses de Cesantías	\$ 14.748,44	\$ 14.748,44	\$ 15.618,60	\$ 16.540,10	\$ 17.515,96	\$ 18.549,40
Vacaciones	\$ 61.525,60	\$ 61.525,60	\$ 65.155,61	\$ 68.999,79	\$ 73.070,78	\$ 77.381,96
Dotacion aproximada	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Costo mensual estimado	\$ 2.319.744,53	\$ 2.319.744,53	\$ 2.456.609,46	\$ 2.601.549,42	\$ 2.755.040,83	\$ 2.917.588,24
Costo mensual estimado	\$ 3.559.990,71	\$ 7.280.729,25	\$ 7.710.292,28	\$ 8.165.199,52	\$ 8.646.946,29	\$ 9.157.116,12

Fuente: Elaboración propia

- En este apartado se ha estimado según la capacidad máxima de producción de la empresa una proyección de la cantidad de plástico a recolectar según el valor al que se puede pagar el kilo teniendo en cuenta los incentivos que debe generar la empresa a los colegios, teniendo en cuenta un margen de error de recolección, ya que por diversos motivos podrían no cumplirse el total a recolectar.

Tabla 28: Materia prima

para abastecimiento 15% margen de error 10%

MATERIA PRIMA														
AÑO 1	0%													
DESCRIPCIÓN	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL AÑO	
Tereftalato de Polietileno* (Kgms)	16000	16000	16000	16000	16000	16000	16000	16000	16000	16000	16000	16000	192000	
Margen de Error por Recoleccion	14400	14400	14400	14400	14400	14400	14400	14400	14400	14400	14400	14400	172800	
Valor**	\$ 300	\$ 300	\$ 300	\$ 300	\$ 300	\$ 300	\$ 300	\$ 300	\$ 300	\$ 300	\$ 300	\$ 300	\$ 300	
Valor de Recolección X Mes	\$ 4.320.000	\$ 4.320.000	\$ 4.320.000	\$ 4.320.000	\$ 4.320.000	\$ 4.320.000	\$ 4.320.000	\$ 4.320.000	\$ 4.320.000	\$ 4.320.000	\$ 4.320.000	\$ 4.320.000	\$ 51.840.000	
*Plástico, PET peletizado de post-consumo													Recolección de MP en kilos en el año	172800
**Valor kilo promedio Incentivo													Valor comprar MP del kilo en el año(Incentivo)	\$ 300
													Valor MP del año	\$ 51.840.000
MATERIA PRIMA														
AÑO 2	0%													
DESCRIPCIÓN	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL AÑO	
Tereftalato de Polietileno*	16000	16000	16000	16000	16000	16000	16000	16000	16000	16000	16000	16000	192000	
Margen de Error por Recoleccion	14400,0	14400,0	14400,0	14400,0	14400,0	14400,0	14400,0	14400,0	14400,0	14400,0	14400,0	14400,0	172800,0	
Valor**	\$ 300	\$ 300	\$ 300	\$ 300	\$ 300	\$ 300	\$ 300	\$ 300	\$ 300	\$ 300	\$ 300	\$ 300	\$ 300	
Valor de Recolección X Mes	\$ 4.320.000	\$ 4.320.000	\$ 4.320.000	\$ 4.320.000	\$ 4.320.000	\$ 4.320.000	\$ 4.320.000	\$ 4.320.000	\$ 4.320.000	\$ 4.320.000	\$ 4.320.000	\$ 4.320.000	\$ 51.840.000	
*Plástico, PET peletizado de post-consumo													Recolección de MP en kilos en el año	172800
**Valor kilo promedio Incentivo													Valor comprar MP del kilo en el año(Incentivo)	\$ 300
													Valor MP del año	\$ 51.840.000
MATERIA PRIMA														
AÑO 3	0%													
DESCRIPCIÓN	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL AÑO	
Tereftalato de Polietileno*	16000,0	16000,0	16000,0	16000,0	16000,0	16000,0	16000,0	16000,0	16000,0	16000,0	16000,0	16000,0	192000	
Margen de Error por Recoleccion	14400,0	14400,0	14400,0	14400,0	14400,0	14400,0	14400,0	14400,0	14400,0	14400,0	14400,0	14400,0	172800	
Valor**	\$ 300	\$ 300	\$ 300	\$ 300	\$ 300	\$ 300	\$ 300	\$ 300	\$ 300	\$ 300	\$ 300	\$ 300	\$ 300	
Valor de Recolección X Mes	\$ 4.320.000	\$ 4.320.000	\$ 4.320.000	\$ 4.320.000	\$ 4.320.000	\$ 4.320.000	\$ 4.320.000	\$ 4.320.000	\$ 4.320.000	\$ 4.320.000	\$ 4.320.000	\$ 4.320.000	\$ 51.840.000	
*Plástico, PET peletizado de post-consumo													Recolección de MP en kilos en el año	172800
**Valor kilo promedio Incentivo													Valor comprar MP del kilo en el año(Incentivo)	\$ 300
													Valor MP del año	\$ 51.840.000
MATERIA PRIMA														
AÑO 4	0%													
DESCRIPCIÓN	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL AÑO	
Tereftalato de Polietileno*	16000,0	16000,0	16000,0	16000,0	16000,0	16000,0	16000,0	16000,0	16000,0	16000,0	16000,0	16000,0	192000,0	
Margen de Error por Recoleccion	14400,0	14400,0	14400,0	14400,0	14400,0	14400,0	14400,0	14400,0	14400,0	14400,0	14400,0	14400,0	172800,0	
Valor**	\$ 300	\$ 300	\$ 300	\$ 300	\$ 300	\$ 300	\$ 300	\$ 300	\$ 300	\$ 300	\$ 300	\$ 300	\$ 300	
Valor de Recolección X Mes	\$ 4.320.000	\$ 4.320.000	\$ 4.320.000	\$ 4.320.000	\$ 4.320.000	\$ 4.320.000	\$ 4.320.000	\$ 4.320.000	\$ 4.320.000	\$ 4.320.000	\$ 4.320.000	\$ 4.320.000	\$ 51.840.000	
*Plástico, PET peletizado de post-consumo													Recolección de MP en kilos en el año	172800
**Valor kilo promedio Incentivo													Valor comprar MP del kilo en el año(Incentivo)	\$ 300
													Valor MP del año	\$ 51.840.000
MATERIA PRIMA														
AÑO 5	0%													
DESCRIPCIÓN	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL AÑO	
Tereftalato de Polietileno*	16000,0	16000,0	16000,0	16000,0	16000,0	16000,0	16000,0	16000,0	16000,0	16000,0	16000,0	16000,0	192000,0	
Margen de Error por Recoleccion	14400,0	14400,0	14400,0	14400,0	14400,0	14400,0	14400,0	14400,0	14400,0	14400,0	14400,0	14400,0	172800,0	
Valor**	\$ 300	\$ 300	\$ 300	\$ 300	\$ 300	\$ 300	\$ 300	\$ 300	\$ 300	\$ 300	\$ 300	\$ 300	\$ 300	
Valor de Recolección X Mes	\$ 4.320.000	\$ 4.320.000	\$ 4.320.000	\$ 4.320.000	\$ 4.320.000	\$ 4.320.000	\$ 4.320.000	\$ 4.320.000	\$ 4.320.000	\$ 4.320.000	\$ 4.320.000	\$ 4.320.000	\$ 51.840.000	
*Plástico, PET peletizado de post-consumo													Recolección de MP en kilos en el año	172800
**Valor kilo promedio Incentivo													Valor comprar MP del kilo en el año(Incentivo)	\$ 300
													Valor MP del año	\$ 51.840.000

Fuente: Elaboración propia

8. Según información brindada por el dueño de la empresa, el kilo de este tipo de plástico procesado, comercialmente se vende por un valor actual de \$2.300, relacionando ambos aspectos es donde podemos observar los ingresos totales, teniendo en cuenta que la empresa genera además ventas de contado y con crédito a 30 días

Tabla 29: Proyección ventas

PROYECCIÓN DE VENTA													
AÑO 1													
DESCRIPCIÓN	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL AÑO
Producto*	14400	14400	14400	14400	14400	14400	14400	14400	14400	14400	14400	14400	172800
Valor**	\$ 2.300	\$ 2.300	\$ 2.300	\$ 2.300	\$ 2.300	\$ 2.300	\$ 2.300	\$ 2.300	\$ 2.300	\$ 2.300	\$ 2.300	\$ 2.300	\$ 2.300
	\$ 33.120.000	\$ 33.120.000	\$ 33.120.000	\$ 33.120.000	\$ 33.120.000	\$ 33.120.000	\$ 33.120.000	\$ 33.120.000	\$ 33.120.000	\$ 33.120.000	\$ 33.120.000	\$ 33.120.000	\$ 397.440.000
70%	\$ 23.184.000	\$ 23.184.000	\$ 23.184.000	\$ 23.184.000	\$ 23.184.000	\$ 23.184.000	\$ 23.184.000	\$ 23.184.000	\$ 23.184.000	\$ 23.184.000	\$ 23.184.000	\$ 23.184.000	\$ 278.208.000
30%	\$ 9.936.000	\$ 9.936.000	\$ 9.936.000	\$ 9.936.000	\$ 9.936.000	\$ 9.936.000	\$ 9.936.000	\$ 9.936.000	\$ 9.936.000	\$ 9.936.000	\$ 9.936.000	\$ 9.936.000	\$ 119.232.000
*Plástico, PET peletizado de post-consumo												Cantidad producida en kilos en el año	172800
**Valor kilo promedio												Valor promedio venta del kilo en el año	\$ 2.300
												Valor ventas del año	\$ 397.440.000
AÑO 2													
DESCRIPCIÓN	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL AÑO
Producto*	14400	14400	14400	14400	14400	14400	14400	14400	14400	14400	14400	14400	172800
Valor**	\$ 2.436	\$ 2.436	\$ 2.436	\$ 2.436	\$ 2.436	\$ 2.436	\$ 2.436	\$ 2.436	\$ 2.436	\$ 2.436	\$ 2.436	\$ 2.436	\$ 2.436
	\$ 35.074.080	\$ 35.074.080	\$ 35.074.080	\$ 35.074.080	\$ 35.074.080	\$ 35.074.080	\$ 35.074.080	\$ 35.074.080	\$ 35.074.080	\$ 35.074.080	\$ 35.074.080	\$ 35.074.080	\$ 420.888.960
70%	\$ 24.551.856	\$ 24.551.856	\$ 24.551.856	\$ 24.551.856	\$ 24.551.856	\$ 24.551.856	\$ 24.551.856	\$ 24.551.856	\$ 24.551.856	\$ 24.551.856	\$ 24.551.856	\$ 24.551.856	\$ 294.622.272
30%	\$ 10.522.224	\$ 10.522.224	\$ 10.522.224	\$ 10.522.224	\$ 10.522.224	\$ 10.522.224	\$ 10.522.224	\$ 10.522.224	\$ 10.522.224	\$ 10.522.224	\$ 10.522.224	\$ 10.522.224	\$ 126.266.688
*Plástico, PET peletizado de post-consumo												Cantidad producida en kilos en el año	172800
**Valor kilo promedio												Valor promedio venta del kilo en el año	\$ 2.436
												Valor ventas del año	\$ 420.888.960

AÑO 3													
DESCRIPCIÓN	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL AÑO
Producto*	14400	14400	14400	14400	14400	14400	14400	14400	14400	14400	14400	14400	172800
Valor**	\$ 2.579	\$ 2.579	\$ 2.579	\$ 2.579	\$ 2.579	\$ 2.579	\$ 2.579	\$ 2.579	\$ 2.579	\$ 2.579	\$ 2.579	\$ 2.579	\$ 2.579
													\$ -
	\$ 37.143.451	\$ 37.143.451	\$ 37.143.451	\$ 37.143.451	\$ 37.143.451	\$ 37.143.451	\$ 37.143.451	\$ 37.143.451	\$ 37.143.451	\$ 37.143.451	\$ 37.143.451	\$ 37.143.451	\$ 445.721.409
70%	\$ 26.000.416	\$ 26.000.416	\$ 26.000.416	\$ 26.000.416	\$ 26.000.416	\$ 26.000.416	\$ 26.000.416	\$ 26.000.416	\$ 26.000.416	\$ 26.000.416	\$ 26.000.416	\$ 26.000.416	\$ 312.004.986
30%	\$ 11.143.035	\$ 11.143.035	\$ 11.143.035	\$ 11.143.035	\$ 11.143.035	\$ 11.143.035	\$ 11.143.035	\$ 11.143.035	\$ 11.143.035	\$ 11.143.035	\$ 11.143.035	\$ 11.143.035	\$ 133.716.423
*Plástico, PET peletizado de post-consumo												Cantidad producida en kilos en el año	172800
**Valor kilo promedio												Valor promedio venta del kilo en el año	\$ 2.579
												Valor ventas del año	\$ 445.721.409
AÑO 4													
DESCRIPCIÓN	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL AÑO
Producto*	14400	14400	14400	14400	14400	14400	14400	14400	14400	14400	14400	14400	172800
Valor**	\$ 2.732	\$ 2.732	\$ 2.732	\$ 2.732	\$ 2.732	\$ 2.732	\$ 2.732	\$ 2.732	\$ 2.732	\$ 2.732	\$ 2.732	\$ 2.732	\$ 2.732
													\$ -
	\$ 39.334.914	\$ 39.334.914	\$ 39.334.914	\$ 39.334.914	\$ 39.334.914	\$ 39.334.914	\$ 39.334.914	\$ 39.334.914	\$ 39.334.914	\$ 39.334.914	\$ 39.334.914	\$ 39.334.914	\$ 472.018.972
70%	\$ 27.534.440	\$ 27.534.440	\$ 27.534.440	\$ 27.534.440	\$ 27.534.440	\$ 27.534.440	\$ 27.534.440	\$ 27.534.440	\$ 27.534.440	\$ 27.534.440	\$ 27.534.440	\$ 27.534.440	\$ 330.413.280
30%	\$ 11.800.474	\$ 11.800.474	\$ 11.800.474	\$ 11.800.474	\$ 11.800.474	\$ 11.800.474	\$ 11.800.474	\$ 11.800.474	\$ 11.800.474	\$ 11.800.474	\$ 11.800.474	\$ 11.800.474	\$ 141.605.692
*Plástico, PET peletizado de post-consumo												Cantidad producida en kilos en el año	172800
**Valor kilo promedio												Valor promedio venta del kilo en el año	\$ 2.732
												Valor ventas del año	\$ 472.018.972
AÑO 5													
DESCRIPCIÓN	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL AÑO
Producto*	14400	14400	14400	14400	14400	14400	14400	14400	14400	14400	14400	14400	172800
Valor**	\$ 2.893	\$ 2.893	\$ 2.893	\$ 2.893	\$ 2.893	\$ 2.893	\$ 2.893	\$ 2.893	\$ 2.893	\$ 2.893	\$ 2.893	\$ 2.893	\$ 2.893
													\$ -
	\$ 41.655.674	\$ 41.655.674	\$ 41.655.674	\$ 41.655.674	\$ 41.655.674	\$ 41.655.674	\$ 41.655.674	\$ 41.655.674	\$ 41.655.674	\$ 41.655.674	\$ 41.655.674	\$ 41.655.674	\$ 499.868.091
70%	\$ 29.158.972	\$ 29.158.972	\$ 29.158.972	\$ 29.158.972	\$ 29.158.972	\$ 29.158.972	\$ 29.158.972	\$ 29.158.972	\$ 29.158.972	\$ 29.158.972	\$ 29.158.972	\$ 29.158.972	\$ 349.907.664
30%	\$ 12.496.702	\$ 12.496.702	\$ 12.496.702	\$ 12.496.702	\$ 12.496.702	\$ 12.496.702	\$ 12.496.702	\$ 12.496.702	\$ 12.496.702	\$ 12.496.702	\$ 12.496.702	\$ 12.496.702	\$ 149.960.427
*Plástico, PET peletizado de post-consumo												Cantidad producida en kilos en el año	172800
**Valor kilo promedio												Valor promedio venta del kilo en el año	\$ 2.893
												Valor ventas del año	\$ 499.868.091

Fuente: Elaboración propia

9. . En la siguiente tabla se puede observar la relación mes a mes durante los 5 años de los ingresos por venta junto con la discriminación de los egresos teniendo en cuenta que se parte de la base de una inversión que en términos contables se toma como un valor negativo.

Tabla 30: Flujo de efectivo año 1

CRITERIO	INICIAL	AÑO 1												
		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	
INGRESOS POR APORTES CONSTITUCIÓN	\$ 50.000.000,00													
INGRESOS														
SALDO INICIAL		-\$ 50.000.000,00	-\$ 52.822.449,25	-\$ 49.687.778,50	-\$ 46.653.107,75	-\$ 44.518.437,00	-\$ 41.983.766,25	-\$ 38.849.095,50	-\$ 35.714.424,75	-\$ 33.579.754,00	-\$ 32.145.083,25	-\$ 30.710.412,50	-\$ 27.575.741,75	
VENTAS EN EFECTIVO (70%)		\$ 23.184.000,00	\$ 23.184.000,00	\$ 23.184.000,00	\$ 23.184.000,00	\$ 23.184.000,00	\$ 23.184.000,00	\$ 23.184.000,00	\$ 23.184.000,00	\$ 23.184.000,00	\$ 23.184.000,00	\$ 23.184.000,00	\$ 23.184.000,00	
VENTAS A CRÉDITO (30%)			\$ 9.936.000,00	\$ 9.936.000,00	\$ 9.936.000,00	\$ 9.936.000,00	\$ 9.936.000,00	\$ 9.936.000,00	\$ 9.936.000,00	\$ 9.936.000,00	\$ 9.936.000,00	\$ 9.936.000,00	\$ 9.936.000,00	
OTROS INGRESOS														
TOTAL INGRESOS	-\$ 50.000.000,00	\$ 23.184.000,00	\$ 33.120.000,00	\$ 33.120.000,00	\$ 33.120.000,00	\$ 33.120.000,00	\$ 33.120.000,00	\$ 33.120.000,00	\$ 33.120.000,00	\$ 33.120.000,00	\$ 33.120.000,00	\$ 33.120.000,00	\$ 33.120.000,00	
EGRESOS														
COMPRA DE MATERIA PRIMA		\$ 4.320.000,00	\$ 4.320.000,00	\$ 4.320.000,00	\$ 4.320.000,00	\$ 4.320.000,00	\$ 4.320.000,00	\$ 4.320.000,00	\$ 4.320.000,00	\$ 4.320.000,00	\$ 4.320.000,00	\$ 4.320.000,00	\$ 4.320.000,00	
NOMINA Operativa - Administrativa		\$ 7.280.729,25	\$ 7.280.729,25	\$ 7.280.729,25	\$ 7.280.729,25	\$ 7.280.729,25	\$ 7.280.729,25	\$ 7.280.729,25	\$ 7.280.729,25	\$ 7.280.729,25	\$ 7.280.729,25	\$ 7.280.729,25	\$ 7.280.729,25	
SERVICIOS PÚBLICOS		\$ 1.005.000,00	\$ 1.705.000,00	\$ 1.705.000,00	\$ 2.705.000,00	\$ 2.305.000,00	\$ 1.705.000,00	\$ 1.705.000,00	\$ 2.705.000,00	\$ 3.105.000,00	\$ 3.105.000,00	\$ 1.705.000,00	\$ 1.005.000,00	
ARRIENDO		\$ 5.000.000,00	\$ 5.000.000,00	\$ 5.000.000,00	\$ 5.000.000,00	\$ 5.000.000,00	\$ 5.000.000,00	\$ 5.000.000,00	\$ 5.000.000,00	\$ 5.000.000,00	\$ 5.000.000,00	\$ 5.000.000,00	\$ 5.000.000,00	
MANTENIMIENTO		\$ 500.000,00	\$ 500.000,00	\$ 600.000,00	\$ 500.000,00	\$ 500.000,00	\$ 500.000,00	\$ 500.000,00	\$ 500.000,00	\$ 800.000,00	\$ 800.000,00	\$ 500.000,00	\$ 500.000,00	
OFICINA Papelería		\$ 100.000,00	\$ 100.000,00	\$ 100.000,00	\$ 100.000,00	\$ 100.000,00	\$ 100.000,00	\$ 100.000,00	\$ 100.000,00	\$ 100.000,00	\$ 100.000,00	\$ 100.000,00	\$ 100.000,00	
GASTOS DE REPRESENTACIÓN		\$ 150.000,00	\$ 150.000,00	\$ 150.000,00	\$ 150.000,00	\$ 150.000,00	\$ 150.000,00	\$ 150.000,00	\$ 150.000,00	\$ 150.000,00	\$ 150.000,00	\$ 150.000,00	\$ 150.000,00	
33% IMPUESTOS		\$ 7.650.720,00	\$ 10.929.600,00	\$ 10.929.600,00	\$ 10.929.600,00	\$ 10.929.600,00	\$ 10.929.600,00	\$ 10.929.600,00	\$ 10.929.600,00	\$ 10.929.600,00	\$ 10.929.600,00	\$ 10.929.600,00	\$ 10.929.600,00	
TOTAL EGRESOS	\$ -	\$ 26.006.449,25	\$ 29.985.329,25	\$ 30.085.329,25	\$ 30.985.329,25	\$ 30.585.329,25	\$ 29.985.329,25	\$ 29.985.329,25	\$ 30.985.329,25	\$ 31.685.329,25	\$ 31.685.329,25	\$ 29.985.329,25	\$ 29.285.329,25	
FLUJO NETO PERIODO	-\$ 50.000.000,00	-\$ 2.822.449,25	\$ 3.134.670,75	\$ 3.034.670,75	\$ 2.134.670,75	\$ 2.534.670,75	\$ 3.134.670,75	\$ 3.134.670,75	\$ 2.134.670,75	\$ 1.434.670,75	\$ 1.434.670,75	\$ 3.134.670,75	\$ 3.834.670,75	
SALDO FINAL ACUMULADO	-\$ 50.000.000,00	-\$ 52.822.449,25	-\$ 49.687.778,50	-\$ 46.653.107,75	-\$ 44.518.437,00	-\$ 41.983.766,25	-\$ 38.849.095,50	-\$ 35.714.424,75	-\$ 33.579.754,00	-\$ 32.145.083,25	-\$ 30.710.412,50	-\$ 27.575.741,75	-\$ 23.741.071,00	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 31: Flujo de efectivo año 2

		AÑO 2												
	CRITERIO	INICIAL	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
	INGRESOS POR APORTES CONSTITUCIÓN	\$ 50.000.000,00												
INGRESOS														
	SALDO INICIAL		-\$ 23.741.071,00	-\$ 19.838.544,76	-\$ 16.288.648,43	-\$ 12.848.752,11	-\$ 10.357.855,78	-\$ 7.443.359,46	-\$ 3.893.463,13	-\$ 343.566,81	\$ 2.147.329,51	\$ 3.884.625,84	\$ 5.621.922,16	\$ 9.171.818,49
	VENTAS EN EFECTIVO (70%)		\$ 24.551.856,00	\$ 24.551.856,00	\$ 24.551.856,00	\$ 24.551.856,00	\$ 24.551.856,00	\$ 24.551.856,00	\$ 24.551.856,00	\$ 24.551.856,00	\$ 24.551.856,00	\$ 24.551.856,00	\$ 24.551.856,00	\$ 24.551.856,00
	VENTAS A CRÉDITO (30%)		\$ 9.936.000,00	\$ 10.522.224,00	\$ 10.522.224,00	\$ 10.522.224,00	\$ 10.522.224,00	\$ 10.522.224,00	\$ 10.522.224,00	\$ 10.522.224,00	\$ 10.522.224,00	\$ 10.522.224,00	\$ 10.522.224,00	\$ 10.522.224,00
	OTROS INGRESOS													
	TOTAL INGRESOS	-\$ 50.000.000,00	\$ 34.487.856,00	\$ 35.074.080,00	\$ 35.074.080,00	\$ 35.074.080,00	\$ 35.074.080,00	\$ 35.074.080,00	\$ 35.074.080,00	\$ 35.074.080,00	\$ 35.074.080,00	\$ 35.074.080,00	\$ 35.074.080,00	\$ 35.074.080,00
EGRESOS														
	COMPRA DE MATERIA PRIMA		\$ 4.320.000,00	\$ 4.320.000,00	\$ 4.320.000,00	\$ 4.320.000,00	\$ 4.320.000,00	\$ 4.320.000,00	\$ 4.320.000,00	\$ 4.320.000,00	\$ 4.320.000,00	\$ 4.320.000,00	\$ 4.320.000,00	\$ 4.320.000,00
	NOMINA Operativa - Administrativa		\$ 7.710.292,28	\$ 7.710.292,28	\$ 7.710.292,28	\$ 7.710.292,28	\$ 7.710.292,28	\$ 7.710.292,28	\$ 7.710.292,28	\$ 7.710.292,28	\$ 7.710.292,28	\$ 7.710.292,28	\$ 7.710.292,28	\$ 7.710.292,28
	SERVICIOS PÚBLICOS		\$ 1.064.295,00	\$ 1.805.595,00	\$ 1.805.595,00	\$ 2.864.595,00	\$ 2.440.995,00	\$ 1.805.595,00	\$ 1.805.595,00	\$ 2.864.595,00	\$ 3.288.195,00	\$ 3.288.195,00	\$ 1.805.595,00	\$ 1.064.295,00
	ARRIENDO		\$ 5.295.000,00	\$ 5.295.000,00	\$ 5.295.000,00	\$ 5.295.000,00	\$ 5.295.000,00	\$ 5.295.000,00	\$ 5.295.000,00	\$ 5.295.000,00	\$ 5.295.000,00	\$ 5.295.000,00	\$ 5.295.000,00	\$ 5.295.000,00
	MANTENIMIENTO		\$ 550.000,00	\$ 550.000,00	\$ 660.000,00	\$ 550.000,00	\$ 550.000,00	\$ 550.000,00	\$ 550.000,00	\$ 550.000,00	\$ 880.000,00	\$ 880.000,00	\$ 550.000,00	\$ 550.000,00
	OFICINA Papelería		\$ 105.900,00	\$ 110.000,00	\$ 110.000,00	\$ 110.000,00	\$ 110.000,00	\$ 110.000,00	\$ 110.000,00	\$ 110.000,00	\$ 110.000,00	\$ 110.000,00	\$ 110.000,00	\$ 110.000,00
	GASTOS DE REPRESENTACIÓN		\$ 158.850,00	\$ 158.850,00	\$ 158.850,00	\$ 158.850,00	\$ 158.850,00	\$ 158.850,00	\$ 158.850,00	\$ 158.850,00	\$ 158.850,00	\$ 158.850,00	\$ 158.850,00	\$ 158.850,00
	33% IMPUESTOS		\$ 11.380.992,48	\$ 11.574.446,40	\$ 11.574.446,40	\$ 11.574.446,40	\$ 11.574.446,40	\$ 11.574.446,40	\$ 11.574.446,40	\$ 11.574.446,40	\$ 11.574.446,40	\$ 11.574.446,40	\$ 11.574.446,40	\$ 11.574.446,40
	TOTAL EGRESOS	\$ -	\$ 30.585.329,76	\$ 31.524.183,68	\$ 31.634.183,68	\$ 32.583.183,68	\$ 32.159.583,68	\$ 31.524.183,68	\$ 31.524.183,68	\$ 32.583.183,68	\$ 33.336.783,68	\$ 33.336.783,68	\$ 31.524.183,68	\$ 30.782.883,68
	FLUJO NETO PERIODO	-\$ 50.000.000,00	\$ 3.902.526,24	\$ 3.549.896,32	\$ 3.439.896,32	\$ 2.490.896,32	\$ 2.914.496,32	\$ 3.549.896,32	\$ 3.549.896,32	\$ 2.490.896,32	\$ 1.737.296,32	\$ 1.737.296,32	\$ 3.549.896,32	\$ 4.291.196,32
	SALDO FINAL ACUMULADO	-\$ 50.000.000,00	-\$ 19.838.544,76	-\$ 16.288.648,43	-\$ 12.848.752,11	-\$ 10.357.855,78	-\$ 7.443.359,46	-\$ 3.893.463,13	-\$ 343.566,81	\$ 2.147.329,51	\$ 3.884.625,84	\$ 5.621.922,16	\$ 9.171.818,49	\$ 13.463.014,81

Fuente: Elaboración propia

Tabla 32: Flujo de efectivo año 3

		AÑO 3											
CRITERIO	INICIAL	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DECIEMBRE
	INGRESOS POR APORTES CONSTITUCIÓN	\$ 50.000.000,00											
INGRESOS													
	SALDO INICIAL		\$ 13.463.014,81	\$ 17.828.120,10	\$ 21.816.280,31	\$ 25.683.440,52	\$ 28.550.119,73	\$ 31.865.391,33	\$ 35.853.551,54	\$ 39.841.711,75	\$ 42.708.390,96	\$ 44.763.477,76	\$ 46.818.564,57
	VENTAS EN EFECTIVO (70%)		\$ 26.000.415,50	\$ 26.000.415,50	\$ 26.000.415,50	\$ 26.000.415,50	\$ 26.000.415,50	\$ 26.000.415,50	\$ 26.000.415,50	\$ 26.000.415,50	\$ 26.000.415,50	\$ 26.000.415,50	\$ 26.000.415,50
	VENTAS A CRÉDITO (30%)		\$ 10.522.224,00	\$ 11.143.035,22	\$ 11.143.035,22	\$ 11.143.035,22	\$ 11.143.035,22	\$ 11.143.035,22	\$ 11.143.035,22	\$ 11.143.035,22	\$ 11.143.035,22	\$ 11.143.035,22	\$ 11.143.035,22
	OTROS INGRESOS												
	TOTAL INGRESOS	-\$ 50.000.000,00	\$ 36.522.639,50	\$ 37.143.450,72	\$ 37.143.450,72	\$ 37.143.450,72	\$ 37.143.450,72	\$ 37.143.450,72	\$ 37.143.450,72	\$ 37.143.450,72	\$ 37.143.450,72	\$ 37.143.450,72	\$ 37.143.450,72
EGRESOS													
	COMPRA DE MATERIA PRIMA		\$ 4.320.000,00	\$ 4.320.000,00	\$ 4.320.000,00	\$ 4.320.000,00	\$ 4.320.000,00	\$ 4.320.000,00	\$ 4.320.000,00	\$ 4.320.000,00	\$ 4.320.000,00	\$ 4.320.000,00	\$ 4.320.000,00
	NOMINA Operativa - Administrativa		\$ 8.165.199,52	\$ 8.165.199,52	\$ 8.165.199,52	\$ 8.165.199,52	\$ 8.165.199,52	\$ 8.165.199,52	\$ 8.165.199,52	\$ 8.165.199,52	\$ 8.165.199,52	\$ 8.165.199,52	\$ 8.165.199,52
	SERVICIOS PÚBLICOS		\$ 1.127.088,41	\$ 1.912.125,11	\$ 1.912.125,11	\$ 3.033.606,11	\$ 2.585.013,71	\$ 1.912.125,11	\$ 1.912.125,11	\$ 3.033.606,11	\$ 3.482.198,51	\$ 3.482.198,51	\$ 1.912.125,11
	ARRIENDO		\$ 5.607.405,00	\$ 5.607.405,00	\$ 5.607.405,00	\$ 5.607.405,00	\$ 5.607.405,00	\$ 5.607.405,00	\$ 5.607.405,00	\$ 5.607.405,00	\$ 5.607.405,00	\$ 5.607.405,00	\$ 5.607.405,00
	MANTENIMIENTO		\$ 605.000,00	\$ 605.000,00	\$ 726.000,00	\$ 605.000,00	\$ 605.000,00	\$ 605.000,00	\$ 605.000,00	\$ 605.000,00	\$ 968.000,00	\$ 968.000,00	\$ 605.000,00
	OFICINA Papelería		\$ 112.148,10	\$ 120.000,00	\$ 120.000,00	\$ 120.000,00	\$ 120.000,00	\$ 120.000,00	\$ 120.000,00	\$ 120.000,00	\$ 120.000,00	\$ 120.000,00	\$ 120.000,00
	GASTOS DE REPRESENTACIÓN		\$ 168.222,15	\$ 168.222,15	\$ 168.222,15	\$ 168.222,15	\$ 168.222,15	\$ 168.222,15	\$ 168.222,15	\$ 168.222,15	\$ 168.222,15	\$ 168.222,15	\$ 168.222,15
33%	IMPUESTOS		\$ 12.052.471,04	\$ 12.257.338,74	\$ 12.257.338,74	\$ 12.257.338,74	\$ 12.257.338,74	\$ 12.257.338,74	\$ 12.257.338,74	\$ 12.257.338,74	\$ 12.257.338,74	\$ 12.257.338,74	\$ 12.257.338,74
	TOTAL EGRESOS	\$ -	\$ 32.157.534,21	\$ 33.155.290,51	\$ 33.276.290,51	\$ 34.276.771,51	\$ 33.828.179,11	\$ 33.155.290,51	\$ 33.155.290,51	\$ 34.276.771,51	\$ 35.088.363,91	\$ 35.088.363,91	\$ 33.155.290,51
	FLUJO NETO PERIODO	-\$ 50.000.000,00	\$ 4.365.105,29	\$ 3.988.160,21	\$ 3.867.160,21	\$ 2.866.679,21	\$ 3.315.271,61	\$ 3.988.160,21	\$ 3.988.160,21	\$ 2.866.679,21	\$ 2.055.086,81	\$ 2.055.086,81	\$ 3.988.160,21
	SALDO FINAL ACUMULADO	-\$ 50.000.000,00	\$ 17.828.120,10	\$ 21.816.280,31	\$ 25.683.440,52	\$ 28.550.119,73	\$ 31.865.391,33	\$ 35.853.551,54	\$ 39.841.711,75	\$ 42.708.390,96	\$ 44.763.477,76	\$ 46.818.564,57	\$ 50.806.724,78

Fuente: Elaboración propia

Tabla 33: Flujo de efectivo año 4

		AÑO 4											
CRITERIO	INICIAL	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
INGRESOS POR APORTES CONSTITUCIÓN	\$ 50.000.000,00												
INGRESOS													
SALDO INICIAL		\$ 55.579.921,68	\$ 60.432.643,19	\$ 64.883.259,85	\$ 69.200.776,51	\$ 72.463.744,79	\$ 76.201.772,42	\$ 80.652.389,08	\$ 85.103.005,74	\$ 88.365.974,02	\$ 90.754.582,95	\$ 93.143.191,88	\$ 97.593.808,54
VENTAS EN EFECTIVO (70%)		\$ 27.534.440,02	\$ 27.534.440,02	\$ 27.534.440,02	\$ 27.534.440,02	\$ 27.534.440,02	\$ 27.534.440,02	\$ 27.534.440,02	\$ 27.534.440,02	\$ 27.534.440,02	\$ 27.534.440,02	\$ 27.534.440,02	\$ 27.534.440,02
VENTAS A CRÉDITO (30%)		\$ 11.143.035,22	\$ 11.800.474,29	\$ 11.800.474,29	\$ 11.800.474,29	\$ 11.800.474,29	\$ 11.800.474,29	\$ 11.800.474,29	\$ 11.800.474,29	\$ 11.800.474,29	\$ 11.800.474,29	\$ 11.800.474,29	\$ 11.800.474,29
OTROS INGRESOS													
TOTAL INGRESOS	-\$ 50.000.000,00	\$ 38.677.475,23	\$ 39.334.914,31	\$ 39.334.914,31	\$ 39.334.914,31	\$ 39.334.914,31	\$ 39.334.914,31	\$ 39.334.914,31	\$ 39.334.914,31	\$ 39.334.914,31	\$ 39.334.914,31	\$ 39.334.914,31	\$ 39.334.914,31
EGRESOS													
COMPRAS DE MATERIA PRIMA		\$ 4.320.000,00	\$ 4.320.000,00	\$ 4.320.000,00	\$ 4.320.000,00	\$ 4.320.000,00	\$ 4.320.000,00	\$ 4.320.000,00	\$ 4.320.000,00	\$ 4.320.000,00	\$ 4.320.000,00	\$ 4.320.000,00	\$ 4.320.000,00
NOMINA Operativa - Administrativa		\$ 8.646.946,29	\$ 8.646.946,29	\$ 8.646.946,29	\$ 8.646.946,29	\$ 8.646.946,29	\$ 8.646.946,29	\$ 8.646.946,29	\$ 8.646.946,29	\$ 8.646.946,29	\$ 8.646.946,29	\$ 8.646.946,29	\$ 8.646.946,29
SERVICIOS PÚBLICOS		\$ 1.193.586,62	\$ 2.024.940,49	\$ 2.024.940,49	\$ 3.212.588,87	\$ 2.737.529,51	\$ 2.024.940,49	\$ 2.024.940,49	\$ 3.212.588,87	\$ 3.687.648,22	\$ 3.687.648,22	\$ 2.024.940,49	\$ 1.193.586,62
ARRIENDO		\$ 5.938.241,90	\$ 5.938.241,90	\$ 5.938.241,90	\$ 5.938.241,90	\$ 5.938.241,90	\$ 5.938.241,90	\$ 5.938.241,90	\$ 5.938.241,90	\$ 5.938.241,90	\$ 5.938.241,90	\$ 5.938.241,90	\$ 5.938.241,90
MANTENIMIENTO		\$ 665.500,00	\$ 665.500,00	\$ 798.600,00	\$ 665.500,00	\$ 665.500,00	\$ 665.500,00	\$ 665.500,00	\$ 665.500,00	\$ 1.064.800,00	\$ 1.064.800,00	\$ 665.500,00	\$ 665.500,00
OFICINA Papelería		\$ 118.764,84	\$ 130.000,00	\$ 130.000,00	\$ 130.000,00	\$ 130.000,00	\$ 130.000,00	\$ 130.000,00	\$ 130.000,00	\$ 130.000,00	\$ 130.000,00	\$ 130.000,00	\$ 130.000,00
GASTOS DE REPRESENTACIÓN		\$ 178.147,26	\$ 178.147,26	\$ 178.147,26	\$ 178.147,26	\$ 178.147,26	\$ 178.147,26	\$ 178.147,26	\$ 178.147,26	\$ 178.147,26	\$ 178.147,26	\$ 178.147,26	\$ 178.147,26
33% IMPUESTOS		\$ 12.763.566,83	\$ 12.980.521,72	\$ 12.980.521,72	\$ 12.980.521,72	\$ 12.980.521,72	\$ 12.980.521,72	\$ 12.980.521,72	\$ 12.980.521,72	\$ 12.980.521,72	\$ 12.980.521,72	\$ 12.980.521,72	\$ 12.980.521,72
TOTAL EGRESOS	\$ -	\$ 33.824.753,73	\$ 34.884.297,65	\$ 35.017.397,65	\$ 36.071.946,03	\$ 35.596.886,68	\$ 34.884.297,65	\$ 34.884.297,65	\$ 36.071.946,03	\$ 36.946.305,38	\$ 36.946.305,38	\$ 34.884.297,65	\$ 34.052.943,79
FLUJO NETO PERIODO	-\$ 50.000.000,00	\$ 4.852.721,50	\$ 4.450.616,66	\$ 4.317.516,66	\$ 3.262.968,28	\$ 3.738.027,63	\$ 4.450.616,66	\$ 4.450.616,66	\$ 3.262.968,28	\$ 2.388.608,93	\$ 2.388.608,93	\$ 4.450.616,66	\$ 5.281.970,52
SALDO FINAL ACUMULADO	-\$ 50.000.000,00	\$ 60.432.643,19	\$ 64.883.259,85	\$ 69.200.776,51	\$ 72.463.744,79	\$ 76.201.772,42	\$ 80.652.389,08	\$ 85.103.005,74	\$ 88.365.974,02	\$ 90.754.582,95	\$ 93.143.191,88	\$ 97.593.808,54	\$ 102.875.779,06

Fuente: Elaboración propia

Tabla 34: Flujo de efectivo año 5

CRITERIO	INICIAL	AÑO 5											
		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
INGRESOS POR APORTES CONSTITUCIÓN	\$ 50.000.000,00												
INGRESOS													
SALDO INICIAL		\$ 102.875.779,06	\$ 108.242.405,64	\$ 113.180.873,18	\$ 117.972.930,72	\$ 121.653.678,63	\$ 125.837.514,39	\$ 130.775.981,94	\$ 135.714.449,48	\$ 139.395.197,39	\$ 142.133.627,44	\$ 144.872.057,50	\$ 149.810.525,04
VENTAS EN EFECTIVO (70%)		\$ 29.158.971,98	\$ 29.158.971,98	\$ 29.158.971,98	\$ 29.158.971,98	\$ 29.158.971,98	\$ 29.158.971,98	\$ 29.158.971,98	\$ 29.158.971,98	\$ 29.158.971,98	\$ 29.158.971,98	\$ 29.158.971,98	\$ 29.158.971,98
VENTAS ACREDITO (30%)		\$ 11.800.474,29	\$ 12.496.702,28	\$ 12.496.702,28	\$ 12.496.702,28	\$ 12.496.702,28	\$ 12.496.702,28	\$ 12.496.702,28	\$ 12.496.702,28	\$ 12.496.702,28	\$ 12.496.702,28	\$ 12.496.702,28	\$ 12.496.702,28
OTROS INGRESOS													
TOTAL INGRESOS	-\$ 50.000.000,00	\$ 40.959.446,27	\$ 41.655.674,26	\$ 41.655.674,26	\$ 41.655.674,26	\$ 41.655.674,26	\$ 41.655.674,26	\$ 41.655.674,26	\$ 41.655.674,26	\$ 41.655.674,26	\$ 41.655.674,26	\$ 41.655.674,26	\$ 41.655.674,26
EGRESOS													
COMPRA DE MATERIA PRIMA		\$ 4.320.000,00	\$ 4.320.000,00	\$ 4.320.000,00	\$ 4.320.000,00	\$ 4.320.000,00	\$ 4.320.000,00	\$ 4.320.000,00	\$ 4.320.000,00	\$ 4.320.000,00	\$ 4.320.000,00	\$ 4.320.000,00	\$ 4.320.000,00
NOMINA Operativa - Administrativa		\$ 9.157.116,12	\$ 9.157.116,12	\$ 9.157.116,12	\$ 9.157.116,12	\$ 9.157.116,12	\$ 9.157.116,12	\$ 9.157.116,12	\$ 9.157.116,12	\$ 9.157.116,12	\$ 9.157.116,12	\$ 9.157.116,12	\$ 9.157.116,12
SERVICIOS PÚBLICOS		\$ 1.264.008,23	\$ 2.144.411,97	\$ 2.144.411,97	\$ 3.402.131,61	\$ 2.899.043,75	\$ 2.144.411,97	\$ 2.144.411,97	\$ 3.402.131,61	\$ 3.905.219,46	\$ 3.905.219,46	\$ 2.144.411,97	\$ 1.264.008,23
ARRIENDO		\$ 6.288.598,17	\$ 6.288.598,17	\$ 6.288.598,17	\$ 6.288.598,17	\$ 6.288.598,17	\$ 6.288.598,17	\$ 6.288.598,17	\$ 6.288.598,17	\$ 6.288.598,17	\$ 6.288.598,17	\$ 6.288.598,17	\$ 6.288.598,17
MANTENIMIENTO		\$ 732.050,00	\$ 732.050,00	\$ 878.460,00	\$ 732.050,00	\$ 732.050,00	\$ 732.050,00	\$ 732.050,00	\$ 732.050,00	\$ 1.171.280,00	\$ 1.171.280,00	\$ 732.050,00	\$ 732.050,00
OFICINA Papelería		\$ 125.771,96	\$ 140.000,00	\$ 140.000,00	\$ 140.000,00	\$ 140.000,00	\$ 140.000,00	\$ 140.000,00	\$ 140.000,00	\$ 140.000,00	\$ 140.000,00	\$ 140.000,00	\$ 140.000,00
GASTOS DE REPRESENTACIÓN		\$ 188.657,95	\$ 188.657,95	\$ 188.657,95	\$ 188.657,95	\$ 188.657,95	\$ 188.657,95	\$ 188.657,95	\$ 188.657,95	\$ 188.657,95	\$ 188.657,95	\$ 188.657,95	\$ 188.657,95
33% IMPUESTOS		\$ 13.516.617,27	\$ 13.746.372,50	\$ 13.746.372,50	\$ 13.746.372,50	\$ 13.746.372,50	\$ 13.746.372,50	\$ 13.746.372,50	\$ 13.746.372,50	\$ 13.746.372,50	\$ 13.746.372,50	\$ 13.746.372,50	\$ 13.746.372,50
TOTAL EGRESOS	\$ -	\$ 35.592.819,70	\$ 36.717.206,71	\$ 36.863.616,71	\$ 37.974.926,35	\$ 37.471.838,49	\$ 36.717.206,71	\$ 36.717.206,71	\$ 37.974.926,35	\$ 38.917.244,20	\$ 38.917.244,20	\$ 36.717.206,71	\$ 35.836.802,97
FLUJO NETO PERIODO	-\$ 50.000.000,00	\$ 5.366.626,57	\$ 4.938.467,54	\$ 4.792.057,54	\$ 3.680.747,91	\$ 4.183.835,76	\$ 4.938.467,54	\$ 4.938.467,54	\$ 3.680.747,91	\$ 2.738.430,06	\$ 2.738.430,06	\$ 4.938.467,54	\$ 5.818.871,29
SALDO FINAL ACUMULADO	-\$ 50.000.000,00	\$ 108.242.405,64	\$ 113.180.873,18	\$ 117.972.930,72	\$ 121.653.678,63	\$ 125.837.514,39	\$ 130.775.981,94	\$ 135.714.449,48	\$ 139.395.197,39	\$ 142.133.627,44	\$ 144.872.057,50	\$ 149.810.525,04	\$ 155.629.396,33

Fuente: Elaboración propia