

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA DE
RECOLECCIÓN, COMPACTACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE MATERIAL PET
EN EL MUNICIPIO DE YOPAL DEPARTAMENTO DE CASANARE**

ROGGER MARINO NARANJO TABACO

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD
ESCUELA CIENCIAS BASICAS TECNOLOGIA E INGENIERIA
YOPAL-CASANARE
2016**

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA DE
RECOLECCIÓN, COMPACTACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE MATERIAL PET
EN EL MUNICIPIO DE YOPAL DEPARTAMENTO DE CASANARE**

ROGGER MARINO NARANJO TABACO

**Asesoría académica:
Edwin Rúa Ramírez**

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD
ESCUELA CIENCIAS BASICAS TECNOLOGIA E INGENIERIA
YOPAL-CASANARE
2016**

Nota de Aceptación

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Yopal Casanare, 28 de agosto de 2016

DEDICATORIA

Este proyecto va dedicado a Dios por concedernos vida y salud para poder realizarlo, inspiración y entendimiento para enriquecer nuestro conocimiento formándonos como personas de bien.

A nuestros padres y familiares por ser un apoyo constante e incondicional.

A nuestros tutores por sus sabias explicaciones y el carisma de enseñanza que nos demostraron en el lapso de este tiempo.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios que hace posible todas cosas, y a todas y cada una de las personas que estuvieron para apoyarnos en tan importante reto.

A la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD por brindar el programa tecnología industrial en el Municipio de Yopal abriendo las puertas del saber enriqueciendo nuestro conocimiento.

A nuestras familias por su constante apoyo y cooperación.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	9
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	10
2. JUSTIFICACION	11
3. OBJETIVOS	11
3.1. OBJETIVO GENERAL	11
3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS	11
4. MARCO REFERNETE UBICACIÓN	12
4.1. UBICACIÓN GEOGRAFICA DEL PROYECTO	12
4.1.1. Clima	12
4.1.2. Localización de la empresa	12
4.1.3. Alternativas de localización	13
4.1.3.1. Macro localización	13
4.1.3.2. Micro localización	15
5. MARCO INVESTIGATIVO	16
5.1. A NIVEL NACIONAL	17
6. MARCO LEGAL	18
7. MARCO TEORICO	19
7.1. ORIGEN Y EVOLUCION DE LOS PLASTICOS	20
7.1.1 Clasificación de los plásticos	21
7.1.2 Termoplástico	21
7.1.3 Termoestable	21
7.1.4 PET (Politereftalato)	21
7.1.4.1 Propiedades generales del PET	22
7.1.4.2 Degradación del PET	22
7.1.4.3 Reciclaje	23
7.2. ENFOQUE INVESTIGATIVO	24
7.3. TEORIAS DE GESTION AMBIENTAL	24
7.4. TEORIAS DE LOS PROGRAMAS DE GESTION AMBIENTAL	25
8. MARCO METODOLOGICO	26
8.1. TIPOS DE INVESTIGACION	26
8.2. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION	27

8.2.1. Definición del producto	28
8.2.1.1. Plástico PET	28
8.2.2. Identificación del producto	28
8.2.2.1. Usos	28
8.2.2.2. Usuarios	28
8.2.2.3. Presentación	28
8.2.2.4. Características físicas	28
8.2.2.5. Producto	28
8.2.2.6. Desechos	29
8.2.2.7. Complementarios	29
8.2.2.8. Sistema de recolección	29
8.2.2.9. Sistemas de venta	29
8.2.2.10. Bienes y servicios del sector público	29
8.2.2.11. Precios y costos compra y venta de material PET	29
8.2.2.12. Estrategia metodológica	29
9. ANALISIS DE RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS	30
9.1. TECNICAS ANALISIS DE LA INFORMACION	30
9.1.1. Análisis Demanda	30
9.1.2. Análisis Oferta	30
9.2. MARCO DE RESULTADOS	31
9.2.1. Demanda	31
9.2.2. Objeto	31
9.2.3. Variables	31
9.2.4. Análisis de la Demanda	31
9.2.5. Distribución geográfica del mercado de consumo	32
9.2.6. Proyección de la Demanda	33
9.3. OFERTA	34
9.3.1. Empresas Productoras En El Área De Estudio	34
9.3.1.1. Solident	34
9.3.1.2. Coodisca	34
9.3.1.3. Petsar	35
9.3.2. Proyección de la oferta	36
9.3.2.1. Tabulación de datos fuentes primarias	36
9.3.2.1.1. Diseño del cuestionario	36
9.3.2.1.2. Aplicación de la encuesta	36
9.3.2.1.3. Resultados de la encuesta	37
9.3.3. Análisis de los precios	43
9.3.3.1. Proyección de precios	44
9.3.4. Canales de comercialización y distribución del bien o servicio	45

9.3.4.1. Descripción de los canales de distribución	44
9.4. ESTUDIO TECNICO	46
9.4.1. Tamaño y localización	46
9.4.1.1. Factores que determinan el tamaño de la planta	46
9.4.1.2. Disponibilidad de materia prima	46
9.5. ANALISIS DEL PROCESO DE PRODUCCION	47
9.5.1. Detalle del proceso	48
9.5.2. Adquisición de equipos y maquinaria	49
9.5.3. Distribución de la planta	49
9.5.4. Organigrama	50
9.5.4.1. Gerente	50
9.5.4.2. Auxiliar administrativa	51
9.5.4.3. Coordinador y operario de bodega	51
9.5.4.4. Conductor	52
10. CONCLUSINES	53
11. BIBLIOGRAFIA	54
12. ANEXOS	55
12.3. ANEXO 1. Tabulación datos de la encuesta	55
12.4. ANEXO 2. Formato de la encuesta aplicada	56
12.5. ANEXO 3. Dimensiones estructurales de la maquina Compactadora PET	58
13. RECOMENDACIONES	59
14. EVALUACION ECONOMICA	60

INTRODUCCION

En el municipio El Yopal Casanare, considerada como una ciudad con un alto crecimiento poblacional, debido a la migración de habitantes de otras ciudades, en busca de un empleo a causa de la bonanza petrolera y los sembrados de palma de aceite, generando mayores ingresos económicos para mejorar sus condiciones de vida.

Con esta propuesta de estudio previo en la ciudad El Yopal Casanare se propone analizar la situación socio-ambiental, ecológica y político ambiental, con el fin de analizar los impactos ambientales que están causando contaminación en las fuentes hídricas y suelos, afectación de manera general al medio ambiente, notando así, que por el consumismo actual se ha generado una elevada demanda de plástico PET, este es un poliéster termoplástico de baja velocidad en su cristalización y se produce a partir de dos compuestos el Ácido Terftálico y Etilenglicol

De acuerdo a lo anterior la falta de cultura ciudadana y ambiental en la población en general no da el tratamiento adecuado a los residuos sólidos, especialmente a los residuos PET, convirtiéndolo así en un problema que causa deterioro al recurso hídrico, afectación a la capacidad de los rellenos sanitarios y amenaza a la salud pública con la propagación de enfermedades como Dengue, entre otros.

Es evidente la ausencia del conocimiento normativo y político, compromiso, disponibilidad, ética y responsabilidad social, económica y política por falta de los entes de control ambiental en la ciudad, puesto que no hacen la debida gestión en cumplimiento del adecuado manejo de los residuos generados en las diferentes instituciones y su destino final de los mismos, debido a esto se plantea formular el estudio de factibilidad para la creación de una empresa de recolección, compactación y comercialización de material PET en el Municipio de Yopal Departamento de Casanare

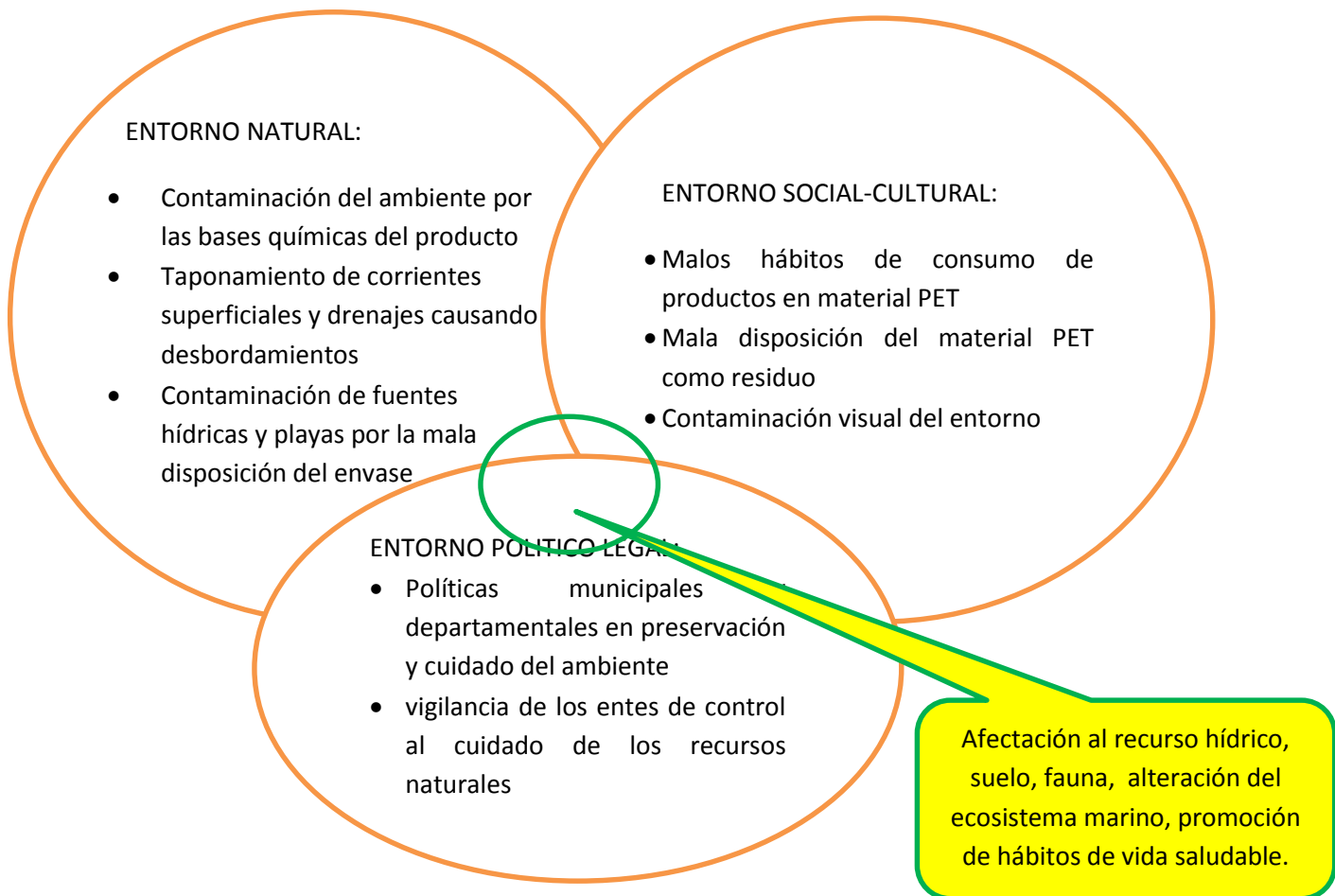
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿viabilidad en la creación de la empresa EDUPET S.A.S?

Debido al incremento del consumo del material PET, se ha venido afectando los diferentes ecosistemas, interviniendo en su hábitat, alterando el equilibrio ecológico con esta clase de residuo que por los componentes químicos del producto.

La población no adquirió la cultura de preservación y protección al medio ambiente, por lo tanto se ha convertido en una costumbre depositar toda clase de residuos en la basura que va directamente al relleno sanitario, no conocen el aprovechamiento que se le puede dar a este tipo de residuos PET como la elaboración de envase de bebidas, cosméticos, fábricas de textiles, embalaje de productos alimenticios, industrias manufactureras de tejas, lavaderos plásticos y otros.

A pesar que la alcaldía ha venido prestando servicios de recolección de basuras, ignoran la educación en la segregación y separación en la fuente de los diferentes materiales que se pueden aprovechar, generando empleo y evitando que se siga saturando el botadero del municipio.



2. JUSTIFICACION

La realización de esta propuesta se tomó debido al incremento de los diferentes materiales PET que se consumen día a día y que también son arrojados en los diferentes lugares públicos e instituciones educativas, la no existencia de empresas que controlen estos residuos perjudiciales para el ambiente y la salud, se propone la implementación de una empresa que acopie, recicle, reutilice, y comercialice este material para la generación de materias primas, el cual surge la idea de la creación de una planta de tratamiento de reciclaje de todos estos materiales que son basura para la mayoría de la población y que para nuestra empresa representa un valor económico, a la vez contribuir con la gestión ambiental mitigando el deterioro ambiental que se ha venido presentando en los últimos tiempos por múltiples factores primordialmente por los antropogénicos.

Se busca un reconocimiento por su alto compromiso en desarrollo cultura institucional y comunitaria donde los entes de control o gubernamentales apoyen la iniciativa y la divulguen a otras poblaciones contribuyendo a la gestión ambiental y preservación del entorno natural.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General:

- Realizar un Estudio de Factibilidad para la creación de una empresa de recolección, compactación y comercialización de material PET en el Municipio de Yopal Departamento de Casanare

3.2 Objetivos Específicos:

- Realizar un estudio de mercado para la posible creación de la empresa Edupet, que beneficie a las instituciones educativas de la ciudad de Yopal.
- Realizar un estudio teórico en cuanto al enfoque de investigación, teorías de gestión ambiental y teorías de los programas
- Hacer una búsqueda de información relacionada con la parte legal, la normatividad y el objeto para el montaje de la empresa Edupet.
- Realizar un estudio de valoración económica financiera para calcular la viabilidad de la creación de la empresa edupet.



4. MARCO REFERENTE

4.1. UBICACIÓN GEOGRAFICA DEL PROYECTO

Yopal es la capital del Departamento de Casanare, ¹“Su extensión es de 2.595 km², y está localizado a 335 km del Distrito Capital de Bogotá. Fundada por colonos boyacenses en 1915, es una de las capitales departamentales más jóvenes de Colombia y la ciudad que registra más rápido crecimiento poblacional a nivel nacional, sobre todo después de su separación del Departamento de Boyacá (antiguos territorios nacionales), y modificación de la constitución de 1991 y la explotación petrolera. Esta es una tierra de hermosos contrastes en fauna, flora, recursos hídricos y riqueza de hidrocarburos que hacen de esta región un lugar potencialmente económico y turístico¹.”

4.1.1. CLIMA

El clima en la capital es cálido tropical en temperaturas que varían entre 18°C hasta 35 °C

 Parámetros climáticos promedio de Yopal 													
Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Temperatura máxima absoluta (°C)	36.8	36.9	37.5	37.7	37.3	36.8	37.4	37.2	37.6	37.8	36.9	37.1	37.4
Temperatura máxima media (°C)	32.5	33.2	33.2	31.5	30.8	29.7	29.9	30.5	30.7	30.8	31.1	31.7	31.9
Temperatura media (°C)	27.9	27.9	28.7	26.4	25.4	24.8	24.6	25.9	25.6	25.9	26.2	26.9	26.7
Temperatura mínima media (°C)	22.5	22.9	23.7	22.6	22.3	21.7	21.5	21.4	23.5	21.6	21.9	22.2	22.9
Temperatura mínima absoluta (°C)	17.2	18.5	20.8	20.5	17.8	19.8	17.8	19.4	17.9	18.1	19.8	20.3	18.7
Precipitación total (mm)	8.5	60.4	79.3	279	333.7	298	312.3	255.4	275.9	255	131.8	20.2	2309.5
Días de precipitaciones (≥)	1	4	7	15	16	17	18	17	15	14	10	4	138

Fuente: IDEAM 11 de septiembre de 2012

4.1.2. Localización de la empresa

El objetivo principal del estudio de localización es encontrar la ubicación óptima del proyecto de forma tal que garantice los mayores beneficios ambientales, financieros y económico-sociales.

¹ <http://es.wikipedia.org/wiki/Yopal>

Para encontrar la localización óptima se procedió a:

4.1.3. Alternativas de localización

4.1.3.1. Macrolocalización

1. Municipio de Yopal *Cronológicamente las formaciones geológicas, sobre la que se asienta el territorio ocupado por el municipio, corresponden a una secuencia de varios millones de años que van desde el periodo cretáceo hasta el cuaternario, estas formaciones se dan de occidente a oriente, siendo estas últimas las más recientes. La evolución histórica de la región se remonta a finales de la era terciaria (plioceno), en la cual se dio un acentuado proceso erosivo, con levantamientos y plegamientos que originaron la cordillera Oriental; posteriormente agentes modeladores como los movimientos tectónicos, el agua y el viento dieron origen al paisaje de modelado estructural, aluvial y eólico que se observa hoy en la montaña, el piedemonte y la planicie aluvial y eólica. En la montaña predominan materiales del cretáceo; en el piedemonte materiales del terciario y en la planicie los materiales constituidos por sedimentos del cuaternario².*

2. Municipio de Aguazul

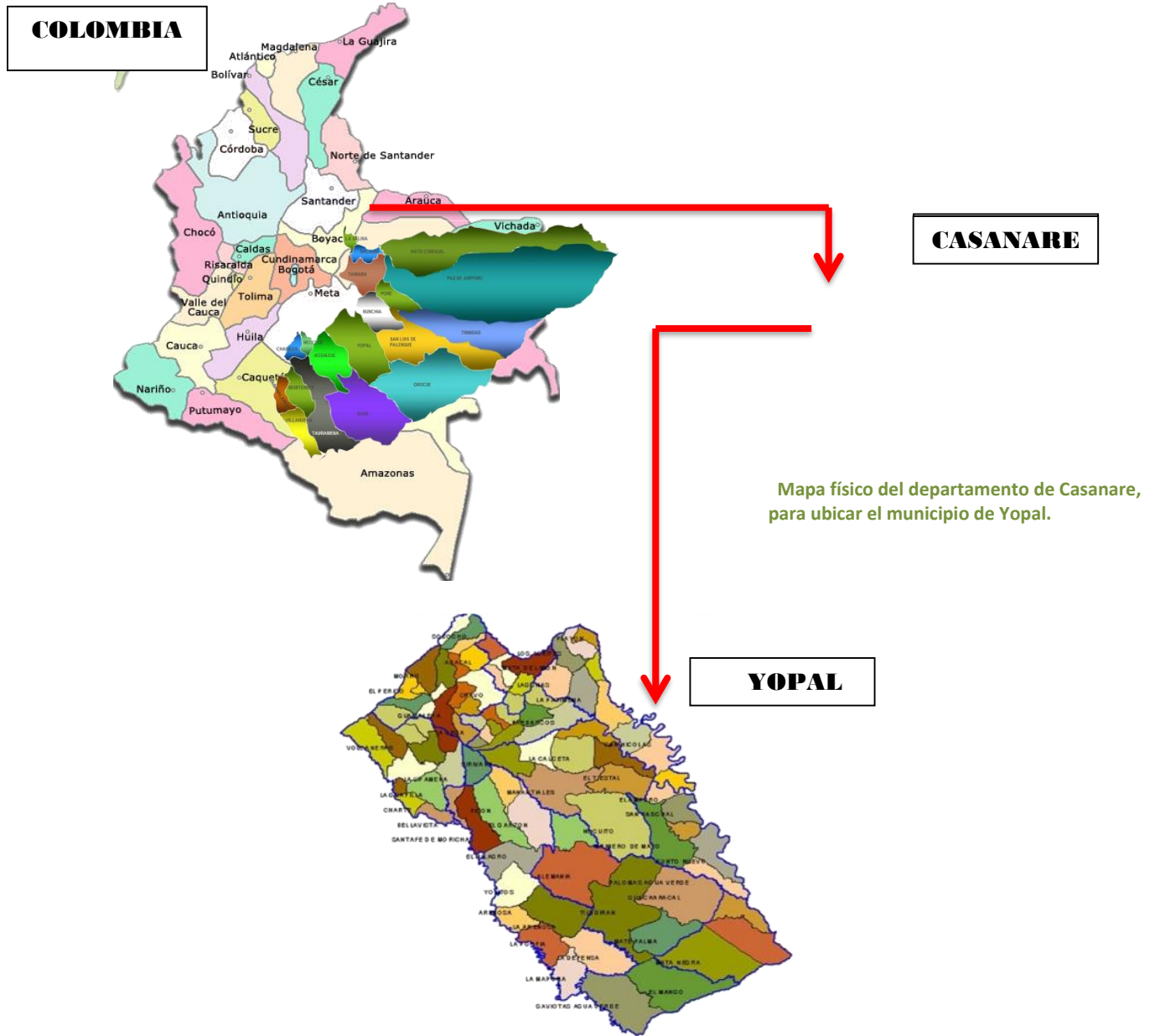
Tabla 1 Macro localización

MACROLOCALIZACION					
FACTOR	PESO (0 – 1)	YOPAL		AGUAZUL	
		CALIFICACION (1- 10)	PONDERADO	CALIFICACION (1 – 10)	PONDERADO
instituciones educativas a captar	0,3	10	3	1	0,3
Recurso Humano	0,2	4	0,8	4	0,8
Tamaño bodega	0,1	8	0,8	8	0,8
vías de acceso	0,1	10	1	6	0,6
Servicios públicos	0,15	6	0,9	8	1,2
Costos alquiler bodega	0,15	6	0,9	8	1,2
Total	1	44	7,4	35	4,9

Fuente. El autor, 2015

² <http://www.yopal-casanare.gov.co/apc-aa-files/38373637613335353231613733653633/anexo-2-fsico-final-2013-revisado.pdf>

El municipio que brinda en el departamento de Casanare una mejor ubicación es el municipio de Yopal.



www.yopal-casanare.gov.co/mapas

4.1.3.2. Micro localización

- Zona industrial
- Vía 40

Fuente: EDUPET

Excelente	Muy bueno	Bueno	Regular	Malo
10	8	6	4	1



5. MARCO INVESTIGATIVO

Los países del primer mundo fueron los primeros en empezar a crear conciencia de la contaminación que estaba generándose y las alternativas que empezaron a surgir con estrategia para disminuir este impacto negativo generados a nivel mundial.

Años atrás, las botellas pos-consumo de PET se reciclaban para producir principalmente textiles, carpetas y láminas extruidas. Se reconoció desde entonces que estos mercados no son lo suficientemente grandes como para absorber los volúmenes generados por los mercados de bebidas empaçadas en botellas de PET. Por ejemplo, de acuerdo con fuentes de Amcor PET Recycling de Francia, el mercado de fibras era hace dos años solamente el 25% del total del uso del PET, y en vista de un crecimiento anual del 30% en la generación de desperdicios de la resina, los mercados de consumo mencionados no pueden ni podrán resolver el problema de disposición de residuos. Si a esta situación adicionamos el efecto de la legislación de protección al medio ambiente existente en Europa, encontramos que la eficiencia de recuperación de materiales de empaque se acercará a valores óptimos en los años por venir.

La demanda de PET reciclado ha hecho que se incremente de forma importante la capacidad y el número de las plantas de reciclado, especialmente a partir de 1994. Sin embargo, el crecimiento de la producción no ha sido tan pronunciado. Para el presente año se espera reciclar unas 46.000 toneladas, lo que significa que en su conjunto las plantas de reciclado están trabajando ligeramente por encima del 50% de su capacidad.

Como en el caso de otros materiales, actualmente el principal problema que limita un mayor crecimiento de la producción de PET reciclado radica en la recuperación de los envases post-consumo. Hay que tener en cuenta que en los principales países consumidores de PET: Italia, Francia, Reino Unido y España, los sistemas de recogida selectiva de envases aún se encuentran en una etapa relativamente incipiente. Así, en Italia se recupera un 10% del consumo total de PET, mientras que en los otros tres países las cifras son aún más modestas, entre el 1 y el 3%. Comparativamente estas cifras están muy lejos del 35% que se alcanza en Estados Unidos, o de porcentajes cercanos al 90% de reciclado que se consiguen en Holanda, Suiza y Suecia.

Tanto la directiva 94/62 del parlamento Europeo y del consejo que busca limitar la producción de envases y promover el reciclaje, como las distintas legislaciones nacionales están impulsando el establecimiento de sistemas de recogida selectiva de envases en cada vez un mayor número de municipios en toda Europa. Esto se traducirá en un aumento significativo de las cantidades recuperadas, que servirán para abastecer a la industria recicladora, y en consecuencia determinará el futuro incremento de su producción.

En línea con esta tendencia europea, en nuestro país también está creciendo la recogida selectiva de envases, aunque aún cubre un porcentaje de población reducido. Cabe esperar que la futura legislación, junto con el establecimiento de sistemas integrados de gestión de residuos de envases, propicie la generalización de su recuperación en la mayor parte de los municipios. Actualmente en España hay tres empresas que están reciclando el PET post-consumo que se recoge: Acodi, Remaplast y Sointex-Wellman.

file:///C:/Users/Usuario/Downloads/JoseBadia_Tesina%20de%20Master_MIMM07_Caracterizaci%C3%B3n%20termogravim%C3%A9trica%20de%20las%20operaciones%20de%20reporce.pdf

5.1. A NIVEL NACIONAL

Es importante determinar que el mercado de productos con derivados de material PET ha empezado a cobrar importancia por la conciencia ambiental, y la alternativa de generación de empresas que han optado por explotar recursos por medio del reciclaje, sin embargo de acuerdo a las notificaciones realizadas por los medio de comunicación encontramos los siguientes datos importantes para resaltar: en Colombia la empresa PET Y SOLO PET de Colombia en promedio recicla 800 toneladas de material pet, a partir de botellas plásticas de las gaseosas de los jugos y de las aguas, para la fabricación de hilo y elaborar prendas de vestir, que son exportadas a Brasil, Perú, y Argentina que la demanda va creciendo día a día.³

Otro de los aspectos importantes a resalta es que del material que sale de la botella el 65% se queda en el mercado local el 35% es que se está exportando, y en Colombia uno de los clientes importante es Fabricato, que usa la fibra para la trama de los jeans.⁴

³ HISTORIA PET [En línea], [<http://repositorio.utp.edu.co>] [Consultado 13 de Noviembre de 2014]

⁴ MATERIAL PET [En línea], [<http://www.plastico.com>] [Consultado 13 de Noviembre de 2014]

6. REFERENTE LEGAL

NORMATIVIDAD	OBJETO
Decreto CONPES 2750 de 1994	Política sobre manejo de residuos solidos
Decreto 605 de 1996	Reglamente la ley 142 de 1994 :En cuanto al manejo, transporte, disposición final de residuos solidos
Ley 152 de 1994	Planes de desarrollo
Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS)	Resolución 1045 del 2003: Metodología Decreto 1713 de 2002: Normas Decreto 1140 de 2003: Almacenamiento Decreto 1505 de 2003:Tiempo Resolución 0477 de 2004: Ejecución
Plan de Gestión RESPEL	Gestión Integral de Residuos Peligrosos
Ley 715 del 1991	Decreto 849 de 2002: % Saneamiento
Ley 99 del 1993	Crea Sistema Nacional Ambiental y Ministerio de Medio Ambiente Decreto 1180 de 2003
Ley 511 del 1999	Día del Reciclador
Decreto 2676 de 2000	Gestión Integral de Residuos Hospitalarios
Decreto 1449 de 1997	Disposición sobre conservación y protección de aguas, bosques, fauna terrestre y acuática
Ley 09 de 1979	Medidas Sanitarias sobre manejo de residuos solidos
Ley 1252 de 2008	Normas prohibitivas en materia ambiental referentes a los residuos y desechos peligrosos
Resolución 1291 de 2006	Términos de referencia para la elaboración del Diagnóstico Ambiental de alternativas para construcción
Decreto 2981 de 2013	Por lo cual se reglamenta el servicio público de aseo
Resolución 1390 del 2005. Resoluciones 1684 de 2008, 1822 de 2009, 1529 de 2010. Resolución 1890 de 2011	Establece directrices y pautas para el cierre, clausura y restauración o transformación técnica a rellenos sanitarios y se fortalecen medidas de control sobre formas no adecuadas de disposición final.

7. MARCO TEORICO

7.1. ORIGEN Y EVOLUCION DE LOS PLASTICOS

“El primer plástico se origina como resultado de un concurso realizado en 1860, cuando el fabricante estadounidense de bolas de billar Phelan and Collander ofreció una recompensa de 10.000 dólares a quien consiguiera un sustituto aceptable del marfil natural, destinado a la fabricación de bolas de billar. Una de las personas que compitieron fue el inventor norteamericano Wesley Hyatt, quien desarrolló un método de procesamiento a presión de la piroxilina, un nitrato de celulosa de baja nitración tratado previamente con alcanfor y una cantidad mínima de disolvente de alcohol. Si bien Hyatt no ganó el premio, su producto, patentado con el nombre de celuloide, se utilizó para fabricar diferentes objetos detallados a continuación. El celuloide tuvo un notable éxito comercial a pesar de ser inflamable y de su deterioro al exponerlo a la luz.

El celuloide se fabricaba disolviendo celulosa, un hidrato de carbono obtenido de las plantas, en una solución de alcanfor y etanol. Con él se empezaron a fabricar distintos objetos como mangos de cuchillo, armazones de lentes y película cinematográfica. Sin éste, no hubiera podido iniciarse la industria cinematográfica a fines del siglo XIX. Puede ser ablandado repetidamente y moldeado de nuevo mediante calor, por lo que recibe el calificativo de termoplástico.

En 1909 el químico norteamericano de origen belga Leo Hendrik Baekeland (1863-1944) sintetizó un polímero de interés comercial, a partir de moléculas de fenol y formaldehído. Este producto podía moldearse a medida que se formaba y resultaba duro al solidificar. No conducía la electricidad, era resistente al agua y los disolventes, pero fácilmente mecanizable. Se lo bautizó con el nombre de baquelita (o bakelita), el primer plástico totalmente sintético de la historia.

Se desconocía que la bakelita presenta un alto grado de entrecruzamiento en la estructura molecular lo cual confiere la propiedad de ser un plástico termoestable, es decir que puede moldearse apenas concluida su preparación. En otras palabras, una vez que se enfría la baquelita no puede volver a ablandarse por calor

Esto último era la diferencia de los polímeros termoplásticos, que pueden fundirse y moldearse varias veces, debido a que las cadenas pueden ser lineales o ramificadas pero no presentan entrecruzamiento. Debido

a estas características se extendió su uso objetos de uso doméstico y componentes eléctricos en general.⁵”

“Los resultados alcanzados por los primeros plásticos incentivaron a los químicos y a la industria a buscar otras moléculas sencillas que pudieran enlazarse para crear polímeros. En la década del 30, químicos ingleses descubrieron que el gas etileno polimerizaba bajo la acción del calor y la presión, formando un termoplástico al que nombraron polietileno (PE). Hacia los años 50 aparece el polipropileno (PP).

Al reemplazar en el etileno un átomo de hidrógeno por uno de cloruro se produjo el cloruro de polivinilo (PVC), un plástico duro y resistente al fuego, especialmente adecuado para cañerías de todo tipo. Al agregarles diversos aditivos se logra un material más blando, sustitutivo del caucho, comúnmente usado para ropa impermeable, manteles, cortinas y juguetes. Un plástico parecido al PVC es el politetrafluoretileno (PTFE), conocido popularmente como teflón y usado para rodillos y sartenes antiadherentes.

También en los años 30 se crea la primera fibra artificial, el nylon. Su descubridor fue el químico Wallace Carothers, que trabajaba para la empresa Dupont. Descubrió que dos sustancias químicas como el hexametildiamina y ácido adípico, formaban polímeros que bombeados a través de agujeros y estirados formaban hilos que podían tejerse. Su primer uso fue la fabricación de paracaídas para las fuerzas armadas estadounidenses durante la Segunda Guerra Mundial, extendiéndose rápidamente a la industria textil en la fabricación de medias y otros tejidos combinados con algodón o lana. Al nylon le siguieron otras fibras sintéticas como por ejemplo el orlón y el acrilán

En la presente década, principalmente en lo que tiene que ver con el envasado en botellas y frascos, se ha desarrollado vertiginosamente el uso del tereftalato de polietileno (PET), material que viene desplazando al vidrio y al PVC en el mercado de envases.⁶”

⁵ MATERIAL PET [En línea], [<https://plasticoperu.wordpress.com/2009/02/06/origen-y-evolucion-de-los-plasticos>] [Consultado 10 de Diciembre de 2014]

7.1.1 Clasificación de los Plásticos

Desde el punto de vista de plasticidad por alta temperatura, los plásticos se clasifican así:

Termoplástico

Termoestable

7.1.2 Termoplástico:

“Un **termoplástico** es un plástico que, a temperaturas relativamente altas, se vuelve deformable o flexible, se derrite cuando se calienta y se endurece en un estado de transición vítrea cuando se enfría lo suficiente. Los polímeros termoplásticos difieren de los polímeros termoestables o termofijos en que después de calentarse y moldearse pueden recalentarse y formar otros objetos.

Los más usados son el polietileno (PE), el polipropileno (PP), el polibutileno (PB), el poliestireno (PS), el polimetilmetacrilato (PMMA), el policloruro de vinilo (PVC), el politereftalato de etileno (PET), el teflón (o politetrafluoroetileno, PTFE) y el nailon (un tipo de poliamida).

7.1.3 Termoestable

Los plásticos termoestables son materiales que una vez que han sufrido el proceso de calentamiento-fusión y formación-solidificación, se convierten en materiales rígidos que no vuelven a fundirse.⁷”

7.1.4 PET - Politereftalato

“El PET es un tipo de materia prima plástica derivada del petróleo, correspondiendo su fórmula a la de un poliéster aromático.

Su denominación técnica es polietilén tereftalato o politereftalato de etileno y forma parte del grupo de los termoplásticos, razón por la cual es posible reciclarlo.

El PET (polietilén tereftalato) perteneciente al grupo de los materiales sintéticos denominados poliésteres, fue descubierto por los científicos británicos Whinfield y Dickson, en el año 1941, quienes lo patentaron como polímero para la fabricación

⁶ HISTORIA DEL PLASTICO [En línea], [http://www.ingenieriaplastica.com/novedades_ip/instituciones/cipres_historia.html] [Consultado 10 de Diciembre de 2014]

de fibras es un tipo de plástico muy usado en envases de bebidas y textiles. El Polietileno Tereftalato en general se caracteriza por su elevada pureza, alta resistencia y tenacidad. De acuerdo a su orientación presenta propiedades de transparencia, resistencia química”.

7.1.4.1 Propiedades Generales del PET

“Presenta como características más relevantes:

- Alta transparencia, aunque admite cargas de colorantes.
- Alta resistencia al desgaste y corrosión.
- Muy buen coeficiente de deslizamiento.
- Buena resistencia química y térmica.
- Muy buena barrera a CO₂, aceptable barrera a O₂ y humedad.
- Compatible con otros materiales barrera que mejoran en su conjunto la calidad barrera de los envases y por lo tanto permiten su uso en mercados específicos.
- Reciclable, aunque tiende a disminuir su viscosidad con la historia térmica.
- Aprobado para su uso en productos que deban estar en contacto con productos alimentarios.

Las propiedades físicas del PET y su capacidad para cumplir diversas especificaciones técnicas han sido las razones por las que el material haya alcanzado un desarrollo relevante en la producción de fibras textiles y en la producción de una gran diversidad de envases, especialmente en la producción de botellas, bandejas, flejes y láminas.

7.1.4.2 Degradación del PET

El Tereftalato de Polietileno (PET) puede ser degradado mediante diferentes métodos: proceso químico y el proceso natural. Siendo el químico, el método que puede “hacer un reuso del material para un nuevo producto, obtención de combustibles entre otras cosas. Esto es debido a que puede ser modificada su estructura molecular”.¹ El proceso natural, puede tardar una gran cantidad de tiempo debido al tiempo de vida del PET, puede llegar a degradarse en un aproximado de 500 años o más

7.1.4.3 Reciclaje PET

Existen diferentes alternativas en las cuales se puede reciclar el PET desde el reciclado mecánico, químico y algunos procesos que han sido planteados en otros países para reutilizar el PET o encontrar utilidad a los envases de PET con el fin de disminuir su impacto ambiental y el volumen de estos en los tiraderos de basura.

•Reciclado mecánico: este tipo de sistema de reciclado es el más convencional para el PET, consiste en una serie de etapas a los que el material es sometido para su limpieza y procesamiento, sin involucrar un cambio químico en su estructura. Al considerar este tipo de reciclado de PET es importante conocer el origen del residuo (residuo de proceso industrial o residuo post-consumo), además es importante considerar la aplicación a la cual será destinada (fibra, lámina, botella, bidón, fleje...) y sí este tendrá algún contacto con alimento. La calidad del producto resultante ira ligada completamente con la separación previa de los materiales plásticos, ausencia de impurezas y por supuesto de su limpieza. ⁸

⁷ TERMOPLASTICOS [En línea], [<http://es.wikipedia.org/wiki/Termopl%C3%A1stico>] [Consultado 5 de Enero de 2015]

7.2. ENFOQUE DE INVESTIGACION

Según el documento de Lucie Sauve ⁹ *“Cuando se aborda el campo de la educación ambiental, uno se puede dar cuenta que a pesar de su preocupación común por el medio ambiente y el reconocimiento del papel central de la educación para el mejoramiento de la relación con este último, los diferentes autores (investigadores, profesores, pedagogos, animadores, asociaciones, organismos, etc.) adoptan diferentes discursos sobre la EA y proponen diversas maneras de concebir y de practicar la acción educativa en este campo. Cada uno predica su propia visión y se ha incluso visto erigirse «capillas» pedagógicas que proponen la manera « correcta » de educar, « el mejor » programa, « el » método adecuado”*

Muchas personas interesadas en la Gestión Ambiental buscan diversas formas de contribuir a la preservación del ambiente o entorno natural para que se adopten continuamente prácticas sanas que ayuden a minimizar el impacto ambiental desde las diferentes instituciones que se sienten involucradas, desafortunadamente se evidencia que la gran mayoría de los programas de GA han quedado en solo discursos y son muy pocas las instituciones que proyectan y aplican el Plan de Institucionalidad y Gestión Ambiental PIGA.

7.3. TEORIAS DE GESTION AMBIENTAL

Según autor Leonel Vega Mora ¹⁰ *“La consideración del territorio articulado al derecho de la población a disfrutar de un ambiente sano, impone considerar por un lado, un nuevo pero muy importante “fin” concurrente del Estado, relacionado con el deber de la población de proteger la Naturaleza a través de garantizar por principio, unas relaciones de respeto y responsabilidad con la base natural de sustentación de las generaciones presentes y futuras, fin éste, que a efectos del presente libro denominaremos “sostenibilidad ambiental”. La inclusión de la sostenibilidad ambiental como fin del Estado implicará involucrar a nivel de todas las políticas públicas, principios como el de “respeto y responsabilidad ambiental”, como se explicará posteriormente”.*

Para la existencia individual y para la subsistencia de la especie, el hombre necesita proveerse de bienes y servicios ambientales que satisfagan sus instintos naturales básicos de nutrición y reproducción como: habitación, alimentación, vestuario, utensilios, medicinas, etc.

El hombre tiene derecho de disfrutar un ambiente sano pero también tiene el deber de protegerla y conservarla para satisfacer sus necesidades en su vida cotidiana. Debemos adquirir cultura desde la niñez, para que sean ellos los encargados de

⁸ <http://www.ambiente.gov.ar/infotecaea/descargas/sauve01.pdf>

⁹

<http://www.docentes.unal.edu.co/lvegamora/docs/Hacia%20la%20Sostenibilidad%20Ambiental%20del%20Desarrollo.pdf>

disfrutarla y mantenerla y así convivir mutuamente sin que exista daño colateral alguno, que la evaluación del ser humano sea con un desarrollo sustentable.

7.4. TEORIAS DE LOS PROGRAMAS DE GESTION AMBIENTAL

Según la Norma ISO 14001 del 2004 dice: ¹¹**Seguimiento y medición** *La organización debe establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos para hacer el seguimiento y medir de forma regular las características fundamentales de sus operaciones que pueden tener un impacto significativo en el medio ambiente. Los procedimientos deben incluir la documentación de la información para hacer el seguimiento del desempeño, de los controles operacionales aplicables y de la conformidad con los objetivos y metas ambientales de la organización”.*

Es deber de las instituciones sin importar su Actividad Económica, implementar estrategias que conlleven al mejoramiento continuo de los procesos, planeando y evaluando sus actividades a desarrollar frente a la producción de residuos o a los impactos que se puedan originar en el transcurso de las operaciones. Se deben adquirir acciones de mejora en pro del medio ambiente, en que dichas labores mantenga una convivencia pasiva entre las empresas y el entorno natural.

¹⁰ http://evlt.uma.es/documentos/medioambiental/legislacion/ISO_14001_2004.pdf

8. MARCO METODOLOGICO

8.1. TIPO DE INVESTIGACION

Para la realización de este documento se hace una Investigación de tipo Descriptivo.

Teniendo en cuenta los componentes de investigación al momento de buscar la problemática que se plantearía para buscar la solución a un debate social que día a día causa más impacto al medio ambiente deteriorando así fuentes hídricas, fauna entre otros.

Inicialmente la investigación se basa en observar la problemática que necesita de gestión ambiental, pasando así a una etapa de documentación , buscando información que nos describiera el tipo de material que se va a trabajar (polietilen teraftalato), esta documentación se realiza por consultas vía internet, llamadas a las empresas que trabajan este material en la ciudad e Yopal (solidet, petsar-coodisca) por otro lado las empresas que transforman este material a nivel nacional (aproplast, pet y solo pet, recuperadora ABJ y Velasquez) consiguiendo así una información completa para definir el producto a trabajar.

Posteriormente se analiza la información documentada para verificar la creación de una empresa transformadora de material PET con el fin de dar una solución a este problema ambiental.

8.2. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

La **investigación-acción** es una forma de indagación introspectiva colectiva emprendida por participantes en situaciones sociales que tiene el objeto de mejorar la racionalidad y la justicia de sus prácticas sociales o educativas, así como su comprensión de esas prácticas y de las situaciones en que éstas tienen lugar

El término "investigación acción" proviene del autor Kurt Lewis y fue utilizado por primera vez en 1944. describía una forma de investigación que podía ligar el enfoque experimental de la ciencia social con programas de acción social que respondiera a los problemas sociales principales de entonces. Mediante la investigación – acción, Lewis argumentaba que se podía lograr en forma simultáneas avances teóricos y cambios sociales.

Dentro de este concepto la presente investigación se desarrolló identificando los siguientes pasos:

- Insatisfacción con el actual estado de cosas (impacto ambiental).

- Identificación de un área problemática (población de Yopal).
- Identificación de un problema específico a ser resuelto mediante la acción (mala disposición de los residuos sólidos, material Pet).
- Formulación de varias hipótesis
- Selección de una hipótesis (la creación de una empresa procesadora de material pet da solución para el adecuado manejo de material pet?)
- Ejecución de la acción para comprobar la hipótesis (encuestas, investigaciones en las diferentes empresas)
- Evaluación de los efectos de la acción
- Generalizaciones



La investigación realizada nos lleva al siguiente análisis:

8.2.1. DEFINICIÓN DEL PRODUCTO

8.2.1.1. Plástico PET: El Polietilen Tereftalato (PET) es un Poliéster Termoplástico que se produce a partir de dos compuestos principalmente: Ácido Terftálico y Etilenglicol, aunque también puede obtenerse utilizando Dimetiltereftalato en lugar de Ácido Tereftálico. Este material tiene una baja velocidad de cristalización y puede encontrarse en estado amorfo-transparente o cristalino.

El Polietilen Tereftalato en general se caracteriza por su elevada pureza, alta resistencia y tenacidad. De acuerdo a su orientación presenta propiedades de transparencia, resistencia química.

8.2.2. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO

8.2.2.1. Usos. Material procesado para materia prima.

8.2.2.2 Usuarios. Las diferentes instituciones educativas de la ciudad de Yopal – Casanare, son el mercado a captar, teniendo en cuenta el alto consumo de alimentos que generan diariamente envasado en material PET.

Inicialmente el mercado se limita a las instituciones puesto que el objetivo es recolectar el mayor porcentaje de material generado en ellas, pero se visiona posteriormente la recuperación de material de otras fuentes como balnearios, discotecas, entidades públicas, centros recreacionales, con el fin de expandir el mercado reportando mayores utilidades.

8.2.2.3 Presentación. La presentación del producto será en bloques de material PET compactado con un peso aproximado de 200 kg/bloque.

8.2.2.4 Características físicas. El material recuperado se clasifica de acuerdo a su color (jugos, gaseosa, maquillaje, aceites, farmacéuticos y otros).

Los colores que se clasifican son:

- Ámbar
- Verde
- Transparente
- Amarillo

8.2.2.5 Producto. El proyecto pretende demostrar la viabilidad de la importancia de la recuperación de material PET, la cual contribuye a disminuir la huella ecológica generada por las empresas y los consumidores al momento de utilizarlo y realizar consumo de elementos empacados en recipientes de material PET.

8.2.2.6 Desechos. Durante el proceso de limpieza del material PET se obtiene tres tipos de residuos de los cuales uno es aprovechable como lo son las tapas que se llevan a un nuevo proceso de reutilización. De los no aprovechables se encuentran las etiquetas y los collares.

8.2.2.7 Complementarios. Como complemento al servicio de recolección se pretenden brindar capacitaciones ambientales en las que se cree conciencia por medio de charlas, programas, campañas ambientales, con el fin de sensibilizar a la comunidad estudiantil y en general referente a la problemática ambiental que causa la generación de residuos sólidos minimizando este impacto en el medio ambiente.

8.2.2.8 Sistema de recolección. Mediante un motocarro adquirido con los recursos propios de la sociedad se plantean las diferentes rutas de recolección, teniendo en cuenta para el diseño de la ruta, la cantidad que genera cada institución.

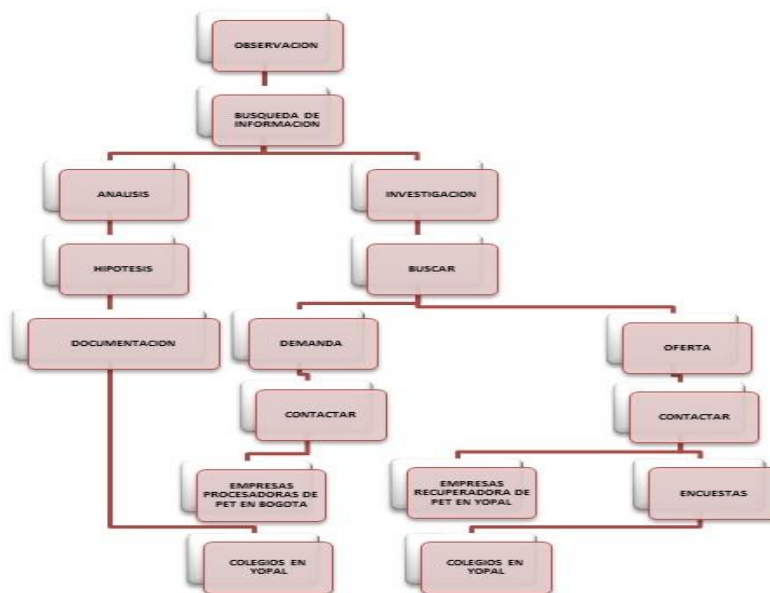
El motocarro tiene una capacidad de 500 kl.

8.2.2.9 Sistemas de venta. Por medio de un camión que tiene una capacidad de 4 Ton se llevara el producto a su destino final (ciudad de Bogotá). Se contratará el servicio en una empresa transportadora.

8.2.2.10 Bienes y servicios del sector público. Para el funcionamiento de la empresa EDUPET se requiere de servicio de luz, agua, teléfono y alcantarillado, suministrados por el municipio de Yopal.

8.2.2.11 Precios y costos: compra y venta de material PET. El precio actual por kilo de material PET se compra a \$ 300 pesos en la ciudad de Yopal y en la ciudad de Bogotá la asociación de recuperadores de material PET lo compra compactado a \$ 1200 pesos (precio promedio) .

8.2.2.12 Estrategia Metodológica

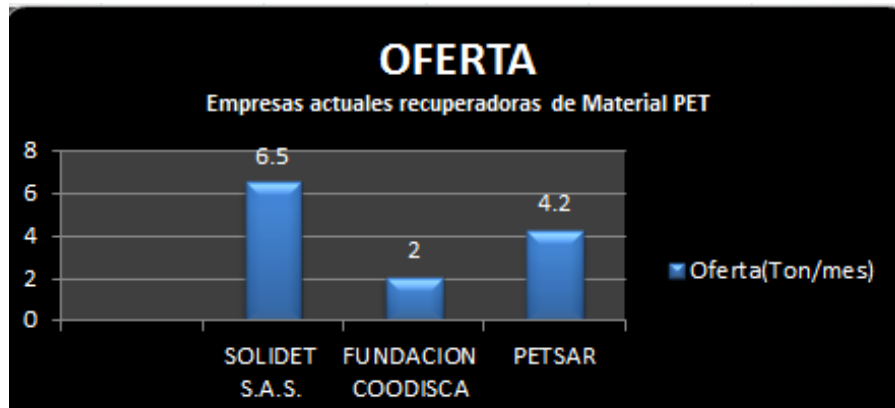


9. ANALISIS DE RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS

9.1. TECNICAS ANALISIS DE LA INFORMACION



9.1.1. Análisis: De acuerdo al estudio de investigación realizado local y nacional se pudo concluir que la Demanda de Material PET en la ciudad de Bogotá es favorable para el montaje de EDUPET, debido a que sus precios y compra mínima serian un gran apoyo para comenzar a exportar el Material Pet, para que estas empresas lo transformen en materias primas para la elaboración de otros productos.



9.1.2. Análisis: Basándonos en la información recopilada por la encuesta realizada a las diferentes instituciones educativas de la ciudad El Yopal (Antonio Nariño, Maria Paz, colegio el Triunfo, colegio Bethel, colegio Jorge Eliecer Gaitán, colegio el Paraíso, la Esmeralda entre otros, se evidencia la existencia de tres empresas locales encargadas de la recolección del material PET. Seguidamente se contactó telefónicamente con estas empresas quienes nos entregaron los datos del promedio de recolección mensual del producto. Se concluyen cifras a favor para el montaje de EDUPET.

9.2. MARCO DE RESULTADOS

9.2.1 Demanda

9.2.2 Objetivo. Determinar el comportamiento actual de la demanda de PET en las empresas transformadoras a materia prima. Se evalúa el nivel de precios del material PET en la ciudad de Bogotá.

9.2.3 Variables. Las variables a tener en cuenta para la cuantificación de la demanda son: precio, las formas de presentación y condiciones de pago.

9.2.4 Análisis de la Demanda

Las empresas recuperadoras de material PET en la ciudad de Bogotá se encargan de dar un proceso de cristalización al material con el fin de granularlo para ser vendido como materia prima a las diferentes industrias que lo requiera, por ejemplo: de fibras para escobas, tejas, platos, pocillos, árboles de navidad, fibra textil, entre otros. Es así como estas empresas recuperadoras demandan quien les recolecte el material en las diferentes ciudades del país. La condición de compra que requiere el mercado es:

Presentación: PET compactado.

Dentro del estudio de mercadeo y la investigación realizada referente a la demanda se encuentran las siguientes empresas que compran material PET compactado para ser transformado en materia prima:

Empresas:

- Pet & Solo Pet cr. 70 21 – 72 sur Bogotá- Colombia
Tel: (571) 8138811 – 813 8814
- Aproplast : Avenida Calle 17 No. 81 B – 83
Barrio Visión Industrial - Localidad Fontibón
Bogotá - Colombia - Sur América
PBX:(571) 2927800 – 2929257
Móvil: (57) 320 8410091
ventas@aproplast.com
- Recuperadora Abj Velásquez
3113369838
3112255738
Colombia - Bogotá - Fontibón

Al contactar con las empresas encontradas, se notó el interés por parte de ellas en la compra del material recolectado en la ciudad de Yopal pues uno de sus objetivos es captar el mercado en todas las ciudades del país.

9.2.5 Distribución geográfica del mercado de consumo. De acuerdo a la concentración de la demanda con respecto al material PET que la empresa desea comercializar, la ubicación del mercado se encuentra en Bogotá, ya que en esta ciudad está concentrada la mayoría de las empresas dedicada a realizar un proceso adicional para obtener los diferentes productos que sustraen de dicho material.

La distribución geográfica está determinada de la siguiente manera:

YOPAL  BOGOTA

En Bogotá la concentración del mercado está ubicada hacia la zona sur de la capital, lo que permite mayor facilidad para la distribución de las diferentes empresas que demandan del producto que se establece como objetivo de producción de la empresa.

Figura 1 Municipio de Yopal



Figura 2 Bogotá D.C

9.2.6 Proyección de la Demanda. Según el ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, en Colombia, la industria del plástico ha presentado un crecimiento promedio anual del 7% en la última década,^[12] por lo cual se utilizará este porcentaje para la proyección de la demanda, la cual se encuentra concentrada principalmente en las empresas contactadas en la ciudad de Bogotá (contactadas vía telefónica).

Tabla 2 Empresas que Demandan material PET

Empresa	Ciudad	Demanda (Ton/año)	Compra mínima (Ton)
Pet & Solo Pet	Bogotá	5000	1
Recuperadora ABJ Velásquez	Bogotá	2500	2
Aproplast	Bogotá	2000	1

Fuente. El autor, 2015

Tabla 3 Datos históricos del comportamiento de la Demanda del material PET

DEMANDA DE ENVASE (datos históricos) DE PET	
AÑO	DEMANDA (TON)
2010	9.700
2011	10.379
2012	11.106
2013	11,883
2014	12.715

Fuente: Estudio de mercados industria PET municipio de Yopal Casanare

Tabla 4 proyección de la demanda de material PET según el crecimiento de los datos históricos

¹² Estudio de mercados industria PET municipio Yopal.

PROYECCION DE LA DEMANDA ENVASE DE PET	
AÑO	DEMANDA (TON)
2015	13.605
2016	14.557
2017	15.576
2018	16.666
2019	17.832
2020	18.956

Fuente. El autor, 2015

FIGURA 3 Comportamiento de la proyección de la demanda



Fuente. El autor, 2015

La Grafica muestra un constante crecimiento respecto a la demanda proyectada durante los 5 años evaluados

9.3 OFERTA

Las empresas que se encuentran desarrollando el proceso de recolección y compactación de Plástico PET proveniente del post-consumo en la ciudad de Yopal, son las siguientes: PETSAR, SOLIDET y COODISCA (Fundación de discapacitados).

9.3.1 Empresas productoras en el área de estudio. En el municipio de Yopal existen actualmente tres empresas recolectoras de material PET pos consumo, de mediana escala, que, de acuerdo a las encuestas, corresponden a las empresas que han ofrecido el servicio en las diferentes instituciones educativas. Esto quiere

decir que en el mercado definido la oferta se limita a las empresas locales y no existe competencia de empresas de otras regiones del país o importadoras. Estas recolectan el material y lo llevan a la ciudad de Bogotá como destino final. Las empresas prestadoras del servicio en la ciudad de Yopal son las siguientes:

9.3.1.1. SOLIDET

gerencia.s@solidet.com- solidetingenieria@hotmail.com

Tel: 3133937156 – 01157(8) 6331869

Yopal-Casanare

SOLIDET INGENIERIA Y EFICIENCIA AMBIENTAL, cuenta con una línea de servicio, llamada RECICLAR CON RESPONSABILIDAD ofrece acompañamiento y ejecución en los procesos de recolección y transporte de residuos sólidos reciclables con los clientes, Solidet presta otros servicios como manejo de residuos sólidos peligrosos y baños portátiles.

El mercado de esta empresa se desarrolla principalmente en el departamento de Casanare, teniendo una cobertura de instituciones educativas de la ciudad de Yopal en un 16% según la encuesta realizada.

9.3.1.2 COODISCA

coodisca@hotmail.com

tel.: 3116784599

Yopal – Casanare

COODISCA Actualmente lidera un proyecto de reciclaje como Cooperativa Multiactiva de Discapacidad de Casanare (Coodisca) por medio de un convenio con la empresa de acueducto y alcantarillado de Yopal (EEAAY). La asociación donde hay 20 discapacitados recicla plástico, cartón y archivo que se empaca en costales para ser vendido en Bogotá. Sus ventas se concentran en el Departamento de Cundinamarca, principalmente en Bogotá. Distribuye en otras regiones, entre los que se encuentra Boyacá con una participación estimada de 4,0% sobre su producción total para Tunja, Duitama y Sogamoso. Actualmente según las encuestas realizadas COODISCA está realizando recolección de material PET en instituciones educativas, información obtenida por Mauricio Hernández líder del proyecto COODISCA.

9.3.1.3 PETSAR

Petreciclaje@gmail.com

Cr 7 N. 27 – 34 la campiña

Tel: 3115332352

Yopal – Casanare

PETSAR, ofrece recolección de residuos sólidos peligrosos y residuos reciclables en el departamento de Casanare. Por medio de camiones realizan la recolección del material que procesaran. Mediante la información primaria recolectada en las diferentes instituciones educativas dieron a conocer la inconformidad en el servicio prestado por esta empresa, pues resaltan el incumplimiento en los días establecidos para la recolección.

El mercado de esta empresa se desarrolla principalmente en el departamento de Casanare, teniendo una cobertura de instituciones educativas de la ciudad de Yopal en un 9 % según la encuesta realizada.

9.3.2 Proyección de la oferta.

Con base en el crecimiento promedio anual del 4% del material PET generado en la última década [información obtenida por el ministerio del medio ambiente]¹³, por lo cual se utilizará este porcentaje para la proyección de la oferta, concentrada en las empresas que operan en la ciudad de Yopal.

Las empresas que actualmente realizan la recolección de material PET en la ciudad de Yopal ofrecieron la siguiente información por medio de encuestas telefónicas con sus administradores así:

Tabla 5 Empresas Actuales recolectoras de material PET (Oferta)

Empresa	Oferta(Ton/mes)	Proceso
SOLIDET S.A.S.	6.5	Compactación
FUNDACION COODISCA	2	Compactación
PETSAR	4.2	Compactación

Fuente. El autor, 2015

9.3.2.1.Tabulación de datos de fuentes primarias: Inicialmente se llevó a cabo un sondeo preliminar para determinar la cantidad de instituciones educativas, esta investigación se realizó en la secretaria de educación municipal (ver anexo), con el fin de saber la cantidad de instituciones y determinar así la cantidad de estudiantes que consumen productos envasados en material PET, teniendo en cuenta la cantidad de instituciones se determina llevar a cabo un censo para obtener información, encuesta formal.

9.3.2.1.1 Diseño del cuestionario. El cuestionario es el esquema formalizado para recopilar la información de los encuestados, el cual contiene las preguntas a realizar

¹³ Estudio de factibilidad de industria PET en el municipio de La Virginia Risaralda

y los espacios destinados a las respuestas; es decir, es la traducción de los objetivos informativos de la investigación en preguntas específicas (ver Anexo).

9.3.2.1.2 Aplicación de la encuesta. La encuesta diseñada se aplicó durante los días 20, 21, 22, 23, 24 de Julio, en el área estimada de mercado. La información fue solicitada personalmente a los encargados de proyectos institucionales de cada colegio. La encuesta se llevó a cabo en todas las instituciones educativas del área urbana de la ciudad de Yopal. Cuatro de estas instituciones no participaron en el censo por motivos propios.

9.3.2.1.3 Resultados de la encuesta. Una vez obtenida toda la información, se procedió a tabularla en forma sistemática con el fin de obtener resultados exactos y sencillos de entender.

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Pregunta 1. ¿Actualmente implementa en su institución la recolección de material Pet (polietileno tereftalato)? SI____ NO____

SI	NO
11	33

Figura 4 Recolección de material PET



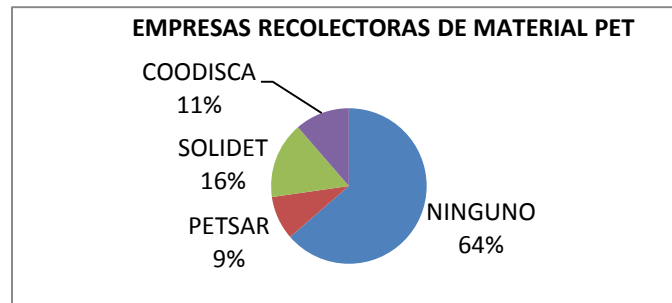
Fuente. El autor, 2015

El 75 % de las instituciones encuestadas no están implementando la recolección de material PET y el 25 % de estas instituciones están implementando la recolección antes señalada.

Pregunta 2. Aclare con que empresa está trabajando:
si su respuesta fue NO, pase a la pregunta 4

y

NINGUNO	PETSAR	SOLIDET	COODISCA
24	5	9	6



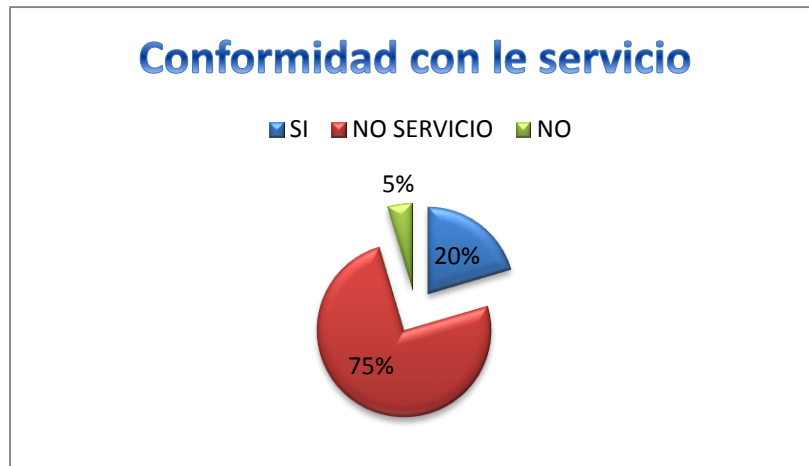
Fuente. El autor, 2015

Se encontró que la empresa mayor recolectora de material PET es Solidet con un 16 % siguiéndole Coodisca con un 11% y finalmente con un 9% Petsar quedando un 64 % de colegios que no realizan la recolección de material PET.

Pregunta 3. Se encuentra usted conforme con el servicio prestado con la empresa la cual está trabajando actualmente. SI _____ NO _____

SI	NO SERVICIO	NO
9	33	2

Figura 5 Conformidad con el servicio



Fuente. El autor, 2015

Se observa que hay una conformidad del 20% del servicio que están prestando las empresas recolectoras, a diferencia de un 5% de inconformidad y el restante 75% no cuentan con ese servicio, del total encuestado.

Pregunta 4. ¿Esta dispuesto adquirir el servicio de la recolección de PET (polietilen tereftalato) en su institución por parte de una nueva empresa prestadora de este servicio? SI ____ NO____

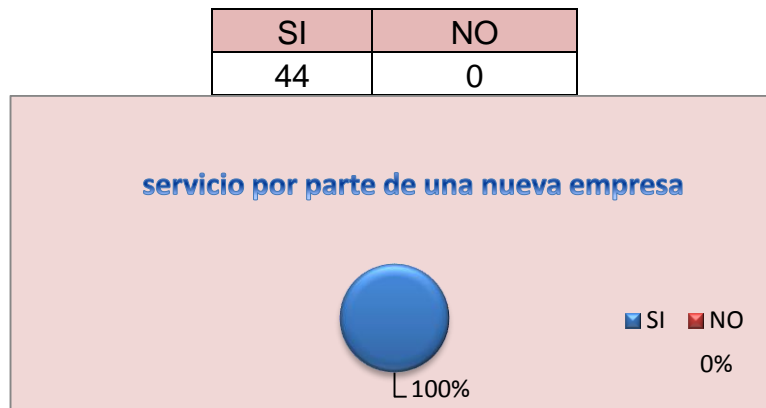


Figura 6 Servicio por parte de una nueva empresa

Fuente. El autor, 2015

La grafica muestra disposición del 100%, para adquirir el servicio de la recolección de PET por parte de las distintas instituciones educativas de la ciudad de Yopal respecto a una nueva empresa recuperadora de material PET.

Pregunta 5. ¿Aplicaría usted campañas de recolección de material PET (polietilen tereftalato) como estrategia educativa dentro de un programa PRAE?

SI ____ NO ____

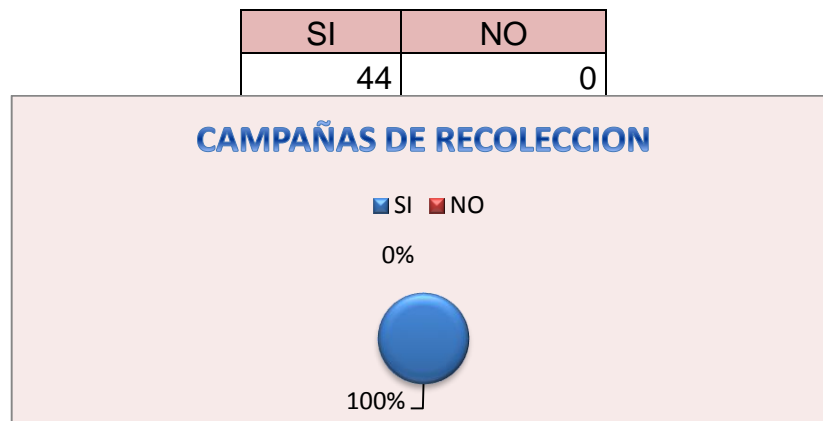


Figura 7 Campaña de Recolección

Fuente. El autor, 2015

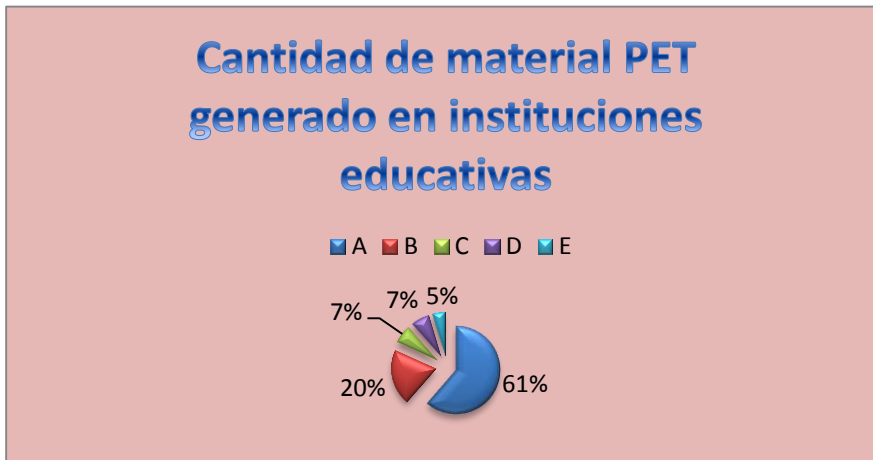
Se evidencia que la totalidad de las instituciones encuestadas (100%), están dispuestas a realizar campañas de recolección de material pet como estrategia educativa dentro de un programa PRAE. Estas son propuestas ambientales educativas.

Pregunta 6. Dentro del siguiente rango escoja el más aproximado de acuerdo a la cantidad (kg) de material PET (polietilen tereftalato) generado en su institución durante el mes.

- A) 0 – 500 kg
- B) 501 – 1000 kg
- C) 1001 – 1500 kg
- D) 1501 – 2000 kg
- E) Más de 2000 kg

A	B	C	D	E
27	9	3	3	2

Figura 8 Cantidad de material PET generado en Instituciones Educativas



Fuente. El autor, 2015

El mayor porcentaje de recolección está en el rango de 0 a 500 kg generados en instituciones educativas.

De acuerdo a la encuesta, dos de las instituciones generan más de dos mil kg de material PET que equivalen al doble aprox, de lo generado por las 27 instituciones que están dentro del rango de 0 a 500 aprox.

Pregunta 7. ¿Que día de la semana se presenta mayor volumen de material PET (polietilen tereftalato) recolectado?

- A) Lunes
- B) Martes
- C) Miércoles
- D) Jueves
- E) Viernes
- F) Sábado

Lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	Sábado
15	0	12	1	16	0

Figura 9 Día de la Semana con mayor volumen de PET



Fuente. El autor, 2015

Con un porcentaje del 37% el día viernes es el de mayor generación de material PET, seguidos por los días lunes y miércoles con un porcentaje de 34% y 27% respectivamente.

Basados en estos porcentajes se establecen las rutas de recolección.

Pregunta 8. Qué expectativas tiene usted sobre la empresa recolectora de material PET (polietilen tereftalato).

- A) Cumplimiento
- B) Capacitaciones a los estudiantes sobre el medio ambiente
- C) Incentivos económicos
- D) Contribuir al mejoramiento del medio ambiente.

A	B	C	D
3	25	7	9

Figura 10 Expectativa del servicio



Fuente. El autor, 2015

La mayor expectativa que tienen las instituciones educativas de Yopal Casanare, con el 57% es la de capacitar a los estudiantes, luego con el 20% contribuyendo al mejoramiento del medio ambiente, posteriormente con el 16 % buscando incentivos económicos y por último el 7% exigiendo el cumplimiento.

9.3.3 Análisis de precios

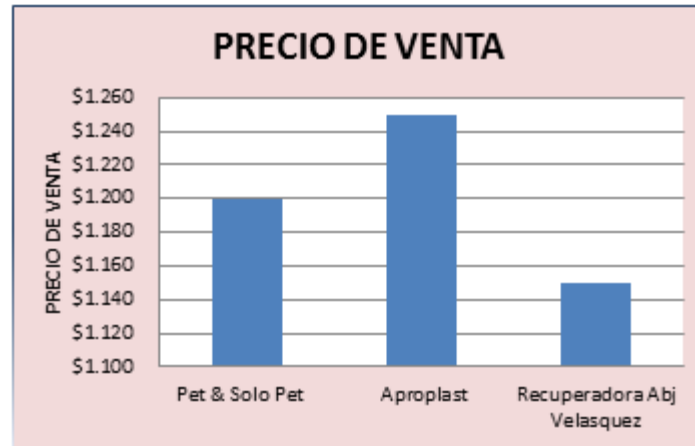
Para la determinación del precio del producto es importante tener en cuenta los resultados obtenidos en la información primaria recolectada por medio de encuestas y llamadas telefónicas, la cual muestra que las empresas consideradas como clientes potenciales están dispuestas a pagar entre \$1.100 y \$1.250 por kilogramo, y que estos precios no pueden ser superiores debido a la alta capacidad de compra de dicha empresa. Los proveedores dan un precio de compra de \$ 300 kg de PET.

Las empresas que prestan el servicio de recolección de material PET en las instituciones educativas de Yopal, compran el PET a un valor de trescientos pesos (\$300kg), este valor tiene un comportamiento constante en todas las instituciones educativas

Planteando la siguiente pregunta ¿De las empresas consultadas cual es la que nos brinda un mejor precio al momento de vender el producto?, consultando los diferentes precios que dan las empresas para la venta del PET compactado y encontramos la siguiente información:

EMPRESA	PRECIO
Pet & Solo Pet	\$ 1200
Aproplast	\$ 1250
Recuperadora Abj Velásquez	\$ 1150

Figura 11 Precio de Venta



Fuente. El autor, 2015

La empresa APROPLAST brinda una ventaja en precio del 35% sobre Pet y solo Pet y la recuperadora Abj Velasquez.

Este porcentaje brinda un rango de confianza para definir la empresa a la cual se le venderá el producto.

9.3.3.1 Proyección de precios

De acuerdo a lo anterior evaluamos el comportamiento de los precios teniendo en cuenta el índice de precios al consumidor (IPC 0,16%) así:

Tabla 6 Proyección de precios la Demanda

PROYECCION DE PRECIO DEMANDA MATERIAL PET	
2014	\$ 1250
2015	\$ 1252
2016	\$ 1254
2017	\$ 1256
2018	\$ 1258
2019	\$ 1310

2020	\$ 1320
------	---------

Fuente. El autor, 2015

Tabla 7 Proyección de precio oferta

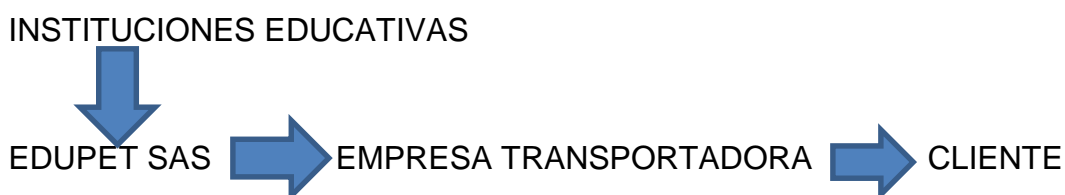
PROYECCION DE PRECIO OFERTA MATERIAL PET	
2014	\$ 300
2015	\$ 300,48
2016	\$ 300,96
2017	\$ 301,44
2018	\$ 301,92
2019	\$ 303.65
2020	\$ 303.98

Fuente. El autor, 2015

PROYECCION DE GANANCIAS	
2016	\$ 13873404
2017	\$ 14868227
2018	\$ 15934029
2019	\$ 17945233
2020	\$ 19259675

9.3.4 Canales de comercialización y distribución del bien o servicio

9.3.4.1. Descripción de los canales de distribución:



EDUPET SAS recolecta el material PET generado en las instituciones educativas del municipio de Yopal (Casanare) se recoge dicho material por medio de un moto carro el cual es llevado a la bodega donde se realiza las actividades correspondientes al mejoramientos del producto. Cuando se obtiene un gran volumen se contrata a una empresa transportadora quien se encarga de llevar el producto a la ciudad de Bogotá donde está ubicada la empresa transformadora del producto y venta del mismo a los fabricantes de textiles, productos de aseo entre otros que finalmente se comercializan en el mercado nacional o internacional

9.4 ESTUDIO TÉCNICO

9.4.1 Tamaño y localización

9.4.1.1. Factores que determinan el tamaño de la planta

Dentro de los factores que se tendrán en cuenta para el montaje de la planta física están los siguientes:

- 10 Cantidad de material PET compactado en toneladas a almacenar
- 11 Área de limpieza y acondicionamiento de material PET
- 12 Área de compactación
- 13 Espacio para recepción del material
- 14 Oficina
- 15 Zona de Parqueo de moto carros
- 16 Servicios públicos

La determinación de estos espacios está plasmada en la ingeniería del proyecto.

9.4.1.2. Disponibilidad de materia prima (material PET reciclado)

La recolección de este material se da en las instituciones educativas en las que los directivos de los diferentes colegios del Municipio de Yopal se han venido concientizando de la importancia del reciclaje que es una de las formas de contribuir con la disminución de los impactos ambientales que cada día se generan en mayor proporción.

Existen 48 colegios de los cuales algunas instituciones recolectan botellas plásticas PET post- consumo este es recogido por empresas recicladoras o fundaciones para su comercialización.

Se realizó un censo a 44 instituciones para conocer sobre el manejo que le dan al material PET entre otros datos que los relacionamos a continuación según la encuesta realizada.

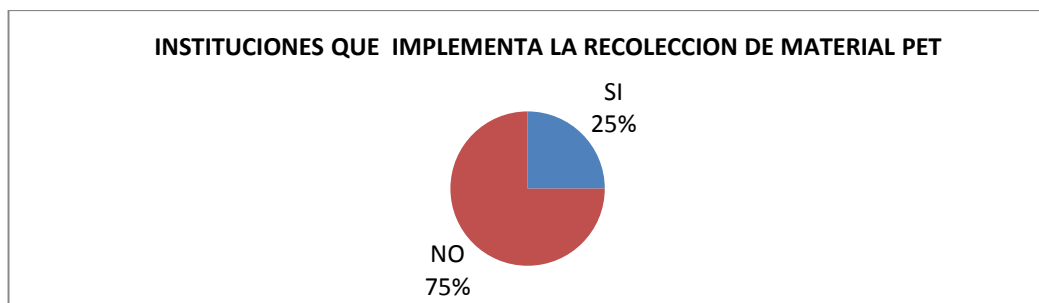


Figura 12 Instituciones que implementa la recolección de Material PET
Fuente. El autor, 2015

Como podemos observar encontramos que hay un 25 % de las instituciones educativas que realizan el reciclaje de material PET y un 75 % de los cuales todavía no han implementado el reciclaje de dicho material.

9.5 ANÁLISIS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN

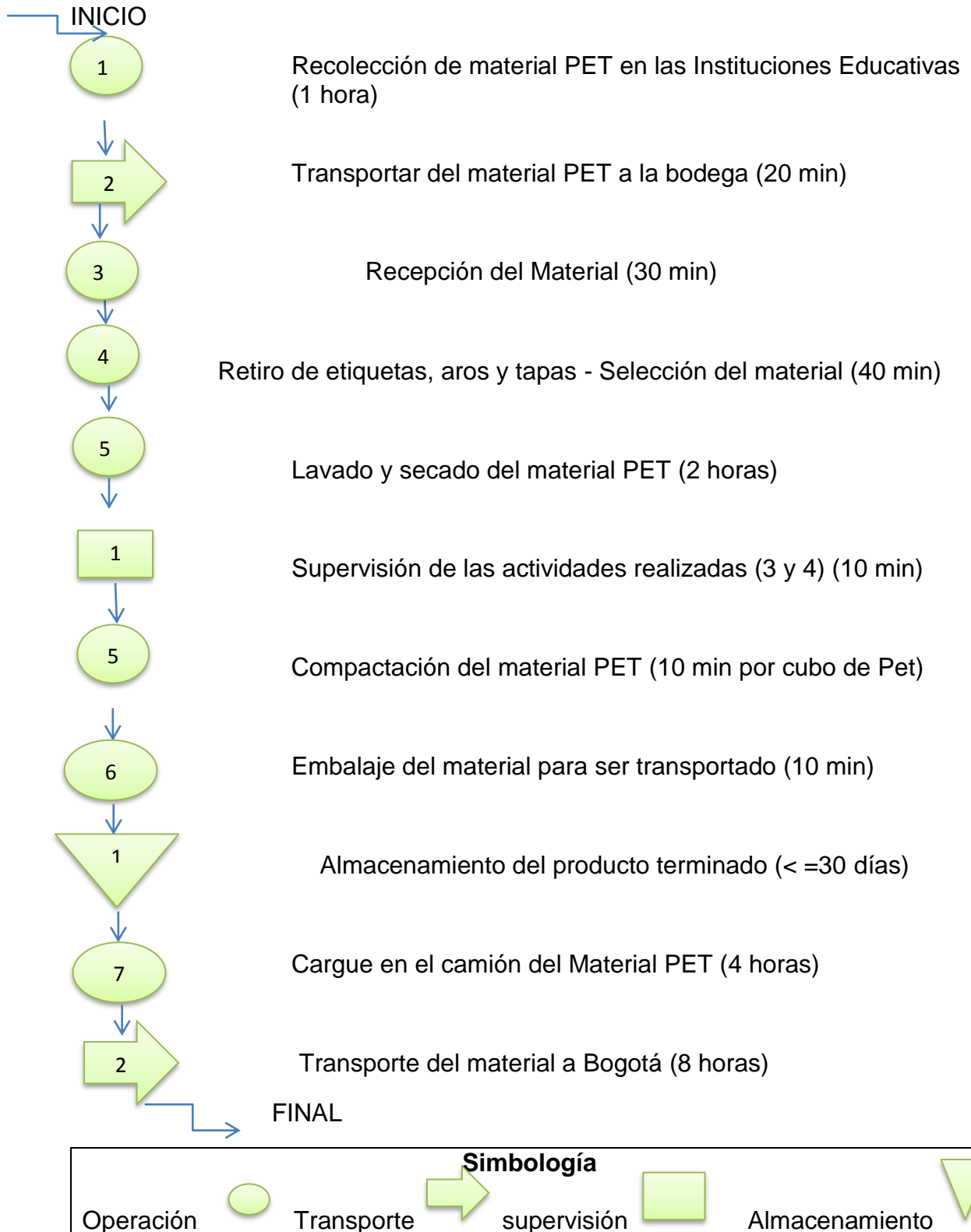
El proceso inicia con la recolección de material PET en la institución educativa (que previamente se ha contactado y realizado la negociación del material) por medio de un moto carro que tiene sus rutas establecidas, luego de recolectar el material en la institución se dirige a la planta de proceso (bodega) en donde lo deposita en la zona de recepción de material, el operario encargado realiza la limpieza del material retirando las tapas , etiquetas y anillos, pasando posteriormente por un proceso de lavado, allí se realiza la separación por colores , en este punto se encapsula en una prensa hidráulica de 2000 PSI para compactarla y lograr un cubo de aprox. 200 kilos, luego es amarrado y sale listo para ser transportado.



Figura 13 Material PET en Bloques
Fuente. El autor, 2015

Este es llevado a la zona de almacén para entrar en standby, con el fin de completar las 3 toneladas requeridas para ser llevadas posteriormente a la ciudad de Bogotá

9.5.1 Detalle del proceso (DIAGRAMA DE FLUJO)



9.5.2 Adquisición del equipo y maquinaria

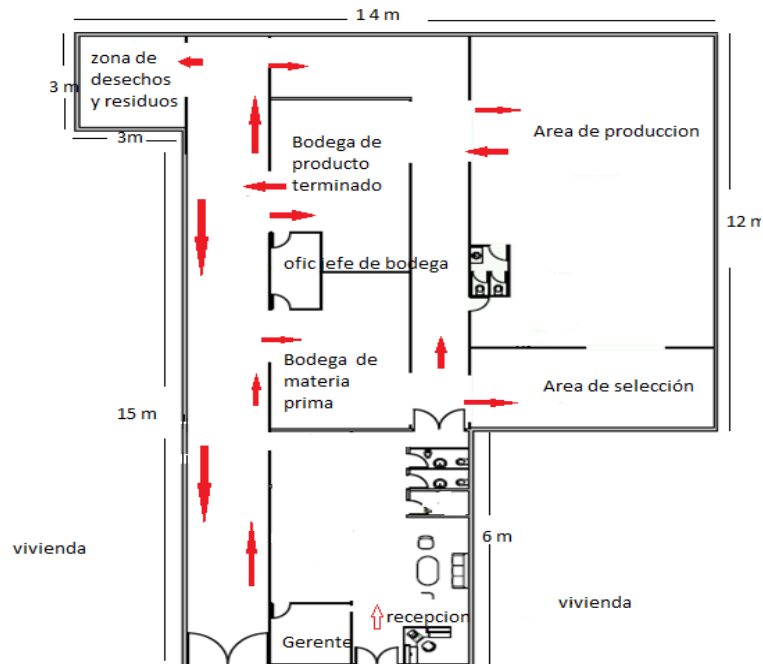
La máquina requerida es una compactadora que tiene las siguientes características y beneficios:

- Las prensas compactadoras verticales son ideales para compactar PET
- Reducen los costos del manejo de desperdicios
- Expulsión de paca automático
- Compuerta reforzada con bisagra
- Operación silenciosa
- Fácil acceso a mantenimiento
- Fácil de operar
- Sistema Hidráulico Avanzado
- Motor de alta eficiencia



Ilustración 2 máquina compactadora de PET

9.5.3 Distribución de planta



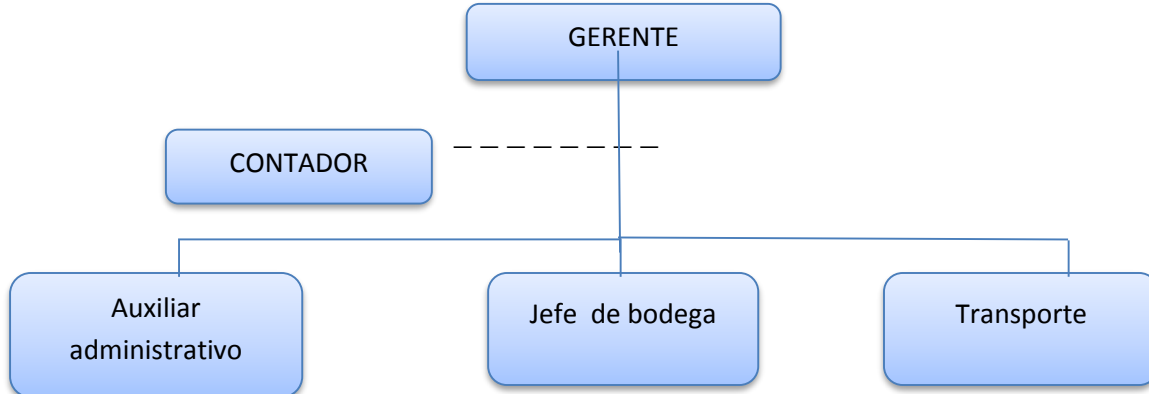
Fuente. El autor, 2015

9.5.4 Organigrama

El siguiente organigrama muestra la estructura de la empresa y los diferentes cargos con sus funciones.

El Organigrama propuesto está estructurado por un gerente que cumpla las funciones de administrador y director comercial, el departamento operativo cuenta con un coordinador de bodega con conocimiento técnico sobre el manejo del material PET.

Es saludable que los nombramientos de los empleados de la empresa, deben ser designados en un ambiente democrático, donde la Asamblea de socios constituida tendrá opinión en los cargos que se proponen en este organigrama, estos cargos deberían ser ocupados por personas con ciertas habilidades para esas funciones, de manera que se logre un trabajo eficiente en la empresa.



9.5.4.1 Gerente

Es directamente responsable de la planeación, organización, dirección y control de los asuntos administrativos y/o financieros que interesen a la empresa. Esas responsabilidades comprenden las siguientes áreas, actividades o funciones generales:

- Presupuesto, contabilidad y tesorería.
- Manejo de personal.
- Compras y almacén.
- Revisar el presupuesto general anual de ingresos, gastos, costos e inversiones.
- Preparar a través de los funcionarios a su cargo las tareas de presupuesto, contabilidad y tesorería, correspondiente al giro ordinario de la actividad empresarial.
- Contestar los requerimientos enviados por la DIAN.
- Supervisión del proceso de producción

9.5.4.2 Auxiliar Administrativo

Es directamente responsable de llevar de manera organizada la información contable de la empresa, de acuerdo con los procedimientos que aseguren su oportunidad y confiabilidad con destino a los estados financieros, de conformidad con las normas vigentes, tanto de naturaleza contable, como tributaria, desarrollando entre otras las siguientes funciones:

- Elaborar todos los comprobantes de pagos que se efectúen dentro del mes y que estén soportados con documentos originales.
- Causar facturas y cuentas de cobro de acuerdo con el centro de costo y puc.
- Registrar en forma completa todas las transacciones relacionadas por contabilidad, de acuerdo a los programas establecidos manteniéndolos actualizados para su buen funcionamiento.
- Recibir toda la información de documentos de las diferentes áreas, relacionados con el sistema contable.
- Recibir todas las cuentas de cobro y organizarlas para su respectivo trámite.
- Organizar las copias de movimientos contables mensualmente y archivarlas en forma ordenada.
- Hacer y contabilizar las provisiones de los aportes sociales mensualmente (cajas de compensación, aportes a la salud y pensión, A.R.L).
- Informes de tesorería, recaudo de cuentas por paga.
- Contabilizar el recaudo diario y sus traslados de caja, consignaciones bancarias.

9.5.4.3 Coordinador y operario de Bodega

Es responsable de las labores de recepción y despacho de material PET, control de materiales, herramientas y equipos, desarrollando entre otras las siguientes funciones:

- Observar las normas técnicas para el almacenamiento, clasificación, protección, distribución.
- Entregar y recibir oportunamente las herramientas requeridas por el personal, diligenciando correctamente los documentos de control establecidos.
- Ejercer control sobre el estado y funcionamiento de los equipos y herramientas e informar sobre desperfectos y faltantes para que se tomen las medidas correctivas correspondientes.
- Embalaje del material pet.
- Entrega de material a la empresa transportadora

- Limpieza del material PET para ser compactado
- Compactar el material PET
- Llevar el inventario del material PET

9.5.4.4 Conductor

- Recolectar el material PET que entregan las instituciones educativas
- Transportar el material hasta la bodega
- Estar pendiente del mantenimiento de la moto carro
- Mantener en óptimas condiciones el vehículo
- Apoyo en la operación (lavado del PET, quitar argollas y etiquetas)

10 CONCLUSIONES

Con la elaboración de esta propuesta se pudo evidenciar la gran cantidad de material PET generado en las instituciones educativas, el cual determina la necesidad de recuperar el material PET, basándonos en las encuestas determinamos que las empresas que realizan este tipo de actividad en la ciudad de Yopal dejan un mercado insatisfecho del 75%, siendo esta la principal ventaja para la creación de EDUPET. La demanda que tiene el producto en la ciudad de Bogotá es positiva pues todas las empresas contactadas mostraron interés en comprar este material.

Con el proceso que realizara EDUPET con el material recuperado, ayudara al tratamiento del residuo PET minimizando así la (huella) Impacto ambiental generado por este, contribuyendo a la sociedad Yopaleña a gozar de un ambiente sano y ayudar a la comunidad educativa a generar conciencia para preservar el entorno y brindar un mejor ambiente a las generaciones futuras.

Después de haber realizado una planeación, observación, recolección y análisis de datos por medio de una encuesta que se aplicó en las diferentes instituciones educativas, se concluyó que la creación de la empresa EDUPET, es factible y solvente puesto que aporta a disminuir la contaminación y generar empleo, ampliando los servicios a la comunidad en general.

11 BIBLIOGRAFIA

- <http://www.yopal-casanare.gov.co/apc-aa-files/38373637613335353231613733653633/anexo-2-fsico-final-2013-revisado.pdf>
- www.google.com/earth/explore/products/
- Historia del material PET , <http://www.eis.uva.es>
- <http://repositorio.utp.edu.co>
- <http://www.plastico.com>
- <http://www.ambiente.gov.ar/infoteca/aea/descargas/sauve01.pdf>
- <http://www.docentes.unal.edu.co/lvegamora/docs/Hacia%20la%20Sostenibilidad%20Ambiental%20del%20Desarrollo.pdf>
- Córdoba Panilla Marcial. Formulación Y Evaluación De Proyectos. 20 Ed. Bogotá: Eco ediciones 2006.
- <http://www.ambiente.gov.ar/infoteca/aea/descargas/sauve01.pdf>
- <http://www.docentes.unal.edu.co/lvegamora/docs/Hacia%20la%20Sostenibilidad%20Ambiental%20del%20Desarrollo.pdf>
- http://evlt.uma.es/documentos/medioambiental/legislacion/ISO_14001_2004.pdf
- MATERIAL PET [En línea], <https://plasticoperu.wordpress.com/2009/02/06/origen-y-evolucion-de-los-plasticos/> [Consultado 10 de diciembre de 2014]
- HISTORIA DEL PLASTICO [En línea], http://www.ingenieriaplastica.com/novedades_ip/instituciones/cipres_historia.html [Consultado 10 de diciembre de 2014]
- TERMOPLASTICOS [En línea], [<http://es.wikipedia.org/wiki/Termopl%C3%A1stico>] [Consultado 5 de enero de 2015]
- Tereftalato de polietileno [En línea], [<http://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com/2011/05/pet.html>] [Consultado 05 de Enero de 2015]
- Estudio de mercados industria PET municipio La Virginia Risaralda.
- Estudio de factibilidad de industria PET en el municipio de La Virginia Risaralda.
- Martin Halminton Wilson, Alfredo Pezo Paredes. Formulación y evaluación de proyectos tecnológicos empresariales aplicados. Primera Edición. Bogotá: Convenio Andrés Bello 2005.
- German Arboleda Vélez. Proyectos formulación evaluación y control. Cali ISDN. 958-96485-0.9.
- Estudio Pet Risaralda.pdf – universidad del Tolima
- www.minambiente.gov.co/proyectosrecuperacionderesiduossolidos

12 ANEXOS

12.3. Anexo 1. Tabulación de datos de la encuesta

RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DEL CUESTIONARIO								
INSTITUCIONES	Pre. 1	Pre. 2	Pre. 3	Pre. 4	Pre. 5	Pre. 6	Pre. 7	Pre. 8
C.E La Esmeralda	No	Ninguno	No serv	Si	Si	A	A	B
Colegio. Llano Lindo	Si	Petsar	Si	Si	Si	C	C	D
Colegio Santa Teresa	No	Ninguno	No serv	Si	Si	A	E	D
Colegio Teresa De Calcuta	No	Ninguno	No serv	Si	Si	A	A	D
Colegio Antonio Nariño	Si	Solidet	Si	Si	Si	B	A	B
Colegio Braulio González	Si	Petsar	Si	Si	Si	E	E	B
Colegio Carlos Lleras Restrepo	Si	Solidet	Si	Si	Si	D	E	B
Colegio Centro Social La Presentación	Si	Solidet	Si	Si	Si	E	E	B
Colegio Divino Salvador	No	Ninguno	No serv	Si	Si	B	E	B
Colegio El Paraíso	Si	Petsar	No	Si	Si	D	D	D
Colegio El Triunfo	No	Ninguno	No serv	Si	Si	A	E	B
Colegio Gabriela Mistral	No	Ninguno	No serv	Si	Si	A	C	B
Colegio Jorge Eliecer Gaitán	No	Ninguno	No serv	Si	Si	D	A	A
Colegio La Campiña	No	Ninguno	No serv	Si	Si	D	A	A
Colegio La Inmaculada	No	Ninguno	No serv	Si	Si	A	A	B
Colegio Lucila Piragauta	Si	Petsar	Si	Si	Si	E	C	A
Colegio Luis Carlos Galán Sarmiento	No	Ninguno	No serv	Si	Si	A	C	B
Colegio Luis Hernández Vargas	Si	Solidet	No	Si	Si	E	A	B
Colegio Manuela Beltrán	No	Ninguno	No serv	Si	Si	C	E	D
Colegio le Policarpa Salavarrieta	No	Ninguno	No serv	Si	Si	B	C	B
Colegio San Mateo	No	Ninguno	No serv	Si	Si	E	E	B
Colegio Inst Tec Empresarial	Si	Solidet	Si	Si	Si	E	E	B
Institución Educativa Técnica Agropecuaria El Taladro								
Megacolegio El Progreso De La Comuna V	No	Ninguno	No serv	Si	Si	D	A	B
Colegio Integral Los Andes	No	Ninguno	No serv	Si	Si	A	C	D
Academia Militar José Antonio Páez	No	Ninguno	No serv	Si	Si	A	C	B
Colegio Antonio Nariño	Si	Solidet	Si	Si	Si	B	E	B
Colegio Betel	No	Ninguno	No serv	Si	Si	A	E	D
Colegio Hispano Ingles	No	Ninguno	No serv	Si	Si	A	C	D

Colegio Jairo Aníbal Niño	No	Ninguno	No serv	Si	Si	A	C	B
Colegio Panamericano	No	Ninguno	No serv	Si	Si	A	C	B
Colegio Rafael Pombo	No	Ninguno	No serv	Si	Si	A	A	B
Colegio San Mateo Apóstol	No	Ninguno	No serv	Si	Si	A	A	B
Fundación Colegio Alianza Pedagógica	No	Ninguno	No serv	Si	Si	A	A	B
Gimn De Los Llanos	Si	Solidet	Si	Si	Si	B	A	B
Gimn Los Yopitos	No	Ninguno	No serv	Si	Si	A	A	B
Gimnasio Thomas Jefferson	No	Ninguno	No serv	Si	Si	A	A	B
Inst Autónomo Shakespeare Y Cervantes	No	Ninguno	No serv	Si	Si	A	A	B
Inst Gustavo Matamoros León	No	Ninguno	No serv	Si	Si	A	E	B
Inst Pilosophia - Estimulación Y Aprestamiento	No	Ninguno	No serv	Si	Si	A	C	D
Instituto Comfacasanare	No	Ninguno	No serv	Si	Si	A	C	B
Instituto Politécnico Industrial De Telecomunicaciones	No	Ninguno	No serv	Si	Si	A	E	B
Liceo Integral Del Saber	No	Ninguno	No serv	Si	Si	A	E	B
Liceo Moderno Celestin Freinet Casanare	No	Ninguno	No serv	Si	Si	A	E	B
Liceo Escolar Los Ángeles	No	Ninguno	No serv	Si	Si	A	E	D

12.4. Anexo 2. Formato de la encuesta aplicada

ENCUESTA A LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS DEL MUNICIPIO DE YOPAL CASANARE, PARA REALIZAR EL PROYECTO DE RECOLECCIÓN DE MATERIAL PET.

Esta encuesta ha sido elaborada por estudiantes de la UNAD carrera Tecnología Industrial sede Yopal, con fines educativos y será aplicada solamente con este fin.

1. Actualmente implementa en su institución la recolección de material Pet (polietileno tereftalato)? SI____ NO____

2. Si la respuesta fue si, aclare con que empresa está trabajando: y si su respuesta fue NO, pase a la pregunta 4

3. Se encuentra usted conforme con el servicio prestado con la empresa la cual está trabajando actualmente. SI _____ NO _____

4. Esta dispuesto adquirir el servicio de la recolección de pet (polietilen tereftalato) en su institución por parte de una nueva empresa prestadora de este servicio?

SI ____ NO ____

5. Aplicaría usted campañas de recolección de material PET (polietilen tereftalato) como estrategia educativa dentro de un programa PRAE? SI ____ NO ____

6. Dentro del siguiente rango escoja el más aproximado de acuerdo a la cantidad (kg) de material pet (polietilen tereftalato) generado en su institución durante el mes.

A) 0 – 500 kg

B) 501 – 1000 kg

C) 1001 – 1500 kg

D) 1501 – 2000 kg

E) Más de 2000 kg

7. Que día de la semana se presenta mayor volumen de material PET (polietilen tereftalato) recolectado?

A) Lunes

B) Martes

C) Miércoles

D) Jueves

E) Viernes

F) Sábado

8. Qué expectativas tiene usted sobre la empresa recolectora de material PET (polietilen tereftalato).

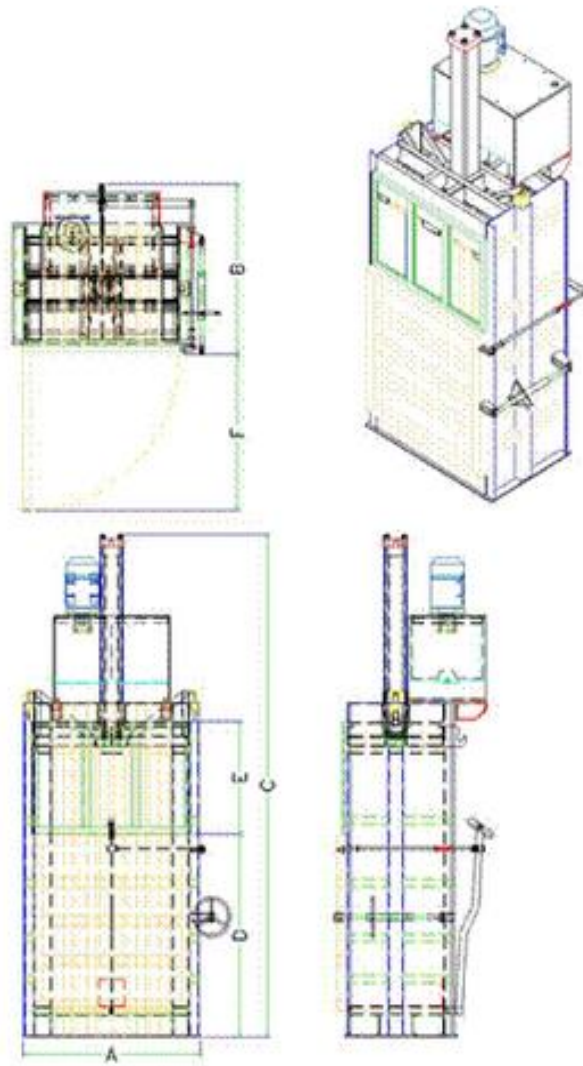
A) Cumplimiento

B) Capacitaciones a los estudiantes sobre el medio ambiente

C) Incentivos económicos

D) Contribuir al mejoramiento del medio ambiente.

12.5. ANEXO 3. Dimensiones estructurales de la maquina compactadora de pet



Dimensiones Estructurales							
Modelo	A	B	C	D	E	F	G
FV-3630	58"	44"	109.25"	38"	19"	37"	18"

13. RECOMENDACIONES

Con la puesta del funcionamiento del proyecto se recomienda más adelante o a corto plazo extender el proyecto pasando de las instituciones educativas a al sector comercial como lo son las plazas de mercado, supermercados, restaurantes etc.

Establecer inicialmente un plan piloto en sectores marginados de la ciudad que es en donde se presenta alto consumismo de este material el cual consistiría en implementar rutas selectivas para la recolección de este tipo de material en las viviendas y posteriormente irse extendiendo a todos los sectores el municipio.

En las instituciones educativas que es en donde se va a dar inicialmente la ejecución del proyecto se puede establecer incentivos sea económicos o de otra índole para premiar la institución que más acople material semestralmente estableciendo la suma de los históricos mensuales.

14. EVALUACION ECONOMICA

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data:

1 Datos para el análisis						
importe						
Inversión	19.600.000					
	inversión	1	2	3	4	5
Flujo de caja (neto anual)	-19.600.000	13.973.404	14.868.227	15.934.029	17.945.233	19.259.675

2 Cálculo del V.A.N. y la T.I.R.	
Tasa de descuento	15,20%
V.A.N a cinco años	33.759.617,74 Valor positivo, inversión (en principio) factible
T.I.R a cinco años	71,81% Valor superior a la tasa, inversión (en principio) factible

3 Información	
¿Qué poner aquí?	
La tasa de descuento	
¿Qué es el VAN?	
¿Cómo se calcula?	
Análisis resultado	
¿Qué es la TIR?	
¿Cómo se calcula?	
Análisis resultado	
producto recomendado	

La VAN es factible para el proyecto por ser positivo y además de ser mayor a cero.

La TIR es factible para el proyecto por ser superior a la tasa de descuento. (Inversión factible)