

“ESTUDIO FINANCIERO PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PROCESADORA DE PET DE POSCONSUMO EN VILLAHERMOSA, TABASCO.”

*Jessica Paola De la Cruz Herrera**

*Iris Danny Cruz Córdova***

RESUMEN

Uno de los mayores problemas que enfrenta el país en materia ambiental es el consumo excesivo de plástico. Según Santiago García director de APREPET en el año 2010 la recolección de botellas de PET (polietileno Tereftalato) es de 95 000 mil toneladas, el consumo Per cápita de PET en ese año es de 6.24kg/persona, lo cual seguirá aumentando conforme los años avancen.

El problema de la creciente contaminación en el mundo nos ha llevado a interesarnos en el estudio del manejo de los residuos y el reciclaje, específicamente del PET (polietileno Tereftalato), la preocupación por contribuir para el desarrollo sustentable del planeta y ayudar a construir en medida de lo posible un mejor lugar para vivir es la razón por la que nos hemos dado a la tarea de convertir esta idea en un proyecto de inversión, cuyo propósito es saber si es redituable o no económicamente, enfocándose únicamente a la producción de hojuelas de PET. Además de la instalación de la procesadora la cual generara ingresos para el estado, también será generadora de empleos y sobre todo ayudara a resarcir un pequeña parte de la contaminación de este tipo de desechos en el municipio; además los resultados financieros indicaran si es un proyecto aceptable y con rentabilidad.

*Licenciatura en economía, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, 9931214006, yk_bggal@hotmail.com

**Licenciatura en economía, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, 9932291906, siri_danny@hotmail.com

Actualmente existen plantas pequeñas que trabajan en silencio para aprovechar los residuos de las ciudades, pero aún no existe una planta con la capacidad de reciclaje que pueda producir una hojuela mucho más limpia de los que otras fábricas puedan fabricar, por ende existe un campo amplio para poder emprender el proyecto.

1. La basura generadora de dinero.
2. La formación de una empresa que es generadora de empleos y ayuda al medio ambiente.
3. Generación de expectativas a futuro sobre la expansión de la planta recicladora.

POLIETILENO DE TEREFTALATO

Es un polímero termoplástico. Se usa principalmente en la fabricación de envases de botella de agua mineral y de refrescos carbonatados, bandejas, etc. Por sus propiedades ha alcanzado un desarrollo importante en la fabricación de textiles. (Sansón, J., et.al., 2007)

Naranjo, A. (2007), dice que el PET es uno de los materiales plásticos más importantes para el sector de empaques y envases. Su principal Aplicación está en la producción de botellas para el envase de bebidas, gracias a su bajo peso, bajo costo y fácil reciclaje, presenta tasas de recuperación que oscilan entre 20 y 30%, relativamente bajas. No obstante es un material altamente demandado por recicladores y transformadores, debido a que el mayor consumo de PET en el mundo se dirige a la producción de fibras textiles con 64%.

DERIVADOS DEL PET DE POSCONSUMO.

El PET reciclado es fabricado en numerosos productos. Uno de los usos más valiosos para el PET reciclado es la fabricación de nuevas botellas de PET y envases. Sin embargo, el PET puede ser reciclado en muchos otros productos, incluyendo: cinturones, mantas, colchas,

cobijas, tapetes, autopartes, prendas de vestir de poliéster (playeras, suéteres, zapatos, ropa deportiva), contenedores, estropajos, escobas, flejes, colchones, bolsas de dormir.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El reciclaje es un proceso necesario y actual, sin embargo, paradójicamente la falta de éste representa un problema significativo para el desarrollo de la sociedad, debido a que le impide lograr el tan anhelado desarrollo sustentable, que permitiría una buena calidad para nuestra generación sin comprometer la vida de las generaciones futuras.

En la actualidad vivimos en una sociedad consumista y demandante la cual tiene cada vez más necesidades, por lo tanto para cubrir dichas necesidades, se producen cantidades exorbitantes de productos, este fenómeno multiplicador de demanda de productos y consumismo ha sido causado por la globalización, la competencia entre los mercados, los mercados emergentes, la publicidad, el avance tecnológico, entre otros factores que han hecho evolucionar y aumentar la producción.

La excesiva producción de productos genera una gran cantidad de residuos, que están elaborados con materiales tales como; aluminio, vidrio, papel, algodón plástico etc. Los cuales son reciclables y reutilizables, pero estos materiales aún no se acopian en un cien por ciento por lo que terminan en vertederos de basura o como relleno sanitario formando parte de los residuos sólidos urbanos, sin la oportunidad de convertirse en un producto nuevo que podría volver a utilizarse. Un ejemplo de falta de reciclaje y aprovechamiento de los recursos, son las botellas no retornables utilizadas para envasar bebidas.

Según datos obtenidos en el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE). En México, existen 1041 empresas dedicadas a la comercialización al por mayor de desechos plásticos.

Pregunta de investigación

¿Es redituable una empresa que permita procesar y comercializar scrap de polietileno de tereftalato de posconsumo en Villahermosa, Tabasco?

Objetivo general

Elaborar un análisis financiero para una empresa procesadora de PET (polietileno de tereftalato) de posconsumo y determinar la factibilidad económica de comercialización del mismo.

Hipótesis

Los resultados en el análisis financiero determinarán la factibilidad y viabilidad económica de implantar una empresa procesadora de hojuelas de Polietileno de Tereftalato.

ESTUDIO DE MERCADO

DEFINICIÓN DEL PRODUCTO

Hojuela de PET molido y lavado en caliente que se utiliza como materia prima de otros productos terminados; se procesará en hojuelas de color Cristal, Verde y Azul. Criba de ½ pulgada, empacadas por medio de un silo en sacos de 25kg.

DESCRIPCIÓN DEL MERCADO.

El mercado del PET molido es considerado de competencia monopolística ya que existen muchos vendedores y muchos compradores, existe diferenciación del producto y no existen las barreras ni de entrada ni de salida.

El producto se exporta en su mayoría a Asia por lo que se vende a empresas exportadoras o a empresas que transforman las hojuelas de PET en pellets mismo que se utiliza para hacer otros productos.

Según el ex-presidente de APREPET Santiago García, informa que tiene conocimiento de alrededor de 20 empresas que se dedican al procesamiento de hojuelas de PET en todo el país, se consideran que son más las empresas dedicadas a este rubro pero no se encuentran catalogadas. De acuerdo a la investigación de campo realizada en el municipio del Centro, Tabasco, hay tres plantas procesadoras de hojuela PET de posconsumo, bioplast, recitab y recicladora la moderna.

ANÁLISIS DE LA DEMANDA

Debido a que para reciclar el PET, el primer paso es convertirlo en hojuela limpia, la demanda del PET molido en hojuela es la cantidad de PET reciclado en México.

Tabla 1.
Reciclado de PET en México

	Año	Reciclado en México (Ton)
1	2009	60,000
2	2010	95,000
3	2011	137,000
4	2012	140,000

Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos de entrevista con Sr. Santiago García, Director de APREPET

PROYECCIÓN DE LA DEMANDA

En la siguiente figura se muestra la demanda futura del PET, Se proyecta aritmética y exponencialmente 4 años para observar el comportamiento futuro de la misma.

Tabla 2. Proyección de la Demanda.

	Año	Reciclado en México	% de crecimiento	Tasa aritmética	tasa geométrica
1	2009	60,000			
2	2010	95,000	58,33		
3	2011	137,000	44,21		
4	2012	140,000	2,19		
5	2013			166,667	118,177
6	2014			193,333	140,000
7	2015			220,000	165,853
8	2016			246,667	196,480

Fuente: Proyección de la Demanda, elaboración propia.

ANÁLISIS DE LA OFERTA

Empresa	Ubicación	Cantidad	Precio por KG
Recicladora la moderna	Carretera Villahermosa-La Isla Km 12, Buenavista, Rio Nuevo. CP.86280	3 ton semanales	\$7.00
Recitab	Carrillo Puerto, Colonia Carrizal.	5 ton semanales	\$7.00
Poliplast	Tomas Garrido Canabal 10 Col. El Toloque CP. 86532, Cárdenas, Tabasco.	3 ton semanales	\$7.50
A.R.A. Eco-Logistics S.A. de C.V.	DF	56 ton semanales	\$7.90
Recicladora Onofre	Orizaba Veracruz	7 ton semanales	\$7.50

Fuente: Elaboración propia

ESTUDIO TECNICO

Localización de Proyecto

La localización del proyecto es un factor determinante en el éxito o fracaso de un negocio, ya que a través de ésta se pueden aumentar o disminuir los costos de transporte, tener mayor

acceso a la materia prima, tener mayor infraestructura, mayor oportunidad de mercado y acceso a mano de obra.

La empresa debe de estar en una zona que permita el acceso, ascenso, descenso y manipuleo de las cargas; Debido al costo de transporte, la empresa debe estar localizada lo más cerca posible a la salida por carretera específicamente de la carretera Villahermosa-Cárdenas que es la que dirige al centro y Norte del país donde se encuentran nuestros clientes potenciales.

En lo que respecta a la materia prima la empresa debe de ubicarse lo más cerca posible de la materia prima, como en este caso la materia prima es un residuo sólido urbano (RSU), es prudente colocarla cerca de la población quien produce la materia prima, además de que la población más significativa del estado de tabasco se encuentra en la ciudad de Villahermosa.

DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD INSTALADA ÓPTIMA DE LA PLANTA

Para cubrir la demanda de tres de los compradores potenciales es necesario producir 1 560 toneladas anuales de hojuela de PET, por lo pronto la empresa solo cubrirá dos tercios del total solicitado.

La línea procesadora de PET produce 500kg/hr, por lo que se pretende cubrir un turno de 8 horas de trabajo durante cinco días de la semana.

$8 \text{ horas} \times 500\text{kg} = 4\,000 \text{ kg} = 4 \text{ Ton/diario} = 20 \text{ Ton/semana} = 1\,040 \text{ Ton/año}.$

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO

1. RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA.

a) Pesado y almacenamiento.

El plástico llega a la fábrica en forma de pacas que generalmente miden 1.1m x 1.2m x 0.8m de aprox. y pesan aproximadamente 310kg. Y en botellas sueltas por kilos o por sacos. Para efecto de inventarios se pesa la materia prima y se almacena para cuando sea utilizada.

b) verificación de materia prima.

Si la materia prima viene en pacas el proceso va al rompefardos; sin embargo cuando a la planta llegan botellas sueltas, el proceso comienza directamente en la cinta transportadora de botellas la cual envía las botellas a la siguiente maquina; aunque la segunda alternativa (botellas sueltas) significan mayor volumen ocupado en la bodega, contribuye a mejorar el realizar el desetiquetado y destapado lo que permite agilizar el proceso.

1. Rompefardos.

Las pacas son desarmadas por la acción del tornillo sinfín, en la rompedora de fardos.

2. Pre- lavado (Remoción de etiquetas, tapas y PVC).

En esta parte del proceso las botellas completas pasan por una maquina removedora de etiquetas, la cual puede quitar las etiquetas, las tapas, lodo y demás contaminantes de la botella. La materia prima sale de la pre-lavadora hacia una cinta donde se separan manualmente el PVC y las botellas de color; Es una cinta donde los trabajadores de pie a ambos lados, eliminan manualmente envases de PVC, polietileno, otros plásticos y otros contaminantes. Es importante mencionar que el PET reciclado debe contener una cantidad mínima de otros materiales contaminantes que harán disminuir el precio del PET. En particular, si el PET reciclado contiene PVC su precio disminuirá considerablemente.

3. Proceso de molienda.

Es esta parte del proceso las botellas insertadas en una trituradora giratoria para ser reducidas en hojuelas de 1.2 centímetros (criba de ½”), en un molino con inyección de agua, con el objetivo de facilitar la siguiente operación dentro el proceso de reciclado. En esta etapa se reduce el material lo que se llama hojuelas o escamas.

4. Rayos contra PV.

Las botellas de plásticos pasan por los rayos contra PVC y la eliminación automática de las mismas.

5. Lavado Caliente con químicos.

En esta parte del proceso las hojuelas son lavadas en una caldera con agua caliente a 90°C y químicos como la sosa cáustica.

6. Lavado profundo de fricción.

Es un lavado que permite despegar mayor suciedad, lodo y etiquetas de las hojuelas de PET.

7. Enjuague.

Es un lavado con agua Limpia con un tornillo que revuelve por completo las hojuelas de botellas de PET. Es donde el PET que posee mayor peso que el agua, tiende a sumergirse al fondo de la pileta al igual que las partículas extrañas, ayudando también a contribuir en la pureza del reciclado.

8. Segundo enjuague con descargador.

Es un lavado con agua Limpia con un tornillo que revuelve por completo las hojuelas de botellas de PET. Es donde El polietileno de tereftalato (PET) que poseen mayor peso que el agua, tienden a sumergirse al fondo de la pileta al igual que las partículas extrañas, ayudando también a contribuir en la pureza del reciclado. El descargador transporta las hojuelas de botellas de PET a la siguiente máquina.

9. Secado.

Las hojuelas de botellas de PET son secadas en una de alta velocidad que les deja un nivel de menos del 2% de humedad.

10. Embolsado.

Se hace por medio de una cinta transportadora que deja caer las hojuelas de PET en sacos. Se llenan en bolsas o sacos de PET, tela o papel y posteriormente se colocan en una báscula, se colocan etiquetas de la cantidad pesada y se transportan los sacos etiquetados y sellados a la bodega de producto terminado para almacenarlos.

CAPACIDAD ENERGÉTICA Y DEL AGUA REQUERIDA

Potencia total de instalación: 118.2KW (Porcentaje real el consumo de energía: 70%), El agua dulce se requiere: 1 m³ / h, el agua residual reciclada requiere: 2 m³ / h.

Agua 50m³ Residuos estanque de filtro: El agua residual después de varias etapas de filtro puede ser reciclado utilizado, por ejemplo, la trituración de la máquina, caldera de agua caliente de lavado, la arandela de fricción etc.

Espacio necesario: 60mX3.5mX5m

RECURSOS HUMANOS REQUERIDOS PARA EL NEGOCIO

La empresa cuenta con una gerencia, jefes de departamento y personal operativo, la jornada laboral son ocho horas, por lo tanto la empresa solo tendrá un turno y empezara labores a partir de las 9:00 am y concluirá las mismas a las 5:00 pm., se concederá al obrero un descanso de 30 minutos.

En el área de producción se encuentran los operadores que trabajaran en la línea de producción, para esto se necesitaran ocho personas encargadas de la línea, la empresa proporcionara empleo a 22 personas en total.

PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD

Cualquier tipo de producto que salga al mercado hoy en día debe pasar controles de calidad para ser de ella un producto más eficaz, responsable y útil; en realidad son cinco pruebas que pueden ser de mucha ayuda al momento de detectar PVC e impurezas en el material.

No es necesario la instalación de maquinaria o áreas especializadas de pruebas, la mayoría son por vía máquina y las demás son manuales y caseras.

Prueba	Equipo requerido	Frecuencia de prueba
Peso. Mantener un control del producto final.	Bascula	Diario, al momento de embolsar posteriormente pesarlo.
Detección de Rayos X.	Maquina detectora de PVC	Diaria
Separación por flotación.	Manual	Diario
Verificación en casera de PVC con mechero	Mechero y hornilla	Diario

ESTUDIO ECONOMICO

COSTOS DE PRODUCCIÓN

El costo de producción está conformado por todas aquellas acciones que intervienen directamente el proceso de producción del producto. Esto implica la inversión necesaria en todas las operaciones realizadas desde la adquisición de los materiales que van a transformarse, hasta su transformación en artículo terminado.

COSTOS TOTALES DE PRODUCCIÓN

Costo de producción.

Costos de Producción	Costo Anual
Materia prima	\$ 6,785,480
Costos de envases y embalajes	\$ 308,944.23
Otros materiales	\$ 7,762.20
Consumo de energía eléctrica	\$ 654,654.22
Consumo de agua	\$ 2,661.10
Costo de mano de obra directa	\$ 328,137.48
Costo de mano de obra indirecta	\$ 238,645.44
Combustible	\$ 284,544.00
Mantenimiento	\$ 76,602.13
TOTAL =	\$ 8,687,430.80

Fuente: Elaboración propia.

Los costos totales de producción muestra el costo total que tendría la producción anual de 1 040 toneladas de hojuelas de PET.

Costo Total de Operación

Gastos de operación.

Concepto	Costo	Porcentaje
Costo de producción	\$ 8.687.430,80	88,02
Costo de administración	\$ 874.251,88	8,86
Costo de ventas	\$ 308.645,44	3,13
TOTAL=	\$ 9.870.328,12	100
COSTO UNITARIO/KG=	\$ 9,49	

Fuente: Elaboración propia.

Aquí nos muestra el costo unitario del kilogramo de la hojuela de PET.

Activo Fijo de Producción
 Costo de Activo Fijo

Cant.	Equipo	Precio unitario en Pesos	% Fletes y seguros en México	Costo total puesto en planta en pesos
1	Línea de reciclaje	\$1,538,745.05	\$46,162.35	\$ 1,584,907.40
1	Maquina detectora de PVC	\$ 15,000.00		\$ 15,000.00
1	Rompedora de fardos	\$ 40,000.00		\$ 40,000.00
1	Selladora de sacos	\$ 2,490.00	\$ 163.79	\$ 2,653.79
1	Mechero	\$ 200.00		\$ 200.00
1	Hornilla	\$ 300.00		\$ 300.00
1	Montacargas	\$ 95,000.00		\$ 95,000.00
1	Bomba de agua	\$ 1,500.00		\$ 1,500.00
1	Báscula	\$ 1,500.00		\$ 1,500.00
			TOTAL ANUAL=	\$ 1,741,061.19

Fuente: Elaboración propia.

Activo de Oficina y Ventas
 Costo de Activo de oficina y ventas

Cant	Concepto	Precio unitario en Pesos	Costo total en pesos
4	Computadora	\$ 5.000,00	\$ 20.000,00
3	Comedores	\$ 500,00	\$ 1.500,00
1	Cafetera	\$ 300,00	\$ 300,00
4	Escritorios	\$ 1.600,00	\$ 6.400,00
4	Lámparas	\$ 169,00	\$ 676,00
1	Impresora	\$ 1.000,00	\$ 1.000,00
4	Sillas	\$ 1.000,00	\$ 4.000,00
4	Bote de basura	\$ 100,00	\$ 400,00
1	Camioneta Pick up	\$ 170.000,00	\$ 170.000,00
1	Despachador de agua	\$ 150,00	\$ 150,00
		TOTAL=	\$ 204.426,00

Fuente: Elaboración propia.

Terreno y Obra Civil

Costo de terreno y obra civil.

Concepto	Costo
Bodega	\$ 1.800.000,00
Adecuaciones	\$ 250.000,00
TOTAL =	\$ 2.050.000,00

Fuente: Elaboración propia.

Inversión Total en Activo Fijo.

Inversión total en activo fijo.

Activo fijo de producción	\$ 1.701.061,19
Activo fijo de oficinas	\$ 204.426,00
Terreno y obra civil	\$ 2.050.000,00
Total =	\$ 3.955.487,19

Fuente: Elaboración propia.

DETERMINACIÓN TASA MÍNIMA ACEPTABLE DE RENDIMIENTO

La TMAR (tasa mínima aceptable de rendimiento) sin inflación es la tasa de ganancia anual que solicita ganar el inversionista para llevar a cabo la instalación y operación de la empresa. Como no se considera la inflación, la TMAR es la tasa de crecimiento real de la empresa por arriba de la inflación. Esta tasa también es conocida como premio al riesgo.

La determinación de la inflación está fuera del alcance de cualquier analista o inversionista, y lo más que se puede hacer es pronosticar un valor, que en el mejor de los casos se acercará un poco a lo que suceder en la realidad. Lo que si puede establecer cuando haga la evaluación económica es el premio al riesgo.

En el caso a que se hace referencia como es este, la prima de riesgo se pronostica conforme a la estabilidad de venta, estabilidad macroeconómica del país y condiciones de competencia del mercado, a mayor riesgo, mayor ganancia. *Inflación + prima de riesgo.*

TMAR Optimista

INFLACION	PRIMA DE RIESGO MAXIMO	TMAR
3,57%	6%	9,57

Fuente: Elaboración propia.

TMAR Pesimista

INFLACION	PRIMA DE RIESGO MINIMO	TMAR
3,57%	3%	6,57

Fuente: Elaboración propia.

FINANCIAMIENTO DE LA DEUDA

De los \$ 5.5 millones que se requiere de inversión, se pretende solicitar un préstamo \$ 4.5 millones, el cual se liquidará a cinco anualidades iguales pagando la primera anualidad al final del año, por el cual se deberá tener un interés del 15% anual.

Pago de la deuda anualmente.

AÑOS	PAGO TOTAL	INTERÉS	CAPITAL	SALDO
0				\$ 4.500.000,00
1	\$ 1.342.419,99	\$ 675.000,00	\$ 667.419,99	\$ 3.832.580,01
2	\$ 1.342.419,99	\$ 574.887,00	\$ 767.532,98	\$ 3.065.047,03
3	\$ 1.342.419,99	\$ 459.757,05	\$ 882.662,93	\$ 2.182.384,10
4	\$ 1.342.419,99	\$ 327.357,61	\$1.015.062,37	\$ 1.167.321,73
5	\$ 1.342.419,99	\$ 175.098,26	\$1.167.321,73	\$

Fuente: Elaboración propia.

Los pagos de la deuda son mensuales, pero para efecto de presentación, se muestran en una tabla de pagos anuales.

BALANCE GENERAL INICIAL

Balance general

LA RECICLADORA SA DE CV.					
BALANCE GENERAL AL 30 DICIEMBRE 2013					
ACTIVO				PASIVO	
Activo circulante				Pasivo circulante	
Valores e inversiones	\$ 53.419,40			Sueldos, deudores, impuestos	\$ 846.717,97
Mercancia	\$ 817.489,20			Pasivo fijo	
Cuentas por cobrar	\$ 822.527,34			préstamo	\$ 4.500.000,00
Subtotal		\$ 1.693.435,95			
Activo fijo					
Terreno y obra civil	\$ 1.800.000,00				
Mobiliario y Equipo	\$ 204.426,00			CAPITAL	
Maquinaria	\$ 1.694.735,05			Capital Social	\$ 295.879,02
Subtotal		\$ 3.699.161,05			
Activo diferido					
Gastos de instalación	\$ 250.000,00	\$ 250.000,00			
TOTAL DE ACTIVO =		\$ 5.642.597,00		Pasivo + Capital	\$ 5.642.597,00

Fuente: Elaboración propia.

Estado de Resultados Inicial

Estado de Resultados

CONCEPTO	MONTO
INVERSION FIJA	\$ 3.745.487,19
INVERSION DIFERIDA	\$ 257.352,00
INVERSIÓN INICIAL	\$ 4.002.839,19

Fuente: Elaboración propia.

Estado de Resultados

La Recicladora S.A Estado de Resultados							
	Inversión	\$4.002.839,19	1	2	3	4	5
	Producción		1040 ton	1040 ton	1040 ton	1040 ton	1040 ton
+	Ingreso		\$ 12.854.400,00	\$ 13.240.032,00	\$ 13.637.232,96	\$ 14.046.349,95	\$ 14.467.740,45
-	Costo de producción		\$ 8.861.566,85	\$ 9.127.413,85	\$ 9.401.236,27	\$ 9.683.273,36	\$ 9.973.771,56
=	Utilidad bruta		\$ 3.992.833,15	\$ 4.112.618,15	\$ 4.235.996,69	\$ 4.363.076,59	\$ 4.493.968,89
-	Costo de Administración		\$ 781.829,86	\$ 805.284,76	\$ 829.443,30	\$ 854.326,60	\$ 879.956,40
-	Costo de ventas		\$ 317.904,80	\$ 327.441,95	\$ 337.265,21	\$ 347.383,16	\$ 357.804,66
-	Costos financieros		\$ 675.000,00	\$ 574.886,97	\$ 459.756,98	\$ 327.357,49	\$ 175.098,08
=	Utilidad de operación		\$ 2.218.098,48	\$ 2.405.004,47	\$ 2.609.531,20	\$ 2.834.009,34	\$ 3.081.109,75
-	Impuesto 60		\$ 1.330.859,09	\$ 1.443.002,68	\$ 1.565.718,72	\$ 1.700.405,60	\$ 1.848.665,85
=	Utilidad después de impuestos		\$ 887.239,39	\$ 962.001,79	\$ 1.043.812,48	\$ 1.133.603,74	\$ 1.232.443,90
+	Depreciación		\$ 308.916,00	\$ 308.916,00	\$ 308.916,00	\$ 308.916,00	\$ 308.916,00
=	FNE		\$ 1.196.155,39	\$ 1.270.917,79	\$ 1.352.728,48	\$ 1.442.519,74	\$ 1.541.359,90

Estado de resultados, con inflación, con financiamiento y producción constante

EL FLUJO DE EFECTIVO PERMITE ANTICIPAR

Cuándo habrá un excedente de efectivo, y tomar la decisión del mejor mecanismo de inversión a corto plazo. Cuándo habrá un faltante de efectivo, y tomar a tiempo las medidas necesarias para definir la fuente de fondeo que puede ser: recursos del propietario o, en su caso, iniciar los trámites necesarios para obtener préstamos que cubran dicho faltante y permitan la operación continua de la empresa. Cuándo y en qué cantidad se deben pagar préstamos adquiridos previamente. De cuánto efectivo puede disponer el empresario para sus asuntos personales sin que afecte el funcionamiento normal de la empresa.

El Flujo neto de efectivo proyectado a 5 años es de:

Flujo neto de efectivo.

Año	FNE
0	-\$4.002.839,19
1	\$1.196.155,39
2	\$1.270.917,79
3	\$1.352.728,48
4	\$1.442.519,74
5	\$1.541.359,90

Fuente: Elaboración propia.

Determinación Del Punto de Equilibrio

Costos fijos.

Costos fijos.

Costos Fijos	Costo Anual
	\$
Otros materiales	7,762.20
Consumo de energía eléctrica	\$ 654,654.22
	\$
Consumo de agua	2,661.10
Costo de mano de obra indirecta	\$ 238,645.44
Combustible	\$ 284,544.00
Mantenimiento	\$ 76,602.13
Depreciación	\$ 311,376.10
TOTAL =	\$ 1,576,245.19

Fuente: Elaboración propia

Costos variables.

Costos variables.

Costos variables	Costo Anual
Materia prima	\$ 6,785,480.00
Costos de envases y embalajes	\$ 308,944.23
Costo de mano de obra directa	\$ 328,137.48
TOTAL =	\$ 7,422,561.71

Fuente: Elaboración propia.

Ingresos.

Ingresos

Concepto	Ingresos
Ventas de contado	\$ 2,160,000
Cientes por cobrar	\$ 5,040,000
Intereses ganados	\$ 504,000
TOTAL =	\$ 7,704,000

Fuente: Elaboración propia.

Nuestros ingresos serán del 27% anualmente, por lo cual nuestro precio unitario es de \$9.48 + 1.27 = \$ 12.0396, por lo cual se redondea el precio unitario de \$12 el kilogramo de hojuela de PET.

Para determinar el punto de equilibrio por la formula $Q = \frac{CF}{P-V}$ dónde:

Q= punto de equilibrio en unidades

F = Costos fijos \$ 1, 576,245.19

P = Precio unitario del producto \$ 12.00

V = Costos variable unitario \$ 7.137078

Costos variable unitario = $\frac{CV}{Cantidad\ de\ Unidades}$

$$Costo\ variable\ unitario = \frac{7\ 422\ 561.71}{1\ 040\ 000} = 7.137078$$

Por lo tanto el punto de equilibrio será:

$$Q = \frac{1\ 576\ 245.19}{12 - 7.137078} = 324\ 135.4045$$

ESTUDIO FINANCIERO

Valor Presente Neto

Permite determinar si una inversión cumple con el objetivo básico financiero: maximizar la inversión. El Valor Presente Neto permite determinar si dicha inversión puede incrementar o

reducir el valor de las empresas. Ese cambio en el valor estimado puede ser positivo, negativo o continuar igual. Si es positivo significará que el valor de la firma tendrá un incremento equivalente al monto del Valor Presente Neto. Si es negativo quiere decir que la firma reducirá su riqueza en el valor que arroje el VPN. Si el resultado del VPN es cero, la empresa no modificará el monto de su valor.

$$VAN = -P + \frac{FNE_1}{(1+i)^1} + \frac{FNE_2}{(1+i)^2} + \dots$$

Con una TMRA pesimista de 6.57%

VAN con una TMRA pesimista

Año	FNE
0	-\$4.002.839,19
1	\$1.196.155,39
2	\$1.270.917,79
3	\$1.352.728,48
4	\$1.442.519,74
5	\$1.541.359,90

Fuente: Elaboración propia.

Se obtiene Valor Actual Neto de \$1.595.948,22

Con una TMRA optimista de 9.57%

VAN con una TMRA optimista

Año	FNE
0	-
0	\$4.002.839,19
1	\$1.196.155,39
2	\$1.270.917,79
3	\$1.352.728,48
4	\$1.442.519,74
5	\$1.541.359,90

Fuente: Elaboración propia.

Se obtiene Valor Actual Neto de \$1.152.594,08

Ambos resultados de VPN son positivos puestos que son positivos, pero la TMRA pesimista es la más alta que la TMRA positiva, pero de todas formas es aceptable.

TASA INTERNA DE RETORNO

La tasa interna de retorno (TIR) es el rendimiento que se obtiene del dinero que se invierte en un proyecto de inversión.

La TIR sirve para identificar claramente el tiempo en que recuperaremos el capital asignado a una inversión

$$\textit{Tiempo de recuperacion} = \frac{\textit{Inversion}}{\textit{Flujo neto de efectivo}}$$

Tabla 35. TIR

Fuente: Elaboración propia.

Con una TIR de 20%, se demuestra que es aceptable y rentable económicamente ya que el resultado es mayor que la TAMAR en ambos casos.

Periodo de Recuperación de la Inversión.

Permite medir el plazo de tiempo que se requiere para que los flujos netos de efectivo de una inversión recuperen su costo o inversión inicial.

Con una TAMAR de 6.57%

Año	FNE	Flujo Neto Descontado	Flujo Neto Desc. Acumulado
0	-\$4.002.839,19	-\$ 4.002.839,19	-\$ 4.002.839,19
1	\$1.196.155,39	\$ 1.122.412,87	-\$ 2.880.426,32
2	\$1.270.917,79	\$ 1.119.044,94	-\$ 1.761.381,39
3	\$1.352.728,48	\$ 1.117.649,78	-\$ 643.731,61
4	\$1.442.519,74	\$ 1.118.360,71	\$ 474.629,10
5	\$1.541.359,90	\$ 1.121.319,12	\$ 1.595.948,22

Fuente: Elaboración propia

El PRIV en este caso se tomara 3.57 años para poder recuperar su inversión inicial.

Con una TMRA de 9.57%

PRIV con una TMRA optimista

Año	FNE	Flujo Neto Descontado	Flujo Neto Desc. Acumulado
0	-\$4.002.839,19	-\$ 4.002.839,19	-\$ 4.002.839,19
1	\$1.196.155,39	\$ 1.091.681,48	-\$ 2.911.157,71
2	\$1.270.917,79	\$ 1.058.605,47	-\$ 1.852.552,24
3	\$1.352.728,48	\$ 1.028.337,44	-\$ 824.214,80
4	\$1.442.519,74	\$ 1.000.818,02	\$ 176.603,22
5	\$1.541.359,90	\$ 975.990,85	\$ 1.152.594,08

Fuente: Elaboración propia

Con una TMAR positiva, con una tasa de 9.57% el tiempo de recuperación de la inversión es un plazo mayor a 3.82 años.

CONCLUSIONES

Se concluye en el estudio de mercado indica que si hay demanda del producto y que entre las empresas de la muestra del análisis de demanda se tiene en demanda 30 toneladas semanales de producto con posibilidad de aumento esporádico del 100% sujeto a pedido. Y que dependiendo de la calidad final de este es el precio, dicha calidad se obtendría un mejor precio de hasta 14 pesos por kilogramo de hojuela de PET cristal limpio.

Se concluye que con la línea propuesta de reciclaje se puede producir hasta 4 toneladas diarias de hojuelas de PET, con un solo turno de ocho horas, con 260 días hábiles de producción, con una lista nominal de 22 personas laborando en la empresa, lo que en total anualmente serían 1040 toneladas de producto terminado.

En el proyecto se maneja TMAR pesimista y optimista. Se obtiene un Valor actual neto aceptable, considerando que para aceptar un proyecto se sigue el lineamiento de que el VAN tiene que ser mayor a cero, lo cual representaría ganancias en el proyecto. Las dos alternativas tanto optimista como pesimista son viables.

Al obtener una VAN mayor que cero La inversión produciría ganancias por encima de la rentabilidad exigida, inclusive en el caso pesimista.

La TIR es el rendimiento que se obtiene del dinero que se invierte, en el caso de este proyecto la TIR tiene una rentabilidad aceptable, es decir no tener ni perdidas ni ganancias la empresa por lo tanto nuestro margen de ganancias sería precisamente las diferencias en las tasas de interés.

El Punto de equilibrio de la empresa es viable. En el tiempo de recuperación de la inversión tenemos como resultado 3.57 años.

BIBLIOGRAFÍA

Baca U.G. (2006) Evaluación de proyectos de inversión. Editorial MC Graw Hill

Careaga, Juan Antonio; “Manejo y reciclaje de los residuos de envases y embalajes”, Edit.

Sedesol, México DF.; Diciembre de 1993. Pp. 71

Cornish, M. (1997). El ABC de los plásticos. México. Universidad Iberoamericana, Depto. de Diseño Industrial, Gráfico y Textil. Recuperado el día 04 de septiembre de 2012 de

<http://books.google.com.mx>

Cortina Cristina; “El mexicano y su botella de PET” 19 de abril de 2010

Dietz, A. (2003). Plásticos para Arquitectos y constructores. Barcelona. Editorial Reverte.

Recuperado el día 04 de septiembre de 2012 de <http://books.google.com.mx>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. INEGI. Perspectiva Estadística Tabasco.

Septiembre 2012. Recuperado el día 10 de octubre de 2012 de

http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/estd_perspect/tab/pers-tab.pdf

Morales Castro Arturo; Morales Castro José Antonio (2009) “Proyectos de inversión. Evaluación y Formulación” Edit. Mc Graw Hill pp. 2-9, 24-37, 186-188, 194-199.

Malhotra Neresh K. “Investigación de mercados”, (2008) Edit. Pearson Educación de México, Quinta edición, pp. 7-12

Naranjo, A. (2007). Tendencias mundiales. ICIPC. Colombiaplast 2008, septiembre-octubre2008. Tecnología del plástico, Edición 4, Volumen 24, Mayo de 2009. Recuperado el día 13 de septiembre de 2012 de <http://www.plastico.com/magazine/TPMAY09.pdf>

Sansón, J., Esteve, M., Saavedra, S., Zurita, S., Lorenzo, Pedro., (2007) Tecnologías II. Madrid, España. Editex, S.A.. Recuperado el día 07 de septiembre de 2012 de <http://books.google.com.mx>

Seoáñez, Calvo Mariano; “Tratado de reciclado y recuperación de productos de los residuos” Edit. Mundi Prensa México 2000, p.p 59-60

Schwanssee, E (2007). "El mexicano y su botella de PET", recuperado el día 13 de septiembre de 2012 de <http://playambiental.wordpress.com/2010/04/19/el-mexicano-y-su-botella-de-pet/>