

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍAS FÍSICAS Y FORMALES

PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



“IMPORTANCIA DEL TRATAMIENTO DEL ACEITE MINERAL USADO, EN LA RENTABILIDAD EN UNA PLANTA INDUSTRIAL EN AREQUIPA”

TESIS PRESENTADO POR EL
BACHILLER:

JORGE LUIS COHELLO DIAZ

PARA OPTAR EL TÍTULO
PROFESIONAL DE
INGENIERO INDUSTRIAL

AREQUIPA - PERÚ

2013

DEDICATORIA

Le dedico primeramente mi trabajo a Dios, que es el creador de todas las cosas, él que me ha dado fortaleza cuando a punto de caer he estado, por ello, con toda la humildad que de mi corazón pueda emanar.

A mis padres, quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento. Depositando su entera confianza en cada reto que se me presentaba sin dudar ni un solo momento en mi inteligencia y capacidad. Es por ellos que soy lo que soy ahora. Los amo con mi vida.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, a Dios por haberme guiado por el camino de la felicidad hasta ahora, por darme la tenacidad y fortaleza para cumplir mis retos, y haber puesto en mi camino a todas aquellas personas que han sido mi compañía y apoyo toda la vida.

A mi familia por su soporte incondicional, por ser mi alegría y por no dejar que me rinda en el camino.

Un agradecimiento especial a mis asesores y a todas las personas que me apoyaron en la realización de mi trabajo de tesis, por su colaboración desinteresada, consejos y por la gran amistad que me brindan.

INDICE

	Págs.
RESUMEN	
INTRODUCCION	
CAPITULO I	
GENERALIDADES	
1.1. Planteamiento del Problema.....	2
1.2. Objetivos.....	5
1.3. Variables e Indicadores	5
1.4. Justificación	6
1.5. Hipótesis.....	6
1.6. Alcances y Limitaciones.....	6
CAPITULO II	
MARCO TEORICO	
2.1. Costos.....	8
2.2. Residuos Sólidos	19
2.3. Rentabilidad Económica	31
2.4. Indicadores de Rentabilidad	38
CAPITULO III	
DIAGNOSTICO SITUACIONAL	
3.1. La Empresa	47
3.2. Estructura de Costos	71
CAPITULO IV	
EVALUACION DE LA RENTABILIDAD	
4.1. Propósito.....	76
4.2. Objetivos.....	76
4.3. Indicadores	76
4.4. Equipo de Gestión	77

4.5. Inversiones del Proyecto.....	78
4.6. Evaluación de Costos	90
4.7. Importancia del Tratamiento de Aceite Mineral Usado	101
Conclusiones.....	106
Recomendaciones.....	108
Bibliografía	109
Hemerografía.....	109



ÍNDICE DE CUADROS

	Págs.
Cuadro N° 1.1. : Variables.....	5
Cuadro N° 3.1. : Producción Manufacturera de Productos por Categoría 2000 – 2004	53
Cuadro N° 3.2. : Consumo de Aceite Mineral en el Perú	55
Cuadro N° 3.3. : Ventas de Combustibles derivados de Petróleo – Información Histórica.....	59
Cuadro N° 3.4. : Demanda Interna de Combustibles derivados del Petróleo – 2004	61
Cuadro N° 3.5. : Demanda Estimada de Combustibles derivados del Petróleo 2005 – 2014	62
Cuadro N° 3.6. : Acopio de Aceite Mineral Usado y Producción de Combustible Industrial 2012 – Planta de Tratamiento EPA S.A.C.....	64
Cuadro N° 3.7. : Variables de Costos de Producción.....	71
Cuadro N° 3.8. : Costos de Remuneración de Personal (Producción).....	71
Cuadro N° 3.9. : Costos de Materia Prima	72
Cuadro N° 3.10. : Costos de Leña	72
Cuadro N° 3.11. : Costos de Carbón.....	72
Cuadro N° 3.12. : Costos de Energía Eléctrica	72
Cuadro N° 3.13. : Costos de Agua	72
Cuadro N° 3.14. : Costos de Depreciación.....	73
Cuadro N° 3.15. : Costos de Seguros	73
Cuadro N° 3.16. : Costos de Combustible.....	73
Cuadro N° 3.17. : Gastos Administrativos.....	73
Cuadro N° 3.18. : Costos de Distribución.....	74
Cuadro N° 3.19. : Resumen de Costos	74
Cuadro N° 4.1. : Indicadores	76
Cuadro N° 4.2. : Equipo de Gestión	77
Cuadro N° 4.3.A. : Inversiones del Proyecto	78
Cuadro N° 4.3.B. : Inversiones del Proyecto	79

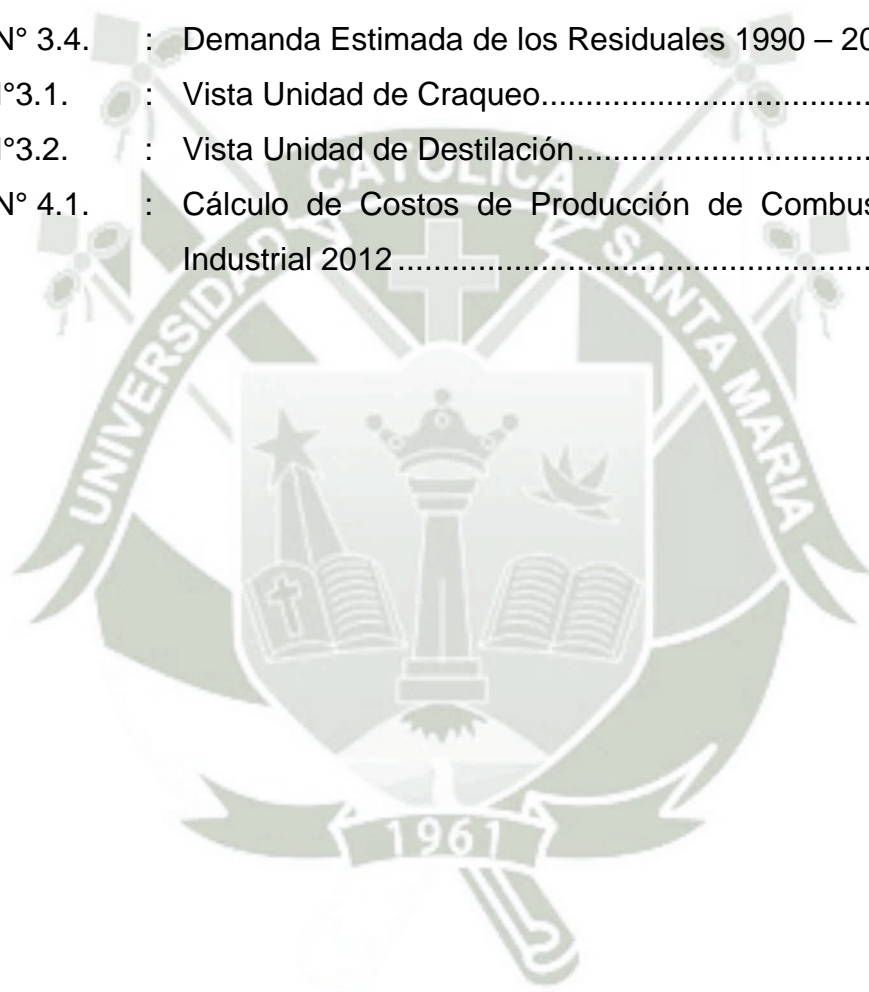
Cuadro N° 4.4.A. :	Niveles de Producción	80
Cuadro N° 4.4.B. :	Niveles de Producción	80
Cuadro N° 4.4.C. :	Niveles de Producción	81
Cuadro N° 4.5. :	Costos Variables	82
Cuadro N° 4.6. :	Costos Fijos.....	83
Cuadro N° 4.7. :	Otros Costos.....	84
Cuadro N° 4.8. :	Inversiones	84
Cuadro N° 4.9. :	Punto de Equilibrio	85
Cuadro N° 4.10. :	Punto de Equilibrio Mensualizado	85
Cuadro N° 4.11. :	Plan de Producción 2012.....	86
Cuadro N° 4.12. :	Plan de Producción 2013.....	86
Cuadro N° 4.13. :	Cálculo de Costos de Producción de Combustible Industrial 2012	88
Cuadro N° 4.14. :	Salarios Personal Administrativo	90
Cuadro N° 4.15. :	Salarios Mano de Obra Directa	90
Cuadro N° 4.16. :	Salarios Mano de Obra Indirecta	91
Cuadro N° 4.17. :	Costos Ingeniería	91
Cuadro N° 4.18. :	Costos Servicios Externos.....	92
Cuadro N° 4.19. :	Costos Transporte Interno	92
Cuadro N° 4.20. :	Costos Maquinaria – Equipo.....	92
Cuadro N° 4.21. :	Costos Servicios Públicos	93
Cuadro N° 4.22. :	Inversión	93
Cuadro N° 4.23. :	Gestión	94
Cuadro N° 4.24. :	Materiales	94
Cuadro N° 4.25. :	Lista de Precios de Combustibles	95
Cuadro N° 4.26. :	Precio de Venta	95
Cuadro N° 4.27. :	Ingresos.....	97
Cuadro N° 4.28. :	Flujo de Caja Económico.....	97
Cuadro N° 4.29.A.:	Cronograma de Pagos.....	98
Cuadro N° 4.29.B.:	Flujo de Caja Financiero (Año 1)	99
Cuadro N° 4.29.C.:	Flujo de Caja Financiero.....	99
Cuadro N° 4.30. :	Costo Promedio Ponderado de Capital (WACC)	100
Cuadro N° 4.31. :	Indicadores Económicos	100
Cuadro N° 4.32. :	Indicadores Financieros	100

Cuadro N° 4.33.	: Petróleos Industriales – Especificaciones.....	102
Cuadro N° 4.34.	: Especificaciones Petróleo Industrial 500 (REPSOL)	103
Cuadro N° 4.35.	: Especificaciones Petróleo Industrial N 500 (PETROPERU).....	103
Cuadro N° 4.36.	: Especificaciones Combustible Industrial EPA S.A.C.	103
Cuadro N° 4.37.	: Comparación Especificaciones Combustible Industrial EPA S.A.C. y Petróleos Industriales Nacionales (N 500).....	104



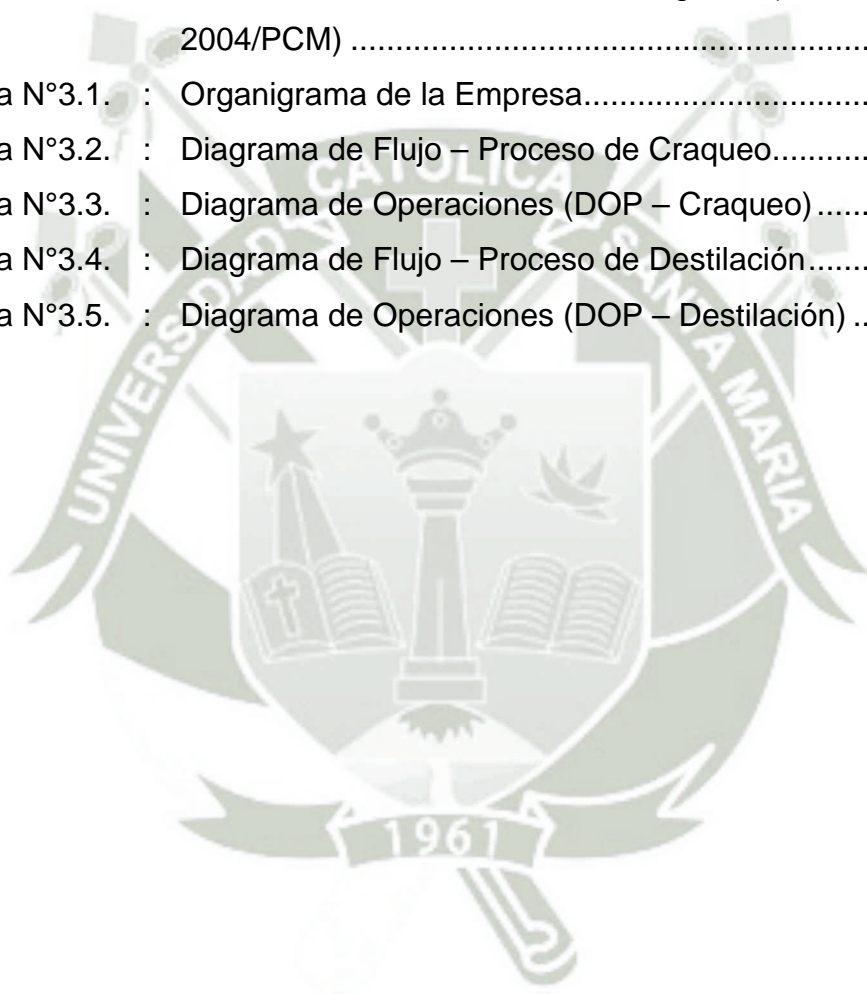
ÍNDICE DE GRÁFICAS Y FIGURAS

	Págs.
Grafica N° 3.1. : Consumo de Aceite Mineral en el Perú	55
Grafica N° 3.2. : Demanda de Combustibles derivados del Petróleo 1990 – 2014	60
Grafica N° 3.3. : Demanda Interna de Combustibles derivados del Petróleo – 2004	61
Grafica N° 3.4. : Demanda Estimada de los Residuales 1990 – 2014	63
Figura N°3.1. : Vista Unidad de Craqueo.....	67
Figura N°3.2. : Vista Unidad de Destilación.....	70
Grafica N° 4.1. : Cálculo de Costos de Producción de Combustible Industrial 2012	89



ÍNDICE DE ESQUEMAS

	Págs.
Esquema N° 2.1. : Características de Peligrosidad de los Residuos – CRETIB	23
Esquema N° 2.2. : Símbolos y Características de los Residuos Peligrosos .	23
Esquema N° 2.3. : Símbolos y Características de los Residuos Peligrosos .	24
Esquema N° 3.3. : Identificación de un Residuo Peligroso (D.S. N° 057- 2004/PCM)	29
Esquema N°3.1. : Organigrama de la Empresa.....	50
Esquema N°3.2. : Diagrama de Flujo – Proceso de Craqueo.....	65
Esquema N°3.3. : Diagrama de Operaciones (DOP – Craqueo)	66
Esquema N°3.4. : Diagrama de Flujo – Proceso de Destilación.....	68
Esquema N°3.5. : Diagrama de Operaciones (DOP – Destilación)	69



RESUMEN

La presente tesis tiene como objetivo determinar la importancia del Tratamiento del Aceite Mineral Usado, en la Rentabilidad de una Planta Industrial. La investigación se realizó con el interés de demostrar los beneficios económicos que genera el Tratamiento de Aceite Mineral Usado a una Planta Industrial así como los beneficios medioambientales del producto final en comparación con productos similares en el mercado.

Se identificó que la demanda de combustibles industriales en el Perú se ha mantenido en los últimos años debido al crecimiento de la industria, con respecto a la generación Aceites Minerales Usados, esta se va incrementar con el transcurso de los años por el crecimiento del parque automotor y del sector industrial. Conociendo que existe en el mercado la materia prima requerida para el proceso de la Planta Industrial y que actualmente el sector industrial demanda combustible industrial para sus actividades, se ha identificado los costos asociados al Tratamiento de Aceite Mineral Usado siendo el más importante el de la materia prima (83% del costo variable unitario).

Se determinó la rentabilidad del Tratamiento de Aceite Mineral Usado utilizando las principales indicadores; Flujo de Caja Económico, Flujo de Caja Financiero, Valor Actual Neto (VAN), Beneficio/Costo (B/C), Tasa Interna de Retorno, Periodo de Recuperación (PRI). Todos los indicadores determinan que el proceso es rentable económica y financieramente.

Por último se compararon las características principales de los combustibles industriales que existen en el mercado con las del producto final de la Planta Industrial, dando como resultado que el producto de la Planta Industrial tiene mejores características que ayudan al cuidado del medioambiente; mayor punto de inflamación, menor contenido de cenizas, menor contenido de azufre y menor concentración de agua y sedimentos.

Se recomienda identificar mejoras en los procesos de la planta para incrementar aún más las propiedades del producto final así como la certificación del producto para aumentar la competitividad en el mercado nacional e internacional.

ABSTRACT

This thesis aims to determine the importance of the Treatment of the Ore Used Oil, on the Profitability of an Industrial Plant. The research was conducted in the interest of demonstrating the economic benefits generated by the Treatment of Mineral Oil Used to an Industrial Plant as well as the environmental benefits of the final product in comparison with similar products in the market.

It has been identified that the demand of industrial fuels in Peru has maintained in recent years because of the growth of the industry, regarding the generation used minerals oils, this is going to increase over the course of the years by the growth of the vehicle park and the industrial sector. Knowing the existence on the market of raw material required for the process of the Industrial Plant and that currently the industrial sector demand industrial fuel for their activities, it has been identified the costs associated with the Treatment of Used Mineral Oil being the most important the raw material (83% of the unit variable cost).

It has been determined the cost-effectiveness of the Treatment of Used Mineral Oil using the main indicators; Economic Cash Flow, Financial Cash Flow, Net Present Value (NPV), Benefit/Cost (B/C), Internal Rate of Return (IRR), Payback. All the indicators determine that the process is cost-effective, economically and financially.

Finally we compared the main features of industrial fuels that exist in the market with the final product of the Industrial plant, resulting in that the product of the Industrial plant has better features that help in the care of the environment; higher flash point, lower ash content, lower sulphur content and lower concentration of water and sediments.

It is recommended to identify improvements in the plant processes to further enhance the properties of the final product as well as the certification of the product to increase to compete in national and international markets

INTRODUCCION

Desde hace algunos años, el ser humano ha comenzado a comprender la importancia de la preservación del medio ambiente y el cuidado de los recursos naturales. Ahora sabemos que nuestro planeta necesita de nosotros para mantenerse en buen estado y seguir siendo un sitio propicio para la vida, tanto de la especie humana como del resto del ecosistema. Adicionalmente, gobiernos, empresas e individuos han notado la estrecha relación que existe entre la preservación del medio ambiente y el cuidado financiero. Cada vez se sabe más que mediante acciones positivas como el reúso y el reciclaje, se ahorra dinero al mismo tiempo que se cuida al planeta.

Seguramente hemos escuchado hablar de la regla de las tres r: reducir, reutilizar y reciclar. Una frase que engloba las tres acciones que deben combinarse para preservar el medio ambiente, ahorrar recursos naturales y cuidar el equilibrio económico de los habitantes del planeta.

Reciclar quiere decir simplemente dar una nueva utilidad a algo. Ahora bien, el concepto del reciclaje se refiere a poder elaborar un producto nuevo tomando como base el material de otros ya usados. Es decir, consiste en una parte del ciclo de producción efectiva, donde se reaprovechan los desechos al máximo para fabricar cosas nuevas, reduciendo los recursos naturales primarios utilizados.

Puesto que, como decíamos, el reciclaje es un componente del proceso de producción, por lo general, es una acción que se lleva a cabo en la industria.

Al evitar el desperdicio y usar los recursos con moderación, las empresas sienten de inmediato los efectos positivos en su presupuesto mensual y por ende en su rentabilidad. En especial cuando se combinan las acciones del reúso y el reciclaje.

El presente trabajo denominado “Importancia del Tratamiento del Aceite Mineral Usado en la Rentabilidad en una Planta Industrial de Arequipa” contempla 4 capítulos los cuales preciso a continuación:

- En el Capítulo I denominado “Generalidades” se plantean los aspectos metodológicos de la investigación.

- En el Capítulo II denominado “Marco Teórico” se explican los conceptos materia de análisis de la presente investigación.
- En el Capítulo III denominado “Diagnostico Situacional” se muestra la demanda de combustibles y acopio de Aceites Minerales Usados. .
- En el Capítulo IV denominado “Evaluación de la Rentabilidad” se determina la Rentabilidad Económica y Financiera, así como se describe la importancia medioambiental del Tratamiento de Aceite Mineral Usado





CAPITULO I
GENERALIDADES

1.1. Planteamiento del Problema

1.1.1. Enunciado del Problema

Importancia del Tratamiento del Aceite Mineral Usado, en la Rentabilidad en una Planta Industrial en Arequipa.

1.1.2. Identificación del Problema

¿Cuál es la importancia del Tratamiento del Aceite Mineral Usado en la Rentabilidad de una Planta Industrial?

1.1.3. Descripción del Problema

Los Aceites Minerales Usados están catalogados como residuos peligrosos. Si bien las características del aceite mineral usado varían dentro de un amplio margen dependiendo de la procedencia y aplicación del aceite, en general las contaminaciones tienen su origen en compuestos derivados de la degradación de los aditivos en subproductos de combustión incompleta, polvo, partículas metálicas o en contaminaciones exteriores por mal mantenimiento o mal almacenamiento del aceite (agua, disolventes). Su composición química presenta una serie de contaminantes (agua, azufre, compuestos clorados, metales pesados, que determinan sus características tóxicas y peligrosas.

Entre sus efectos sobre el medio ambiente se destacan los siguientes:

- Contaminación de tierras, ríos y mares por su baja biodegradabilidad.
- En contacto con el agua produce una película que impide la circulación de oxígeno.

- La combustión incontrolada puede comportar emisiones a la atmósfera de gases con cloro, plomo y otros elementos, con los correspondientes efectos.
- Entre los efectos directos que pueden tener sobre la salud, se destacan los siguientes:
 - Irritaciones del tejido respiratorio por la presencia de gases que contienen aldehídos, cetonas, compuestos aromáticos.
 - La presencia de elementos químicos como Cl (Cloro), NO₂ (dióxido de Nitrógeno), SH₂ (ácido sulfhídrico), Sb (antimonio), Cr (Cromo), Ni (Níquel), Cd (Cadmio), Cu (Cobre) afectan las vías respiratorias superiores y los tejidos pulmonares.
 - Producción de efectos asfixiantes, impidiendo el transporte de oxígeno, por contener monóxido de carbono, disolventes halogenados, ácido sulfhídrico, etc.
 - Efectos cancerígenos sobre próstata y pulmón por presencia de metales como plomo, cadmio, manganeso.

En el Perú se cuenta con muy pocas empresas que se dediquen al Tratamiento del Aceite Mineral Usado para su reutilización. Un ejemplo es la empresa CORPORACION MEDIO AMBIENTAL DEL PERU la cual se encuentra en Lima y no cubre el mercado del Sur del Perú:

La Planta Industrial que entro en funcionamiento a mediados del año pasado se dedica al Tratamiento del Aceite Mineral Usado para su reutilización como Combustible Industrial pero a la fecha no se ha evaluado la rentabilidad de que ha genera el proceso.

1.1.4. Campo, Área, Línea

- a. Campo: Medio Ambiente / Ingeniería Industrial
- b. Área: Tratamiento de Residuos Peligrosos
- c. Línea: Rentabilidad

1.1.5. Tipo de Investigación

El presente trabajo de investigación es de tipo descriptivo – explicativo de acuerdo a lo siguiente:

- Es descriptivo por que se determinara cuáles son los costos involucrados en el Tratamiento del Aceite Mineral Usado en la Planta Industrial.
- Es explicativa por que trata de determinar la importancia del Tratamiento del Aceite Mineral Usado en la Rentabilidad de una Planta Industrial.

1.1.6. Interrogantes Básicas

- ¿El tratar Aceite Mineral Usado, es atractivo para un inversionista?
- ¿Cuál es la metodología para el Tratamiento del Aceite Mineral Usado?
- ¿Existe demanda de combustible industrial de Aceite Reciclado?

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo General

Determinar la importancia del Tratamiento del Aceite Mineral Usado, en la Rentabilidad de una Planta Industrial.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Describir la Demanda de Combustibles y Acopio de Aceites Minerales Usados.
- Describir el Proceso de Tratamiento del Aceite Mineral Usado.
- Determinar los Costos Críticos del Tratamiento del Aceite Mineral Usado que afectaran positiva o negativamente la Rentabilidad de una Planta Industrial.
- Medir la Rentabilidad Económica y Financiera obtenida del Tratamiento de Aceite Mineral Usado.

1.3. Variables e Indicadores

Cuadro N° 1.1. : Variables

Tipo de Variable	Variable	Indicadores
Variable Independiente	Tratamiento de Aceite Mineral Usado	Costos Fijos Costos Variables Costos Directos Costos Indirectos Punto de Equilibrio
Variable Dependiente	Rentabilidad	Periodo de Recuperación (PRI) VAN TIR Beneficio – Costo Rentabilidad Económica Rentabilidad Financiera

Fuente: Elaboración Propia

1.4. Justificación

El presente trabajo de investigación pretende demostrar como el Tratamiento del Aceite Mineral Usado va permitir mejorar la Rentabilidad de la Planta Industrial lo que beneficiara a los propietarios de la Empresa y lograra la disminución de la contaminación ambiental a beneficio de la población.

1.5. Hipótesis

De llevarse a cabo el Tratamiento de Aceite Mineral Usado es probable que se alcance una Rentabilidad sin considerar los efectos producidos por la disminución de la contaminación que el tratamiento provocaría.

1.6. Alcances y Limitaciones

1.6.1. Alcances

El presente trabajo de investigación identificara el efecto en la Rentabilidad de la Planta Industrial generada por el Tratamiento de Aceite Mineral Usado.

1.6.2. Limitaciones

No hubo limitaciones, se recabo la información suficiente facilitada por personal de la planta.



2.1. Costos¹

El término costo hace referencia al importe o cifra que representa un producto o servicio de acuerdo a la inversión tanto de material, de mano de obra, de capacitación y de tiempo que se haya necesitado para desarrollarlo. Como se puede ver, el término es característico y central para las ciencias económicas ya que es el punto a partir del cual parte cualquier tipo de intercambio o relación económica entre dos partes. El costo es lo que debe abonar aquel que quiera recibir un producto o servicio para poder tenerlo bajo su posesión o a su disposición.

Hoy en día, el costo de un producto o servicio se expresa en la mayoría de las situaciones en términos de dinero o capital (que sí puede variar en moneda de acuerdo a la región o espacio en la que se realice el intercambio). Sin embargo, en la Antigüedad y durante mucho tiempo, la Humanidad llevó adelante sus intercambios comerciales y económicos a través de la entrega de otros elementos tales como especias. El costo de los productos se establecía entonces al equivalente del costo de una determinada cantidad de especias.

El costo de un producto o servicio no es un número elegido al azar. Normalmente, y para que aquel quien lo vende pueda obtener una ganancia mínima, debe tener en cuenta diferentes elementos que se suman y que hacen a su desarrollo. En este sentido, el costo de una lapicera puede ser no sólo el material en el que está hecha sino que también se debe incluir la mano de obra, el tiempo invertido en su realización, el conocimiento o capacitación que la persona debía tener para realizarlo, el transporte hacia el lugar de venta, el empaquetamiento. Hoy en día, debido al desarrollo de impresionantes mercados de consumo que solicitan más y más productos, minuto a minuto, los precios se mantienen accesibles en el sentido de que todo ese costo se reparte por la gran cantidad de ítems producidos y vendidos. De otra manera, el costo final de una lapicera sería mucho mayor al que realmente se paga por ella.

¹ ABC. Definición de costo. Primera Edición. Diccionario Definición ABC. España. 2010. Extraído el 12 de Enero del 2013 de <http://www.definicionabc.com/economia/costo.php>

²Costo, en general, es la medida de lo que “cuesta” algo. En términos económicos, el costo de un producto o servicio es el valor de los recursos económicos utilizados para su producción.

El costo de producir un par de zapatos, por ejemplo, comprende el precio pagado por los materiales utilizados para fabricarlos (cuero, suela, cordones, hilo, pegamento, tinte) la remuneración de la mano de obra (por el tiempo de dedicación de los operarios a la fabricación de cada zapato), más una porción de los costos generales de funcionamiento de la fábrica o taller (depreciación o alquiler del edificio de la fábrica, según sea propio o alquilado, electricidad, mantenimiento, reparaciones, seguros, depreciación de la maquinarias y equipos.).

Así como se determinan los costos de los productos, también se pueden determinar los costos de los servicios. Por ejemplo, el costo de transportar un pasajero desde una ciudad a otra, comprendería tanto el costo de los productos entregados al pasajero durante el viaje (comidas, bebidas, revistas, accesorios) como las remuneraciones efectuadas por el trabajo realizado por la mano de obra asignada al vuelo (tripulantes, azafatas y auxiliares de vuelo), más una porción del valor de todos los elementos necesarios para la prestación del servicio, tales como depreciación, mantenimiento y reparaciones del aparato, equipos, combustible, derechos de uso de aeropuerto, personal de tierra.

Para efectos contables, y especialmente para la clasificación funcional de los costos, es conveniente distinguir, de manera convencional, entre lo que es un COSTO, y lo que constituye un GASTO. Algunos autores, en lugar de las denominaciones costo y gasto, prefieren llamar Costos de Fabricación a los Costos y Costos Operativos a los Gastos.

Para la Contabilidad de Costos, la principal diferencia entre un Costo y un Gasto radica en que el primero se incorpora al valor del producto durante el proceso de fabricación, y se va transfiriendo al Activo a medida que los productos se van procesando; el Gasto en cambio, no se incorpora al

² Contabilidad de Costos. Concepto de Costo. Primera Edición. Artículo 70 Contabilidad de Costos. Paraguay 2012. Extraído el 12 de Enero del 2013 http://www.contabilidad.com.py/articulos_70_concepto-de-costo.html

valor del producto, sino que afecta directamente el Resultado del periodo, y se registra en el Estado de Pérdidas y Ganancias sin pasar por el Activo. El devengamiento de un gasto implica una reducción directa del Patrimonio Neto de la empresa, mientras que la generación de un costo produce un incremento en el Activo.

En las industrias, los costos tienen su origen en la fábrica, debido al propio proceso productivo, mientras que los gastos están relacionados, más bien, con la administración y financiación de la empresa, así como la comercialización de los productos terminados.

Técnicamente, el punto de separación de los costos y gastos se encuentran en el momento en que los productos abandonan la cadena de producción; todos los egresos realizados a partir de ese momento, sea en relación de con su distribución y venta, como con la administración de la empresa o el financiamiento de las operaciones, son considerados gastos.

Aunque este principio parece de aplicación simple en teoría, se plantean una multitud de situaciones dudosas en las que es difícil determinar con exactitud la frontera que divide los conceptos de Costos y Gastos. Muchas veces, los responsables de la administración de la fábrica y de la empresa son las mismas personas y resulta complicado distinguir la parte de la remuneración de los mismos imputable a la fábrica, que debe considerarse como un costo, de la parte correspondiente a la administración general, que debería tratarse como un gasto. Cuando el objetivo es valorar la producción para la Contabilidad Financiera, es necesario recurrir a estimaciones para establecer los valores correspondientes a costos y gastos; los primeros irán al Activo, como parte de los productos, y los otros, en cambio, se registrarán como pérdidas en el periodo.

En cualquier caso, aunque temporalmente se lleven al Activo, todos los costos terminan por convertirse en gastos con el transcurso del tiempo, sea en el propio periodo en que se originaron, o en periodos posteriores.

2.1.1. Clasificación primaria del costo³

Los desembolsos pueden gastarse o compararse con los ingresos en el período en el cual se producen (gastos que no son de fábrica: mercadotecnia, venta, distribución, gastos administrativos).

Los desembolsos pueden capitalizarse como activo fijo, gastos o cargos diferidos u otros activos, y después depreciarse, amortizarse o agotarse. Tales cargos son:

- “Gastados” en el período incurrido si no se relacionan con la producción.
- “Inventariados” como costo de producto si no se relacionan con la producción, o más bien, con funciones que no son de fabricación (depreciaciones).

Los desembolsos pueden ser inventariados o tratados como costos de productos que, cuando sean vendidos, se convertirán en el renglón de costos de artículos vendidos en el estado de resultados.

2.1.2. Clasificación y comportamiento de los costos

De acuerdo con la función en que se incurren:

- De producción: son los que se generan en el proceso de transformar la materia prima en productos terminados: materia prima (costo de los materiales integrados al producto), mano de obra (que interviene directamente en la transformación del producto) y gastos de fabricación indirectos (intervienen en la transformación del producto, con excepción de la materia prima y la mano de obra directa).

³Características de los Costos. Conceptos, Clasificaciones y Elementos de los Costos. Primera Edición. Tema 22. México 2007. Extraído el 12 de Enero del 2013 <http://www.ii.iteso.mx/Ing%20de%20costos%20I/costos/tema22.htm>

- De distribución o venta: son los que se incurren en el área que se encarga de llevar el producto desde la empresa hasta el último consumidor.
- De administración: se originan en el área administrativa.

Con relación al volumen de actividad: es decir, su variabilidad:

- Variables: mantienen una relación directa con las cantidades producidas, son proporcionales al volumen de trabajo (materiales, energía).
- SemivARIABLES: en determinados tramos de la producción operan como fijos, mientras que en otros varían y, generalmente, en forma de saltos (pasar de un supervisor a dos supervisores); o que están integrados por una parte fija y una variable (servicios públicos).
- Fijos: (estructurales) en períodos de corto a mediano plazo, son constantes, independientes del volumen de producción (alquiler de la fábrica, cargas sociales de operarios mensualizados). Existen dos categorías:
 - Costos fijos discrecionales: son susceptibles de ser modificados (sueldos, alquileres).
 - Costos fijos comprometidos: no aceptan modificaciones, son los llamados costos sumergidos (depreciación de la maquinaria).

Según su identificación con alguna unidad de costeo:

- Directos: se pueden relacionar o imputar, independientemente del volumen de actividad, a un producto o departamento determinado. Los que física y económicamente pueden identificarse con algún trabajo o centro de costos (materiales, mano de obra, consumidos por un trabajo determinado).
- Indirectos: no se vinculan o imputan a ninguna unidad de costeo en particular, sino sólo parcialmente mediante su

distribución entre los que han utilizado del mismo (sueldo del gerente de planta, alquileres).

Un costo que es directo para una sección puede ser indirecto para otra. Los costos se convierten en asignados, puesto que deben asignarse, cargarse o aplicarse a productos, procesos, trabajos u otras secciones del negocio. La asignación de los costos indirectos implica el uso de una base o índice que refleje la manera en que se utiliza el costo indirecto en secciones distintas.

Puesto que la selección de una determinada base para asignar los costos a menudo es cuestión de criterio, cuanto mayor sea la proporción de costos totales que puedan clasificarse como directos, tanto más precisos serán los costos.

Los antecedentes doctrinarios coinciden en que la diferencia entre costos directos e indirectos es la posibilidad o conveniencia de su identificación con alguna unidad de costeo.

De acuerdo con el tiempo en que fueron calculados.

- Históricos: se incurrieron en un determinado período.
- Predeterminados: son los que se estiman con bases estadísticas y se utilizan para elaborar los presupuestos.

De acuerdo con el tiempo en que se cargan o se enfrentan a los ingresos:

- Del período: se identifican con los intervalos de tiempo y no con los productos o servicios.
- Del producto: se llevan contra los ingresos únicamente cuando han contribuido a generarlos en forma directa, sin importar el tipo de venta (a crédito o al contado). Los costos que no contribuyeron a generar ingresos en un período determinado, quedarán como inventariados.

Según el grado de control:

- Controlables: las decisiones permiten su dominio o gobierno por parte de un responsable (nivel de producción, stock, número de empleados). Es decir, una persona, a determinado nivel, tiene autoridad para realizarlos o no.
- No controlables: no existe la posibilidad de su manejo por parte de un nivel de responsabilidad determinado (costo laboral).

La controlabilidad se establece en orden a las atribuciones del responsable. A mayor nivel jerárquico existe un mayor grado de variables bajo su control.

Los costos controlables no son necesariamente iguales a los costos directos.

Estos costos son los fundamentos para diseñar contabilidades por áreas de responsabilidad o cualquier otro sistema de control administrativo.

Según su cómputo:

- Costo contable: sólo asigna las erogaciones que demanda la producción de un bien: materiales, mano de obra y costos indirectos de fabricación.
- Costo económico-técnico: computa todos los factores utilizados. Agrega otras partidas que si bien no tienen erogación, sí son insumos o esfuerzos que tienen un valor económico por su intervención en el proceso: el valor locativo del inmueble propio, la retribución del empresario y el interés del capital propio. No significan egresos periódicos, sí son ingresos medidos en términos de costo de oportunidad, que se renuncian a percibir por ser utilizados en provecho del propio titular de dichos factores.

El costo es unidad de medición de esfuerzo de los factores de la producción destinados a satisfacer necesidades de la humanidad y generar ingresos para la empresa.

La teoría general de los costos debe abarcar todos los procesos o etapas de la actividad, que crean riquezas y agregan valor, y es de aplicación en cualquier sistema político: capitalista, socialista.

De acuerdo con la importancia sobre la toma de decisiones:

- Relevantes: se modifican o cambian de acuerdo con la opción que se adopte, también se los conoce como costos diferenciales, por ejemplo: cuando se produce la demanda de un pedido especial existiendo capacidad ociosa. En este caso, la depreciación del edificio permanece constante, por lo que es un elemento relevante para tomar la decisión.
- Irrelevantes: son aquellos que permanecen inmutables sin importar el curso de acción elegido.

De acuerdo con el tipo de costo incurrido:

- Desembolsables: implicaron una salida de efectivo, por lo cual pueden registrarse en la información generada por la contabilidad.
- De oportunidad: se origina al tomar una determinada decisión, la cual provoca la renuncia a otro tipo de opción. El costo de oportunidad representa utilidades que se derivan de opciones que fueron rechazadas al tomar una decisión, por lo que nunca aparecerán registradas en los libros de contabilidad.

De acuerdo con el cambio originado por un aumento o disminución en la actividad:

- Diferenciales: son aquellos aumentos o disminuciones en el costo total, o el cambio en cualquier elemento del costo, generado por una variación en la operación de la empresa:
 - Costos decrementales: cuando los costos diferenciales son generados por disminuciones o reducciones en el volumen de operación.
 - Costos incrementales: cuando las variaciones en los costos son ocasionados por un aumento en las actividades u operaciones de la empresa
- Sumergidos: independientemente del curso de acción que se elija, no se verán alterados.

De acuerdo con su relación a una disminución de actividades:

- Evitables: son aquellos plenamente identificables con un producto o departamento, de tal forma que si se elimina el producto o departamento, estos costos se suprimen.
- Inevitables: son los que no se suprimen, aunque el departamento o producto sea eliminado de la empresa.

2.1.3. Características de los costos fijos

- Controlabilidad. Son controlables respecto a la duración del servicio que prestan a la empresa.
- Están relacionados estrechamente con la capacidad instalada.
- Están relacionados con un nivel relevante. Permanecen constantes en un amplio intervalo.
- Regulados por la administración.
- Están relacionados con el factor tiempo.
- Son variables por unidad y fijos en su totalidad.

2.1.4. Características de los costos variables.

- Controlabilidad. Son controlables a corto plazo.
- Son proporcionales a una actividad. Tienen un comportamiento lineal relacionado con alguna medida de actividad.
- Están relacionados con un nivel relevante, fuera de ese nivel puede cambiar el costo unitario.
- Son regulados por la administración.
- En total son variables, por unidades son fijos.

2.1.5. Métodos de costeo

Dentro de la contabilidad de costos tradicional, todos los costos de fabricación se incluyen en el costo de un producto para propósitos de costos de inventario, así como se excluyen todos los costos que no son de fabricación. Este método se conoce como costeo absorbente o costeo total. La característica básica del sistema de costos por absorción es la distinción que se hace entre el producto y los costos del período.

En el método de costeo directo o variable, los costos de fabricación variable se asignan a los productos fabricados. La principal distinción de costo bajo este sistema es la que existe entre costos fijos y variables. Los costos de fabricación variables son los únicos costos en que se incurre de manera directa en la fabricación de un producto. Los costos fijos representan la capacidad para producir o vender, e independientemente del hecho de que se fabriquen o no los productos y se lleven al período, no se inventarían.

La cantidad y presentación de las utilidades varían bajo los dos métodos.

2.1.6. Comportamiento de los costos desde el punto de vista económico.

Los costos de fabricación fijos totales permanecen constantes a cualquier volumen de producción. Los costos variables totales aumentan en forma lineal, es decir, en proporción directa con los cambios que ocurren en la producción.

La línea para los costos unitarios variables es constante y la línea para los costos unitarios fijos declina, más agudamente en los niveles de producción bajos, donde el efecto de las unidades agregadas sobre los costos fijos es mayor, y menos agudamente en los niveles superiores. El costo total por unidad también muestra una declinación pronunciada en los niveles inferiores debido a la influencia de los costos fijos.

En economía se considera que los aumentos o disminuciones en los costos variables ocurren a un ritmo variable. Como consecuencia, en economía también cambia el costo unitario variable promedio, que es constante en contabilidad.

El decremento en el costo unitario variable, que ocurre en los niveles de poca actividad, se origina debido a un aumento de la eficiencia. El aumento en el costo unitario variable ocurre en los niveles de operación muy elevados cuando se llega al punto de utilidad decreciente, en este punto ocurren embotellamientos.

Los costos unitarios que resultan de los sistemas de contabilidad son costos promedio; la teoría de la economía se ocupa de los costos marginales. Un costo marginal representa el aumento en los costos totales que resulta de la producción de una unidad adicional.

De acuerdo con la teoría económica, las utilidades de la empresa se maximizan en el punto en el cual el ingreso marginal, es decir, el aumento en el ingreso derivado de la venta de una unidad adicional, es igual al costo marginal.

2.2. Residuos Sólidos⁴

Son residuos sólidos aquellas sustancias, productos o subproductos en estado sólido o semisólido de los que su generador dispone, o está obligado a disponer, en virtud de lo establecido en la normatividad nacional o de los riesgos que causan a la salud y el ambiente, para ser manejados a través de un sistema que incluya, según corresponda, las siguientes operaciones o procesos:

1. Minimización de residuos
2. Segregación en la fuente
3. Reaprovechamiento
4. Almacenamiento
5. Recolección
6. Comercialización
7. Transporte
8. Tratamiento
9. Transferencia
10. Disposición final

Esta definición incluye a los residuos generados por eventos naturales.

Los residuos sólidos se clasifican según su origen en:

1. Residuo domiciliario
2. Residuo comercial
3. Residuo de limpieza de espacios públicos
4. Residuo de establecimiento de atención de salud
5. Residuo industrial
6. Residuo de las actividades de construcción
7. Residuo agropecuario
8. Residuo de instalaciones o actividades especiales

⁴ Diario El Peruano. Normas Legales, LEY N 27314, Primera Edición. Diario El Peruano. Perú. 20010. p. 190741.

¿Qué son los residuos?⁵

Los residuos sólidos se definen de la siguiente manera:

- “Un residuo sólido, es toda sustancia u objeto que, una vez generado por la actividad humana, no se considera útil o se tiene la intención u obligación de deshacerse de él”.
- En el marco de la definición global de residuo, se tiene un sistema que permite clasificar a los residuos de acuerdo a su peligrosidad y en función a ello los residuos pueden ser:
 - Aquellos que al manipularse no representan riesgos a la salud y al ambiente.
 - Residuos Peligrosos, aquellos que por sus características intrínsecas representan riesgos a la salud y al ambiente.

¿Qué son los Residuos Peligrosos?

“Los residuos peligrosos, son elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, al finalizar su vida útil adquieren la condición de residuos o desechos y que independientemente de su estado físico, representan un riesgo para la salud o el ambiente, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas”.

Los residuos peligrosos pueden generarse en las diversas actividades humanas, inclusive en el hogar, siendo los más diversos y que se generan en mayor volumen los residuos químicos peligrosos.

En el caso de los residuos químicos peligrosos, son los establecimientos industriales, comerciales y de servicios los que generan los mayores volúmenes al desechar productos de consumo que contienen materiales peligrosos, al eliminar envases contaminados con ellos, al desperdiciar materiales peligrosos que se usan como insumos de procesos productivos o al generar subproductos o desechos peligrosos no deseados en dichos procesos.

⁵ DIGESA. Manual de Difusión Técnica N 01, Gestión de los Residuos Peligrosos en el Perú. Dirección de Ecología y Protección del Ambiente (DEPA). Perú. 2006. p. 1 – 74.

Asimismo, los residuos biológico-infecciosos, se generan en mayor cantidad fuera de los establecimientos médicos o laboratorios, por el gran número de desechos contaminados que se genera por el tratamiento médico al que someten a los individuos infectados o enfermos en sus hogares o en donde abandonen materiales que hayan entrado en contacto con su sangre (o esputo en el caso de individuos tuberculosos). Es por las razones antes expuestas, que se hace esencial el conocimiento acerca de la peligrosidad y riesgo en el manejo de los residuos peligrosos de toda índole, así como saber qué medidas de protección se pueden adoptar para prevenir o reducir dicho riesgo.

¿Cómo define y clasifica la legislación nacional los residuos sólidos y peligrosos?

La Ley 27314-Ley General de Residuos Sólidos, en su Art. 14^o.- define a los residuos sólidos:

Son residuos sólidos aquellas sustancias, productos o subproductos en estado sólido o semisólido de los que su generador dispone, o está obligado a disponer, en virtud de lo establecido en la normatividad nacional o de los riesgos que causan a la salud y el ambiente, para ser manejados a través de un sistema que incluya, según corresponda, las siguientes operaciones o procesos:

1. Minimización de residuos
2. Segregación en la fuente
3. Reaprovechamiento
4. Almacenamiento
5. Recolección
6. Comercialización
7. Transporte
8. Tratamiento
9. Transferencia
10. Disposición final

Esta definición incluye a los residuos generados por eventos naturales.

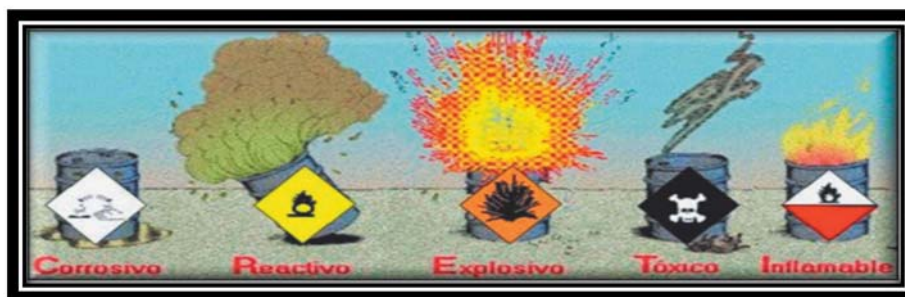
Así mismo en el Art. 15º. La mencionada ley, los clasifica de acuerdo a su origen en:

1. Residuo domiciliario
2. Residuo comercial
3. Residuo de limpieza de espacios públicos
4. Residuo de establecimiento de atención de salud
5. Residuo industrial
6. Residuo de las actividades de construcción
7. Residuo agropecuario
8. Residuo de instalaciones o actividades especiales

Por otro lado los residuos peligrosos son definidos en el Art.22 de la misma ley de la siguiente manera:

- Son residuos sólidos peligrosos aquéllos que por sus características o el manejo al que son o van a ser sometidos representan un riesgo significativo para la salud o el ambiente.
- Sin perjuicio de lo establecido en las normas internacionales vigentes para el país o las reglamentaciones nacionales específicas, se considerarán peligrosos los que presenten por lo menos una de las siguientes características: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, radiactividad o patogenicidad (biocontaminación).
- Dichas características de peligrosidad se resumen en las siglas CRETIB.
- Asimismo son residuos peligrosos, los que hayan sido calificados como tal por la normativa peruana y los que aprueba y define la DIGESA, de conformidad con lo establecido en la normativa nacional o en convenios internacionales de los que el Perú sea parte, la simbología de los residuos peligrosos se presenta en el siguiente Esquema:

Esquema N° 2.1. : Características de Peligrosidad de los Residuos - CRETIB







Fuente: DIGESA. Manual de Difusión Técnica N 01, Gestión de los Residuos Peligrosos en el Perú. Dirección de Ecología y Protección del Ambiente (DEPA). Perú. 2006. p. 1 – 7

Esquema N° 2.2. : Símbolos y Características de los Residuos Peligrosos

Símbolos de Peligro		Características de los Residuos Peligrosos	
	T	Tóxico	Las sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea en pequeñas cantidades puedan provocar efectos agudos o crónicos e incluso la muerte.
	T+	Muy Tóxico	Las sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea en muy pequeña cantidad puedan provocar efectos agudos o crónicos e incluso la muerte.
	C	Corrosivo	Las sustancias y preparados que, en contacto con tejidos vivos puedan ejercer una acción destructiva de los mismos.
	F	Facilmente Inflamable	Las sustancias y preparados que: <ol style="list-style-type: none"> 1. Que puedan calentarse e inflamarse en el aire a temperatura ambiente sin aporte de energía, o 2. Los sólidos que puedan inflamarse fácilmente tras un breve contacto con una fuente de inflamación y que sigan quemándose o consumiéndose una vez retirada dicha fuente, o 3. Los líquidos cuyo punto de ignición sea muy bajo, o 4. Que, en contacto con el agua o con el aire húmedo, desprendan gases extremadamente inflamables en cantidades peligrosas.
	F+	Extremadamente Inflamable	Las sustancias y preparados líquidos que tengan un punto de ignición extremadamente bajo y un punto de ebullición bajo, y las sustancias y preparados gaseosos que, a temperatura y presión normales, sean inflamables en contacto con el aire.

Fuente: DIGESA. Manual de Difusión Técnica N 01, Gestión de los Residuos Peligrosos en el Perú. Dirección de Ecología y Protección del Ambiente (DEPA). Perú. 2006. p. 1 – 74.

Esquema N°2.3. : Símbolos y Características de los Residuos Peligrosos

Símbolos de Peligro		Características de los Residuos Peligrosos	
	N	Peligroso para el medio ambiente	Las sustancias y preparados que presenten o puedan presentar un peligro inmediato o futuro para uno o más componentes del medio ambiente.
	E	Explosivo	Las sustancias y preparados sólidos, líquidos, pastosos, o gelatinosos que, incluso en ausencia de oxígeno atmosférico, puedan, reaccionar de forma exotérmica con rápida formación de gases y que, en determinadas condiciones de ensayo, detonan, deflagran rápidamente o bajo el efecto del calor, en caso de confinamiento parcial, explotan.
	O	Comburente	Las sustancias y preparados que, en contacto con otras sustancias, en especial con sustancias inflamables, produzcan una reacción fuertemente exotérmica.
	Xn	Nocivo	Las sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea puedan provocar efectos agudos o crónicos e incluso la muerte.
	Xi	Irritante	Las sustancias y preparados no corrosivos que, en contacto breve, prolongado o repetido con la piel o las mucosas puedan provocar una reacción inflamatoria.
	B	Biocontaminado	Riesgo Biológico. (Virus, Bacterias, etc.)

Fuente: DIGESA. Manual de Difusión Técnica N 01, Gestión de los Residuos Peligrosos en el Perú. Dirección de Ecología y Protección del Ambiente (DEPA). Perú. 2006. p. 1 – 74.

¿Cómo se califica un “Residuo Peligroso” en el país?

El Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos D.S. N° 057-2004/PCM, establece en el Art.27 pautas para calificar a un residuo como residuo peligroso entre ellas:

1. La calificación de residuo peligroso se realizará de acuerdo a los Anexos 4 y 5 del presente reglamento. El Ministerio de Salud, en coordinación con el sector competente, y mediante resolución ministerial, puede declarar como peligroso a otros residuos, cuando presenten alguna de las características establecidas en el artículo 22 de la Ley o en el Anexo 6 de este Reglamento, o en su defecto declararlo no peligroso, cuando el residuo no represente mayor riesgo para la salud y el ambiente.
2. La DIGESA establecerá los criterios, metodologías y guías técnicas para la clasificación de los residuos peligrosos cuando no esté determinado en la norma indicada en el numeral anterior.
3. Se consideran también, como residuos peligrosos; los lodos de los sistemas de tratamiento de agua para consumo humano o de aguas residuales; u otros que tengan las condiciones establecidas en el artículo anterior, salvo que el generador demuestre lo contrario con los respectivos estudios técnicos que lo sustenten.

Actividades Principales Generadoras de Residuos Peligrosos y sus Efectos

- a) Industrias de la madera, colas y pinturas
 - Disolventes halogenados.
 - Conservantes organometálicos, organoclorados e inorgánicos.
Trastornos en el metabolismo y daños en el sistema nervioso.
- b) Industria fotográfica
 - Soluciones de revelado
 - Soluciones activadoras al agua

- Soluciones de revelado de placas de impresión al agua
 - Soluciones con disolventes potable
 - Soluciones de blanqueo
 - Soluciones de fijado
 - Residuos que contienen plata
- Contaminación de agua potable y destrucción de la vida acuática.

c) Talleres de Reparación de Vehículos Terrestres

- Filtros
- Aceites usados
- Anticongelante
- Líquido de frenos
- Baterías (metales)

Reacciones químicas violentas irritantes y nocivas por sus aditivos.

Acumulación de metales en los seres vivos (p.ej. alteración de sistema nervioso).

d) Industria Textil

- Detergentes.
 - Aceites y grasas
 - Disoluciones ácidas y básicas
 - Sus compuestos clorados afectan al sistema endocrino.
- Eutrofización de aguas Alteración del pH acuático

e) Tintorerías

f) Instalaciones eléctricas

- Transformadores y condensadores
- Fluorescentes
- Transformadores y condensadores con PCB (Bifenilos policlorados)
- Percloroetileno y disolventes halogenados.

Alteraciones hormonales. Toxicidad de los vapores de mercurio (venenoso y letal para el ser humano). Problemas en la piel, oculares, respiratorios y endocrinos.

g) Centros de atención de salud (hospitales, clínicas, centros de salud, consultorios.)

- Medicamentos vencidos
- Residuos infecciosos
- Materiales biocontaminados

Riesgos para la fauna por su ingestión.

Riesgo de epidemias.

h) Industria general

- CFC
- Aceites usados
- Amianto
- Aceites hidráulicos y de sentinas

Agotamiento de la capa de ozono Aumento del efecto invernadero
Contaminación de suelos y aguas Problemas respiratorios (asbestosis).

Contaminación de suelos y aguas.

i) Industrial del metal

- Taladrinas y fluidos de corte
- Sólidos de separadores aceite/agua
- Desengrasado de metales

Toxicidad de sus componentes (aceites, metales.)

Irritación de la piel y las mucosas Contaminación de aguas superficiales

¿Cuáles son los residuos peligrosos?

Son aquellos que se encuentran listados en el Anexo 4 del D.S. N° 057-2004/PCM y que se detallan seguidamente.

Reglamento de Ley General de Residuos Sólidos, (D.S. N° 057-2004/PCM)

Anexo 4

Lista A: Residuos Peligrosos

"Los residuos enumerados en este anexo están definidos como peligrosos de conformidad con la Resolución Legislativa N° 26234, Convenio de Basilea, el cual no impide para que se use el anexo 6 del presente Reglamento con el fin de definir que un residuo no es peligroso."

A4.0 Residuos que pueden contener constituyentes inorgánicos u orgánicos.

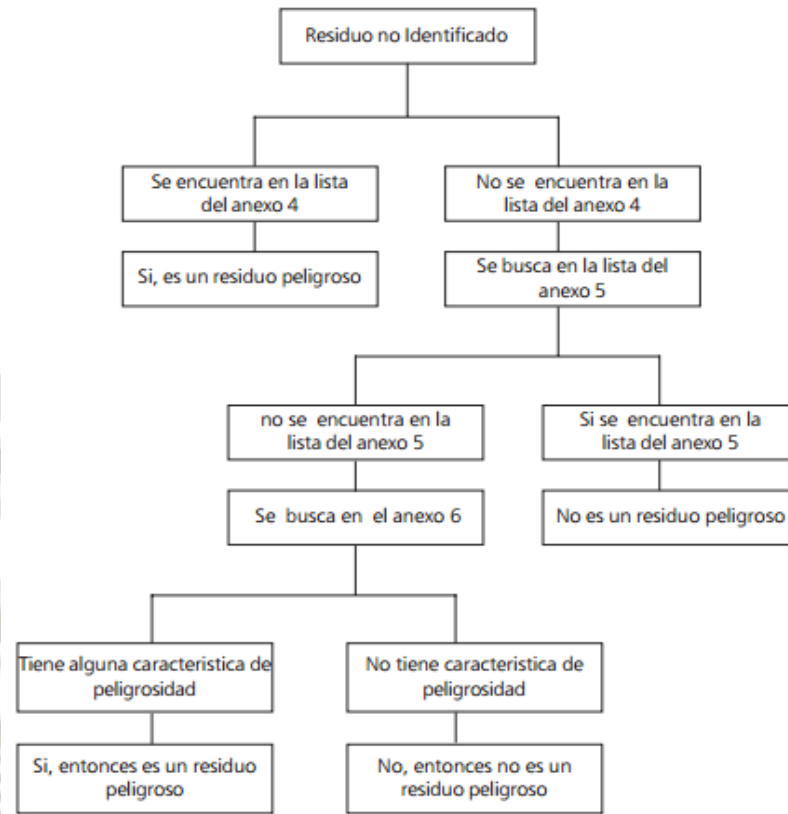
A4.6 Residuos contaminados con mezclas y emulsiones de aceite y agua o de hidrocarburos y agua.

¿Cómo identificar un residuo peligroso para gestionar correctamente?

Hay una serie de características de los residuos que permiten calificarlos como peligrosos. Mirar las etiquetas de los productos utilizados puede servir de guía para saber si un producto será un residuo peligroso.

Para identificar un residuo peligroso se pueden utilizar como guía los anexos 4, 5 y 6 del Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos, como se muestra en el siguiente diagrama de flujo:

**Esquema N° 3.3. : Identificación de un Residuo Peligroso (D.S. N°
057-2004/PCM)**



Fuente: DIGESA. Manual de Difusión Técnica N 01, Gestión de los Residuos Peligrosos en el Perú. Dirección de Ecología y Protección del Ambiente (DEPA). Perú. 2006. p. 1 – 74.

¿Conoce usted que es el tratamiento de los residuos peligrosos?

El tratamiento de residuos peligrosos es la implementación de cualquier proceso, método o técnica que permita modificar la característica de peligrosidad del residuo sólido, a fin de reducir o eliminar su potencial peligro de causar daños a la salud y el ambiente. El tratamiento del residuo peligroso puede ser de naturaleza física, química o biológica del residuo.

¿Sabe qué clase de tratamiento de residuos peligrosos existen?

La clasificación de los sistemas de tratamiento se puede considerar como cuatro:

- Tratamientos físicos: Estos métodos son apropiados para metales pesados, con características de peligrosidad de moderada a baja como la estabilización, solidificación, encapsulado, microencapsulado.
- Tratamientos químicos: Estos métodos son aplicados tanto a materiales con características de elevado porcentaje de materiales inorgánicos, elevado pH y otras características propias de materiales con metales pesados o solventes orgánicos, como por ejemplo: destilación, oxidación, reducción hidrólisis, neutralización.
- Tratamientos biológicos, Son métodos de crecimiento de microorganismos para degradar los residuos contaminados, los microorganismos son organismos celulares seleccionados y desarrollados para funciones específicas, como el compostaje anaeróbico y aeróbico.
- Tratamientos térmicos: Se tratan de hornos de alta eficiencia para la incineración de residuos, se debe aclarar que este método sirve para aplicar a residuos no orgánicos y residuos peligrosos, cuyas características sean identificadas antes de su procesamiento. Entre ellos están el mezclado para combustibles alternos Co-procesamiento, Incineración.

¿Quiénes pueden realizar tratamiento de residuos peligrosos?

El tratamiento de residuos peligrosos debe ser realizado por entidades especializadas, entre las que se tiene:

1. Los generadores, ya que ellos son quienes están más familiarizados con la peligrosidad de los residuos que se generan en sus operaciones industriales y/o de servicios.
2. Las Empresas Prestadoras de Servicios de Residuos Sólidos-EPS-RS, que tengan aprobada por la DIGESA su infraestructura de tratamiento de residuos peligrosos y/o aquellas EPS-RS que estén desarrollando su PAMA a la fecha.

¿Cómo se tratan los aceites usados en el país?

Los procesos de tratamiento utilizados en el país son:

- a. Regeneración para la elaboración de lubricantes reciclados, en este sistema los aceites usados son sometidos a operaciones de separación de los componentes contaminantes, para finalmente agregarle aditivos y obtener un aceite base.
- b. Preparación de combustibles alternativos, en este sistema los aceites usados son sometidos a operaciones de separación de contaminantes y aprovechando la elevada capacidad calórica de los aceites utilizarlos como combustible en operaciones industriales.

2.3. Rentabilidad Económica ⁶

La rentabilidad mide la eficiencia con la cual una empresa utiliza sus recursos financieros.

¿Qué significa esto? Decir que una empresa es eficiente es decir que no desperdicia recursos. Cada empresa utiliza recursos financieros para obtener beneficios. Estos recursos son, por un lado, el capital (que aportan los accionistas) y, por otro, la deuda (que aportan los acreedores). A esto hay que añadir las reservas: los beneficios que ha retenido la empresa en ejercicios interiores con el fin de autofinanciarse (estas reservas, junto con el capital, constituyen los “Fondos Propios”).

Si una empresa utiliza unos recursos financieros muy elevados pero obtiene unos beneficios pequeños, pensaremos que ha “desperdiciado” recursos financieros: ha utilizado muchos recursos y ha obtenido poco beneficio con ellos. Por el contrario, si una empresa ha utilizado pocos recursos pero ha obtenido unos beneficios relativamente altos, podemos decir que ha “aprovechado bien” sus recursos. Por ejemplo, puede que sea una empresa muy pequeña que, pese a sus pocos recursos, está muy bien gestionada y obtiene beneficios elevados. En realidad, hay

⁶ Economía de la Empresa. Que es la rentabilidad y como medirla. Primera Edición. Universidad Carlos III de Madrid. Madrid, España. 2012. p. 1 - 5-

varias medidas posibles de rentabilidad, pero todas tienen la siguiente forma:

$$\text{Rentabilidad} = \text{Beneficio} / \text{Recursos Financieros}$$

El beneficio debe dividirse por la cantidad de recursos financieros utilizados, ya que no nos interesa que una inversión genere beneficios muy altos si para ello tenemos que utilizar muchos recursos. Una inversión es tanto mejor cuanto mayores son los beneficios que genera y menores son los recursos que requiere para obtener esos beneficios.

¿Podríamos utilizar simplemente el beneficio como medida de rentabilidad? Claramente no: puede que una empresa tenga un beneficio aparentemente alto, pero si no sabemos qué recursos ha utilizado, no podremos decir nada acerca de su eficiencia.

Las dos medidas de rentabilidad más utilizadas son la rentabilidad económica y la rentabilidad financiera, que definimos a continuación:

2.3.1. Rentabilidad económica

Calculamos la rentabilidad económica utilizando el beneficio económico como medida de beneficios y el Activo Total (o Pasivo Total) como medida de recursos utilizados: bien gestionada y obtiene beneficios elevados. En realidad, hay varias medidas posibles de rentabilidad, pero todas tienen la siguiente forma:

$$RE = BE / AT$$

donde

BE = Beneficio Económico

AT = Activo Total

A veces se utilizan los términos ingleses para referirnos a la rentabilidad económica: Return on Assets (ROA) o Return on Investments (ROI).

El beneficio económico es igual a los ingresos de la empresa menos todos los costes no financieros. Es decir, para calcular esta medida de beneficios, tomamos los ingresos totales de la empresa y restamos todos los costes excepto los intereses de la deuda y otros costes financieros. Tampoco restamos los impuestos. Por eso, el beneficio económico también se conoce como “beneficio antes de intereses e impuestos”. Otros términos bastante comunes son “beneficio operativo”, “beneficio de explotación” o “beneficio bruto”.

¿Por qué dividimos el beneficio económico por el Activo o Pasivo Total? Para comprender esto, tenemos que tener en cuenta que, si ponemos el beneficio económico en el numerador, deberemos poner en el denominador una medida de recursos utilizados que sea consistente con nuestra medida de beneficio. Es decir: tenemos que poner en el denominador aquellos recursos financieros que hemos utilizado para obtener el BE. ¿Cómo sabemos que los recursos financieros que hemos utilizado para obtener el BE son los que corresponden con el Pasivo Total (es decir, todos los recursos financieros)? Lo sabemos porque el BE se va a utilizar para remunerar tanto a los acreedores (que proporcionan la deuda) como a los accionistas (que proporcionan los fondos propios). En efecto, el BE se va a utilizar para remunerar a los accionistas porque, de ese BE, la empresa va a sacar el dinero que le hace falta para pagar a los acreedores: puesto que al calcular el BE no hemos restado los intereses, y puesto que los intereses son la remuneración de los acreedores, podemos decir que parte del

BE (si es positivo, claro) se utilizará para pagar a los acreedores. Además, sabemos que la empresa, una vez que ha pagado a los acreedores, pagará a los accionistas, es decir repartirá dividendos. Como al calcular el BE no hemos restado los dividendos, esto quiere decir que parte del BE que quede después de pagar a los acreedores se utilizará para pagar a los accionistas.

2.3.2. Rentabilidad financiera

Calculamos la rentabilidad financiera utilizando el beneficio neto como medida de beneficios y los Fondos Propios como medida de los recursos financieros utilizados:

$$RF = BN / K$$

Siendo

BN = Beneficio Neto

K = Fondos Propios = Capital + Reservas

También se le llama rentabilidad neta o rentabilidad de los fondos propios.

El beneficio neto (BN) es beneficio que ganan los propietarios de la empresa, una vez pagados los intereses y otros gastos financieros y los impuestos:

$$BN = BE - \text{Intereses} - \text{Impuestos}$$

En efecto, la primera obligación de una empresa es pagar los intereses de la deuda y, a continuación, los impuestos. Si sobra dinero, ese remanente (que es el beneficio neto) se utilizará

para repartir dividendos. Al igual que antes, podemos comprobar que la medida de beneficios que estamos utilizando es consistente con la medida de recursos financieros. ¿Cómo lo sabemos? Lo sabemos porque el BN se va a utilizar para pagar a los accionistas, pero no se va a utilizar para pagar a los acreedores (ya se ha pagado a los acreedores, puesto que estamos restando los intereses).

2.3.3. Descomposición de las medidas de rentabilidad

Una de las ventajas de las medidas de rentabilidad que acabamos de presentar es que las podemos calcular muy fácilmente, porque los datos necesarios (BE, BN, AT y K) son datos públicos (las empresas están obligadas a hacerlos públicos).

Una vez que hemos calculado la rentabilidad económica o financiera de una empresa, queremos saber si es alta o baja, y por qué. Para entender por qué una empresa obtiene una determinada rentabilidad, podemos descomponer la rentabilidad en una serie de ratios que tienen un significado económico fácil de entender.

En el caso de la rentabilidad económica, podemos multiplicar y dividir la fórmula por la cifra de ventas (V). Arreglando los términos, podemos entonces escribir:

$$RE = (V/AT)*(BE/V)$$

Lo único que hemos hecho es multiplicar y dividir por V, con lo cual la fórmula de rentabilidad sigue siendo correcta. Aunque, aparentemente, lo único que hemos hecho ha sido “complicar” la fórmula, en realidad hemos hecho algo más interesante: hemos expresado la rentabilidad económica como el producto

de dos “ratios” (dos cocientes) que tienen un significado económico muy preciso:

- El primer ratio es V/AT y se conoce como el ratio de rotación. Para entender en qué consiste, supongamos que dos empresas tienen exactamente el mismo activo total, pero una de ellas tiene unas ventas mayores. Supongamos también que la empresa vende todo lo que produce, es decir $Ventas = Producción$. Básicamente, lo que estamos diciendo es que las dos empresas tienen el mismo tamaño (medido por su activo), pero una de ellas produce más, y la otra produce menos. Claramente, la empresa que produce más está aprovechando mejor su capacidad productiva, mientras que la otra empresa está, en cierto modo, sobre-dimensionada. Por este motivo, el ratio de rotación de activos se interpreta normalmente como una medida de eficiencia productiva. Cuanto más elevado sea el ratio, mejor, puesto que significa que la empresa está aprovechando mejor sus activos.
- El segundo ratio es BE/V y mide el margen económico de la empresa. Supongamos que este ratio es igual a 0,21. ¿Qué significa? Significa que, por cada euro que ingresa la empresa en concepto de ventas, 21 céntimos corresponden a su beneficio, mientras que los 79 céntimos restantes corresponden a los costes. Por eso decimos que este ratio mide el margen de beneficio de la empresa. Lógicamente, a la empresa le interesa que este ratio sea lo más alto posible.

La rentabilidad financiera se puede descomponer de la siguiente forma:

$$\begin{aligned} RF &= (V/AT)*(BE/V)*(BAT/BE)*(AT/K)*(BN/BAT) \\ &= RE * (BAT/BE)*(AT/K)*(BN/BAT) \end{aligned}$$

donde BAT es el beneficio antes de impuestos ($BAT = BE - \text{Intereses}$).

Hemos descompuesto la rentabilidad financiera en tres partes:

- La rentabilidad económica: $RE = (V/AT)*(BE/V)$
- El efecto de apalancamiento financiero: $(BAT/BE)*(AT/K)$.
- El efecto fiscal: BN/BAT .

El efecto de apalancamiento financiero mide el efecto que tiene la deuda sobre la RF de la empresa. ¿Qué efecto es éste? Por un lado, el efecto es negativo, ya que si una empresa se endeuda, se compromete a pagar intereses durante un periodo de tiempo, y esos intereses aparecen como coste en el BN. Por tanto, cuanto mayor es la deuda, mayores son los intereses, menor es el BN, y menor es la RF. Este efecto negativo está medido por el ratio (BAT/BE) . Puesto que $BAT = BE - \text{Intereses}$, siempre que una empresa esté endeudada tendremos $BAT < BE$ y por tanto $BAT/BE < 1$. Como el ratio es menor que uno y está multiplicando a los demás ratios, este ratio tenderá a reducir la RF. Por eso decimos que tiene un efecto negativo sobre la RF.

Por otro lado, la deuda tiene también un efecto positivo sobre la RF, que viene dado por el ratio (AT/K) . ¿Por qué? Cuando una empresa se endeuda, obtiene unos mayores recursos financieros y, por tanto, es capaz de mejorar su producción, su marketing, sus Recursos Humanos. Esto afectará positivamente a su rentabilidad. ¿Cómo vemos esto en la fórmula? Recordemos que $AT = \text{Pasivo Total} = K + \text{Deuda}$. Por tanto, si una empresa está endeudada, entonces $AT > K$ y por

tanto $AT/K > 1$. Cuanto mayor sea este ratio, mayor será la RF de la empresa.

El efecto fiscal es bastante más sencillo. Lógicamente, si una empresa paga más impuestos, su RF será menor. Esto es lo único que estamos midiendo aquí: recordemos que $BN = BAT - \text{Impuestos}$. Por tanto, $BN/BAT < 1$, lo cual indica que el hecho de que haya impuestos reduce la RF de la empresa. Lógicamente, cuanto mayores sean los impuestos, menor será el ratio BN/BAT y menor será la RF.

2.4. Indicadores de Rentabilidad ⁷

Existen diversos métodos o modelos de valoración de inversiones. Se dividen básicamente entre métodos estáticos y métodos dinámicos.

Comentaremos brevemente algunos de estos métodos, para posteriormente profundizar en los llamados “elementos clave” en la evaluación de inversiones, y en los factores de riesgo.

Los estáticos son los siguientes:

- El método del Flujo neto de Caja (Cash-Flow estático).
- El método del Pay-Back o Plazo de recuperación.
- El método de la Tasa de rendimiento contable.

Estos métodos adolecen todos de un mismo defecto: no tienen en cuenta el tiempo. Es decir, no tienen en cuenta en los cálculos, el momento en que se produce la salida o la entrada de dinero (y por lo tanto, su diferente valor).

Los métodos dinámicos:

- El Pay-Back dinámico o Descontado.
- El Valor Actual Neto (V.A.N.).
- La Tasa de Rentabilidad Interna (T.I.R.)

En realidad estos tres métodos son complementarios, puesto que cada uno de ellos aclara o contempla un aspecto diferente del problema.

Usados simultáneamente, pueden dar una visión más completa. Se invita

⁷ Evaluación de Proyectos. Análisis Económico. Primera Edición. Facultad de Contaduría y Administración Universidad de Puebla, México. Puebla, México. 2007. p. 2 - 7

a analizar el este trabajo breve elaborado en no más de 20 páginas de contenido importante para las personas ligadas al mundo de las finanzas.

Valor actual neto procede de la expresión inglesa Net present value. El acrónimo es NPV en inglés y VAN en español. Es un procedimiento que permite calcular el valor presente de un determinado número de flujos de caja futuros, originados por una inversión. La metodología consiste en descontar al momento actual (es decir, actualizar mediante una tasa) todos los cash-flows futuros del proyecto. A este valor se le resta la inversión inicial, de tal modo que el valor obtenido es el valor actual neto del proyecto.

La fórmula que nos permite calcular el Valor Actual Neto es:

$$VAN = -I + \sum_{n=1}^N \frac{Q_n}{(1+r)^n}$$

Donde cada valor representa lo siguiente:

Q_n representa los cash-flows o flujos de caja.

I es el valor del desembolso inicial de la inversión.

N es el número de períodos considerado.

El tipo de interés es r . Si el proyecto no tiene riesgo, se tomará como referencia el tipo de la renta fija, de tal manera que con el VAN se estimará si la inversión es mejor que invertir en algo seguro, sin riesgo específico. En otros casos, se utilizará el coste de oportunidad.

Cuando el VAN toma un valor igual a 0, r pasa a llamarse TIR (tasa interna de retorno).

La TIR es la rentabilidad que nos está proporcionando el proyecto.

Interpretación

- $VAN > 0$
 - La inversión produciría ganancias por encima de la rentabilidad exigida (r).
 - El proyecto puede aceptarse

- $VAN < 0$.
 - La inversión produciría pérdidas por encima de la rentabilidad exigida (r).
 - El proyecto debería rechazarse
- $VAN = 0$
 - La inversión no produciría ni ganancias ni pérdidas
 - Dado que el proyecto no agrega valor monetario por encima de la rentabilidad exigida (r), la decisión debería basarse en otros criterios, como la obtención de un mejor posicionamiento en el mercado u otros factores.

El valor actual neto es muy importante para la valoración de inversiones en activos fijos, a pesar de sus limitaciones en considerar circunstancias imprevistas o excepcionales de mercado. Si su valor es mayor a cero, el proyecto es rentable, considerándose el valor mínimo de rendimiento para la inversión.

2.4.1. Flujo neto de Caja

Por Flujo neto de Caja, se entiende la suma de todos los cobros menos todos los pagos efectuados durante la vida útil del proyecto de inversión. Está considerado como el método más simple de todos, y de poca utilidad práctica.

Existe la variante de Flujo neto de Caja por unidad monetaria comprometida.

Formula: Flujo neto de Caja/Inversión inicial

2.4.2. Plazo de Recuperación, Plazo de Reembolso, o Pay-Back estático

Es el número de años que la empresa tarda en recuperar la inversión. Este método selecciona aquellos proyectos cuyos beneficios permiten recuperar más rápidamente la inversión, es

decir, cuanto más corto sea el periodo de recuperación de la inversión mejor será el proyecto.

Los inconvenientes que se le atribuyen, son los siguientes:

- a. El defecto de los métodos estáticos (no tienen en cuenta el valor del dinero en las distintas fechas o momentos).
- b. Ignota el hecho de que cualquier proyecto de inversión puede tener corrientes de beneficios o pérdidas después de superado el periodo de recuperación o reembolso.

Puesto que el plazo de recuperación no mide ni refleja todas las dimensiones que son significativas para la toma de decisiones sobre inversiones, tampoco se considera un método completo para poder ser empleado con carácter general para medir el valor de las mismas.

2.4.3. Tasa de Rendimiento contable

Este método se basa en el concepto de Cash-Flow, en vez de cobros y pagos (Cash- Flow económico)

La principal ventaja, es que permite hacer cálculos más rápidamente al no tener que elaborar estados de cobros y pagos (método más engorroso) como en los casos anteriores.

La definición matemática es la siguiente:

$$\frac{[(\text{Beneficios} + \text{Amortizaciones}) / \text{Años de duración del proyecto}]}{\text{Inversión inicial del proyecto}}$$

El principal inconveniente, además del defecto de los métodos estáticos, es que no tiene en cuenta la liquidez del proyecto, aspecto vital, ya que puede comprometer la viabilidad del mismo.

Además, la tasa media de rendimiento tiene poco significado real, puesto que el rendimiento económico de una inversión no tiene porque ser lineal en el tiempo.

2.4.4. El Pay-Back dinámico o descontado.

Es el periodo de tiempo o número de años que necesita una inversión para que el valor actualizado de los flujos netos de Caja, igualen al capital invertido.

Supone un cierto perfeccionamiento respecto al método estático, pero se sigue considerando un método incompleto. No obstante, es innegable que aporta una cierta información adicional o complementaria para valorar el riesgo de las inversiones cuando es especialmente difícil predecir la tasa de depreciación de la inversión, cosa por otra parte, bastante frecuente.

2.4.5. El Valor Actual Neto. (V.A.N.)

Conocido bajo distintos nombres, es uno de los métodos más aceptados (por no decir el que más).

Por Valor Actual Neto de una inversión se entiende la suma de los valores actualizados de todos los flujos netos de caja esperados del proyecto, deducido el valor de la inversión inicial. Si un proyecto de inversión tiene un VAN positivo, el proyecto es rentable. Entre dos o más proyectos, el más rentable es el que tenga un VAN más alto. Un VAN nulo significa que la rentabilidad del proyecto es la misma que colocar los fondos en él invertidos en el mercado con un interés equivalente a la tasa de descuento utilizada. La única dificultad para hallar el VAN consiste en fijar el valor para la tasa de interés, existiendo diferentes alternativas.

Como ejemplo de tasas de descuento (o de corte), indicamos las siguientes:

- a. Tasa de descuento ajustada al riesgo = Interés que se puede obtener del dinero en inversiones sin riesgo (deuda pública) + prima de riesgo).

- b. Coste medio ponderado del capital empleado en el proyecto.
- c. Coste de la deuda, si el proyecto se financia en su totalidad mediante préstamo o capital ajeno.
- d. Coste medio ponderado del capital empleado por la empresa.
- e. Coste de oportunidad del dinero, entendiendo como tal el mejor uso alternativo, incluyendo todas sus posibles utilidades.

La principal ventaja de este método es que al homogeneizar los flujos netos de Caja a un mismo momento de tiempo ($t=0$), reduce a una unidad de medida común cantidades de dinero generadas (o aportadas) en momentos de tiempo diferentes.

Además, admite introducir en los cálculos flujos de signo positivos y negativos (entradas y salidas) en los diferentes momentos del horizonte temporal de la inversión, sin que por ello se distorsione el significado del resultado final, como puede suceder con la T.I.R.

Dado que el V.A.N. depende muy directamente de la tasa de actualización, el punto débil de este método es la tasa utilizada para descontar el dinero (siempre discutible).

Sin embargo, a efectos de “homogeneización”, la tasa de interés elegida hará su función indistintamente de cual haya sido el criterio para fijarla.

El V.A.N. también puede expresarse como un índice de rentabilidad, llamado Valor neto actual relativo, expresado bajo la siguiente fórmula:

V.A.N. de la inversión/Inversión o bien en forma de tasa (%):

V.A.N. de la inversión $\times 100$ /Inversión

2.4.6. Tasa Interna de Rentabilidad (T.I.R.)

Se denomina Tasa Interna de Rentabilidad (T.I.R.) a la tasa de descuento que hace que el Valor Actual Neto (V.A.N.) de una inversión sea igual a cero. ($V.A.N. = 0$).

Este método considera que una inversión es aconsejable si la T.I.R. resultante es igual o superior a la tasa exigida por el inversor, y entre varias alternativas, la más conveniente será aquella que ofrezca una T.I.R. mayor.

Las críticas a este método parten en primer lugar de la dificultad del cálculo de la T.I.R. (haciéndose generalmente por iteración), aunque las hojas de cálculo y las calculadoras modernas (las llamadas financieras) han venido a solucionar este problema de forma fácil.

También puede calcularse de forma relativamente sencilla por el método de interpolación lineal.

Pero la más importante crítica del método (y principal defecto) es la inconsistencia matemática de la T.I.R. cuando en un proyecto de inversión hay que efectuar otros desembolsos, además de la inversión inicial, durante la vida útil del mismo, ya sea debido a pérdidas del proyecto, o a nuevas inversiones adicionales.

La T.I.R. es un indicador de rentabilidad relativa del proyecto, por lo cual cuando se hace una comparación de tasas de rentabilidad interna de dos proyectos no tiene en cuenta la posible diferencia en las dimensiones de los mismos. Una gran inversión con una T.I.R. baja puede tener un V.A.N. superior a un proyecto con una inversión pequeña con una T.I.R. elevada.

2.4.7. El Cash-Flow actualizado (o descontado)

Podemos considerar este método como una variante de la Tasa de Rendimiento contable. Toma los beneficios brutos antes de amortizaciones para cada uno de los años de la vida

útil del proyecto, y los actualiza o descuenta conforme a una tasa de interés. Permite unos cálculos más simples que los métodos que trabajan con previsiones de cobros y pagos.

Sin embargo, al contrario que la tasa contable, este método si tiene en cuenta la liquidez del proyecto a nivel del cash.flow generado en cada uno de los años del horizonte temporal de la inversión.





3.1. La Empresa

3.1.1. Reseña Histórica

EMPRESA DE PROTECCION AMBIENTAL S.A.C., brinda los servicios de gestión integral de residuos sólidos a empresas industrias e instituciones en la macro región sur, dando disposición final a los residuos no reciclables y transformando los demás residuos en productos para su reutilización.

Creamos y aportamos conocimiento para proteger nuestro planeta para el futuro mediante alianzas estratégicas con la comunidad, en el marco de la responsabilidad social y la ética.

Infraestructura:

- Almacén temporal de residuos y productos reciclables.
- Planta para el reciclaje de neumáticos usados.
- Planta de tratamiento para aceite mineral usado.
- Planta de producción de Biodiesel a partir de aceite vegetal usado.
- Planta para la destrucción de fluorescentes.
- Laboratorio de análisis químicos.

Servicios:

- Certificaciones oficiales que nos autorizan la recolección y tratamiento de residuos peligrosos y no peligrosos, REGISTRO EPDA-748-12 DIGESA.
- Personal profesional técnicamente capacitado en procesos de protección ambiental.
- Eficacia en nuestro sistema logístico de recojo, transporte, descarga y depósito en los lugares indicados.
- Satisfacción de los requerimientos de los clientes.
- Implementamos las mejores soluciones.
- Mejora continua de nuestros procesos.

- Crecimiento con responsabilidad y conciencia social.

3.1.2. Misión

Establecer Alianzas con nuestra Comunidad en la Búsqueda de un Beneficio Ambiental Sostenible en el marco de la Ética y la Responsabilidad Social Empresarial.

3.1.3. Visión

Ser una Empresa líder en la prestación de servicios ambientales de forma integral, reconocida por su calidad, ética, responsabilidad y sensibilización social y ambiental, con recursos calificados y óptimos, así como, estar capacitados en el uso de tecnologías apropiadas que fortalezcan nuestro compromiso con el medio ambiente.

3.1.4. Política Empresarial

Nuestra Empresa realiza las inversiones necesarias en su propia infraestructura, así como en la capacitación, entrenamiento y evaluación constante de los equipos humanos que conforman EPA SAC.

Utilizamos en todas nuestras actividades, documentos y formatos para la Gestión de Calidad Ambiental, Seguridad y Salud Ocupacional, para ello desarrollamos una:

I. Política de Calidad

Nuestra principal motivación es la satisfacción de los requerimientos del cliente (socio), buscando implementar las mejores soluciones. Para ello nuestro equipo humano permanentemente capacitado y comprometido con el servicio en EPA SAC, asume el

compromiso de mejorar continuamente sus procesos y la eficacia de su Sistema de Gestión de Calidad.

II. Política Ambiental

Somos conscientes de nuestra responsabilidad en la conservación del medio ambiente en todos nuestros servicios, por ello nos comprometemos a:

PREVENIR la contaminación originada por las actividades de sus operaciones de transporte, almacenamiento y disposición, principalmente las relacionadas con el uso de los recursos naturales y la generación y/o emisión de contaminantes.

VELAR por el cumplimiento de las leyes y reglamentos ambientales aplicados a nuestra empresa, así como todo compromiso de mejora ambiental que EPA SAC suscriba.

DESARROLLAR un sistema de gestión ambiental estructurado y documentado que permita alcanzar los objetivos y las metas ambientalistas.

REVISAR periódicamente el sistema de gestión ambiental: políticas, objetivos, metas y programas, bajo el compromiso de mejora continua en el desempeño ambiental.

COMUNICAR la política ambiental a todo nuestro personal para mantener una actitud proactiva respecto a los asuntos ambientales en el desarrollo de sus actividades y así como también ponerla a disposición de todo miembro o parte interesada.

III. Política de Seguridad y Salud Ocupacional

Nuestra motivación es evitar toda clase de accidentes, lesiones y enfermedades, a través de una activa participación de todos nuestros empleados, en un esfuerzo sistemático y permanente para identificar,

eliminar y/o controlar los riesgos asociados a sus actividades, orientada al cumplimiento de sus objetivos de seguridad y de salud ocupacional, de manera tal que se proteja la seguridad de los empleados, de terceros que participan en las operaciones, de los clientes (socios) y del público en general.

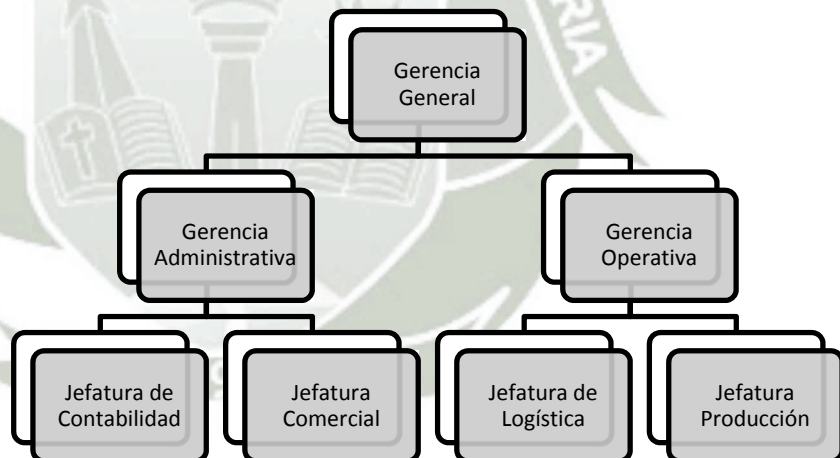
IV. Política de Costos - Producción

Controlar efectivamente los costos involucrados en el proceso de producción para lograr márgenes de utilidad que nos hagan competitivos en el mercado.

3.1.5. Organización

a. Organigrama

Esquema N°3.1. : Organigrama de la Empresa



Fuente: EPA S.A.C.

b. Descripción de Áreas Funcionales

i. Gerencia General

- Control y dirección general de la empresa.
- Planificación a largo plazo.

- ii. Gerencia Administrativa
 - Control y dirección financiera.
 - Control y dirección comercial.
 - Administración de recursos humanos.

- iii. Gerencia Operativa
 - Control y dirección logística y de abastecimiento.
 - Control y dirección de los procesos productivos.

- iv. Jefatura de Contabilidad
 - Control y ejecución de pagos.
 - Control y ejecución de cobranzas.

- v. Jefatura Comercial
 - Búsqueda de mercado.
 - Búsqueda de nuevos clientes e idealización los actuales.
 - Gestión y control de ventas.

- vi. Jefatura de Logística
 - Gestión y control de compras.
 - Gestión y control de inventarios.
 - Gestión y control de distribución.

- vii. Jefatura de Producción
 - Gestión y control de entradas (materias primas, insumos).
 - Gestión y control de salidas (producto terminado).
 - Control de rendimiento del proceso.

3.1.6. Clientes y Proveedores

a. Clientes

- Empresas del Sector Minero, dedicadas a la producción del concentrados (cobre y molibdeno) y cátodos de cobre.
- Empresas Industriales dedicadas a la producción de Cemento (Uso de Calderos).
- Empresas de Generación de Energía Eléctrica dedicadas al abastecimiento de energía eléctrica.

b. Proveedores

- Empresas del Sector Minero, dedicadas a la producción del concentrados (cobre y molibdeno) y cátodos de cobre. Sociedad Minera Cerro Verde S.A.A., Grupo Hoschild (Compañía Minera Ares, Aruntani S.A.C , Arasi S.A.C.)
- Empresas de Generación de Energía Eléctrica dedicadas al abastecimiento de energía eléctrica. Empresa de Generación Eléctrica de Arequipa S.A.
- Empresas del Sector Automotriz dedicadas al mantenimiento del parque automotor. Automotriz Andina S.A., Concesionarios Autorizados S.A.C., Reparaciones y Servicios del Sur S.A.C., Diveimport S.A.
- Empresas del Sector de Maquinaria Pesada dedicadas al mantenimiento de equipo amarillo. Ferreyros S.A.A.
- Empresas del Sector Ferroviario. Perurail S.A.

3.1.7. Evolución

3.1.7.1. Producción de Aceites Lubricantes en Perú

Como podemos observar en el Cuadro N° 3.1., la industria química es muy diversa y variada. En el país existen seis plantas de refinación de petróleo, 12 empresas de gran envergadura de fabricación de sustancias químicas básicas, 33 empresas de fabricación productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos, 16 de fabricación de pinturas, barnices y productos de revestimiento similares, tintas de imprenta y masillas, 13 de fabricación jabones y detergentes, preparados para limpiar y pulir, perfumes y preparados, entre otras fábricas de procesos de sustancias y productos de la industria química.

**Cuadro N° 3.1. : Producción Manufacturera de Productos por Categoría
2000 – 2004**

CIU	Descripción	Medida	2000	2001	2002	2003	2004
23200	Productos de la Refinación del Petróleo						
23201	Gasolina 84	Miles de bbl	5 076,80	4 477,90	4 217,70	4 237,10	3 995,39
23202	Gasolina 90	Miles de bbl	2 790,40	2 930,80	2 834,70	2 850,40	3 016,43
23203	Gasolina 95	Miles de bbl	558,50	510,90	568,70	506,70	466,86
23204	Gasolina 97	Miles de bbl	873,30	730,60	819,40	814,10	734,72
23205	Kerosén	Miles de bbl	5 239,10	5 440,80	5 667,80	3 944,90	2 544,31
23206	Petrodiesel 2	Miles de bbl	12 370,10	13 475,90	13 711,30	13 866,30	14 632,05
23207	Aceites Lubricantes	gl	22 082 054,70	19 744 848,00	22 492 686,00	22 444 358,00	24 550 808,00

Fuente: MINAM. Perfil Nacional de Gestión de Sustancias Químicas 2006, Producción de Sustancias Químicas. SENASA, CONAM, DIGESA. 2006. p. 70 – 71

El aceite usado es un producto no renovable que se obtiene de la destilación del petróleo, recurso cada vez más escaso. Por ello los aceites lubricantes usados deben ser reciclados para ser reutilizados. La gestión de generación de los aceites usados se basa en el modelo de “desarrollo sostenible”, es decir, producir productos de calidad homologados y

competitivos, respetuosos del medio ambiente y complementarios a las materias primas. Esto quiere decir que el ciclo de gestión eficiente consiste en: producir, reciclar y reutilizar.

El aceite usado es un residuo altamente tóxico y peligroso para el medio ambiente y es producto por los motores de los vehículos y gestión de las industrias. Una administración inadecuada de los aceites usados puede ocasionar la contaminación de factores medioambientales. A continuación se indican algunos ejemplos ilustrativos:

- 1 litro de aceite usado puede contaminar 1 millón de litros de agua.
- 5 litros contaminan el aire que una persona puede respirar durante 3 años.
- 1 litro de aceite de motor vertido puede formar una mancha de 4,000 m² sobre el agua.

En el mercado peruano se puede afirmar, según los datos disponibles, que el reciclado de aceites usados aplicando la tecnología adecuada es inexistente. Por lo que su regeneración requiere de un proyecto estratégico basado en el modelo de desarrollo sostenible, consiste entre otros, en la instalación de una planta de tratamiento para el reciclado de los residuos de aceites usados, con tecnología moderna, lo cual se traduciría en grandes ventajas competitivas a nivel económico, ambiental y social e igualmente, podría convertirse en un sustituto del petróleo, que es materia prima para la elaboración del aceite nuevo.

3.1.7.1.1. Situación Actual del Mercado Peruano de Aceites Usados

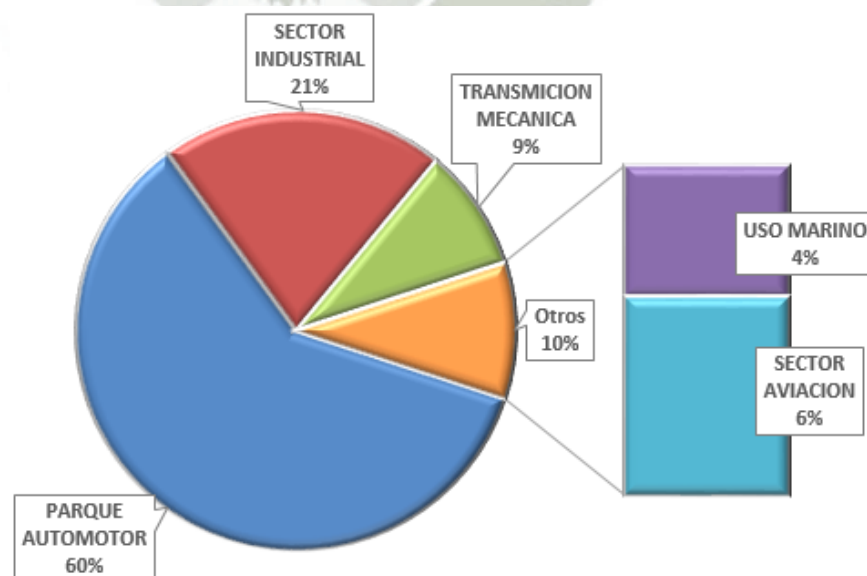
El Perú cuenta con una población de 27 millones aproximadamente, albergando Lima la capital, más de 8 millones. Por otro lado, los consumos finales de los aceites lubricantes en el mercado peruano, se estiman en unos 22 millones de galones año, de los cuales un 60% corresponde al parque automotor, un 21% al sector industrial, un 9% para transmisión mecánica, un 4% para en uso marino y un 6% para el sector aviación, entre otros.

Cuadro N° 3.2. : Consumo de Aceite Mineral en el Perú

	CONSUMOS DE ACEITE MINERAL PERU	
	MILLONES DE GALONES	
TOTAL	22.00	100%
PARQUE AUTOMOTOR	13.20	60%
SECTOR INDUSTRIAL	4.62	21%
TRANSMISION MECANICA	1.98	9%
USO MARINO	0.88	4%
SECTOR AVIACION	1.32	6%

Fuente: Elaboración Propia

Grafica N° 3.1. : Consumo de Aceite Mineral en el Perú



Fuente: Elaboración Propia

La capacidad de regeneración de los aceites usados, en el mercado peruano, es muy escasa y poco relevante, debido a diversos factores, tales como la falta de tecnología disponible, un marco legal que regule la gestión de manera adecuada, así como la sensibilización de los empresarios y de la sociedad en su conjunto.

Los principales sectores productores de residuos de aceites usados son los siguientes:

- AUTOMOCION:
 - Estaciones de servicios.
 - Talleres mecánicos.
 - Compra – Venta de autos.
 - Embarcaciones de recreos.
 - Centros de reciclado.
 - Aparcamientos.
 - Aeropuertos.
- INDUSTRIAL:
 - Producción de madera.
 - Papel y cartón.
 - Prensa e imprentas.
 - Química.
 - Caucho y plásticos.
 - Minería.
 - Mecanizado de metales.
 - Fabricación de maquinaria.
 - Fabricación de vehículos.
 - Fabricaciones diversas.
- TERMINALES MARINOS Y FERROVIARIOS:
 - Puertos militares.
 - Puertos comerciales.
 - Estaciones de ferrocarril.

3.1.7.1.2. Regeneración de Aceite Usados

La gestión eficiente de los aceites usados debe incorporar la recogida, almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición final. Por lo tanto, los procesos de re-refinación (reciclado) de los aceites usados permiten la recuperación del material base lubricante de manera que resulten aptos para la reutilización.

Los aceites lubricantes son productos cuyo consumo se caracteriza por ser una extraordinaria diversidad y gran dispersión; como consecuencia de su utilización van degradándose hasta perder sus cualidades iniciales y se convierten en un residuo “aceite usado”. Este último viene a conformar la materia prima en el proceso de reciclado para su posterior consumo. El reciclado de aceites usados, sería de importante valor e impacto para el desarrollo del mercado peruano, ya que generaría grandes beneficios económicos, ambientales y sociales, así como una gran oportunidad de inversión.

Las cantidades generadas anualmente en el Perú de aceites usados son difíciles de cuantificar, por la falta de disponibilidad de datos. No obstante, como solución alternativa se han obtenido unos valores respecto a la generación del residuo, en función del consumo de aceite nuevo y según estos valores, se han hecho unas estimaciones para el año 2014, este valor aumentaría a unos 30 millones de litros.

3.1.7.2. Consumo Histórico de los Combustibles derivados del Petróleo y su proyección al año 2014

3.1.7.2.1. Consumo Histórico de los Combustibles derivados del Petróleo 1990 – 2004

Dentro de los Combustibles Residuales se incluyen a los Petróleos Industriales N° 6 y 500 que se utilizan en la industria y en la generación eléctrica. Estos combustibles tuvieron una disminución en su consumo entre los años 1990 y 1992, período en el cual la actividad industrial disminuyó. Su consumo comenzó a incrementarse a partir del año 1993, llegando a 30,8 MBPD en 1996. A partir de ese año, la demanda de Petróleos Industriales ha venido disminuyendo hasta 22,2 MBPD en el año 2003 principalmente por una reducción de su consumo en la generación eléctrica y en la industria, situación que fue revertida en el 2004 al incrementarse su demanda en 21,5% (hasta 27MBPD) por el incremento de la actividad industrial.

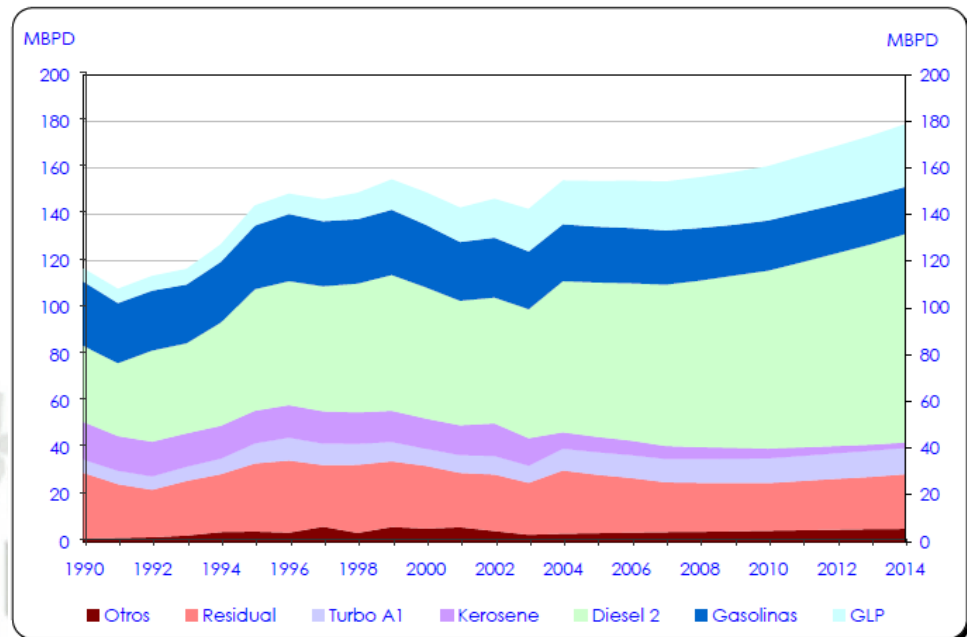
Cuadro N° 3.3. : Ventas de Combustibles derivados de Petróleo – Información Histórica

MBPD	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Diesel	32,6	31,1	39,0	38,6	44,2	52,0	53,1	53,5	55,1	58,2	54,8	50,1	49,2	54,2	63,7
Gasolinas	27,5	25,8	25,7	25,2	26,0	27,3	28,7	27,8	27,7	27,8	25,4	23,0	23,1	21,8	21,7
Residuales	28,1	23,0	20,3	23,4	24,8	29,1	30,8	26,3	29,0	28,1	26,8	23,2	24,3	22,2	27,0
Kerosene	16,1	14,9	14,9	14,3	14,0	14,0	13,9	13,8	13,4	13,3	13,8	15,1	17,6	11,8	6,9
GLP	5,4	5,9	6,3	6,6	7,5	8,5	8,7	9,4	11,1	12,9	13,6	14,1	16,1	17,5	18,1
Turbo	5,7	5,7	5,7	6,1	6,6	8,6	9,7	9,3	9,0	8,2	7,3	7,6	7,9	7,3	9,4
Otros (1)	1,4	1,7	1,9	2,6	4,1	4,4	4,0	6,5	3,8	6,6	6,0	6,8	5,6	4,5	4,7
Total	116,8	108,2	113,8	116,8	127,3	143,9	149,0	146,6	149,3	155,1	147,7	140,0	143,8	139,5	151,6
Variación Anual (%)															
Diesel		-4,6	25,3	-1,1	14,7	17,6	2,2	0,8	3,0	5,5	-5,8	-8,6	-1,7	10,2	17,5
Gasolinas		-6,3	-0,4	-2,0	3,4	5,1	5,1	-3,1	-0,4	0,2	-8,5	-9,4	0,5	-5,8	-0,3
Residuales		-18,0	-11,9	15,5	5,9	17,4	5,9	-14,8	10,5	-3,3	-4,6	-13,4	4,6	-8,4	21,5
Kerosene		-7,2	-0,5	-3,7	-1,8	-0,6	-0,1	-1,0	-2,8	-0,7	3,4	9,5	16,7	-32,9	-41,3
GLP		8,8	5,6	5,1	13,2	14,2	2,4	7,3	18,3	16,3	5,3	4,1	13,9	9,3	2,9
Turbo		0,1	0,5	6,9	8,6	30,0	12,4	-4,2	-2,8	-8,9	-11,0	3,8	3,5	-7,0	28,6
Otros		21,2	17,6	33,8	57,0	6,3	-9,1	64,2	-40,8	71,5	-8,5	13,1	-18,2	-19,8	4,6
Total		-7,4	5,2	2,6	9,0	13,1	3,5	-1,6	1,8	3,9	-4,8	-5,3	2,7	-3,0	8,7

(1) Incluye: Gasolina Aviación, D2 Bunker, Hexano y Solventes, Asfaltos, Grasas y Aceites Lubricantes, Acido Naftenico, HOGBS, Crudo Reducido.

Fuente: Acción Ciudadana Camisea. Consumo Histórico de los Combustibles derivados del Petróleo y su proyección al año 2014, Consumo Histórico de los Combustibles derivados del Petróleo 1990 – 2004. PRODUCE. 2009. p. 4

**Grafica N° 3.2. : Demanda de Combustibles derivados del
Petróleo 1990 – 2014**



Fuente: Acción Ciudadana Camisea. Consumo Histórico de los Combustibles derivados del Petróleo y su proyección al año 2014, Demanda de Combustibles derivados del Petróleo y su proyección al año 2014. PRODUCE. 2009. p. 8

3.1.7.2.2. Demanda Interna de los Combustibles derivados del Petróleo 2004

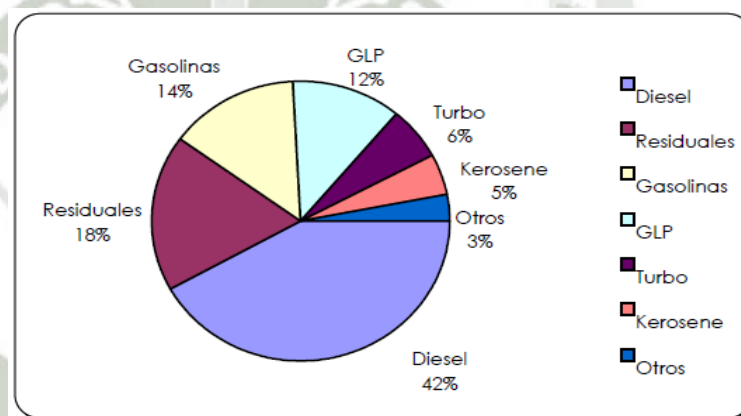
En el año 2004 la demanda interna de derivados de petróleo alcanzó un promedio de 151,6 MBPD, siendo el Diesel 2 el combustible que tuvo la mayor demanda con 63,7 MBPD (42%), seguido por las Residuales y las Gasolinas para los que se registraron consumos de 27,0 MBPD (18%) y 21,7 MBPD (14%) respectivamente. El GLP tuvo una demanda de 18,1 MBPD (12%) y mientras que la del Kerosene fue de 6,9 MBPD (5%). El consumo de Turbo alcanzó 9,4 MBPD (6%). La distribución del consumo por tipo de combustible se presenta en el Cuadro 3.4. y Grafica 3.3.

Cuadro N° 3.4. : Demanda Interna de Combustibles derivados del Petróleo - 2004

Derivados	(MBPD)	(%)
Diesel	63,7	42
Residuales	27,0	18
Gasolinas	21,7	14
GLP	18,1	12
Turbo	9,4	6
Kerosene	6,9	5
Otros	4,7	3
Total	151,6	100

Fuente: Acción Ciudadana Camisea. Consumo Histórico de los Combustibles derivados del Petróleo y su proyección al año 2014, Demanda de Interna de Combustibles derivados del Petróleo – 2004. PRODUCE. 2009. p. 10

Grafica N° 3.3. : Demanda Interna de Combustibles derivados del Petróleo - 2004



Fuente: Acción Ciudadana Camisea. Consumo Histórico de los Combustibles derivados del Petróleo y su proyección al año 2014, Demanda de Interna de Combustibles derivados del Petróleo – 2004. PRODUCE. 2009. p. 10

3.1.7.2.3. Demanda Interna de los Combustibles derivados del Petróleo 2005 – 2014

La demanda de derivados del petróleo, en el período 2005-2014, será afectada en gran medida por el consumo de gas natural. No se espera un gran crecimiento de la demanda de combustibles en los próximos 10 años. Se estima que en el año 2014 la demanda de combustibles derivados del petróleo será del orden de los 178,7 MBPD lo cual significa un crecimiento promedio de 1,6% anual (Cuadro 3.5.).

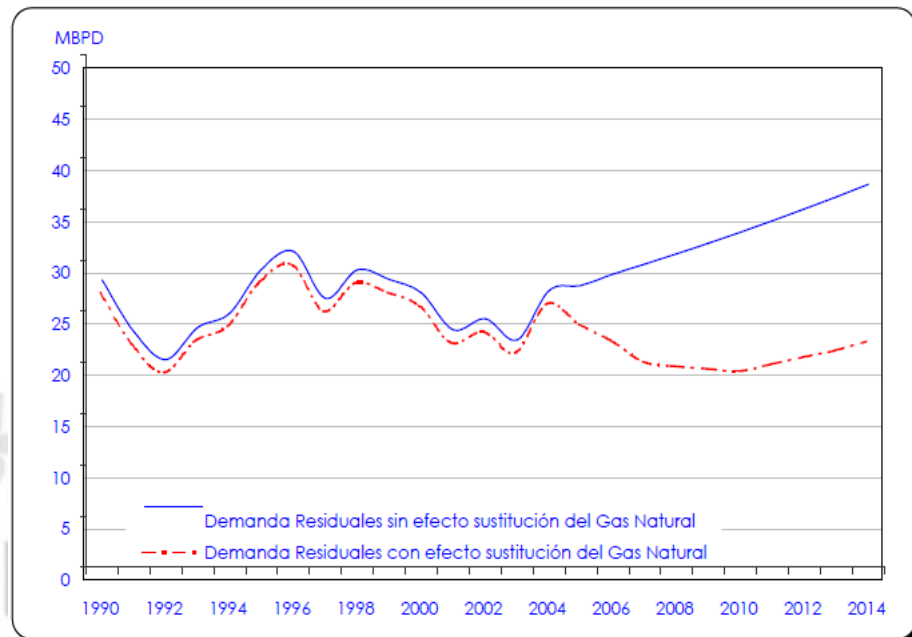
Cuadro N° 3.5. : Demanda Estimada de Combustibles derivados del Petróleo 2005 – 2014

MBPD	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Diesel	66,1	67,3	69,0	71,3	73,8	76,2	79,3	82,5	85,8	89,2
Gasolinas	24,0	23,7	23,2	22,5	21,8	21,5	21,3	21,0	20,6	20,3
Residuales	25,0	23,4	21,4	20,9	20,7	20,4	21,1	21,8	22,4	23,3
Kerosene	6,6	6,2	5,6	5,1	4,6	4,1	3,7	3,2	2,7	2,3
GLP	19,4	20,2	20,9	21,7	22,4	23,2	24,1	24,9	25,8	26,7
Turbo	9,6	9,8	10,0	10,2	10,4	10,5	10,7	10,9	11,1	11,3
Otros	3,7	3,9	4,1	4,3	4,5	4,7	4,9	5,1	5,4	5,6
Total	154,4	154,6	154,2	156,1	158,2	160,8	165,1	169,4	173,8	178,7
Variación Anual (%)										
Diesel	2,0	1,9	2,6	3,3	3,4	3,3	4,1	4,0	4,0	4,0
Gasolinas	-2,0	-1,1	-2,0	-3,0	-3,2	-1,3	-1,3	-1,2	-1,8	-1,5
Residuales	-7,3	-6,5	-8,7	-2,1	-1,1	-1,2	3,3	3,3	3,0	4,1
Kerosene	-4,7	-5,9	-10,3	-7,9	-9,4	-10,8	-10,9	-13,7	-14,7	-17,0
GLP	4,7	4,1	3,4	3,8	3,5	3,4	3,7	3,4	3,6	3,6
Turbo	2,0	2,0	1,9	1,9	1,9	1,8	1,8	1,8	1,7	1,7
Otros	6,1	5,7	5,4	5,1	4,9	4,7	4,4	4,3	4,1	3,9
Total	-0,1	0,1	-0,2	1,2	1,4	1,6	2,7	2,6	2,6	2,8

Fuente: Acción Ciudadana Camisea. Consumo Histórico de los Combustibles derivados del Petróleo y su proyección al año 2014, Demanda Estimada de Combustibles derivados del Petróleo 2005 – 2014. PRODUCE. 2009. p. 12

La demanda de los Petróleos Industriales será de 23,3 MBPD en el año 2014. Se estima que el efecto de sustitución por Gas Natural será del orden de 14,1 MBPD en el año 2014 respectivamente (Gráfico 3.4. y Cuadro 3.5.).

**Grafica N° 3.4. : Demanda Estimada de los Residuales 1990
– 2014**



Fuente: Acción Ciudadana Camisea. Consumo Histórico de los Combustibles derivados del Petróleo y su proyección al año 2014, Demanda Estimada de los Residuales 1990 – 2014. PRODUCE. 2009. p. 15

3.1.7.3. Acopio de Aceite Mineral Usado y Producción de Combustible Industrial (EPA S.A.C – 2012)

La Planta de Tratamiento de Aceite Mineral Usado de EPA S.AC. Inició sus operaciones en Enero 2012, debió a que empresa es una EPS se tenía stock de la Materia Prima por lo que se inició la producción en cuanto la Planta se terminó de instalar. A continuación el resumen de producción del año 2012 con sus rendimientos:

Cuadro N° 3.6. : Acopio de Aceite Mineral Usado y Producción de Combustible Industrial 2012 – Planta de Tratamiento EPA S.A.C.

2012	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	
ACOPIO DE ACEITE USADO (Glns.)	4,925.00	3,685.00	3,575.00	3,726.00	10,285.00	7,412.50	
STOCK ACUMULADO (Glns.)	57,511.00	52,196.00	46,771.00	41,497.00	42,782.00	41,194.50	
NRO DE BATCH	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	
CONSUMO PARA PRODUCCION (Glns.)	9,000.00	9,000.00	9,000.00	9,000.00	9,000.00	9,000.00	
PRODUCCION COMB. INDUSTRIAL (Glns.)	6,210.00	6,030.00	6,750.00	6,120.00	6,120.00	6,480.00	
RENDIMIENTO (%)	0.69	0.67	0.75	0.68	0.68	0.72	

2012	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
ACOPIO DE ACEITE USADO (Glns.)	6,250.00	3,795.00	4,950.00	2,255.00	5,356.00	6,820.00	63,034.50
STOCK ACUMULADO (Glns.)	38,444.50	33,239.50	29,189.50	22,444.50	18,800.50	16,620.50	
NRO DE BATCH	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	
CONSUMO PARA PRODUCCION (Glns.)	9,000.00	9,000.00	9,000.00	9,000.00	9,000.00	9,000.00	
PRODUCCION COMB. INDUSTRIAL (Glns.)	5,940.00	6,030.00	6,390.00	6,660.00	6,120.00	6,210.00	
RENDIMIENTO (%)	0.66	0.67	0.71	0.74	0.68	0.69	0.70

Fuente: EPA S.A.C.

3.1.8. Proceso

Para hacer efectiva la disposición del aceite mineral, llantas y plástico, EPA se utilizará el proceso de craqueo catalítico y destilación.

3.1.8.1. Craqueo

Mediante el proceso de craqueo se quiebran moléculas de un compuesto (llantas, aceite o plástico) produciendo así compuestos más simples que pueden ser usados como combustible de reemplazo de diesel industrial. Para esto es necesario alcanzar temperaturas de alrededor de 450-500 °C utilizando catalizadores adecuados. Este proceso se realiza a presión atmosférica. Los productos finales obtenidos son carbón sólido, cenizas y mezclas de hidrocarburos. De 1000 kg de llantas, se obtienen 400 kg de combustible industrial, 400 kg de carbón negro y 100 kg de acero. De 1000 kg de aceite, se obtiene 800 kg de combustible industrial.

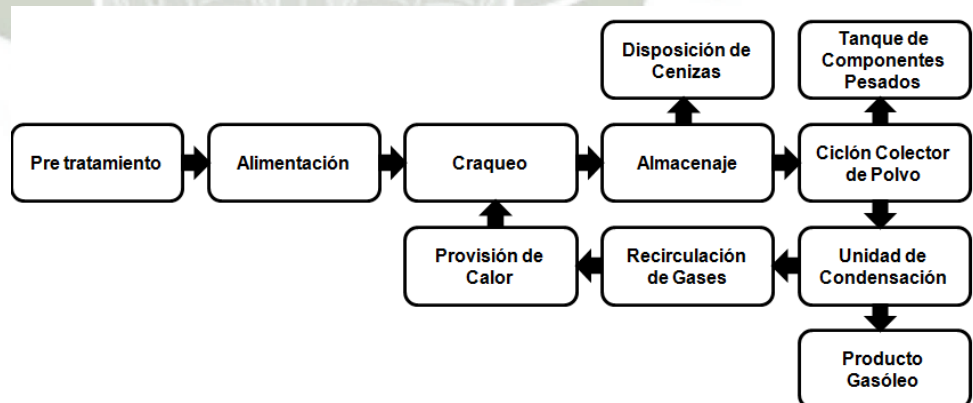
3.1.8.1.1. Descripción de la Tecnología (Unidad de Craqueo)

La tecnología para este proceso consta de lo siguiente:

- Dispositivo de pre-tratamiento de materias primas (aceite usado mineral, llantas usadas, plástico usado)
- Alimentador
- Dispositivo de craqueo rotatorio
- Sistema de control automático para incrementar seguridad y protección ambiental.
- Dispositivo de atrapamiento de cenizas.
- Unidades condensadoras
- Dispositivo de reflujo de gases combustibles
- Dispositivo de provisión de calor
- Sistema de protección ambiental para el dispositivo generador de calor

3.1.8.1.2. Diagrama de Flujo (Craqueo)

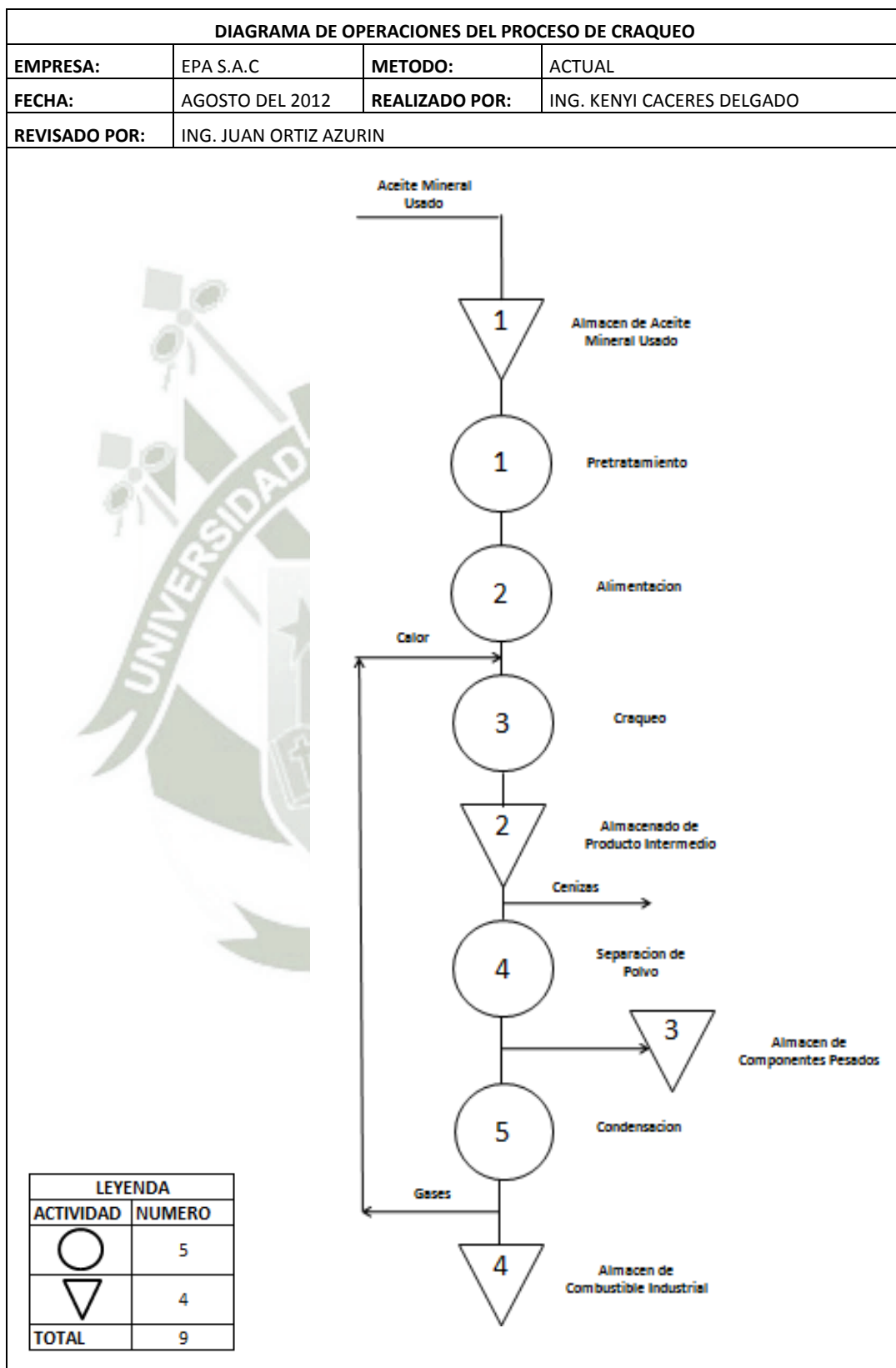
Esquema N°3.2. : Diagrama de Flujo – Proceso de Craqueo



Fuente: EPA S.A.C.

3.1.8.1.3. Diagrama de Operaciones (DOP – Craqueo)

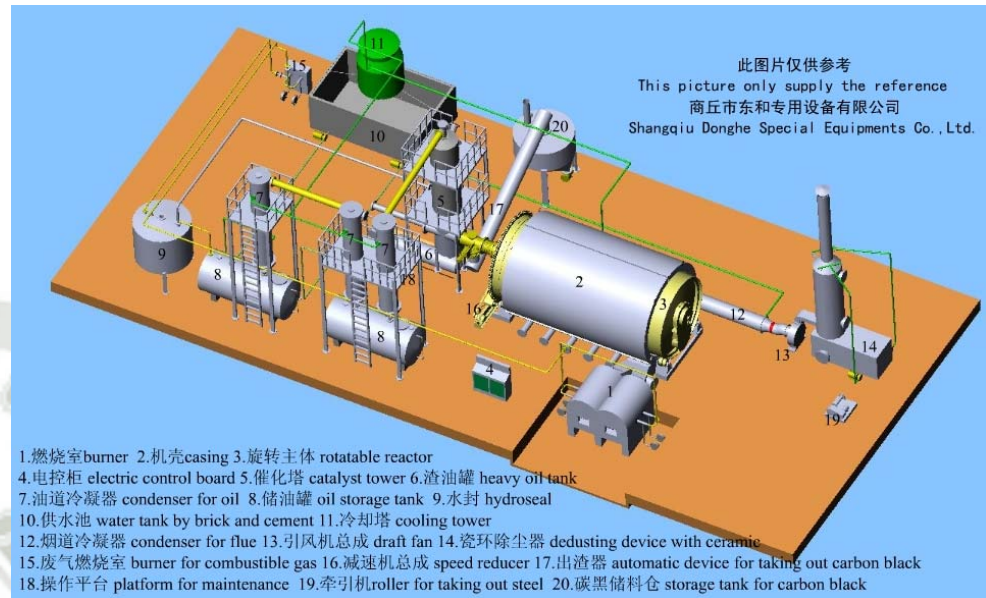
Esquema N°3.3. : Diagrama de Operaciones (DOP – Craqueo)



Fuente: EPA S.A.C.

3.1.8.1.4. Vista de Unidad de Craqueo

Figura N°3.1. : Vista Unidad de Craqueo



Fuente: EPA S.A.C.

LEYENDA

1. Quemador	12. Condensador de hidrocarburos livianos
2. Carcasa	13. Extractor
3. Reactor rotatorio	14. Dispositivo de retención de polvo
4. Tablero eléctrico	15. Quemador de gases obtenidos durante el proceso
5. Torre catalítica	16. Reductor de velocidad
6. Tanque de hidrocarburo pesado	17. Unidad de retiro de carbón
7. Condensador	18. Plataforma de mantenimiento
8. Tanque de almacenaje de producto	19. Unidad de retiro de acero y metales
9. Sello de agua	20. Tanque almacenamiento de carbón negro
10. Tanque de agua	
11. Torre de enfriamiento	

3.1.8.2. Destilación

Mediante el proceso de destilación se separan y limpian los diferentes fluidos de hidrocarburos de acuerdo a la diferencia de puntos de ebullición. Este proceso de lleva a cabo principalmente en la torre de fraccionamiento, que trabaja a T°

cercanas de 300 °C y presión ligeramente menor a la atmosférica. Este proceso tiene como fin, eliminar impurezas y materiales no deseados de los de los combustibles obtenidos del craqueo de llantas y aceite. De 1000 kg de aceite mineral usado, se obtienen 700 kg de combustible industrial. Esta unidad también permite realizar una destilación al aceite mineral usado para regenerar lubricante base, la única diferencia es que este proceso se realiza a menor presión, y menor temperatura.

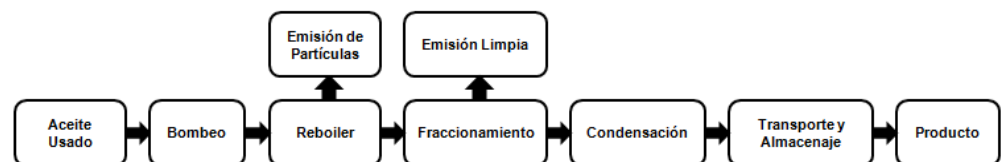
3.1.8.2.1. Descripción de la Tecnología (Unidad de Destilación)

La tecnología para este proceso consta de lo siguiente:

- Reboiler
- Torre de fraccionamiento
- Sistema de condensación
- Sistema de utilización de gases producidos como fuente de calentamiento
- Calentador de aire
- Sistema colector de partículas

3.1.8.2.2. Diagrama de Flujo (Destilación)

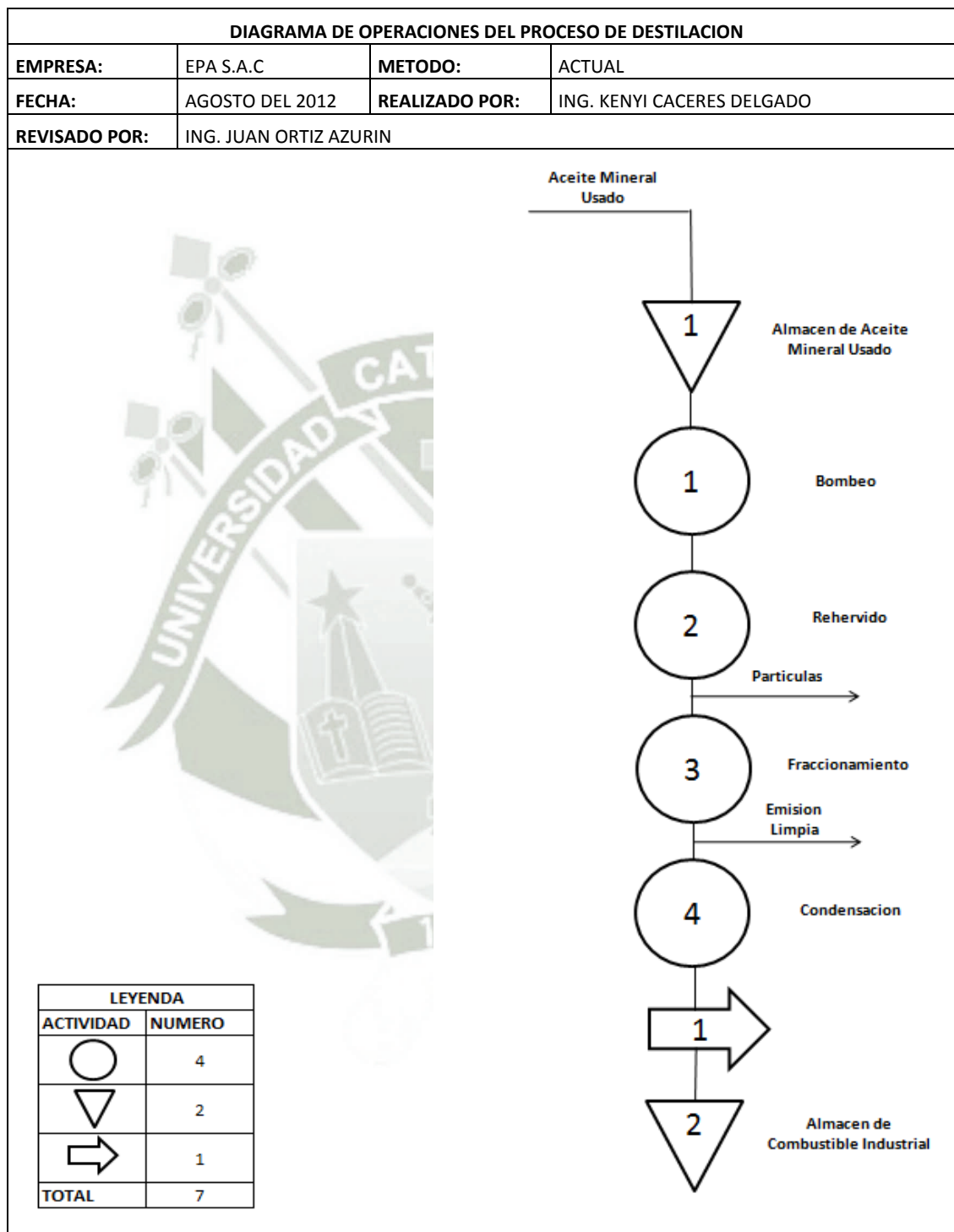
Esquema N°3.4. : Diagrama de Flujo – Proceso de Destilación



Fuente: EPA S.A.C.

3.1.8.2.3. Diagrama de Operaciones (DOP – Destilación)

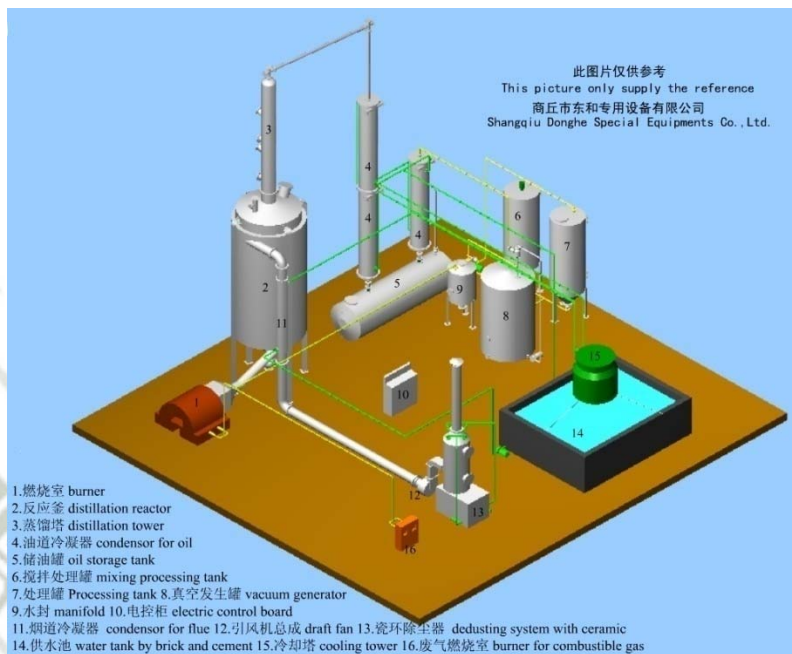
Esquema N°3.5. : Diagrama de Operaciones (DOP – Destilación)



Fuente: EPA S.A.C.

3.1.8.2.4. Vista de Unidad de destilación

Figura N°3.2. : Vista Unidad de Destilación



Fuente: EPA S.A.C.

LEYENDA

1.	Quemador	9.	Manifold
2.	Reactor de destilación	10.	Tablero de control
3.	Torre de destilación	11.	Condensador
4.	Condensador	12.	Extractor
5.	Tanque de almacenamiento	13.	Sistema de retención de partículas
6.	Tanque de aditivado	14.	Tanque de agua
7.	Tanque de procesamiento	15.	Torre de enfriamiento
8.	Sistema generador de vacío	16.	Quemador de gases de reutilización

3.2. Estructura de Costos

Para entender la estructura de costos que maneja actualmente la empresa primero debemos conocer las variables del proceso que se muestran a continuación:

Cuadro N° 3.7. : Variables de Costos de Producción

VARIABLES	ACEITE	%	CAPACIDAD
MATERIAL PROCESADO			
NUMERO DE BATCH AL MES	3	15%	20
CANTIDAD PROCESADO	3,000	GLNES	
HORAS DE PROCESO	48	HRAS	
PRODUCTO TERMINADO GASOLEO	2,100	GLNES	
PROMEDIO DE PRODUCCION AL MES	6,300	GLNES	

Fuente: EPA S.A.C.

Los costos en que incurre la empresa en el tratamiento del aceite mineral usado ser dividen en 2 grande grupos que serán detallados a continuación:

- Costos de Producción
- Costos Administrativos

3.2.1. Costos de Producción

Cuadro N° 3.8. : Costos de Remuneración de Personal (Producción)

COSTOS DE REMUNERACION DEL PERSONAL	
Jefe de Planta (1)	7,121.50
Supervisor de Planta (1)	2,375.02
Auxiliares de Planta (2)	2,642.08
Operarios Carga y Descarga (2)	2,642.08
Gasto Mensual	14,780.67
Seguro contra accidentes	133.03
Equipos de Seguridad	148.00
Costo Total Mensual	15,061.70
Gines producidos aprox. Al mes	6,300
Costo Unitario (S/.)	2.39

Fuente: EPA S.A.C.

Cuadro N° 3.9. : Costos de Materia Prima

COSTO DE MATERIA PRIMA	
Costo de Aceite en desuso	21,240.00
Gnes producidos aprox. Al mes	6,300
Costo Unitario (S/.)	3.37

Fuente: EPA S.A.C.

Cuadro N° 3.10. : Costos de Leña

COSTO LEÑA	
Costo de Leña Mensual	1,620.00
Gnes producidos aprox. Al mes	6,300
Costo Unitario (S/.)	0.26

Fuente: EPA S.A.C.

Cuadro N° 3.11. : Costos de Carbón

COSTO CARBON	
Costo del carbon Mensual	688.50
Gnes producidos aprox. Al mes	6,300
Costo Unitario (S/.)	0.11

Fuente: EPA S.A.C.

Cuadro N° 3.12. : Costos de Energía Eléctrica

COSTO ENERGIA ELECTRICA	
Costo Energia Electrica	1,837.35
Gnes producidos aprox. Al mes	6,300
Costo Unitario (S/.)	0.113

Fuente: EPA S.A.C.

Cuadro N° 3.13. : Costos de Agua

COSTOS DE AGUA	
Costo del agua Mensual	101.54
Gnes producidos aprox. Al mes	6,300
Costo Unitario (S/.)	0.02

Fuente: EPA S.A.C.

3.2.2. Costos Administrativos

Cuadro N° 3.14. : Costos de Depreciación

COSTO DE DEPRECIACION	
Valor de Adquisicion	581,907.33
Vida Util en años	5
Depreciacion Mensual	4,849.23
Gnes producidos aprox. Al mes	6,300
Costo Unitario (S/.)	0.77

Fuente: EPA S.A.C.

Cuadro N° 3.15. : Costos de Seguros

COSTO DE SEGUROS	
Seguro de Multiriesgo	324.49
Seguro de Vehiculos	265.95
Soat de Vehiculos	27.50
Costo Total Mensual	51.49
Gnes producidos aprox. Al mes	6,300
Costo Unitario (S/.)	0.01

Fuente: EPA S.A.C.

Cuadro N° 3.16. : Costos de Combustible

COSTO DE COMBUSTIBLE		
Vehiculos para movilizarse	Costo de combustible D-2	482.50
Gnes producidos aprox. Al mes		6,300
Costo Unitario (S/.)		0.08

Fuente: EPA S.A.C.

Cuadro N° 3.17. : Gastos Administrativos

GASTOS ADMINISTRATIVOS	
Costo personal administrativo	18,896.90
Costo asesoria financiera	11,000.00
Costo de alquiler de Oficina	1,335.00
Costos de servicios publicos	674.00
Costo de combustible vehiculos	635.00
Costo seguro de vehiculos	266.16
Costos de utiles, impresión, fotocopia	175.00
Otros gastos variables	1,500.00
Total costos Administ. Promedio mensual	34,482.06
Actividades (servicio y produccion)	8,620.51
Gnes producidos aprox. Al mes	6,300.00
Costo Unitario (S/.)	1.37

Fuente: EPA S.A.C.

Cuadro N° 3.18. : Costos de Distribución

COSTOS DE DISTRIBUCION	
Costo personal	196.84
Costo de combustible	116.00
Costo de mantenimiento	500.00
Costo de seguros	198.00
Total costos Distrib. Promedio mensual	1,010.84
Glnes producidos aprox. Al mes	6,300.00
Costo Unitario (S/.)	0.16

Fuente: EPA S.A.C.

3.2.3. Resumen de Costos Variables Directos

Cuadro N° 3.19. : Resumen de Costos

CUADRO RESUMEN DE COSTOS	
COSTOS VARIABLES (DIRECTOS)	3.87
COSTO DE MATERIA PRIMA	3.37
COSTO LEÑA	0.26
COSTO CARBON	0.11
COSTO ENERGIA ELECTRICA	0.11
COSTOS DE AGUA	0.02
COSTOS FIJOS (INDIRECTOS)	3.25
COSTOS DE REMUNERACION DEL PERSONAL	2.39
COSTO DE DEPRECIACION	0.77
COSTO DE SEGUROS	0.01
COSTO DE COMBUSTIBLE	0.08
COSTOS ADMINISTRATIVOS	1.37
COSTOS DE DISTRIBUCION	0.20
COSTO (S/. X GALON PRODUCIDO)	8.68
CANTIDAD DE GALONES PRODUCIDO	6300.00
TOTAL COSTO DE PRODUCCION S/.	54,689.87

Fuente: EPA S.A.C.



CAPITULO IV
EVALUACION DE LA RENTABILIDAD

4.1. Propósito

Determinar la Rentabilidad Económica y Financiera producto del Tratamiento de Aceite Mineral Usado en una Planta Industrial.

4.2. Objetivos

- Describir los indicadores involucrados en la Rentabilidad Económica y Financiera de la Planta Industrial.
- Determinar la Rentabilidad Económica y Financiera de la Empresa.

4.3. Indicadores

A continuación se presentan los indicadores que permitirán la Evaluación Económica y Financiera del Tratamiento de Aceite Mineral Usado en la Planta Industrial:

Cuadro N° 4.1. : Indicadores

Indicador	Descripción	Gestión
Inversión	Involucra los desembolsos de dinero por adquisición de planta, material para el área administrativa y mantenimiento de planta.	Inversión = \sum Inversiones
Ingresos	Representa el valor de nuestras ventas.	Ingresos = Producción (Glns.) x P.U.
VAN	El valor actualizado neto (económico y financiero) de los flujos es mayor a 0 por lo que el actual funcionamiento de la planta es justificado y rentable.	$VAN = -I + \frac{R[1 - (1+i)^{-n}]}{i}$
Beneficio / Costo	La relación entre los ingresos y costos (económico y financiero) es mayor a 1 por lo que el actual funcionamiento de la planta es justificado y rentable.	$B/C = \frac{\sum_{i=0}^n \frac{Vi}{(1+i)^i}}{\sum_{i=0}^n \frac{Ci}{(1+i)^i}}$

TIR	La TIR (económico y financiero) es mayor a 50% por lo que el actual funcionamiento de la planta es justificado y rentable.	$TIR = \frac{-I + \sum_{i=1}^n F_i}{\sum_{i=1}^n i * F_i}$
PRI	La inversión será recuperada en menos de 2 años por lo que el actual funcionamiento de la planta es justificado y rentable.	Inversión = \sum Flujos de caja

Fuente: Elaboración Propia

4.4. Equipo de Gestión

Cuadro N° 4.2. : Equipo de Gestión

Cargo	Funciones
Jefe de Equipo	<ul style="list-style-type: none"> - Elaborar plan de acción - Definir responsabilidades - Evaluar cumplimiento de actividades - Evaluar resultados - Comunicación de resultados a la alta directiva
Supervisor de Equipo	<ul style="list-style-type: none"> - Determinación de indicadores - Seguimiento a la ejecución del plan de acción - Revisión de informes - Presentación de informes a la jefatura
Asistente	<ul style="list-style-type: none"> - Levantamiento de información - Elaboración de diagnóstico - Ejecución del plan de acción - Control de indicadores - Elaboración de reporte e informes sobre resultados - Seguimiento del plan de acción

Fuente: Elaboración Propia

4.5. Inversiones del Proyecto

4.5.1. Inversiones

Cuadro N° 4.3.A.: Inversiones del Proyecto

TAREAS QUE CERTIFICAN POR AVANCE			Total tarea S/.
N°	NOMBRE	Concepto	
1	Desarrollo del Proyecto	Desarrollo del Proyecto de Planta de Tratamiento. Detalles técnicos y cotización del valor en el mercado internacional (USA y China).	S/. 8,000.00
2	Estudio de Mercado	Revisión del mercado para identificar productos a sustituir y competencia directa. Costos y volúmenes de producción. Precios e impuestos aplicables.	S/. 4,000.00
3	Adquisición de Planta	Compra e importación de la Planta (China).	S/. 290,953.67
4	Licencias y EIA	Trámites de licencia aplicables y desarrollo del Estudio de Impacto Ambiental.	S/. 10,000.00
5	Trabajos Previos al Arranque de Planta	Adecuación de terreno y obras preliminares. Armado de Planta y comisionamiento.	S/. 30,000.00
6	Desarrollo de la Marca	Desarrollo de una marca competitiva y que se posiciona rápido en el mercado.	S/. 4,000.00
7	Desarrollo de Plan de Seguridad	Desarrollo de Plan de Seguridad para garantizar el correcto funcionamiento de la Planta	S/. 4,000.00
8	Puesta en Marcha de la Planta	Tareas y personal involucrado en el arranque de la Planta,	S/. 12,000.00
	SUBTOTAL		S/. 362,953.67

Fuente: Elaboración Propia

Las inversiones más significativas corresponden a la adquisición de la planta (S/. 290,953.67) y los trabajos previos al arranque de esta, estos costos resultan de una negociación con el proveedor extranjero (Planta: China) y proveedores locales para la adecuación del terreno y demás actividades previas a la instalación y puesta en marcha de la planta.

Cuadro N° 4.3.B.: Inversiones del Proyecto

DESCRIPCION			PLAZO 1			PLAZO 2		
N°	TAREAS QUE CERTIFICAN POR AVANCE	Total del ítem	subtotal del plazo		subtotal del plazo		S/. por el % de Avance	S/. por el % de Avance
			% de Avance tarea	% de Avance acumulado	% de Avance tarea	% de Avance acumulado		
1	Desarrollo del Proyecto	S/. 8,000.00	100%	S/. 8,000.00	100%	S/. 8,000.00	S/.	-
2	Estudio de Mercado	S/. 4,000.00	100%	S/. 4,000.00	100%	S/. 4,000.00	S/.	-
3	Adquisición de Planta	S/. 290,953.67	100%	S/. 290,953.67	100%	S/. 290,953.67	S/.	-
4	Licencias y EIA	S/. 10,000.00	100%	S/. 10,000.00	100%	S/. 10,000.00	S/.	-
5	Trabajos Previos al Arranque de Planta	S/. 30,000.00	75%	S/. 22,500.00	100%	S/. 30,000.00	25%	7,500.00
6	Desarrollo de la Marca	S/. 4,000.00	50%	S/. 2,000.00	100%	S/. 4,000.00	50%	2,000.00
7	Desarrollo de Plan de Seguridad	S/. 4,000.00	30%	S/. 1,200.00	100%	S/. 4,000.00	70%	2,800.00
8	Puesta en Marcha de la Planta	S/. 12,000.00	100%	S/. 12,000.00	100%	S/. 12,000.00	S/.	-
9							S/.	-
SUBTOTAL		S/. 362,953.67	97%	S/. 350,653.67	97%	S/. 350,653.67	3%	12,300.00

Fuente: Elaboración Propia

En la resultados de aprecia que en plazo 1 se cumplirá la el 97% de las inversiones para el arranque del proyecto y solo el 3% en el plazo 2.

4.5.2. Niveles de Producción

Cuadro N° 4.4.A.: Niveles de Producción

Capacidad productiva de la Empresa

	Unidades	Energía por cada 100 Unid	Unidades por Empleado	Personal Máximo Requerido	Energía Total
Sector A	151200 unid	78.57 kWh	37800 unid	4 pers	118800.00 kWh
	151200 unid	78.57 kWh	37800 unid	4 pers	118800.00 kWh

Se considera 12 batch x mes = 25,200 Galones
 El consumo por batch es de 1650 kw.
 El consumo por 12 batch x 6 meses es de 118,800 kw.
 El consumo por 100 Glns es de 78.57 kw.
 Se tiene 4 empleados encargados del proceso de produccion a nivel operativo

Fuente: Elaboración Propia

La capacidad productiva utilizada de la planta para el primer semestre será mucho menor a la capacidad instalada dado que se encontrará en un periodo de pruebas en el funcionamiento y con un mercado en crecimiento para el acopio de materia prima.

Cuadro N° 4.4.B.: Niveles de Producción

Capacidad Utilizada

1er. Semestre

	Unidades	Energía Consumida	Personal Utilizado	Capacidad Utilizada	Energía requerida	Personal Según Criterio
Sector A	37710 unid	29700.00 kWh	4 pers	24.94%	29629.29 kWh	1 pers
	37710 unid	29700.00 kWh	4 pers		29629.29 kWh	1 pers
Porcentajes de Utilización	24.94%	25.00%	100.00%			

De Enero a Junio del 2012 se produjeron 37,710 Galones.
 Se realizaron 18 batch aproximadamente.
 El consumo por batch es de 1650 kw.
 El consumo del Primer Trimestre del 2012 es de 14850 kw.

Fuente: Elaboración Propia

La capacidad utilizada para el primer semestre de funcionamiento de la Planta será del 25% aproximadamente, esto principalmente por la falta de materia prima y ya que la planta no puede trabajar a un 100% de su capacidad instalada hasta realizar las pruebas correspondientes y tener parámetros claros del proceso productivo de acuerdo a las condiciones locales.

Cuadro N° 4.4.C.: Niveles de Producción

Capacidad Presupuestada

2do. Semestre

	Unidades	Energía Requerida	Personal Máximo Posible	Capacidad Excedida		
				0 unid	0 kWh	0 pers
Sector A	151200 unid	118800 kWh	4 pers			
	151200 unid	118800 kWh	4 pers			

Cap. Maxima (Galones) 151,200

Fuente: Elaboración Propia

La capacidad presupuestada para el segundo semestre será del 100% dado que se considera haber establecido los parámetros para el proceso en los 6 meses de prueba y acopiar la materia prima necesaria.



4.5.3. Costos

Los costos identificados serán clasificados en 3 grupos:

- Costos Variables
- Costos Fijos
- Otros Costos / Inversiones.

4.5.3.1. Costos Variables

Cuadro N° 4.5.: Costos Variables

Costos Variables				Datos para el cálculo del rinde de las mat. primas		
Costos Variables de Comb. Industrial	% sobre el CV	Cant. Por unidad	Cantidad	Unidad de medida	Rinde	Costo
Aceite Mineral Usado	S/. 3.37	83%	1.43	1.00	Glns.	0.70 S/.
Leña	S/. 0.18	4%				2.36
Carbon	S/. 0.08	2%				
Agua	S/. 0.01	0%				
Energía Eléctrica	S/. 0.20	5%				
Logística y distribución	S/. 0.24	6%				

Fuente: Elaboración Propia

Dentro de la estructura de costos, es fácil identificar que el costo variable más importante es el de la materia prima con un 83% (S/. 3.37 por galón producido) respecto al Costo Variable Unitario.

4.5.3.2. Costos Fijos

Cuadro N° 4.6.: Costos Fijos

Costos Fijos Mensuales			
Costos Fijos	Anual	Mensual	% sobre el CF
Salarios Personal Administrativo	S/. 787,912.16	S/. 65,659.35	66%
Salarios Mano de Obra Directa	S/. 74,570.26	S/. 6,214.19	6%
Salarios Mano de Obra Indirecta	S/. 134,015.42	S/. 11,167.95	11%
Costos Servicios Externos	S/. 48,000.00	S/. 4,000.00	4%
Costos Transporte Interno	S/. 18,000.00	S/. 1,500.00	2%
Costos Maquinaria - Equipo	S/. 88,190.72	S/. 7,349.23	7%
Costos Servicios Públicos	S/. 24,468.12	S/. 2,039.01	2%
Gastos	S/. 15,150.00	S/. 1,262.50	1%
TOTAL CF MENSUAL	S/. 99,192.22		
TOTAL CF ANUAL	S/. 1,190,306.68		
TOTAL CFU (20 BATCH/MES = 504,000 GALONES/AÑO)	S/. 2.36		

Fuente: Elaboración Propia

Se identificó que el costo fijo más significativo es el de los salarios del personal administrativo que ascienden a los S/. 66,000 nuevos soles y representan el 66% de costo fijo anual total. Este costo es inevitable ya que representa la parte de gestión de la empresa.

4.5.3.3. Otros Costos / Inversiones

Cuadro N° 4.7.: Otros Costos

Otros Costos			
Otros Costos	Annual	Mensual	% sobre el CF
Ingeniería	S/. 3,500.00	S/. 291.67	100%
TOTAL OTROS COSTOS MENSUAL	S/. 291.67		
TOTAL OTROS COSTOS ANUAL	S/. 3,500.00		

Fuente: Elaboración Propia

Los costos de ingeniería son mínimos comparados con la envergadura de la operación de planta y solo se realizarán una sola vez.

Cuadro N° 4.8.: Inversiones

Inversion			
Inversion			% sobre el CF
Inversion	S/. 266,063.00		88%
Gestion	S/. 35,000.00		12%
TOTAL INVERSION ANUAL	S/. 301,063.00		

Fuente: Elaboración Propia

4.5.4. Punto de Equilibrio

Cuadro N° 4.9.: Punto de Equilibrio

Calculo del Punto de Equilibrio	
Datos	Anual
Precio Unitario Combustible Industrial (por Galon)	S/. 7.50
Costo Fijo Total (Mensual)	S/. 99,192.22
Costo Variable Unitario	S/. 4.08
PUNTO DE EQUILIBRIO (GALONES)	29,015.69
PUNTO DE EQUILIBRIO (SOLES)	S/. 217,617.71

Fuente: Elaboración Propia

El punto de equilibrio es de 29,000 galones mensuales o S/. 218,000 según la proyección de producción y ventas, estos valores se alcanzaran entre el Año 3 y Año 4.

Cuadro N° 4.10.: Punto de Equilibrio Mensualizado

Proyeccion de Ventas						
Descripción	AÑOS					AÑO 5
	0	1	2	3	4	
Venta de Combustible Industrial (S/.)	0.00	2,268,000.00	2,381,400.00	2,500,470.00	2,625,493.50	2,756,768.18
MENSUAL						
	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Venta de Combustible Industrial (S/.)	0.00	189,000.00	198,450.00	208,372.50	218,791.13	229,730.68
Venta de Combustible Industrial (Galones)	0	25,200	26,460	27,783	29,172	30,631

Fuente: Elaboración Propia

4.5.5. Programa de Producción

Cuadro N° 4.11.: Plan de Producción 2012

AÑO 2012					
Capacidad productiva y operativa máxima al 100%	Comb. Industrial		Producto B		Producto C
	Cantidad	U de med.	Cantidad	U de med.	Cantidad U de med.
Producción máxima diaria	262.5	Glns.			
Producción máxima mensual	6300		0		0

Cantidad de turnos diarios	1
Horas por turno diario	8
Cant. de días laborables por mes	24
Cantidad de operarios por turno	4

AÑO 2012													
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL 1
Comb. Industrial	6210	6030	6750	6120	6120	6480	5940	6030	6390	6660	6120	6210	75060
Total Galones	6210	6030	6750	6120	6120	6480	5940	6030	6390	6660	6120	6210	75060

Fuente: Elaboración Propia

- La producción de combustible industrial del año 1 corresponde al año 2012 (histórica) y el rendimiento promedio de la materia prima (aceite mineral usado) es de 70%.
- La capacidad de planta es de 12 batch al mes. (2100 Glns. / Batch)
- La producción máxima para el año 2012 es de 4 batch por mes lo cual son 8400 Glns. (4 batch x 2100 Glns). La producción se ve restringida por la disponibilidad de materia prima.
- El plan de producción para el año 2012 considera los valores históricos del año 2012 de acuerdo a los parámetros indicados en él.

Cuadro N° 4.12.: Plan de Producción 2013

AÑO 2013					
Capacidad productiva y operativa máxima al 100%	Comb. Industrial		Producto B		Producto C
	Cantidad	U de med.	Cantidad	U de med.	U de med.
Producción máxima diaria	1050	Glns.			
Producción máxima mensual	25200		0		0

Cantidad de turnos	1
Horas por turno diario	8
Cant. de días laborables por mes	24
Cantidad de Operarios por turno	4

	AÑO 2013												
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL 2
Comb. Industrial	12000	12000	12000	12000	12000	12000	21000	21000	21000	21000	21000	21000	198000
Total Galones	12000	12000	12000	12000	12000	12000	21000	21000	21000	21000	21000	21000	198000

Fuente: Elaboración Propia

- La producción máxima para el año 2 es de 12 batch por mes lo cual son 25200 Glns. (12 batch x 2100 Glns.).
- El plan de producción del año 2, considera los valores proyectados de producción para el 2013 y los nuevos parámetros que se obtuvieron a raíz de la experiencia productiva de los involucrados.

4.5.6. Presupuesto de Costos de Producción

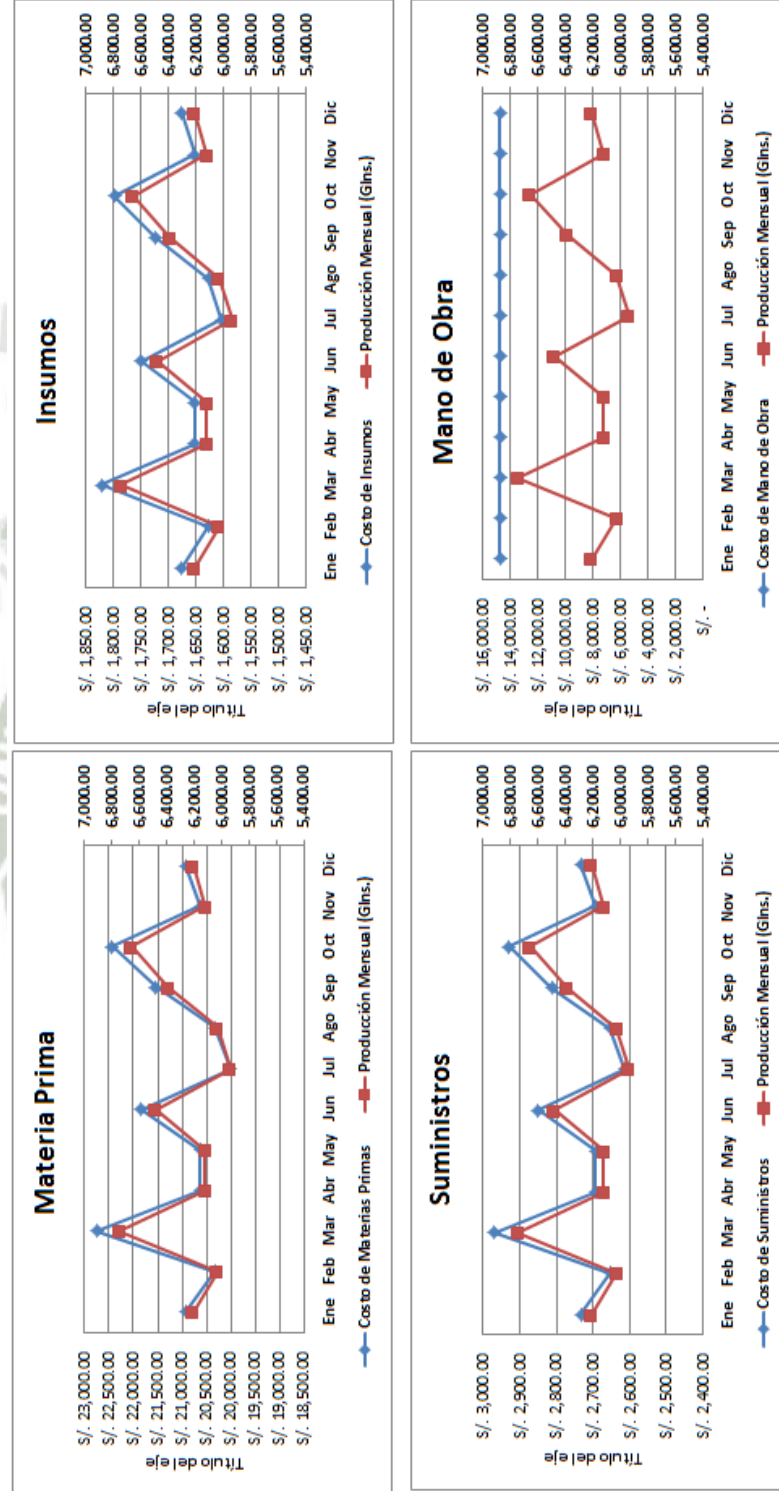
Cuadro N° 4.13.: Cálculo de Costos de Producción de Combustible Industrial 2012

Detalle	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Agosto	Sep	Oct	Nov	Dic
M A P T R E I R M I A A												
Inventario Inicial	S/. 177,214.82	S/. 172,884.37	S/. 164,981.72	S/. 154,281.97	S/. 146,214.19	S/. 160,250.24	S/. 163,392.77	S/. 164,437.47	S/. 156,905.52	S/. 152,052.72	S/. 137,207.87	S/. 134,633.19
Compras	S/. 16,597.25	S/. 12,418.45	S/. 12,047.75	S/. 12,556.62	S/. 34,660.45	S/. 24,980.13	S/. 21,062.50	S/. 12,789.15	S/. 16,681.50	S/. 7,599.35	S/. 16,049.72	S/. 22,983.40
Total de Materias	S/. 193,812.07	S/. 185,302.82	S/. 177,029.47	S/. 166,838.59	S/. 180,874.64	S/. 185,230.37	S/. 184,455.27	S/. 177,226.62	S/. 173,587.02	S/. 159,652.07	S/. 153,257.59	S/. 157,616.59
Inventario Final de Materias Primas	S/. 172,884.37	S/. 164,981.72	S/. 154,281.97	S/. 146,214.19	S/. 160,250.24	S/. 163,392.77	S/. 164,437.47	S/. 164,437.47	S/. 156,905.52	S/. 152,052.72	S/. 137,207.87	S/. 134,633.19
Costo de Materias	S/. 20,927.70	S/. 20,321.10	S/. 22,747.50	S/. 20,624.40	S/. 20,624.40	S/. 21,837.60	S/. 20,017.80	S/. 20,321.10	S/. 21,534.30	S/. 22,444.20	S/. 20,624.40	S/. 20,927.70
INSUMOS												
Leña	S/. 1,117.80	S/. 1,085.40	S/. 1,215.00	S/. 1,101.60	S/. 1,101.60	S/. 1,166.40	S/. 1,069.20	S/. 1,085.40	S/. 1,150.20	S/. 1,198.80	S/. 1,101.60	S/. 1,117.80
Carbón	S/. 496.80	S/. 482.40	S/. 540.00	S/. 489.60	S/. 489.60	S/. 518.40	S/. 475.20	S/. 482.40	S/. 511.20	S/. 532.80	S/. 489.60	S/. 496.80
Agua	S/. 62.10	S/. 60.30	S/. 67.50	S/. 61.20	S/. 61.20	S/. 64.80	S/. 59.40	S/. 60.30	S/. 63.90	S/. 66.60	S/. 61.20	S/. 62.10
Costo de Insumos	S/. 1,676.70	S/. 1,628.10	S/. 1,822.50	S/. 1,652.40	S/. 1,652.40	S/. 1,749.60	S/. 1,603.80	S/. 1,628.10	S/. 1,725.30	S/. 1,798.20	S/. 1,652.40	S/. 1,676.70
MANO DE OBRA												
Mano de Obra Directa	S/. 5,284.16	S/. 5,284.16	S/. 5,284.16	S/. 5,284.16	S/. 5,284.16	S/. 5,284.16	S/. 5,284.16	S/. 5,284.16	S/. 5,284.16	S/. 5,284.16	S/. 5,284.16	S/. 5,284.16
Mano de Obra Indirecta	S/. 9,496.52	S/. 9,496.52	S/. 9,496.52	S/. 9,496.52	S/. 9,496.52	S/. 9,496.52	S/. 9,496.52	S/. 9,496.52	S/. 9,496.52	S/. 9,496.52	S/. 9,496.52	S/. 9,496.52
Costo de Mano de Obra	S/. 14,780.68	S/. 14,780.68	S/. 14,780.68	S/. 14,780.68	S/. 14,780.68	S/. 14,780.68	S/. 14,780.68	S/. 14,780.68	S/. 14,780.68	S/. 14,780.68	S/. 14,780.68	S/. 14,780.68
SUMINISTROS												
Energía Eléctrica	S/. 1,242.00	S/. 1,206.00	S/. 1,350.00	S/. 1,224.00	S/. 1,224.00	S/. 1,296.00	S/. 1,188.00	S/. 1,206.00	S/. 1,278.00	S/. 1,332.00	S/. 1,224.00	S/. 1,242.00
Logística y Distribución	S/. 1,490.40	S/. 1,447.20	S/. 1,620.00	S/. 1,468.80	S/. 1,468.80	S/. 1,555.20	S/. 1,425.60	S/. 1,447.20	S/. 1,533.60	S/. 1,598.40	S/. 1,468.80	S/. 1,490.40
Costo de Suministros	S/. 2,732.40	S/. 2,653.20	S/. 2,970.00	S/. 2,692.80	S/. 2,692.80	S/. 2,851.20	S/. 2,613.60	S/. 2,653.20	S/. 2,811.60	S/. 2,930.40	S/. 2,692.80	S/. 2,732.40
Total Costo de Producción	S/. 40,117.48	S/. 39,383.08	S/. 42,320.68	S/. 39,750.28	S/. 39,750.28	S/. 41,219.08	S/. 39,015.88	S/. 39,383.08	S/. 40,851.88	S/. 41,953.48	S/. 39,750.28	S/. 40,117.48
Producción Mensual (Cilns.)	6,210.00	6,030.00	6,750.00	6,120.00	6,120.00	6,480.00	5,940.00	6,030.00	6,390.00	6,660.00	6,120.00	6,210.00
Costos Unitarios Mensuales	S/. 6.46	S/. 6.53	S/. 6.27	S/. 6.50	S/. 6.50	S/. 6.36	S/. 6.57	S/. 6.53	S/. 6.39	S/. 6.30	S/. 6.50	S/. 6.46
Costos Unitarios Individuales	S/. 3.37	S/. 0.85	S/. 0.88	S/. 0.86	S/. 0.86	S/. 0.82	S/. 0.89	S/. 0.88	S/. 0.83	S/. 0.79	S/. 0.86	S/. 0.85
Fabricación	S/. 0.20	S/. 0.20	S/. 0.20	S/. 0.20	S/. 0.20	S/. 0.20	S/. 0.20	S/. 0.20	S/. 0.20	S/. 0.20	S/. 0.20	S/. 0.20

Fuente: Elaboración Propia

Los costos de producción variables se incrementan de acuerdo al aumento de la producción dado que tiene una relación directa. La mano de obra permanece constante ya que se considera el salario mensual de los trabajadores (Jefe, Supervisor, Auxiliares, Operarios).

Grafica N° 4.1.: Cálculo de Costos de Producción de Combustible Industrial 2012



Fuente: Elaboración Propia

4.6. Evaluación de Costos

4.6.1. Salarios Personal Administrativo

Cuadro N° 4.14. : Salarios Personal Administrativo

Área	Cargo	Cantidad	Pago Mensual (S/.)	Veces / Año	Pago Anual (S/.)
Gerencia General	Gerente General	1	9,000.00	12	108,000.00
	Secretaria	1	1,200.00	12	14,400.00
Gerencia Administrativa	Gerente Administrativo	1	7,000.00	12	84,000.00
	Jefe Contabilidad	1	5,000.00	12	60,000.00
	Jefe Comercial	1	5,000.00	12	60,000.00
Gerencia Operativa	Gerente Operativo	1	7,000.00	12	84,000.00
	Jefe de Logística	1	5,000.00	12	60,000.00
TOTAL		7	39,200.00		470,400.00

Área	Cargo	Cantidad	Pago Mensual (S/.)	Veces / Año	43.57% BS	Pago Anual (S/.)
Gerencia General	Gerente General	1	9,000.00	12	0.4357	47,055.60
	Secretaria	1	1,200.00	12	0.4357	6,274.08
Gerencia Administrativa	Gerente Administrativo	1	7,000.00	12	0.4357	36,598.80
	Jefe Contabilidad	1	5,000.00	12	0.4357	26,142.00
	Jefe Comercial	1	5,000.00	12	0.4357	26,142.00
Gerencia Operativa	Gerente Operativo	1	7,000.00	12	0.4357	36,598.80
	Jefe de Logística	1	5,000.00	12	0.4357	26,142.00
TOTAL		7	39,200.00			204,953.28

Fuente: Elaboración Propia

El valor de los sueldos del personal administrativo asciende a los 675 mil nuevos soles.

4.6.2. Salarios Mano de Obra Directa

Cuadro N° 4.15. : Salarios Mano de Obra Directa

Área	Operación	Cargo	Cantidad	Pago Mensual por operario (S/.)	Veces / Año	Pago Anual Total (S/.)
Jefatura de Produccion	Auxiliares de Planta	Operario	2	927.50	12	22,260.00
	Operarios de Carga y Descarga	Operario	2	927.50	12	22,260.00
TOTAL			4	1,855.00		44,520.00

Área	Operación	Cargo	Cantidad	Pago Mensual (S/.)	Veces / Año	43.57% BS	Pago Anual (S/.)
Jefatura de Produccion	Auxiliares de Planta	Operario	2	927.50	12	0.4357	9,698.68
	Operarios de Carga y Descarga	Operario	2	927.50	12	0.4357	9,698.68
TOTAL			4	1,855.00			19,397.36

Fuente: Elaboración Propia

El valor de los salarios correspondiente a la mano de obra directa administrativo asciende a los 64 mil nuevos soles.

4.6.3. Salarios Mano de Obra Indirecta

Cuadro N° 4.16. : Salarios Mano de Obra Indirecta

Área	Cargo	Cantidad	Pago Mensual (S/.)	Veces / Año	Pago Anual (S/.)
Jefatura de Produccion	Jefe de Produccion	1	5,000.00	12	60,000.00
	Supervisor de Planta	1	1,667.50	12	20,010.00
TOTAL		1	6,667.50		80,010.00

Área	Cargo	Cantidad	Pago Mensual (S/.)	Veces / Año	43.57% BS	Pago Anual (S/.)
Jefatura de Produccion	Jefe de Produccion	1	5,000.00	12	0.4357	26,142.00
	Supervisor de Planta	1	1,667.50	12	0.4357	8,718.36
TOTAL		1	6,667.50			34,860.36

Fuente: Elaboración Propia

El valor de los salarios correspondiente a la mano de obra indirecta administrativo asciende a los 115 mil nuevos soles.

4.6.4. Ingeniería

Cuadro N° 4.17. : Costos Ingeniería

Concepto	Cantidad Anual	Costo Unitario (S/.)	Costo Anual (S/.)
Certificacion de Calidad y Emisiones del Combustible Industrial	1	3,500.00	3,500.00
TOTAL		3,500.00	3,500.00

Fuente: Elaboración Propia

La certificación de calidad y emisiones de la planta asciende a 3.5 mil nuevos soles.

4.6.5. Externos

Cuadro N° 4.18. : Costos Servicios Externos

Concepto	Cantidad Anual	Costo Mensual (S/.)	Costo Anual (S/.)
Servicios de Transporte de Materia Prima (Cisterna)	1	48,000.00	48,000.00
TOTAL		48,000.00	48,000.00

Fuente: Elaboración Propia

El servicio de transporte de materia prima asciende a 48 mil nuevos soles.

4.6.6. Transporte

Cuadro N° 4.19. : Costos Transporte Interno

Concepto	Cantidad Anual	Costo Mensual (S/.)	Costo Anual (S/.)
Mobilidad (a Planta)	12	1,200.00	14,400.00
Gestion Comercial	6	600.00	3,600.00
TOTAL		1,800.00	18,000.00

Fuente: Elaboración Propia

El servicio de transporte interno asciende a 18 mil nuevos soles.

4.6.7. Maquinaria – Equipo

Cuadro N° 4.20. : Costos Maquinaria - Equipo

Concepto	Cantidad Anual	Costo Mensual (S/.)	Costo Anual (S/.)
Mantenimiento de Linea de Craqueo (según fabricante)	1	15,000.00	15,000.00
Mantenimiento de Linea de Destilacion (según fabricante)	1	15,000.00	15,000.00
TOTAL		30,000.00	30,000.00

Concepto	Cantidad Anual	Costo Mensual (S/.)	Costo Anual (S/.)
Depreciacion de Planta	12	4,849.23	58,190.76
TOTAL		4,849.23	58,190.76

Fuente: Elaboración Propia

El servicio de mantenimiento de planta y la depreciación de esta asciende a 88 mil nuevos soles.

4.6.8. Servicios

Cuadro N° 4.21. : Costos Servicios Públicos

Concepto	Cantidad	Costo Mensual (S/.)	Meses	Costo Anual (S/.)
Luz	1	250.00	12	3,000.00
Agua	1	50.00	12	600.00
Teléfono	1	59.67	12	716.04
Cable	1	59.67	12	716.04
Internet	1	59.67	12	716.04
Gasolina	1	1560.00	12	18,720.00
TOTAL		2,039.01	12	24,468.12

Fuente: Elaboración Propia

El costo de los servicios públicos asciende a 25 mil nuevos soles.

4.6.9. Inversión

Cuadro N° 4.22. : Inversión

	Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Inversión (S/.)
Planta	Desarrollo del Proyecto	1	8,000.00	8,000.00
	Estudio de Mercado	1	4,000.00	4,000.00
	Adquisición de Planta	1	290,953.67	290,953.67
	Licencias y EIA	1	10,000.00	10,000.00
	Trabajos Previos al Arranque de Planta	1	30,000.00	30,000.00
	Desarrollo de la Marca	1	4,000.00	4,000.00
	Desarrollo de Plan de Seguridad	1	4,000.00	4,000.00
	Puesta en Marcha de la Planta	1	12,000.00	12,000.00
Administración	Computador Desktop	2	1,500.00	3,000.00
	Impresora	1	150.00	150.00
	Teléfono	2	100.00	200.00
	Radios para comunicación interna	5	52.00	260.00
Mantenimiento	Sistema de Control de Procesos	1	4,500.00	4,500.00
	Automatización de Planta	1	35,000.00	35,000.00
	TOTAL	20	404,255.67	406,063.67

Fuente: Elaboración Propia

El valor de las inversiones asciende a 406 mil nuevos soles, dentro de estos valores el más representativo es el de la adquisición de la planta que es a 291 mil y fue obtenido después de un estudio de mercado y negociación con varios proveedores.

4.6.10. Gestión

Cuadro N° 4.23. : Gestión

Descripción		Cantidad/Anual	Costo Unitario (S/.)	C. Total Anual (S/.)
Planeación	Desarrollo del Proyecto	1	8,000.00	8,000.00
	Estudio de Mercado	1	4,000.00	4,000.00
Estudios	Estudio de Impacto Ambiental	1	15,000.00	15,000.00
Marketing	Desarrollo de la Marca	1	4,000.00	4,000.00
Seguridad	Desarrollo del Plan de Seguridad	1	4,000.00	4,000.00
TOTAL			35,000.00	35,000.00

Fuente: Elaboración Propia

Los valores correspondientes a la gestión del proyecto ascienden a 35 mil nuevos soles.

4.6.11. Materiales

Cuadro N° 4.24. : Materiales

	Descripcion	Cantidad de Batches por Mes	Meses	Galones Procesados por Batch	Rendimiento (%)	Costo Unitario (S/.)	Costo Anual (S/.)
Materia Prima	Aceite Usado	12	12	3000	70%	3.37	1,019,088.00
Insumos	Leña	12	12	3000	70%	0.18	54,432.00
	Carbon	12	12	3000	70%	0.08	24,192.00
	Agua	12	12	3000	70%	0.01	3,024.00
Suministros	Energia Electrica	12	12	3000	70%	0.20	60,480.00
	Logistica y Distribucion	12	12	3000	70%	0.24	72,576.00
TOTAL						4.08	1,233,792.00

Fuente: Elaboración Propia

El costo unitario de la materia prima (aceite usado) es de S/. 3.37 por galón de producto terminado, este valor corresponde al 83% del costo variable de producción por lo que se realizara las gestiones correspondientes con los proveedores para reducir este costo y maximizar la utilidad.

4.6.12. Ingresos

Cuadro N° 4.25. : Lista de Precios de Combustibles

LISTA COMB-28-2013
VIGENCIA A PARTIR DEL 03.07.2013

PRECIOS NETOS PETROPERU

		SOLES/GLN							
PLANTAS	G L P-E SOLES/MG	G L P-G SOLES/MG	GASOLINA SUPER 90 SP	GASOLINA 84 SP	DIESEL B6 UV	DIESEL B6 (***)	PETROPERU INDUSTRIAL N° 6 (***)	PETROPERU INDUSTRIAL 500 (***)	
12	TALARA	1.5930	1.6500	7.8300	6.8900	9.0100	9.0300	6.6900	6.6000
13	PIURA			7.8650	6.9600	9.0500	9.0700		
14	ETEN			7.8750	6.9700	9.0700	9.0900	6.7350	6.5900
18	SALAVERRY			7.8950	7.0200	9.1100	9.1300	6.7650	
19	CHIMBOTE				7.0350	9.1600	9.1800	6.7750	6.6950
25	SUPE			7.8900	7.0100	9.1300	9.1500	6.7350	6.6350
20	CALLAO	1.6200	1.6500	7.6700	6.7700			6.5300	6.4300
28	CONCHAN			7.6600	6.7600			6.5100	6.4100
35	C. DE PASCO			8.0550	7.1950	9.3900	9.4100		
31	PISCO			7.9250	7.0100	9.1700	9.1900		6.7250
41	MOLLENDO			7.8750	6.9900			6.7450	6.6550
47	JULIACA				7.2800				
49	CUSCO				7.4000				
45	ILO				7.0200	9.1700	9.1900	6.7550	
77	EL MILAGRO			8.2000	7.0200	9.1200	9.1400	7.0600	
87	TARAPOTO			8.2800	7.2200	9.3450	9.3650		

IMPUESTOS APLICABLES A ESTAS PLANTAS

RODAJE % (*)			8	8				
ISC (Soles/Galon) (**)			1.5700	1.1700	1.2000	1.2000	0.3900	0.3800
IGV %	18	18	18	18	18	18	18	18

Fuente: PETROPERU

Cuadro N° 4.26. : Precio de Venta

Precio de Venta				
Planta	Industrial N 6	Industrial 500	Industrial 500	C. Industrial EPA
Pisco			6.7250	
Mollendo	6.7450	6.6550		
Arequipa				6.4400
ISC (Soles/Galon)	0.3900	0.3800	0.3800	0.0000
IGV 18%	18%	18%	18%	18%
Precio de Venta	8.4193	8.3013	8.3839	7.6000

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N° 4.27. : Ingresos

Servicios	Cantidad de Batches por Mes	Meses	Galones Procesados por Batch	Rendimiento (%)	Costo Unitario (S/.)	Costo Total (S/.)
Venta de Combustible Industrial	12	12	3000	70%	7.60	2,298,240.00
Servicio de Tratamiento de Aceite Usado	12	12	3000	100%	1.00	432,000.00
TOTAL					8.60	2,730,240.00

Fuente: Elaboración Propia

La utilidad va depender directamente del valor de venta de combustible industrial, ya que este tiene características similares al residual 500 cuyo precio actual es de S/. 8.30 aproximadamente, el precio introductorio de nuestro producto será de S/. 7.60 con posibilidades de aumentar de acuerdo al mercado y la aceptación de los clientes por la calidad del producto. El segundo ingreso de la planta será el precio por el servicio de tratamiento del aceite usado que actualmente no se cobra a los clientes, este valor será fundamental para optimizar la utilidad de la planta y mantener un precio competitivo del combustible industrial en el mercado. El precio introductorio del servicio será de S/. 1.00 por galón de aceite a tratar.



4.6.13. Flujo de Caja Económico

Cuadro N° 4.28. : Flujo de Caja Económico

DESCRIPCIÓN	SI.					
	0	1	2	3	4	5
INGRESOS	0.00	2,730,240.00	2,866,752.00	3,040,068.60	3,160,594.08	3,318,623.78
Venta de Combustible Industrial	0.00	2,298,240.00	2,413,152.00	2,533,809.60	2,660,500.08	2,793,525.08
Servicio de Tratamiento de Aceite Usado	0.00	432,000.00	453,600.00	476,280.00	500,094.00	525,098.70
EGRESOS	406,063.67	2,449,909.40	2,570,368.20	2,696,849.93	2,829,655.75	2,969,101.86
INVERSION	406,063.67					
COSTO DE PRODUCCION	0.00	1,619,414.44	1,697,475.63	1,779,439.87	1,865,502.32	1,955,867.90
COSTOS DIRECTOS	0.00	1,391,885.20	1,461,479.46	1,534,553.44	1,611,281.11	1,691,845.16
MATERIALES	0.00	1,233,792.00	1,295,481.60	1,360,255.68	1,428,268.46	1,499,681.89
Materiales		1,233,792.00	1,295,481.60	1,360,255.68	1,428,268.46	1,499,681.89
MANO DE OBRA DIRECTA	0.00	63,917.36	67,113.23	70,468.89	73,992.34	77,691.96
Personal de Operaciones		44,520.00	46,746.00	49,083.30	51,537.47	54,114.34
BS MOD		19,397.36	20,367.23	21,385.59	22,454.87	23,577.62
OTROS		69,500.00	72,975.00	76,623.75	80,454.94	84,477.68
Ingeniería		3,500.00	3,675.00	3,858.75	4,051.69	4,254.27
Servicios Externos		48,000.00	50,400.00	52,920.00	55,566.00	58,344.30
Movilidad		18,000.00	18,900.00	19,845.00	20,837.25	21,879.11
IMPREVISTOS (2%)	0.00	24,675.84	25,909.63	27,205.11	28,565.37	29,993.64
COSTOS INDIRECTOS	0.00	227,529.24	235,996.16	244,886.43	254,221.21	264,022.74
Mano de Obra Indirecta		80,010.00	84,010.50	88,211.03	92,621.58	97,252.66
BS MOI		34,860.36	36,603.37	38,433.54	40,355.22	42,372.98
Mantenimiento Maquinaria		30,000.00	31,500.00	33,075.00	34,728.75	36,465.19
Depreciación		58,190.76	58,190.76	58,190.76	58,190.76	58,190.76
Servicios		24,468.12	25,691.53	26,976.10	28,324.91	29,741.15
GASTOS DE OPERACIÓN	406,063.67	710,353.28	745,870.94	783,164.49	822,322.72	863,438.85
Personal de Administración		470,400.00	493,920.00	518,616.00	544,546.80	571,774.14
BS PA		204,953.28	215,200.94	225,960.99	237,259.04	249,121.99
Gestión		35,000.00	36,750.00	38,587.50	40,516.88	42,542.72
Planta de Tratamiento y Otras Inversiones	406,063.67					
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS (UAI)	-406,063.67	400,472.28	423,405.43	447,485.24	472,769.04	499,317.03
IMPUESTO A LA RENTA (IR: 30%)		120,141.68	127,021.63	134,245.57	141,830.71	149,795.11
UTILIDAD NETA (UN)	-406,063.67	280,330.60	296,383.80	313,239.67	330,938.33	349,521.92
Depreciación		58,190.76	58,190.76	58,190.76	58,190.76	58,190.76
FLUJO DE CAJA ECONÓMICO (FCE)	-406,063.67	338,521.36	354,574.56	371,430.43	389,129.09	407,712.68

Fuente: Elaboración Propia
BS MOI = Beneficios Sociales de Mano de Obra Indirecta
BS PA = Beneficios Sociales del Personal de Administración

Fuente: Elaboración Propia

4.6.14. Flujo de Caja Financiero

Cuadro N° 4.29.A.: Cronograma de Pagos

Datos para calcular el interés		\$
Total inversión fija en S/. (capital) =	243,638.20	86,396.53
Tasa de interés =	2.31%	
Trimestres de amortización =	60	

Periodo	Amortización Mensual del Capital (S/.)	Amortización Mensual del Capital (\$)	Capital Pendiente por Periodo (S/.)	Intereses del Capital (S/.)	Intereses del Capital (\$)	Total Pagos Mensual (\$)	Cuota Mensual(S/.)
0	0.00	0.00	243,638.20	0.00	0.00	0.00	0.00
1	4,060.64	1,439.94	239,577.57	5,623.68	1,994.21	3,434.15	9,684.31
12	4,060.64	1,439.94	194,910.56	4,592.67	1,628.61	3,068.55	8,653.31
13	4,060.64	1,439.94	190,849.92	4,498.94	1,595.37	3,035.31	8,559.58
24	4,060.64	1,439.94	146,182.92	3,467.93	1,229.76	2,669.71	7,528.57
25	4,060.64	1,439.94	142,122.28	3,374.21	1,196.53	2,636.47	7,434.84
36	4,060.64	1,439.94	97,455.28	2,343.20	830.92	2,270.86	6,403.84
37	4,060.64	1,439.94	93,394.64	2,249.47	797.68	2,237.63	6,310.11
48	4,060.64	1,439.94	48,727.64	1,218.46	432.08	1,872.02	5,279.10
49	4,060.64	1,439.94	44,667.00	1,124.74	398.84	1,838.78	5,185.37
60	4,060.64	1,439.94	0.00	93.73	33.24	1,473.18	4,154.36
TOTAL						415,160.36	

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N° 4.29.B. : Flujo de Caja Financiero (Año 1)

CONCEPTO	MENSUAL												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
NUMERO		28,210.11	28,210.11	28,210.11	28,210.11	28,210.11	28,210.11	28,210.11	28,210.11	28,210.11	28,210.11	28,210.11	28,210.11
FLUJO DE CAJA ECONOMICO	-406,063.67	28,210.11	28,210.11	28,210.11	28,210.11	28,210.11	28,210.11	28,210.11	28,210.11	28,210.11	28,210.11	28,210.11	28,210.11
PRESTAMO	243,638.20												
ENTIDAD FINANCIERA (BCP 60%)	243,638.20												
APORTE PROPIO (40%)	162,425.47												
SERVICIO DE LA DEUDA CONSOLIDADA	9,684.80	9,591.07	9,497.33	9,403.60	9,309.87	9,216.14	9,122.40	9,028.67	8,934.94	8,841.20	8,747.47	8,653.74	8,653.31
SERVICIO DE LA DEUDA DEL BANCO	9,684.31	9,590.59	9,496.86	9,403.13	9,309.40	9,215.67	9,121.95	9,028.22	8,934.49	8,840.76	8,747.03	8,653.31	8,653.31
PRINCIPAL	4,060.64	4,060.64	4,060.64	4,060.64	4,060.64	4,060.64	4,060.64	4,060.64	4,060.64	4,060.64	4,060.64	4,060.64	4,060.64
INTERESES DE CORTO PLAZO	5,623.68	5,529.95	5,436.22	5,342.49	5,248.77	5,155.04	5,061.31	4,967.58	4,873.85	4,780.13	4,686.40	4,592.67	4,592.67
ITF (0.005 %)	0.48	0.48	0.47	0.47	0.47	0.46	0.46	0.45	0.45	0.44	0.44	0.44	0.43
AHORRO FISCAL													
FLUJO DE CAJA FINANCIERO (S./.)													
COBERTURA DE LA DEUDA													

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N° 4.29.C.: Flujo de Caja Financiero

CONCEPTO	ANOS				
	1	2	3	4	5
NUMERO					
FLUJO DE CAJA ECONOMICO	338,521.36	354,574.56	371,430.43	389,129.09	407,712.68
PRESTAMO					
ENTIDAD FINANCIERA (BCP 60%)					
APORTE PROPIO (40%)					
SERVICIO DE LA DEUDA CONSOLIDADA	110,031.23	96,533.72	83,036.22	69,538.72	56,041.22
SERVICIO DE LA DEUDA DEL BANCO	110,025.72	96,528.90	83,032.07	69,535.25	56,038.42
PRINCIPAL	48,727.64	48,727.64	48,727.64	48,727.64	48,727.64
INTERESES DE CORTO PLAZO	61,298.08	47,801.26	34,304.43	20,807.61	7,310.78
ITF (0.005 %)	5.50	4.83	4.15	3.48	2.80
AHORRO FISCAL	61,303.59	47,806.08	34,308.58	20,811.08	7,313.58
FLUJO DE CAJA FINANCIERO (S./.)	289,793.71	305,846.92	322,702.79	340,401.45	358,985.04
COBERTURA DE LA DEUDA	3.08	3.67	4.47	5.60	7.28

Fuente: Elaboración Propia

4.6.15. Indicadores

4.6.15.1. Costo Promedio Ponderado de Capital (WACC)

Cuadro N° 4.30. : Costo Promedio Ponderado de Capital (WACC)

WACC	22.84%	
r E	17.00%	Costo del Capital Propio
E	162,425.47	Capital Propio de Trabajo
r D	31.50%	Costo de la Deuda
te	15.15%	Tasa Impositiva Efectiva para la Empresa
D	243,638.20	Deuda Total

Fuente: Elaboración Propia

4.6.15.2. Indicadores Económicos

Cuadro N° 4.31. : Indicadores Económicos

INDICADOR	VALOR		
VAN ECONOMICO	S/. 457,913.71		
B/C ECONOMICO	1.06		
TIR ECONOMICO	83%	Meses	Días
PRI ECONOMICO	1.095	13	400

Fuente: Elaboración Propia

4.6.15.3. Indicadores Financieros

Cuadro N° 4.32. : Indicadores Financieros

INDICADOR	VALOR		
VAN FINANCIERO	S/. 402,481.99		
B/C FINANCIERO	1.880		
TIR FINANCIERO	122%	Meses	Días
PRI FINANCIERO	0.757	9	276

Fuente: Elaboración Propia

4.7. Importancia del Tratamiento de Aceite Mineral Usado

4.7.1. Análisis de los Indicadores Económicos y Financieros.

- El valor actual neto (económico y financiero) es mayor a 0 por lo que los resultados obtenidos son los esperados por los inversionistas, en este caso el valor económico es superior al financiero lo que indica que se debería trabajar con 100% de aporte propio y no con financiamiento.
- El valor del beneficio/costo (económico y financiero) es mayor a 1 lo que indica que tenemos mayores ingresos que egresos y que el proceso de la planta es rentable, en este caso el valor financiero es superior al económico lo que indica que se debería trabajar con financiamiento.
- La TIR (económica y financiera) tiene un valor mayor a 66% que supera el valor del mercado y nos indica que el proceso productivo es rentable, en este caso el valor financiero es superior al económico lo que indica que se debería trabajar con financiamiento.
- El periodo de recuperación (económico y financiero) de la inversión es menor a 2 años (18 meses), este indicador nos muestra que el proceso productivo es rentable y ha generado los resultados positivos necesarios en el tiempo esperado, en este caso el valor financiero es superior al económico lo que indica que se debería trabajar con financiamiento.

4.7.2. Análisis del Impacto Ambiental

4.7.2.1. Especificaciones de los Petróleos Industriales

Cuadro N° 4.33. : Petróleos Industriales - Especificaciones

CARACTERÍSTICAS	ESPECIFICACIONES								MÉTODO DE ENSAYO		
	P.I. N° 4		P.I. N° 5		P.I. N° 6		P.I. 500		ASTM	ISO	NORMA TÉCNICA PERUANA
	Mín	Máx	Mín	Máx	Mín	Máx	Mín	Máx			
INFLAMABILIDAD											
Punto de Inflamación Pensky – Martens, °C	54		55		60		65		D93:99b	2719:88	PNTP 321.024
FLUIDEZ											
Viscosidad Cinemática a 40 °C, cSt	5,5	24,0							D 445:97	3104:94	PNTP 321.031
Viscosidad Cinemática a 50 °C, cSt			40	80	81	640	641	1060	D 445:97	3104:94	PNTP 321.031
Punto de Escurrimiento, °C		+4							D 97:96	3016:94	
COMPOSICIÓN											
Cenizas, % masa		0,10		0,10					D 482:95	6245:93	
Azufre total, % masa		1,5		2,0		3,5		3,5	D 129:95, D 4294:98	8754:92	
CONTAMINANTES											
Agua y Sedimentos, % Vol. (l)		0,5		1,0		2,0		2,0	D 95:99 y D 473:95	3733:76 y 3735:86	

Fuente: Norma Técnica Peruana NTP 321.002, Petróleo y Derivados – Petróleos Industriales, Especificaciones, 2001. p. 13

Cuadro N° 4.34. : Especificaciones Petróleo Industrial 500 (REPSOL)

Ensayos	Típico	Especificación	
		Mín.	Máx.
Gravedad API a 15.6 °C	11.9		
Gravedad específica 60/60 °F	0.9869		
Punto de inflamación, °C	77	65.5	
Carbón Conradson, % de Masa	15.0		
Azufre total % de Masa	1.64		3.5
Viscosidad, c St a 50 °C	624	92	638
Punto de Fluidez, °C	+15		
Agua y sedimentos % v	0.05		2.0
Cenizas, % M	0.055		
Poder Calorífico, Btu/Gal	151,400		
Poder Calorífico Neto, Btu/gal	143,170		
Temperatura de almacenamiento, °C			70
Temperatura de Bombeo, °C		50	
Temperatura de Atomización:			
Tiro forzado, °C		110	
Tiro natural, °C		120	

Fuente: REPSOL PERU

Cuadro N° 4.35. : Especificaciones Petróleo Industrial N 500 (PETROPERU)

Especificaciones técnicas

ENSAYOS	ESPECIFICACIONES		MÉTODO
	MIN.	MAX.	ASTM
VOLATILIDAD			
Gravedad específica a 15.6/15.6°C ó °API	Reportar		D-287-00, D-1298-99
Punto de inflamación, °C	65.5		D-93-02a
FLUIDEZ			
Viscosidad cinemática a 50°C, cSt	848	1060	D-445-04
Punto de escurrimiento, °C		+27	D-97-04
COMPOSICIÓN			
Vanadio, ppm	Reportar		D-5708-02
Azufre total, % masa		3.5	D-4294-03
Residuo de carbón Conradson, % masa	Reportar		D-189-01, D-524-04
CONTAMINANTES			
Agua y sedimentos, % V		2	D-1796-02, D-95-99
Cenizas, % masa	Reportar		D-482-03

Fuente: PETROPERU

Cuadro N° 4.36. : Especificaciones Combustible Industrial EPA S.A.C.

PRUEBAS EFECTUADAS	METODO	ESPECIFICACIONES
VISCOSIDAD CINEMATICA (cSt) a 40° C	ASTM D 445	2.50
GRAVEDAD ESPECIFICA A 15.6° C	ASTM D1298	0.94
INDICE DE CETANO CUATRO VARIABLES	ASTM D 4737, D 976	22.70
PUNTO DE INFLAMACION C	ASTM D 93	92.00
CALCULO DEL CALOR DE COMBUSTION		
BRUTO (MJ/KG)	ASTM D 4868	43.93
NETO(MJ/KG)	ASTM D 4868	41.45
CENIZAS mm%	ASTM D 482	0.01
RESIDUO CARBON CONRADSON 10% (mm%)	ASTM D 524	0.18
AZUFRE TOTAL, POR RAYOS X mm %	ASTM D 4294	0.32
AGUA Y SEDIMENTOS, % VOL	ASTM D 2709	0.18

Fuente: EPA S.A.C.

4.7.2.2. Especificaciones de los Petróleos Industriales

El en Cuadro 4.37. se hará una comparación de 4 especificaciones claves las cuales evidencian las ventajas ambientales del combustible producido por EPA S.A.C. >

Cuadro N° 4.37. : Comparación Especificaciones Combustible Industrial EPA S.A.C. y Petróleos Industriales Nacionales (N 500)

PRUEBAS EFECTUADAS	METODO	ESPECIFICACIONES C. I. EPA SAC	ESPECIFICACIONES P.I. N 500 (REPSOL)	ESPECIFICACIONES P.I. N 500 (PETROPERU)
PUNTO DE INFLAMACION C	ASTM D 93	92.000	77.000	65.500
CENIZAS mm%	ASTM D 482	0.013	0.055	
AZUFRE TOTAL, POR RAYOS X mm %	ASTM D 4294	0.315	1.640	3.500
AGUA Y SEDIMENTOS, % VOL	ASTM D 2709	0.180	0.050	2.000

Fuente: Elaboración Propia

- El punto de inflamación de indica la máxima temperatura a la que el combustible puede ser almacenado y manipulado sin implicar riesgo de incendio, el combustible industrial de EPA S.A.C tiene el mayor valor comparado con los productos ya posicionados en el mercado, esto significa que su almacenaje y manipulación es menos riesgosa lo que es una ventaja en materia de seguridad y cuidado del medio ambiente.
- Las cenizas son el material no combustible en el producto, este genera desgaste en los equipos y a su vez residuos no aprovechables, para esta especificación el combustible industrial de EPA S.A.C. tiene el menor valor por ende menos residuos y un punto a favor del cuidado del medio ambiente.
- El azufre es uno de los mayores contaminantes presentes en los combustibles ya que al escapar del proceso genera la lluvia acida y sus conocidos efectos nocivos a la salud y medio ambiente, el combustible industrial de EPA S.A.C. tiene un valor muy por debajo de los combustibles en el mercado por lo que le da una ventaja del cuidado del medio ambiente frente a otros productos.

- La concentración de agua y sedimentos genera el deterioro y obstrucción de la línea de producción y mayores residuos en el proceso lo que afecta la operación de la planta tanto económica como medio ambientalmente por lo que el tener un menor valor en este indicador supone una ventaja para el combustible industrial de EPA S.A.C.



Conclusiones

Primera:

Después del análisis económico y financiero, se considera que la actividad del Tratamiento del Aceite Mineral Usado es de mucha importancia para la empresa con un VAN superior a los 400 mil nuevos soles y una TIR superior al 80%, y además tiene beneficios medioambientales para la población.

Segunda:

Previo la descripción del proceso de Tratamiento de Aceite Mineral Usado y los costos involucrados, se realizó un estudio de la situación actual del mercado de combustibles industriales en el Perú y se identificó que el consumo de estos productos va en relación directa con el crecimiento de las industrias y que se requieren alternativas amigables con el medioambiente como la ofrecida por EPA S.A.C.

Tercera:

Después de haber realizado un estudio y determinar la situación actual de la planta industrial se identificó que el valor crítico dentro del proceso productivo es el costo de la materia prima (Aceite Mineral Usado).

Cuarta:

Posterior a la identificación del valor crítico dentro del proceso productivo de la planta, se concluyó que la Evaluación de la Rentabilidad se realizara utilizando herramientas principales:

- Flujo de Caja Económico
- VAN (Valor Actual Neto)
- B/C (Beneficio / Costo)
- TIR (Tasa Interna de Retorno)
- PRI (Periodo de Recuperación de Inversión)

Quinta:

Habiendo identificando los costos críticos dentro de la empresa se concluye que la rentabilidad de la planta depende directamente de los costos de la materia prima y la gestión con nuestro proveedores así como también del precio de venta del producto terminado y la calidad de este para competir en un mercado con alternativas ya posicionadas.



Recomendaciones

Primera:

Se recomienda identificar mejoras en el proceso que puedan elevar el rendimiento en la producción.

Segunda:

Se debería realizar un estudio con pruebas de los residuos generados por la planta industrial e identificar si estos pueden ser tratados o reutilizados lo cual haría más eficiente el proceso y generaría un impacto positivo tanto económico y como medioambiental.

Tercera:

Realizar un análisis de seguridad dentro de la planta para identificar falencias y que el personal pueda realizar sus actividades sin correr riesgos o con riesgos controlados con las medidas correctas.

Cuarta:

Es recomendable certificar el producto ofrecido a nivel nacional e internacional lo que elevaría la participación en el mercado y el reconocimiento de las ventajas del producto.

Bibliografía

- Contabilidad de Costos – Un Enfoque Gerencial. Definición de Costo. Decimosegunda Edición. Pearson Educación, Mexico.2007. Charles T. Horngren, George Foster, Srikant M. Datar.
- Proyectos de Inversión: Formulación y Evaluación. Cálculo y Análisis de la Viabilidad Económica. Primera Edición. Pearson Educación, Mexico.2007. Nassir Sapag Chain.
- Economía de la Empresa. Que es la rentabilidad y como medirla. Primera Edición. Universidad Carlos III de Madrid. Madrid, España. 2012. p. 1 – 5. Jaime Ortega Diego
- Los residuos peligrosos. Caracterización, tratamiento y gestión. Manuales científico-técnicos. Primera Edición. Madrid, España.1999. Rodríguez J.J., Irabien A.
- Diario El Peruano. Normas Legales, LEY N 27314, Primera Edición. Diario El Peruano. Perú. 2010. p. 190741.
- DIGESA. Manual de Difusión Técnica N 01, Gestión de los Residuos Peligrosos en el Perú. Dirección de Ecología y Protección del Ambiente (DEPA). Perú. 2006. p. 1 – 74. Ingeniero Francisco Guevara Robles.

Hemerografía

- ABC. Definición de costo. Primera Edición. Diccionario Definición ABC. España. 2010. Extraído el 12 de Enero del 2013 de <http://www.definicionabc.com/economia/costo.php>
- Contabilidad de Costos. Concepto de Costo. Primera Edición. Artículo 70 Contabilidad de Costos. Paraguay 2012. Extraído el 12 de Enero del 2013 http://www.contabilidad.com.py/articulos_70_concepto-de-costo.html
- Características de los Costos. Conceptos, Clasificaciones y Elementos de los Costos. Primera Edición. Tema 22. México 2007. Extraído el 12 de Enero del 2013 <http://www.ii.iteso.mx/Ing%20de%20costos%20l/costos/tema22.htm>