

PROPUESTA PARA LA ELABORACION DE UN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE RESIDUOS DE ACEITES DE COCINA GENERADOS EN LA FRITURA DE ALIMENTOS EN EL MUNICIPIO DE MEDELLÍN

JAIME ALBERTO LONDOÑO ZAPATA

**Proyecto de grado para optar el título de
ADMINISTRADOR AMBIENTAL Y DE LOS RECURSOS NATURALES**

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS



INTRODUCCION

- Alimentación y crecimiento de la población Vs mayor consumo de alimentos - Residuos.
- Los residuos aceitosos dificultan los procesos biológicos de biotransformación.
- Europa pioneros en el control de impactos por residuos de aceites de fritura.
- Es importante aclarar que la propuesta del Plan de Manejo Ambiental se realiza desde la etapa de recolección en el generador de los residuos hasta la entrega al fabricante de alimentos concentrados.
- El presente trabajo se constituye en una propuesta, para la elaboración del plan de manejo ambiental de residuos de aceites en la ciudad de Medellín.



OBJETIVOS

GENERAL

- Contribuir con la disminución de la contaminación del agua en la Ciudad de Medellín, por medio de una propuesta para la elaboración del plan de manejo ambiental de residuos de aceites de cocina, generados en la fritura de alimentos en el municipio de Medellín.

ESPECIFICOS

- Realizar una revisión bibliográfica acerca del manejo adecuado de residuos de aceites vegetales empleados en la fritura de alimentos.
- Investigar acerca de la existencia de entidades municipales o particulares que realicen la recolección o disposición adecuada de residuos de aceites vegetales de fritura.
- Establecer los impactos ambientales relacionados con los residuos de aceites de fritura.
- Realizar el estudio técnico y económico para el manejo y disposición final de residuos de aceites de frituras.
- Establecer los recursos humanos, logísticos y de infraestructura necesarios para la aplicación del plan de manejo ambiental.



JUSTIFICACION

- Empleo cotidiano de aceites vegetales o animales en la preparación de alimentos a nivel domestico o industrial.
- La fritura es el proceso culinario que consiste en introducir un alimento en un aceite o grasa a elevada temperatura, en presencia del aire y durante un corto periodo de tiempo.
- Sometido a este proceso, el alimento modifica sus características físicas, químicas y nutricionales.
- Luego del proceso de fritura, el aceite adquirido se convierte en un residuo líquido.



JUSTIFICACION

- Aunque se trata de aceites de origen natural y por tanto biodegradables, no se mezclan con el agua.
- La biodegradación es muy lenta al ser insolubles.
- Los residuos aceitosos permanecen en la superficie del agua formando una película muy delgada (puede ser del espesor de una milésima de micrómetro, 0.000001 mm) que ni siquiera se ve, pero que impide la aireación del agua, haciendo que se pudra (anaerobiosis) como agua estancada y acabando con todos los animales y plantas subacuáticos. Fuente: <http://todolosolido.com.ar/weblog/archivos/2006/03/31/desechar-el-aceite-usado/>



JUSTIFICACION

- Control del impacto insuficiente. Embasado, recolección y transporte a relleno sanitario haciendo parte del lixiviado y contaminado el suelo.
- En la Medellín existe únicamente la empresa ANTIOTRADING, que de acuerdo a un convenio con varias empresas compran el aceite de frituras y luego lo comercializan para la elaboración de concentrados. En la actualidad la empresa no posee licencia ya que las autoridades ambientales le informaron que no era necesario por no ser un residuo peligroso.
- De acuerdo a las visitas realizadas a la empresa ANTIOTRADING se pudo observar que algunas practicas no son las mejores con el ambiente.(desconocimiento falta de legislación)



JUSTIFICACION

- En el proceso de aprovechamiento es necesario caracterizar los aceite para descartar contaminantes que ingresen a la cadena alimenticia.
- Con el desarrollo de este trabajo se espera aportar algunos criterios a los legisladores en materia ambiental y agrícola frente el aprovechamiento de este tipo de residuos



METODOLOGÍA

- Revisión bibliográfica para conocer acerca de las características básicas del aceite de fritura.
- Magnitud. Establecer comunicación con las empresas generadora y comercializadoras del residuos para conocer los aportes. (CADENALCO, ANTIOTRADING y FRITO LAY)
- Conocida la generación de residuos de aceite se establecerán los recursos necesarios para elaborar el PMA del residuo.
- aprovechamiento de aceites de fritura en la producción de biodiesel, lubricación, extracción de subproductos para la industria o alimentación de animales.



MARCO TEÓRICO

DEFINICIONES, USOS, EFECTOS

La fritura es el proceso culinario que consiste en introducir un alimento en un aceite o grasa a elevada temperatura, en presencia del aire y durante un corto periodo de tiempo.

Durante el proceso el aceite o grasa esta sometido a la acción de tres variables que disminuyen la calidad del aceite modificando su composición. La humedad, aportada por el alimento que origina la hidrólisis de la grasa, el aire que penetra en el aceite a través de la superficie y da a lugar a la formación de compuestos de oxidación y la elevada temperatura a la que el proceso tiene lugar cuya consecuencia es la alteración térmica



MARCO TEÓRICO

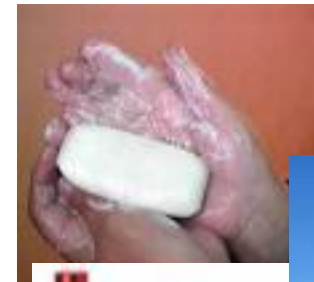
- Soriano R. menciona que en el aceite de frituras permanecen algunos productos solubles de degradación como ácidos grasos libres, aldehídos, cetonas, alcoholes, así como complejos coloreados responsables de que el aceite sea desechado para su posterior uso.
- Se entiende entonces por aceite vegetal usado, el que provenga o se produzca en forma continua o discontinua de su utilización en comedores, restaurantes, casa de comida rápida, comedores de hospitales y comedores de hoteles.

Soriano R. Carcia T. Et al. Productos químicos a partir de aceites de fritura usados. Revista Ingeniería química (Madrid) Vol. 32, No. 373, Nov. 2000 p. 151-156..



MARCO TEÓRICO

- Algunas amas de casa se ven enfrentadas a la dificultad de disponer los residuos de aceites usados en las cocinas-
- La grasa ordinaria para cocinar puede ser un gran terror en la tubería debajo de las casas y en nuestro alcantarillado sanitario. A través del tiempo, el residuo de grasa tapa la tubería, reduce el flujo del alcantarillado y actúa como un imán para otros escombros.
- El aceite usado se pueden usar como materia prima para realizar procesos de transformación química, y así obtener la gama de productos con aplicación industrial aptos para su utilización como materia prima en la cosmética, farmacéutica, de lubricantes, aditivos de alimentación, fluidos hidráulicos y Biodisel.



MARCO TEÓRICO

- Mittelbach anota, que el uso de aceites de fritura utilizados para la obtención de productos, se limita en la actualidad a la fabricación de jabón y, mas recientemente, en la producción de biodisel en algunos países de la Unión Europea.
- Soriano menciona que los residuos de aceites de fritura sirven también en la industria de la alimentación animal, donde se emplea como adherente en los concentrados.
- En el municipio de Sabaneta existe la empresa ANTIOTRADING, quienes recogen y comercializan aceites residuales. En la actualidad paga a \$ 300 el Kg. de aceite usado, pero solo recogen el residuo a grandes productores previo acuerdo económico. Para la recepción del aceite, es necesario que no posea más del 1% de agua, ni más del 3% de partículas sólidas. La antigüedad del aceite y el grado de quemado no importa.



MARCO TEÓRICO

- CORANTIOQUIA no considera el aceite de frituras como residuo peligroso, por ser residuo de origen Orgánico.
- Las autoridades ambientales han olvidado que el aceite de cocina requiere un tratamiento adecuado para la disposición final.
- Esta actividad debe controlarse para evitar posibles contaminaciones con dioxinas Bélgica 1999.



MARCO TEÓRICO

- En el sitio Web del biodiesel El Profesor Rudolf Diesel quien inventó el motor diesel, lo hizo trabajar con aceite de maní. Hoy en día, El Biodiesel se puede hacer de aceite vegetal nuevo o usado. El usar este bio-combustible tiene varias ventajas medioambientales sobre el diesel convencional.
- En muchos países de Europa, los ciudadanos de casi cualquier localidad pueden ir a depositarlo en puntos limpios o llevarlo hasta los vehículos ambulantes que se encargan de su recogida pueblo a pueblo.



MARCO TEÓRICO

LEGISLACION

- Línea Amiga de las Empresas Varias de Medellín, me informaron que solamente se recogen residuos sólidos.
- Área Metropolitana del Valle de Aburra. los residuos de aceites de cocina son recogidos por la empresa CORAJE, al indagar con esta empresa se me informó que solamente recogen aceites de motor y transformadores, para convertirlos en otros productos lubricantes.
- La legislación colombiana posee la Política Nacional de residuos sólidos y diversas normas en cuanto al manejo y disposición de residuos sólidos, sin embargo, el tema de residuos aceitosos no se contempla en forma directa en ninguna norma.



MARCO TEÓRICO

LEGISLACION

- Las grasas y aceites son mencionadas en el Decreto 1594 del 26 de junio de 1984 emanado por el Ministerio de salud y en el cual se reglamentan los usos del agua y residuos líquidos.
- En el Parágrafo 2 del Artículo 38 acerca de los criterios de calidad admisibles para la destinación del recurso humano y doméstico se menciona que no se aceptará película visible de grasas y aceites flotantes.....continua
- En el Artículo 72 se menciona que todo vertimiento a un cuerpo de agua deberá cumplir, por lo menos, con la Remoción $> \text{ó} =$ al 80% en carga de Grasas y aceites.
- A nivel mundial se destaca Queda totalmente prohibido verter Continua, alquitrán, residuos asfálticos, residuos del proceso de combustibles o aceites lubricantes y similares aceites de fritura. Ley 38/1978 consejo Unión Europea, municipio de Córdoba.



ANALISIS TECNICO ELABORACION PMA

LINEA BASE - EXPERIENCIA ANTIOTRADING

- Solicitud semanal de recolección del residuo previo convenio.
- Almacenamiento temporal en instalaciones del generador. Se usan bidones de 5 gls de capacidad.
- Pesaje y entrega al transportador.
- Revisión en ANTIOTRADING para descartar que el aceite no posea mas del 1% de agua, ni mas del 3% de partículas sólidas. (no importa el grado de utilización del aceite).
- Separación de grasas de los aceites y bombeo a tanques de 10.000 Gln de capacidad.



ANALISIS TECNICO ELABORACION PMA

LINEA BASE

- Antes de despachar el aceite residual, los contenedores son calentados por medio de un soplete a gas propano para bajar la viscosidad.
- Trasvase a carrotanque para realizar el envío final al fabricante de concentrados.



ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES

ACTIVIDADES	ASPECTOS AMBIENTALES
Recolección - Pesaje	<ul style="list-style-type: none"> -Pequeños derrames de aceite en forma de gotas por fisuras en embases. -Deficiente capacitación ante contingencias por derrames. -Deficiente marcación de los residuos que permita la identificación.
Transporte	<ul style="list-style-type: none"> -Deficiente identificación de vehículo que transporta residuos. -Deficiente capacitación de conductor y ayudante para la atención de posibles derrames de aceite del vehículo. -Falta de equipos de atención de derrames.
Clasificación	<ul style="list-style-type: none"> -Falta de equipos de atención de derrames. -Pequeños derrames de aceite en forma de gotas por fisuras en embases. -Deficiente capacitación ante contingencias por derrames. -Posible mezcla de aceites minerales con aceites de fritura.
Almacenamiento en tanque mayores	<ul style="list-style-type: none"> -Deficiente capacitación ante contingencias por derrames por explosión de mangueras de conducción. -Deficiente inspecciones a equipos de bombeo. -Deficientes equipos para la atención de derrames.
Disminución viscosidad con calor	<ul style="list-style-type: none"> -Riesgos de incendios o explosiones. -Deficiente inspecciones a equipos de calentamiento.
Trasvase a carrotanque de mayor capacidad.	<ul style="list-style-type: none"> -Falta de equipos de atención de derrames. -Deficiente capacitación ante contingencias por derrames. -Infraestructura deficiente para el estacionamiento de carrotanques y confinamiento de aceites derramados.
Transporte a empresas procesadoras	<ul style="list-style-type: none"> -Falta de equipos de atención de derrames. -Deficiente capacitación ante contingencias por derrames.



TERMINOS DE REFERENCIA MINIMOS PARA LA ELABORACION DEL PMA

- Información de la empresa que realizara la recolección y comercialización del residuo
- Actividades principales de la empresa
- Representante legal
- Localización general
- Distribución de áreas
- Infraestructura básica agua, energía, alcantarillado
- Vías de acceso
- Dirección, Teléfono y e-mail
- Recursos humanos
- Descripción de las actividades del proyecto
- Identificación y evaluación de impactos ambientales
- Elaboración y desarrollo de las medidas de mitigación, corrección, prevención y compensación de impactos.
- Plan de contingencias
- Derrames
- Incendios
- Sismos
- Accidentes generales
- Plan de monitoreo



MEDIDAS DE MITIGACION, CORRECCION Y PREVENCION DE IMPACTOS AMBIENTALES CASO EMPRESA ANTIOTRADING

ACTIVIDADES	MEDIDAS DE MITIGACION, CORRECCION Y PREVENCION DE IMPACTOS AMBIENTALES
Recolección - Pesaje	<ul style="list-style-type: none"> -El vendedor de los residuos y el comprador deberá disponer de absorbentes oleofílicos que permitan contener todo derrame de aceite. -Para evitar posibles fugas por el deterioro de recipientes el vendedor y el comprador deberán asegurarse de que los recipientes estén en buenas condiciones, además se dispondrán de cuñas de madera (calajánes) que permitan taponar pequeños orificios por donde se estén derramando los residuos. -El personal que manipule y transporte los residuos de aceite deberá recibir capacitación en la atención de emergencias por derrames, fugas o incendios -Todo recipiente de almacenamiento de residuos de cocina deberá estar rotulado e identificado con mensajes alusivos a residuos orgánicos. -Los sitios de almacenamiento de residuos de aceite de cocina deberán ser controlados y solo se permitirá el ingreso de personal capacitado para el manejo de estos residuos. -El personal que manipule el residuo deberá utilizar la adecuada protección personal y manejar cargas que eviten problemas ergonómicos.
Transporte en recolección y transporte a empresas procesadoras	<ul style="list-style-type: none"> -El vehículo transportador deberá disponer de absorbentes oleofílicos y cuñas de madera (calajánes) que permitan atender posibles derrames. -El conductor deberá cumplir con el código nacional de tránsito. -El vehículo transportador deberá estar marcado con mensajes alusivos al transporte de residuos de aceite de cocina. -El personal que manipule y transporte los residuos de aceite deberá recibir capacitación en la atención de emergencias por derrames, fugas o incendios



MEDIDAS DE MITIGACION, CORRECCION Y PREVENCION DE IMPACTOS AMBIENTALES CASO EMPRESA ANTIOTRADING

Clasificación	<ul style="list-style-type: none">-El personal que manipule el residuo deberá utilizar la adecuada protección personal y manejar cargas que eviten problemas ergonómicos.-Disponer de absorbentes oleofílicos y cuñas de madera (calajánes) que permitan atender posibles derrames. -El personal que manipule y transporte los residuos de aceite deberá recibir capacitación en la atención de emergencias por derrames, fugas o incendios -Por tratarse de un residuos que se empleará en la alimentación de animales los cuales de una u otra forma ingresan a la cadena alimenticia es necesario descartar la presencia de sustancias de interés sanitarios que puedan llegar hasta el hombre, para ello la empresa que maneje el residuos antes del vertido al tanque de almacenamiento final caracterizara el aceite para verificar la presencia de PCB's, o mercurio, parafina, alcanos, cadmio, cromo, plomo, zinc^[1]
---------------	---



MEDIDAS DE MITIGACION, CORRECCION Y PREVENCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES CASO EMPRESA ANTIOTRADING

<p>Almacenamiento en tanque mayor y trasvase a carrotanque de mayor capacidad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Implementar cronograma de inspección y mantenimiento a equipos de bombeo y conducción de aceites -El personal que manipule y transporte los residuos de aceite deberá recibir capacitación en la atención de emergencias por derrames, fugas o incendios -El perímetro donde se almacenen aceites deberá tener un dique de contención que permita el almacenamiento de los aceites más un 10%, esto con el fin de evitar la salida del residuo fuera del área. Además deberá construirse una trampa de aceites que permita separar posibles mezclas de agua y aceite. Esta estructura deberá contar con el manual de operación.
<p>Disminución viscosidad con calor</p>	<ul style="list-style-type: none"> -El personal que manipule y transporte los residuos de aceite deberá recibir capacitación en la atención de emergencias por derrames, fugas o incendios. -Instalar un sistema de detección de incendios y disponer de suficientes extintores o hidrantes con agua a presión para el control de incendio. -El personal que manipule el residuo deberá utilizar la adecuada protección personal y manejar cargas que eviten problemas ergonómicos. -Implementar cronograma de inspección y mantenimiento a equipos de calefacción -Proyectar la adquisición de otro sistema de calentamiento tipo caldera de vapor instalada lejos de la zona de almacenamiento de aceites.



ASPECTOS ECONOMICOS

Para el desarrollo de este numeral se tuvo en cuenta la evaluación del proyecto integrando los costos de la implementación del Plan de Manejo Ambiental.

El proyecto posee un horizonte de 5 años. En el primer año se realizarán las inversiones necesarias y en el sexto año se liquidará. Se calcula que la liquidación de los equipos será del 40% del valor inicial.

Las inversiones necesarias serán:

\$15.000.000	Infraestructura
\$ 23.000.000	Equipos
\$ 5.000.000	Muebles y enseres
\$ 50.000.000	Vehículos
\$ 15.000.000	Gastos de organización y montaje
\$ 13.000.000	Capital de trabajo



ASPECTOS ECONOMICOS

Mano de obra directa son 3 operarios incluido el conductor con salario de \$500.000 mensuales para un valor anual de \$18.000.000. con incremento anual de 2 puntos.

Las prestaciones son el 1.58 del valor anual o sea de \$10.400.000

- Cada Kilogramo de aceite será comprado al generador a \$300
- Cada Kilogramo de aceite será vendido al procesador de concentrados a \$1200
- Gastos de operación de las ventas será del 28 %
- Una tasa de impuesto sobre los ingresos totales del 10%
- En el año inicial se venderán 50.000 con un incremento entre el 15 y 20% anual
- TIO Tasa Interna de Oportunidad: 28%



ASPECTOS ECONOMICOS

Cuadro de ventas

PERIODO >>>>>>>>>>	1	2	3	4	5
Cantidades Kg	50000	60000	70000	80000	90000
Precio de venta	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200
Ventas en millones	60.000.000	72.000.000	84.000.000	96.000.000	108.000.000



ASPECTOS ECONOMICOS

PRESUPUESTO DE INVERSIÓN

PERÍODO	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6
1. INVERSIONES FIJAS	93.000.000	0	0	0	0	0	37.200.000
1.1 NO DEPRECIABLES							
1.1.1 Terrenos							
1.2 DEPRECIABLES							
1.2.1 Construcciones y obras civiles	15.000.000						
1.2.2 Maquinaria y equipo	23.000.000						
1.2.3 Muebles y enseres	5.000.000						
1.2.4 Vehículos	50.000.000						
1.2.5 Otros							
2. INVERSIONES DIFERIDAS	15.000.000	0	0	0	0	0	
2.1 Estudios							
2.2 Gastos de organización	15.000.000						
2.3 Gastos de montaje							
2.4 Gastos de puesta en marcha							
2.5 Capacitación							
2.6 Otros							
2.7 Imprevistos							
3. CAPITAL DE TRABAJO	13.000.000	0	0	0	0	0	13.000.000
3.1 Efectivo							
3.2 Inventario de materia prima							
3.3 Cartera							
3.4 Otros	13.000.000						
FLUJO DE INVERSIÓN	121.000.000	0	0	0	0	0	50.200.000

Depreciación, al finalizar el proyecto se estiman en un valor comercial del 40% de su valor inicial, por tanto se recuperaran \$37.200.000



ASPECTOS ECONOMICOS

COSTOS DE OPERACIÓN

PERIODO	ANO 0	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5
1. Costos de fabricación						
1.1 Costo directo		\$ 28.440.000,00	\$ 34.128.000,00	\$ 40.953.600,00	\$ 49.144.320,00	\$ 58.973.184,00
1.1.1 Materia prima						
1.1.2 Materiales directos						
1.1.3 Mano de obra		\$ 18.000.000,00	\$ 21.600.000,00	\$ 25.920.000,00	\$ 31.104.000,00	\$ 37.324.800,00
1.1.4 Prestaciones		\$ 10.440.000,00	\$ 12.528.000,00	\$ 15.033.600,00	\$ 18.040.320,00	\$ 21.648.384,00
1.1.5 Otros materiales directos						
1.2 Gastos de fabricación		\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
1.2.1 Materiales indirectos						
1.2.2 Mano de obra indirecta						
1.2.3 Prestaciones						
1.3 Otros gastos indirectos		\$ 16.750.000,00	\$ 16.750.000,00	\$ 16.750.000,00	\$ 16.750.000,00	\$ 16.750.000,00
1.3.1 Depreciaciones		\$ 9.300.000,00	\$ 9.300.000,00	\$ 9.300.000,00	\$ 9.300.000,00	\$ 9.300.000,00
1.3.2 Servicios						
1.3.3 Mantenimiento		\$ 2.500.000,00	\$ 2.500.000,00	\$ 2.500.000,00	\$ 2.500.000,00	\$ 2.500.000,00
1.3.4 Seguros		\$ 1.000.000,00	\$ 1.000.000,00	\$ 1.000.000,00	\$ 1.000.000,00	\$ 1.000.000,00
1.3.5 Impuestos		\$ 950.000,00	\$ 950.000,00	\$ 950.000,00	\$ 950.000,00	\$ 950.000,00
1.3.6 Amortización de diferidos		\$ 3.000.000,00	\$ 3.000.000,00	\$ 3.000.000,00	\$ 3.000.000,00	\$ 3.000.000,00
1.3.7 Otros						
TOTAL COSTO DE OPERACION		\$ 45.190.000,00	\$ 50.878.000,00	\$ 57.703.600,00	\$ 65.894.320,00	\$ 75.723.184,00



ASPECTOS ECONOMICOS

PRESUPUESTO DE OPERACIÓN

PERIODO	ANO 0	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5
1 Ingresos por ventas		\$ 60.000.000,00	\$ 72.000.000,00	\$ 84.000.000,00	\$ 96.000.000,00	\$ 108.000.000,00
2 Costo total		\$ 45.190.000,00	\$ 50.878.000,00	\$ 57.703.600,00	\$ 65.894.320,00	\$ 75.723.184,00
3 Utilidad bruta antes de impuestos		\$ 14.810.000,00	\$ 21.122.000,00	\$ 26.296.400,00	\$ 30.105.680,00	\$ 32.276.816,00
4 Impuestos (10%)		\$ 1.481.000,00	\$ 2.112.200,00	\$ 2.629.640,00	\$ 3.010.568,00	\$ 3.227.681,60
5 Utilidad después de impuestos		\$ 13.329.000,00	\$ 19.009.800,00	\$ 23.666.760,00	\$ 27.095.112,00	\$ 29.049.134,40
6 Reserva legal (10%)		\$ 1.332.900,00	\$ 1.900.980,00	\$ 2.366.676,00	\$ 2.709.511,20	\$ 2.904.913,44
7 Utilidad por distribuir		\$ 11.996.100,00	\$ 17.108.820,00	\$ 21.300.084,00	\$ 24.385.600,80	\$ 26.144.220,96
8 Más depreciaciones		\$ 9.300.000,00	\$ 9.300.000,00	\$ 9.300.000,00	\$ 9.300.000,00	\$ 9.300.000,00
9 Más amortización diferidos		\$ 3.000.000,00	\$ 3.000.000,00	\$ 3.000.000,00	\$ 3.000.000,00	\$ 3.000.000,00
10 Más reserva legal (10%)		\$ 1.332.900,00	\$ 1.900.980,00	\$ 2.366.676,00	\$ 2.709.511,20	\$ 2.904.913,44
11 Flujo de producción		\$ 25.629.000,00	\$ 31.309.800,00	\$ 35.966.760,00	\$ 39.395.112,00	\$ 41.349.134,40



ASPECTOS ECONOMICOS

Flujo de caja

PERIODO	ANO 0	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6
1. FLUJO DE INVERSION	-121.000.000	0	0	0	0	0	37.200.000
2. FLUJO DE PRODUCCION		25.629.000	31.309.800	35.966.760	39.395.112	41.349.134	13.000.000
3. FLUJO NETO DE CAJA	-121.000.000	25.629.000	31.309.800	35.966.760	39.395.112	41.349.134	50.200.000

Evaluación financiera

VPN= \$ -20.775.708

Esto significa que el proyecto no alcanza a rentar el 28% anual y le hacen falta \$20.775.708 para que sea rentable. Las tasas de oportunidad deberían ser inferiores del 18.6 %.

TIR = 18.6%, la TIR es la tasa de interés que permite igualar la VPN a 0



CONCLUSIONES

1. Los elevados costos del Metanol evitan la producción de Biodiesel a gran escala en Colombia.
2. De acuerdo a la evaluación económica del proyecto de recolección y comercialización de aceite de frituras, dedicarse solo a este residuo generaría pérdidas económicas.
3. Es posible que la competitividad de los mercados afecte el suministro de información a estudiantes de pregrado.
4. Es necesario que se revise la legislación en torno al aprovechamiento y disposición final de residuos aparentemente no peligrosos.
5. Las entidades como el ICA y particulares ganaderos o del sector piscícola y avícola deben exigir la calidad de los insumos utilizados en la elaboración de concentrados para animales, de tal forma que se evite el ingreso de contaminantes a la cadena alimenticia.
6. Las entidades estatales y municipales deben responsabilizarse de que los usuarios residenciales e industriales, hagan un buen uso de los residuos de aceite de cocina.



RECOMENDACIONES

- Compartir la información de este trabajo a los entes legisladores nacionales para generar procesos de actualización en leyes de residuos líquidos aceitosos originados en la fritura de alimentos.
- Retroalimentar a la Empresa ANTIOTRADING para que por medio del resultado de este trabajo elabore un Plan de Manejo Ambiental que le permitirá prevenir, mitigar o compensar posibles efectos en el ambiente.
- Informar al ICA acerca de los posibles efectos nocivos sobre los animales y el hombre derivados de una contaminación por aceites usados como adherentes en la elaboración de concentrados.
- La empresa que realice la recolección y comercialización de residuos de aceite de fritura deberá trabajar paralelamente con otro tipo de residuos a fin de evitar pérdidas económicas..



RECOMENDACIONES

- Las tasas de oportunidad para un proyecto exclusivo de residuos aceitosos deberían ser inferiores del 18.6 %.
- Las entidades de salubridad encargadas de verificar los establecimientos de preparación de alimentos deben verificar cual es el uso del aceite residual..



BIBLIOGRAFÍA

AGUDELO SANTAMARIA JHON RAMIRO, BENJUMEA HERNANDEZ PEDRO NEL, PEREZ BAYER JUAN F. Pruebas cortas en ruta en un vehículo tipo microbús con biodiesel de aceite de palma colombiano, Revista Scientia Et Technica (Pereira) Vol. 10, No. 24, May. 2004 p. 163-168

BÄR BRENDA, El Biodiesel, Revista Energética tomo 19 año 2004

BEHR MENÉNDEZ GERMÁN. Gestión ambiental en la industria aceitera secretaria de agricultura ganadería pesca y alimentos de Argentina, Marzo de 2002

Conferencia "Biodiesel: Combustible alternativo de origen vegetal" – Pando, José Luís (Ing. de Petróleos, U.N.Cuyo).

INFANTE VILLARREAL ARTURO, DEL HIERRO SANTACRUZ EDUARDO, estudio sobre la prefactibilidad técnica y económica de la producción en Colombia de los derivados del aceite crudo de palma como carburantes para motores de ciclo diesel. Estudio Realizado para la Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite FEDEPALMA



BIBLIOGRAFÍA

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Tesis y otros trabajos de grado, normas técnicas colombianas sobre documentación. Santa fe de Bogotá: ICONTEC, 2002.

MONSANTO, SAGPYA – Seminario Biodiesel "El futuro del Pasado", Sta. Fe, 2001 – Congreso Organizado por la Universidad Argentina de la Empresa y la Vicegobernación de la Provincia de Santa Fe – 18 de Septiembre de 2001

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL, Observatorio Agrocadenas Colombia, la cadena de oleaginosas, grasas y aceites en Colombia una mirada global de su estructura y dinámica 1991-2005.

TAMAYO Y TAMAYO MARIO, Metodología formal de la investigación científica, Limusa Editores, Segunda Edición 2005

VIVES CABARCAS, JUDITH, SALAZAR ALZATE, BLANCA CECILIA, AYALA LOPERA, SILVIO ANTONIO, RESTREPO BETANCUR, LUIS FERNANDO. Comparación de la grasa absorbida en papas a la francesa obtenidas en puntos de venta y las preparadas en condiciones controladas de laboratorio. Revista Perspectivas en Nutrición Humana (Medellín) No. 11, Jul. 2004 p. 55-65.



BIBLIOGRAFÍA

Enlaces Internet:

<http://www.biodiesel.org>

<http://www.grecycle.com>

<http://www.google.com.co>

http://www.infoagro.com/instrumentos_medida/medidor.asp?id=119

<http://www.repsolypf.com/esp/bienvenidoalinfinito/casayhogarnuevo/energiaencasa/energiasdomesticas/energiasdomesticas.asp?PaginaID=129624>

<http://todolosolido.com.ar/weblog/archivos/2006/03/31/desechar-el-aceite-usado/>



PREGUNTAS

