



**BIBLIOTECA EDUARDO COTE LAMUS
RESUMEN TESIS DE GRADO**



AUTOR (ES):

NOMBRE (S): VÍCTOR MANUEL _____
NOMBRE (S): HÉCTOR _____

APELLIDOS: DUARTE RINCÓN _____
APELLIDOS: DUARTE GALVIS _____

FACULTAD: CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE _____

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL _____

DIRECTOR:

NOMBRE (S): YESENIA _____

APELLIDOS: CAMPO VERA _____

TITULO DE LA TESIS: OBTENCIÓN DE BIODIESEL POR TRANSESTERIFICACION
ALCALINA A PARTIR DE ACEITE PROVENIENTE DEL PROCESO DE FRITURA _____

RESUMEN:

En este proyecto se caracterizó fisicoquímicamente (densidad, índice de refracción, contenido de humedad, acidez, índice de yodo, índice de saponificación, índice de peróxido) la materia prima para la producción de biodiesel, seguidamente se evaluó en la materia prima el contenido de humedad y porcentaje de acidez medida en porcentaje de ácido oleico para la reacción de transesterificación, para posteriormente determinar las condiciones experimentales adecuadas de temperatura, tipo de alcohol (etanol-metanol), relación molar aceite-alcohol, concentración de catalizador y tiempo de reacción para producir biodiesel mediante la transesterificación.

Por ultimo se evaluaron las principales características fisicoquímicas (densidad, índice de refracción, punto de inflamación, viscosidad cinemática, contenido de agua, índice de yodo, corrosión a la lámina de cobre, cromatografía de gases) del biodiesel obtenido para dar cumplimiento con la normatividad existente.

Palabras clave: Aceites vegetales usados, transesterificación, esterificación, biodiesel

CARACTERÍSTICAS:

PAGINAS: 143

PLANOS: _____ **ILUSTRACIONES:** _____ **CD-ROM:** 1

OBTENCIÓN DE BIODIESEL POR TRANSESTERIFICACION ALCALINA A PARTIR
DE ACEITE PROVENIENTE DEL PROCESO DE FRITURA

VÍCTOR MANUEL DUARTE RINCÓN
HÉCTOR DUARTE GALVIS

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL
SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2015

OBTENCIÓN DE BIODIESEL POR TRANSESTERIFICACION ALCALINA A PARTIR
DE ACEITE PROVENIENTE DEL PROCESO DE FRITURA

VÍCTOR MANUEL DUARTE RINCÓN

HÉCTOR DUARTE GALVIS

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:

INGENIERO AGROINDUSTRIAL

Directora:

YESENIA CAMPO VERA

Mcs. Ciencia y Tecnología de los Alimentos

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL
SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2015

ACTA DE SUSTENTACION DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA: 17 DICIEMBRE DEL 2014

HORA: 04:00 P.M.

LUGAR: SALA DE JUNTAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

TITULO: "OBTENCIÓN DE BIODIESEL POR TRANSESTERIFICACIÓN ALCALINA A PARTIR DE ACEITE PROVENIENTE DEL PROCESO DE FRITURA"

MODALIDAD: INVESTIGACIÓN

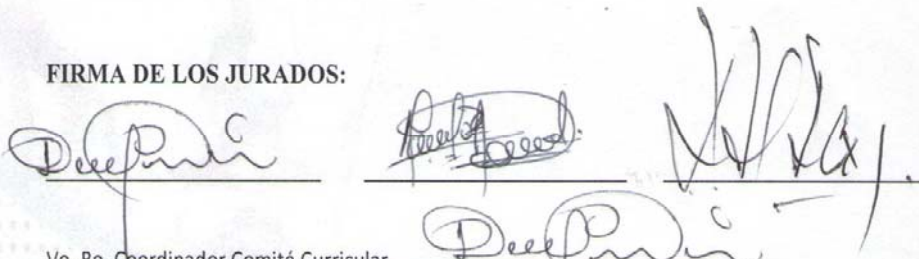
JURADOS: DORA CLEMENCIA VILLADA CASTILLO
NESTOR ANDRES URBINA SUAREZ
ALBERTO SARMIENTO CASTRO

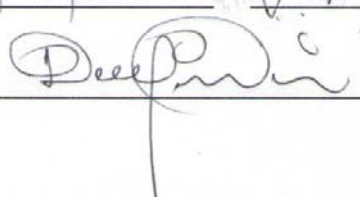
DIRECTOR: YESENIA CAMPO VERA

NOMBRE DEL ESTUDIANTE	CODIGO	CALIFICACION
VICTOR MANUEL DUARTE RINCON	1640100	4,5
HECTOR DUARTE GALVIS	1640311	4,5

OBSERVACIONES: MERITORIA

FIRMA DE LOS JURADOS:



Vo. Bo. Coordinador Comité Curricular 

Contenido

	pág.
Introducción	18
1. Problema	20
1.1 Título	20
1.2 Planteamiento del problema	20
1.3 Formulación del problema	21
1.4 Objetivos	22
1.4.1 Objetivo General	22
1.4.2 Objetivos Específicos	22
1.5 Justificación	22
1.6 Alcances y limitaciones	23
1.7 Delimitaciones	24
2. Marco Referencial	25
2.1 Antecedentes	25
2.2 Marco Teórico	31
2.2.1 Antecedentes sobre biodiésel	31
2.2.2 Desarrollo histórico del biodiésel	33
2.2.3 Características generales	34
2.2.4 Ventajas e inconvenientes en la utilización de biodiésel como combustible	35
2.2.5 Materias primas para producción de biodiésel	38
2.2.6 Tecnología actual de producción de biodiésel	38

2.2.7 Proceso general de producción del biodiésel	40
2.2.7.1 Preparación de la materia prima	40
2.2.7.2 Esterificación	40
2.2.7.3 Transesterificación	41
2.2.7.4 Purificación de ésteres	44
2.2.7.5 Decantación o separación de fases	44
2.2.7.6 Lavado del biodiesel	45
2.2.7.7 Secado	46
2.2.7.8 Filtración del biodiésel	46
2.2.7.9 Recuperación del alcohol	46
2.2.7.10 Control de calidad	46
2.2.8 La Química detrás del biodiésel	48
2.2.8.1 Reacciones secundarias	51
2.2.9 Fundamento teórico de los métodos físicos para el aceite	51
2.2.10 Fundamento teórico de los métodos químicos para el aceite	52
2.2.11 Fundamentos de los métodos físicos de análisis para los metil-ésteres y/o etil-ésteres	54
2.2.12 Fundamentos de los métodos químicos de análisis para los metil-ésteres y/o etil-ésteres	57
2.2.13 Precauciones de seguridad importantes	60
2.3 Marco conceptual	60
2.4 Marco legal	64
2.4.1 Definiciones incluidas en las normas sobre biodiésel	65

2.4.2 Marco institucional	66
2.4.3 Marco legal para mezclas	69
2.5 Marco contextual	70
3. Diseño metodológico	71
3.1 Tipo de investigación	71
3.2 Población y muestra	71
3.3 Hipótesis	71
3.4 Variables	71
3.4.1 Dependientes	71
3.4.2 Independientes	73
3.5 Fases de la investigación	73
3.5.1 Adquisición de la materia prima	73
3.5.2 Caracterización, pre-tratamiento y adecuación de la materia prima	73
3.5.2.1 Análisis físico	74
3.5.2.2 Análisis químico	75
3.5.2.3 Pre- tratamiento	78
3.5.3 Transesterificación alcalina	79
3.5.4 Pos-tratamiento del biodiésel	80
3.5.5 Evaluación de las características fisicoquímicas para el biodiésel	82
3.6 Diseño experimental	84
3.7 Instrumentos	86
3.7.1 Equipos	86
3.7.2 Instrumentos	86

3.7.3 Materiales	87
3.7.4 Reactivos	87
4. Resultados y discusiones	88
4.1 Análisis físico del aceite	88
4.1.1 Densidad	88
4.1.2 Índice de refracción	89
4.1.3 Humedad	89
4.2 Análisis químico del aceite	90
4.2.1 Acidez	91
4.2.2 Índice de saponificación	91
4.2.3 Índice de yodo	92
4.2.4 Índice de peróxido	93
4.3 Pre tratamiento	94
4.4 Obtención del biodiésel	94
4.5 Caracterización del biodiésel obtenido por transesterificación alcalina a partir de aceite proveniente del proceso de fritura	104
4.5.1 Rendimiento del biodiésel obtenido	104
4.5.2 Caracterización física y química del biodiésel por tratamiento	105
5. Conclusiones	125
6. Recomendaciones	128
Bibliografía	129
Anexos	135