



**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN
NICOLÁS DE HIDALGO**

FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA



**“PROYECTO DE RECUPERACIÓN PARA REÚSO DE LA
GRASA DE POLLO DE ROSTICERÍAS DE LA ZONA
PONIENTE DE MORELIA”**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO QUÍMICO

PRESENTA:

JUANA RECENDIZ PANTALEÓN

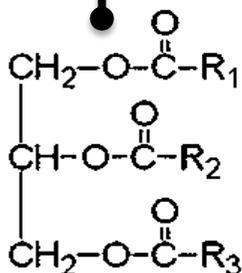
ASESORES:

DOCTORA EN CIENCIAS DEL DESARROLLO REGIONAL

DELIA MORENO JUÁREZ

MAESTRA EN ADMINISTRACIÓN

MARÍA ESTELA CORONA MORENO



MORELIA, MICHOACÁN, SEPTIEMBRE DEL 2013



FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA

PROGRAMA ACREDITADO

Número de oficio 331/2012/2013

**P.I.Q. JUANA RECÉNDIZ PANTALEÓN
P R E S E N T E**

En contestación a su atenta solicitud de fecha de 5 octubre de 2012 me permito comunicarle a Usted, que se aprueba el tema de Tesis propuesto para presentar Examen Recepcional en la Carrera de Ingeniero Químico.

El tema aprobado: "Proyecto de Recuperación para Reuso de la Grasa de Pollo de Rosticerías de la Zona Poniente de Morelia" el cual se desarrollará bajo el siguiente índice:

- RESUMEN**
- I.- INTRODUCCIÓN (JUSTIFICACIÓN, OBJETIVO (S) E HIPÓTESIS)
 - II.- GENERALIDADES O MARCO TEÓRICO
 - III.- DESARROLLO DEL TRABAJO (METODOLOGÍA)
 - IV.- ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS
 - V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
- REFERENCIAS.

Para tales efectos fungirá como asesor de su Tesis la Dra. Delia Moreno Juárez Profesora de la Facultad de Ingeniería Química y como Coasesora la M. en A. Ma. Estela Corona Moreno Profesora de la Facultad de Administración y Contabilidad. La mesa de jurado para revisión y realización de este trabajo estará integrada por:

DRA. MORENO JUÁREZ DELIA	PRESIDENTE	88000664
M.C. REYES REYES MARIA TERESA	VOCAL	05005493
M. en A. MARTINEZ HERNANDEZ MARIA GUADALUPE	VOCAL	87002477
M.D.H. LOPEZ GUTIERREZ BETZAIDA	SUPLENTE	93002920

A T E N T A M E N T E
Morelia, Mich. 15 de Abril de 2013.


M.C. RODOLFO RUÍZ HERNÁNDEZ
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA





FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA

PROGRAMA ACREDITADO

No. Oficio 458/2012/2013.

ING. CARLOS ESTRADA TOLEDANO
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE TITULACIÓN
DE LA UNIVERSIDAD MICHOACANA
P R E S E N T E.

Por medio de la presente, me estoy permitiendo transcribir a esa Sección de Certificación a su digno cargo la comunicación enviada a esta Dirección por la mesa de jurado de Examen Recepcional de esta fecha y que a la letra dice:

Atendiendo a las indicaciones se hizo la revisión de manuscrito de tema de Tesis presentado por la pasante de Ingeniería Química: Juana Recendiz Pantaleón

Creemos que es de aceptarse dicho manuscrito con las modificaciones sugeridas verbalmente al interesado: ENTERADOS:

DRA. MORENO JUÁREZ DELIA	PRESIDENTE	88000664
M.C. REYES REYES MARÍA TERESA	VOCAL	05005493
M. EN A. MARTÍNEZ HERNÁNDEZ MARÍA GUADALUPE	VOCAL	87002477
M.D.H. LÓPEZ GUTIÉRREZ BETZAIDA	SUPLENTE	93002920

Comunico a usted lo anterior para los fines legales a que haya lugar.

A T E N T A M E N T E

Morelia, Mich. A 16 de agosto de 2013


DR. JAIME ESPINO VALENCIA
DIRECTOR
DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA





FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA

PROGRAMA ACREDITADO

Morelia, Mich. 16 de agosto de 2013.

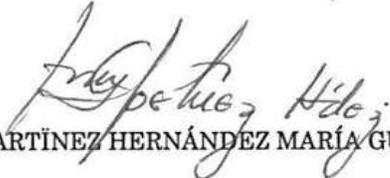
DR. JAIME ESPINO VALENCIA
DIRECTOR
DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA
PRESENTE

Atendiendo a sus indicaciones se hizo la revisión de manuscrito de tesis presentada por la P.I.Q. Juana Recendiz Pantaleón

Creemos que es de aceptarse dicho manuscrito con las modificaciones sugeridas verbalmente al interesado


DRA. MORENO JUÁREZ DELIA
PRESIDENTA


M.C. REYES REYES MARÍA TERESA
VOCAL


M. en A. MARTÍNEZ HERNÁNDEZ MARÍA GUADALUPE
VOCAL



DEDICATORIAS

A MI DIOS, quién supo guiarme y darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban.

A TI MADRE, porque admiro tu fortaleza, por tu dedicación, amor, porque me enseñaste a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad.
TE AMO

A MIS HERMANOS, Irlanda, José Santos, Olga, Lupita, Román, en especial a mi hermano Leobardo porque fuiste pieza importante en este trabajo.

A LA DRA. DELIA MORENO Y A LA M. EN A. MARIA ESTELA CORONA, quienes con sus conocimientos y apoyo guiaron el desarrollo de la presente tesis desde el inicio hasta su culminación.

AGRADECIMIENTOS

“Cumple con la gratitud del peregrino, no olvidar nunca la fuente que apagó su sed, la palmera que le brindó frescor y sombra, y el dulce oasis donde vio abrirse un horizonte a su esperanza”

(Ricardo Palma)

El camino recorrido hasta este momento en mi vida, personas muy valiosas han pasado, seres estupendos y llenos de valores inmensurables, me ha llenado mi memoria de una infinidad de recuerdos y sonrisas. Es necesario entonces dar mi agradecimiento a todos quiénes de una u otra manera han dejado huella.

A mi madre:

La **Sra. María Reyna Pantaleón Recendiz**, que me brindo su incondicional apoyo, ayuda moral y económica, gracias por todo.

A mis asesoras de tesis:

La **Dra. Delia Moreno Juárez**, “el maestro deja una huella para la eternidad; nunca puede decir cuando se detiene su influencia” (Henry Adams), por su apoyo, paciencia y por el tiempo dedicado, gracias.

La **M. en A. María Estela Corona Moreno**, por tomarse el tiempo para guiar a esta inexperta.

A la **M. en C. María Teresa Reyes Reyes**, “la amabilidad es el lenguaje que los sordos pueden oír y los ciegos pueden ver” (Mark Twain), por su apoyo en el laboratorio, su paciencia, sus consejos y confianza brindada, muchas gracias.

A la **Ing. Bertha Hernández Méndez**, por todas las facilidades ofrecidas durante la realización de las pruebas.

A mis sinodales

M. en A. María Guadalupe Martínez, M.C. María Teresa Reyes y a la **Dra. Delia Moreno**, gracias por el tiempo que me han dedicado para leer este trabajo.

A la **UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO**, por brindarme la oportunidad de terminar mis estudios de bachillerato y licenciatura. A cada uno de mis maestros que formaron parte de este camino

A mis hermanos, y a cada uno de mis amigos y compañeros, **Marina, Rita, Chijate, Fernando** ¡Gruñón!, **Caro, Ileri, Yadira, Soko, Christian, Karla, Rosita, Lilia**, muchas gracias por su amistad y compartir su tiempo. Para todo aquel que se sienta omitido: disculpa mi distracción y considérate dentro del grupo.

GLOSARIO

Ácidos grasos. Es una biomolécula de naturaleza lipídica formada por una larga cadena hidrocarbonada lineal, de diferente longitud o número de átomos de carbono, en cuyo extremo hay un grupo carboxilo (-COOH).

AOCS. American Oil Chemists' Society

Depreciación. Es la palabra utilizada en contabilidad para describir la transferencia periódica del coste de adquisición a gasto, para bienes de activo fijo tales como edificios, maquinaria, equipo, mobiliario y enseres, pero no terrenos.

Diacilglicerol. Compuesto que contiene una molécula de glicerol unida a dos cadenas de ácidos grasos.

Estudio de campo. Es el conjunto de acciones encaminadas a obtener en forma directa datos de las fuentes primarias.

Estudio de mercado. Es el análisis y determinación de la oferta y de la demanda o de los precios del proyecto.

Estudio exploratorio. Es aquella que se efectúa sobre un tema u objeto desconocido o poco estudiado.

Glicerol. Es un alcohol con tres grupos hidroxilos (-OH).

Gosipol. Fórmula $C_{30}H_{30}O_8$ es un polifenol derivado de la planta del algodón, es un pigmento amarillo.

Grasa. Son ésteres del alcohol terciario glicerol con tres moléculas de ácido graso.

Inflación. Es un proceso en el que el nivel de precio aumenta y el dinero pierde valor.

ISR. El impuesto sobre la renta (ISR) es un impuesto que grava los ingresos de las personas, empresas, u otras entidades legales.

Lejía. Sustancia líquida incolora, compuesta de agua y sales alcalinas Hidróxido de sodio o de potasio, con cloruro de sodio.

Monoacilglicerol. Compuesto que contiene una molécula de glicerol unida a una cadena de ácido graso.

Monoinsaturado. Ácido graso que tiene un enlace doble (C=C) en la cadena de carbón.

Poliinsaturado. Ácido graso que tiene más de un enlace doble (C=C) en la cadena de carbono.

Residuo. Materiales de desecho que quedan tras la fabricación, transformación o utilización de algo, que se productor o dueño considera que no tienen valor suficiente para retenerlo.

SFC. Solid Fat Content (contenido de grasa sólida).

TIIE. Tasa de Interés Interbancaria de Equilibrio.

TIR. Tasa Interna de Retorno, es la tasa de descuento que hace que el VAN sea igual a cero, o es la tasa que iguala la suma de los flujos descontados a la inversión inicial.

TREMA. Tasa de Rendimiento Mínimo Aceptable, es la tasa mínima de ganancia esperada para la inversión propuesta.

Triacilglicerol. Tipo de lípidos, formados por una molécula de glicerol, que tiene esterificados sus tres grupos hidroxílicos por tres ácidos grasos, ya sean saturados o insaturados.

RESUMEN

Las grasas de origen animal al igual que las de origen vegetal, tienen un campo muy amplio de utilización, por su estructura orgánica, están conformadas por triglicéridos de ácidos grasos de cadenas que oscilan de 4 a 20 carbonos las más comunes, de ácidos grasos saturados e insaturados. El presente trabajo tiene como principal objetivo la **recuperación para reúso de la grasa de pollo de rosticerías de la zona poniente de Morelia** con el objetivo de coadyuvar al reaprovechamiento de un recurso e insertarlo en el mercado reduciendo la contaminación. La metodología aplicada es la de un proyecto de tipo exploratorio, partiendo del estudio de mercado correspondiente para determinar la factibilidad del proyecto, con la investigación de la materia prima disponible apoyados en el diseño y aplicación de encuestas a los negocios establecidos en la zona poniente de Morelia y en base al padrón de rosticerías que tiene registrados el Ayuntamiento de la ciudad; así mismo se realizaron pruebas fisicoquímicas (cromatografía de gases, índice de yodo, valor de acidez, índice de saponificación, color, punto de fusión, entre otros) a las muestras obtenidas durante el trabajo de campo realizado, para determinar las características de la materia prima, además de la generación de grasa de pollo en cada establecimiento y determinar la disponibilidad de la misma. Con la información obtenida se seleccionó los posibles procesos de tratamiento para definir el mejor, de acuerdo a las características de la grasa, así también el equipo necesario y adecuado para realizar la recuperación de la grasa de pollo. De igual manera los análisis realizados a la grasa ya tratada fueron, el índice de yodo, prueba de titulación, índice de acidez, y el índice de saponificación, cromatografía de gases, punto de fusión, color. De acuerdo a los resultados se observa que la grasa de pollo presenta 67.36 % de ácidos grasos insaturados, lo que le confiere características idóneas para la fabricación de margarinas, mayonesas, etc. También podría ser usada como base para la elaboración de jabón, cremas, cosméticos en general, para biodiesel, para alimentos balanceados y muchísimas aplicaciones más.

ABSTRACT

Animal fats as well as vegetable, have a wide field of use, by its organic structure, are made up of triglycerides of saturated and unsaturated fatty acids which vary from 4 to 20 carbons. This paper's main objective is to ***reuse recovery fat chicken rotisseries west area of Morelia*** with the aim of contributing to the reuse of a resource and insert it into the market by reducing pollution of water and soil. The methodology used is that of an exploratory project, based on the corresponding market study to determine the feasibility of the project, with the investigation of the available raw material supported in the design and implementation of surveys established businesses in the west area of Morelia and based on the pattern of rotisseries that has registered the City Council, likewise physicochemical tests were performed (gas chromatography, iodine value, acid value, saponification value, color, melting point, etc.) to samples obtained during the field work, to determine the characteristics of the raw material, plus the generation of chicken fat in each facility and to determine the availability thereof. With the information obtained was a selected potential treatment process to define the best, according to the characteristics of the fat, so the necessary and appropriate equipment for recovery of chicken fat. Similarly the analyzes grease and were treated, the rate of iodine titration test, acid, and saponification, gas chromatography, melting point, color. According to the results show that the chicken fat has 67.36% of unsaturated fatty acids, giving it characteristics suitable for the manufacture of margarine, mayonnaise, etc. It could also be used as a basis for making soap, creams, and cosmetics in general, biodiesel, for feed and many more applications.

ÍNDICE GENERAL

PORTADA	I
OFICIO DE AUTORIZACIÓN	II
DEDICATORIAS	V
AGRADECIMIENTOS	VI
GLOSARIO	VII
RESUMEN	IX
ABSTRACT	X
CAPÍTULO I	
ANTECEDENTES	1
1.1 Introducción.	4
1.2. Objetivos.	6
1.3. Justificación.	6
1.4. Hipótesis.	7
CAPÍTULO II	
METODOLOGÍA	8
2.1. Marco teórico.	9
2.1.1. Estudio de mercado.	9
2.1.2. Proyecto productivo, inversión de capital.	14
2.2. Método.	15
2.2.1. Población o universo de estudio.	15
2.2.2. Muestra.	15
2.2.3. Tipo de investigación.	15
2.2.4. Técnicas de recolección de información.	16
2.2.5. Fuentes de información.	16
2.2.6. Pruebas experimentales.	16

CAPÍTULO III

ANÁLISIS DE MERCADO	18
3.1. La importancia del análisis de mercado en los proyectos productivos.	18
3.2. Selección de parámetros de medición en entrevista relativa a la materia prima.	19
3.3. Diseño de la encuesta para la realización del estudio.	19
3.4. Trabajo de campo.	22

CAPÍTULO IV

SELECCIÓN DEL PROCESO DE TRATAMIENTO DE LA GRASA DE POLLO

DEROSTICERÍAS PARA SU REÚSO	23
4.1. Procesos alternativos y sus características.	23
4.1.1. Neutralización.	23
4.1.2. Decoloración (Blanqueo).	24
4.1.3. Desgomado.	25
4.1.4. Desodorización.	25
4.1.5. Winterización (hibernación).	26
4.1.6. Hidrogenación.	27
4.2. Equipamiento requerido.	27

CAPÍTULO V

PRUEBAS Y RESULTADOS	30
5.1. Tabla de resultados.	30
5.2. Análisis y manejo de resultados.	34
5.2.1. Análisis de mercado.	34
5.2.1.1. Descripción del producto.	34
5.2.1.2. Posibles aplicaciones.	35
5.2.1.3. Análisis de la oferta.	35
5.2.1.3.1. Oferta de la materia prima del año 2012.	37
5.2.1.3.2. Proyección de la oferta.	37
5.2.1.3.3. Acopio de la materia prima.	40
5.2.1.3.4. Competencia.	40

5.2.1.3.5. Canales de distribución.	42
5.2.1.3.6. Precio de venta.	43
5.2.2. Estudio Técnico.	43
5.2.2.1. Composición fisicoquímica de la materia prima.	43
5.2.2.2. Área de abastecimiento de la materia prima.	45
5.2.2.3. Macrolocalización.	45
5.2.2.4. Tamaño de la planta.	46
5.2.2.5. Descripción del proceso de tratamiento inicial. Blanqueo (Decoloración).	47
5.2.2.6. Selección y Descripción del equipamiento requerido.	48
5.2.2.7. Composición fisicoquímica del producto final.	50
5.2.2.8. Distribución de la planta y áreas de trabajo.	50
5.2.2.9. Organigrama.	51
5.2.3. Estudio Económico.	53
5.2.3.1. Costos de producción.	53
5.2.3.2. Gastos de administración y ventas.	55
5.2.3.3. Inversión inicial	55
5.2.3.4. Estudio Económico de alternativas para un aumento de niveles de producción.	57

CAPÍTULO VI

ANÁLISIS ECONÓMICO	61
6.1. Inversión de capital requerida.	61
6.2 Selección de la mejor alternativa.	61
6.2.1. Análisis Económico de nivel de producción a un lote.	62
6.2.1.1. Sin financiamiento.	62
6.2.1.2. Con financiamiento.	63
6.2.2. Análisis Económico de nivel de producción a dos lotes.	65
6.2.2.1. Sin financiamiento.	65
6.2.2.2. Con financiamiento.	66
6.2.3. Análisis Económico de nivel de producción a tres lotes.	68

6.2.3.1. Sin financiamiento.	68
6.2.3.2. Con financiamiento.	69
6.2.4. Periodo de Recuperación (PR).	71
CAPÍTULO VII	
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	72
BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA	74
BIBLIOGRAFÍA CITADA	75
REFERENCIAS DE INTERNET	76

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Estructura de las grasas.	2
Figura 2. Esquema de la metodología de la realización del proyecto.	9
Figura 3. Estructura del análisis de mercado.	11
Figura 4. Encuesta realizada para la obtención de datos.	21
Figura 5. Pasos del trabajo de campo.	22
Figura 6. Canal de distribución productor-usuario industrial.	42
Figura 7. Materia prima (mezcla de las grasas).	44
Figura 8. Zona Poniente de Morelia, área de abastecimiento de materia prima.	45
Figura 9. Macrolocalización.	46
Figura 10. Proceso de tratamiento de la grasa.	48
Figura 11. Grasa de pollo tratada.	50
Figura 12. Distribución de la planta y del área de producción.	51

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Oferta de materia prima promedio mensual del año 2012.	30
Tabla 2. Perfil de ácidos grasos de pollo.	34
Tabla 3. Características fisicoquímicas de la grasa de pollo.	35
Tabla 4. Padrón de licencias del municipio de Morelia, zona Poniente.	36
Tabla 5. Proyección optimista y pesimista de la oferta de materia prima anual.	38
Tabla 6. Proyección de la oferta anual.	39
Tabla 7. Principal composición de las dos grasas de pollo.	44
Tabla 8. Principales características físicoquímicas de la materia prima (mezcla de las dos grasas).	44
Tabla 9. Proveedores consultados.	48
Tabla 10. Composición y características de la grasa de pollo tratada.	50
Tabla 11. Costo de materia prima.	53
Tabla 12. Costo de envase.	54
Tabla 13. Costo de mano de obra directa.	54
Tabla 14. Costos de mano de obra indirecta.	54
Tabla 15. Costo de los servicios.	54
Tabla 16. Costos totales de producción.	54
Tabla 17. Costo total de operación.	55
Tabla 18. Estimación de costos de equipos para el proceso de blanqueo.	55
Tabla 19. Estimación de la inversión de capital requerida.	56
Tabla 20. Costos de materia prima para un nivel de producción de 2 lotes.	57
Tabla 21. Costos de envases, nivel de producción 2 lotes.	57
Tabla 22. Costos de mano de obra directa, nivel de producción 2 lotes.	57
Tabla 23. Costos de mano de obra indirecta, nivel de producción 2 lotes.	57
Tabla 24. Costos de los servicios, nivel de producción 2 lotes.	58
Tabla 25. Costos totales de producción, nivel de producción 2 lotes.	58
Tabla 26. Costo total de operación, nivel de producción 2 lotes.	58
Tabla 27. Costos de materia prima, para un nivel de producción de 3 lotes.	59
Tabla 28. Costo de envase, para un nivel de producción de 3 lotes.	59

Tabla 29. Costo de mano de obra directa, para un nivel de producción de 3 lotes.	59
Tabla 30. Costos de mano de obra indirecta, para un nivel de producción de 3 lotes.	59
Tabla 31. Costos de los servicios, nivel de producción de 3 lotes.	60
Tabla 32. Costos totales de producción, nivel de producción de 3 lotes.	60
Tabla 33. Costo total de operación, nivel de producción de 3 lotes.	60
Tabla 34. Cálculo de los flujo de efectivo (FE) inflado, para nivel de producción de un lote.	62
Tabla 35. Estado de resultados, con inflación, sin financiamiento y producción constante, para un nivel de producción de un lote.	63
Tabla 36. Tabla de pago de la deuda, para nivel de producción de un lote.	64
Tabla 37. Estado de resultados con inflación, financiamiento y producción constante, para un nivel de producción de un lote.	64
Tabla 38. Cálculo de los flujos de efectivo (FE) inflado para una producción de dos lotes.	65
Tabla 39. Estados de resultados con inflación, sin financiamiento y producción constante, para un nivel de producción de dos lotes.	66
Tabla 40. Pago de la deuda, para un nivel de producción de dos lotes.	67
Tabla 41. Estados de resultados con inflación, financiamiento y producción constante, para un nivel de producción.	67
Tabla 42. Cálculo de los flujos de efectivos (FE) inflados, para un nivel de producción de tres lotes.	68
Tabla 43. Estados de resultados con inflación, sin financiamiento y producción constante, para un nivel de producción de tres lotes.	69
Tabla 44. Pago de la deuda, nivel de producción tres lotes.	70
Tabla 45. Estados de resultados con inflación, financiamiento y producción constante, para un nivel de producción de tres lotes.	70
Tabla 46. Periodo de recuperación de la inversión sin financiamiento.	71
Tabla 47. Periodo de recuperación de la inversión con financiamiento.	71

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Padrón de licencias de rosticerías Zona Poniente de Morelia.	36
Gráfica 2. Oferta de materia prima promedio mensual del año 2012.	37
Gráfica 3. Proyección de oferta, oferta optimista y oferta pesimista de materia prima anual.	39
Gráfica 4. Competidores.	41

ANEXOS

Anexo 1. Porcentaje de peso total típico de ácidos grasos.	77
Anexo 2. Licencias de funcionamiento de rosticerías, zona Poniente de Morelia del H. Ayuntamiento de Morelia.	80
Anexo 3. Resultados de la encuesta aplicada para cuantificar la oferta de grasa de pollo de las rosticerías de la Zona Poniente de Morelia, Michoacán.	84
Anexo 4. Composición completa de la materia prima.	86
Anexo 5. Cálculo de las dimensiones de la paila.	87
Anexo 6. Cálculo de la dimensiones del tanque de recepción y almacenamiento.	88
Anexo 7. Cálculo de bombas.	89
Anexo 8. Cálculo del costo de la paila y tanques de recepción de materia prima y almacenamiento de producto terminado.	90
Anexo 9. Balance de materia prima para un lote de 1000 kg de volumen de entrada.	91
Anexo 10. Costos de producción.	92
Anexo 11. Métodos oficiales de A.O.C.S. para las pruebas fisicoquímicas.	96
Anexo 12. Resultados de las pruebas fisicoquímicas.	107
Anexo 13. Cromatograma.	110

CAPÍTULO I

ANTECEDENTES

Las grasas proceden exclusivamente de los vegetales y animales. La grasa se forma durante el proceso vital de cada planta o animal y son compuestos orgánicos, exentos de nitrógeno, que se encuentra en cantidades muy variables. Las grasas que se encuentran en los cuerpos de animales proceden de grasa que ha sido adquirida en forma de alimento o que ha entrado en forma de hidratos y albúminas que se elaboran y entre los que podemos citar el sebo de res, grasa de pollo, de pescado y muchos otros animales; en cuanto a las grasas de origen vegetal, tienen su procedencia en las oleaginosas y se caracterizan por contener mayor cantidades de triglicéridos de ácidos grasos insaturados y poliinsaturados, por lo que se les denomina comúnmente "aceites" entre los que podemos citar: ajonjolí, cártamo, soya, girasol, canola, algodón, así como de cacahuate, de almendra, de aguacate, entre otros.

Estructura de las grasa

Desde el punto de vista químico, las grasas son esteres del alcohol terciario **glicerol** -es un alcohol con tres grupos hidroxilos (-OH) - con tres moléculas de ácido graso. La multiplicidad de las grasas naturales viene determinada por la presencia en los glicéridos de los números y constitucionalmente diferentes ácidos grasos naturales, cuya posición puede cambiar, entre los tres sitios posibles en la molécula de glicerina. A la esterificación del alcohol con un ácido graso se le llama **monoacilglicerol** y al residuo se le llama resto acilo, también la esterificación del alcohol con otros ácidos grasos permite obtener **diacilglicerol** y **triacilglicerol**. Los triacilgliceroles representan a las grasas y como no tienen carga también se conocen como grasa neutras. La composición de una grasa natural está condicionada por la clase a que pertenece, y solo varía dentro de límites determinados, por la acción de influencias exteriores como el clima y la alimentación.

Los tres restos acilos de una molécula de grasa se pueden diferenciar por el tamaño de la cadena y por el número de dobles enlaces, pueden resultar a un gran número de combinaciones para cada molécula de grasa. La longitud de los residuos de los ácidos grasos y el número de sus enlaces dobles influyen en el punto de fusión de las grasas, es decir en cuanto más corto sea el residuo y contenga más dobles enlaces, su punto de fusión será más bajo.

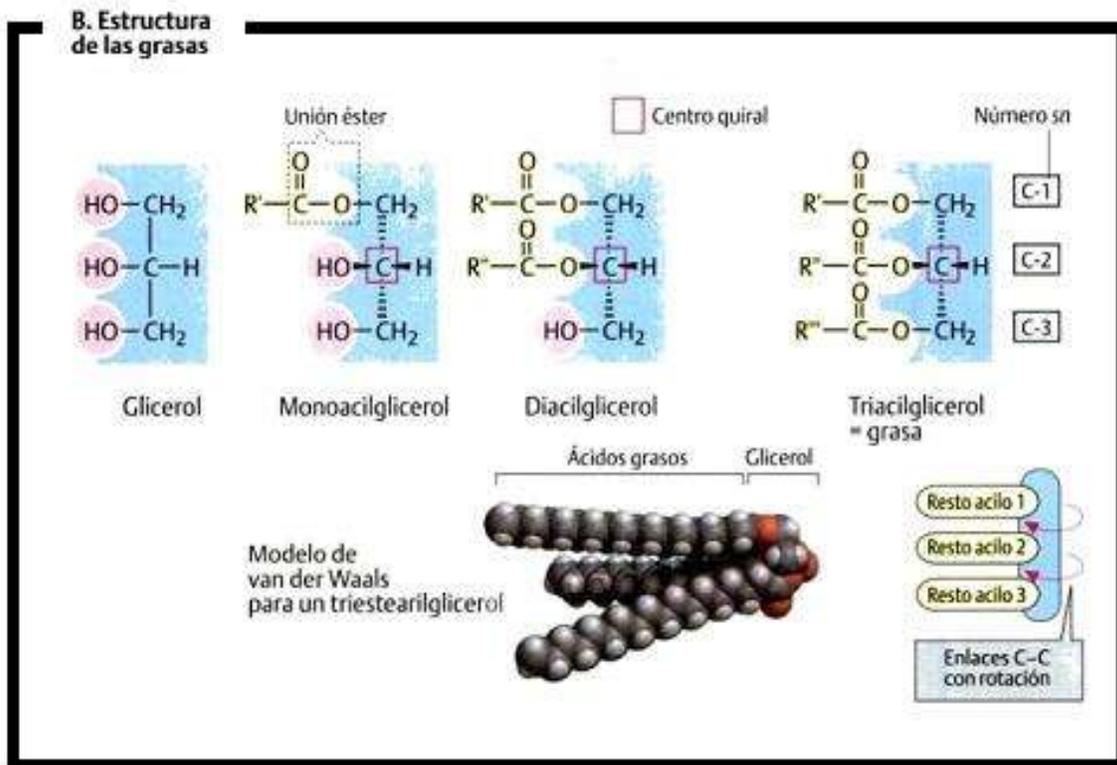


Figura 1 Estructura de las grasas
Fuente: JonKoolman y Klaus Heinrich Rohm., Bioquímica: Texto y Atlas, p. 49.

Ácidos grasos

Los ácidos grasos naturales son ácidos carboxílicos con cadenas hidrocarbonadas largas (de 4 a 24 átomos de carbono) no ramificadas. Se les encuentra en todos los organismos como constituyentes de las grasas. En estos compuestos están esterificados como alcoholes (glicerol, esfingosina o colesterol), también se pueden presentar en forma no esterificada, por ejemplo en la sangre, aunque en cantidades pequeñas, en estos casos se les llaman ácidos grasos libres. El comportamiento de una grasa o aceite natural viene determinado por la constitución de los ácidos grasos

que contiene, su posición en los glicéridos desempeña un papel importante, obtención, refinación, conservación y descomposición, así como en su tecnología y fisiología, están casualmente unidas con los ácidos grasos, y espéciamele con los no saturados.

Clasificación de las grasas.

Las grasas se pueden clasificar desde diferentes puntos de vista, como procedencia, propiedades físicas, composición química, aplicación o contenido fisiológico.

De procedencia:

1.- Grasas vegetales.

2.- Grasas animales.

Composición química:

a) **Ácidos grasos saturados.** En las grasas alimenticias predominan los ácidos palmíticos y esteárico, los ácidos grasos saturados con menos de 10 átomos de carbono son líquidos a temperatura ambiente, los superiores son sólidos y su punto de fusión es más alto cuanto más larga es la cadena carbonada.

b) **Ácidos grasos no saturados.** Se caracterizan por contener uno o más dobles enlaces, un ejemplo muy común, el ácido oleico y el ácido linoleico. Los ácidos grasos insaturados en general se encuentran en el átomo de carbono central del glicerol.

Los ácidos grasos esenciales son compuestos que se deben de administrar con la dieta, son poliinsaturados.

Ácidos grasos monoinsaturados. Son ácidos grasos insaturados con un solo doble enlace. Ácido oleico, 18:1.

Ácidos grasos poliinsaturados. Son ácidos grasos insaturados con varios dobles enlaces, por ejemplo, ácido linoleico, 18:2(es un ácido graso esencial), el ácido linolénico, 18:3(es un ácido graso esencial).

Viau and Ganderner (1991 a) en investigaciones con grasa de pollo, indican que las proporciones relativas de ácidos grasos saturados, monoinsaturados y poliinsaturados variaron, respectivamente, de 29 a 35% , de 47 a 57% y de 10 a 24%, de acuerdo con la grasa analizada. Y que los principales triacilgliceroles encontrados en las grasas de pollo son, el ácido palmítico. Ácido oleico y ácido linoleico. Los ácidos grasos encontrados en mayor cantidad en la grasas de pollo son el palmítico y el oleico.

De acuerdo con Lee and Foglia (2000 b) la grasa de pollo presenta cerca de 60% de ácidos grasos insaturados, siendo por lo tanto altamente insaturada. La grasa de pollo es considerada una fuente de ácidos grasos monoinsaturados, como el ácido oleico, puesto que presentan concentraciones en torno de 45% a 50%.

1.1 Introducción

Las grasas son de origen animal y de origen vegetal, provenientes de productos agrícolas, aunque también algunas plantas tropicales y animales marinos suponen una fuente considerable de materiales para la producción de grasa. Corrientemente se llaman grasas a las que son sólidas a temperatura ambiente y aceites a las que presentan estado líquido a dicha temperatura, la consistencia de las grasas ó delos aceites depende de la temperatura ambiente.

En la ciudad de Morelia existe un gran número de establecimientos con giro de rosticerías, que obtienen como subproducto una considerable cantidad de grasa de pollo, que no se ha tratado y no se le ha dado un manejo adecuado, y por consiguiente se tira al drenaje causando taponamientos, y contribuyendo a la generación de desechos que contaminan, ocasionando un daño ambiental, además de que estos no se aprovechan adecuadamente en beneficio de la sociedad.

Surge entonces la inquietud de contribuir mediante la realización de un proyecto de investigación, aun proceso de tratamiento que recupere la grasa de pollo que sale como subproducto de las rosticerías, para evaluar algunas características fisicoquímicas y la composición en ácidos grasos, de la grasa de pollo, con la finalidad de proponer alternativas que permitan la utilización de este subproducto en la industria. Enfocado a un proyecto de inversión, haciendo un análisis económico, para ver su factibilidad. Lo anterior mencionado es el principal objetivo de esta investigación.

Se llevó a cabo un trabajo de campo (investigación por medio de encuestas en los establecimientos o locales) dentro del análisis de mercado, con el objetivo de recolectar información que nos indique la cantidad aproximada a la semana de grasa de pollo que generan cada una de las rosticerías ubicadas en la zona poniente de Morelia, Mich., México, y entonces seleccionar el proceso adecuado, y el equipamiento apropiado para el proceso de tratamiento de la grasa.

El tratamiento de los aceites y las grasas, se lleva a cabo por diversos métodos, que persigue la eliminación de las materias extrañas a los glicéridos neutros, tales como humedad, ácidos grasos libres y materias colorantes y odorantes, que están en suspensión, dispersión o disolución en la grasa. Para la eliminación de las materias colorantes que impurifican los aceites y las grasas, generalmente, se utilizan materias adsorbentes; éstas pueden ser tierras de bataneros, arcillas activadas, o carbones vegetales o animales. Los adsorbentes se agregan, en el aceite caliente, procurando una suficiente agitación. Para separar las tierras utilizadas, de la grasa blanqueada, se conduce, mediante una bomba, a un filtro prensa.

Dentro de las múltiples aplicaciones que tienen los ácidos grasos, se tiene la producción de jabón que se hace tradicionalmente calentando un álcali como hidróxido de sodio (NaOH) con una grasa animal o vegetal. La reacción química (hidrólisis) produce glicerina y jabón, que consiste de las sales de sodio de los ácidos grasos, por ejemplo, estearato de sodio ($\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{C}(\text{O})\text{O}^- \text{Na}^+$).

1.2. Objetivos.

1.- Contribuir al desarrollo sustentable y obtener el título como licenciado en Ingeniería Química, además de que dicha investigación sirva de apoyo y de consulta documental para la elaboración de otros proyectos de inversión o trabajos posteriores.

2.- Proyectar la importancia necesaria para la recuperación de la grasa de pollo para su reúso ya que puede presentar un gran problema de contaminación en el medio ambiente, además de aprovechar un área de oportunidad de emprender un proyecto de desarrollo sustentable.

3.-Seleccionar el proceso de tratamiento de la grasa de pollo de rosticerías, hacer el análisis económico, para ver su factibilidad; así como, hacer las recomendaciones para su posible introducción al mercado, bien sea como materia prima para otros procesos y/o como un producto final al cual se le aplique un valor agregado.

1.3. Justificación.

El presente proyecto de tesis pretende ayudar a la recuperación de las grasa de pollo para darle un reúso y no se desperdicie o contamine el medio ambiente puesto que es una cantidad considerable de grasa que se genera en las rosticerías.

Este trabajo puede ser un parte aguas para lograr darle un posible uso industrial a la grasa de pollo de rosticerías y de esta manera ser incorporada al mercado para la elaboración de diversos productos. Por lo cual enumero las siguientes razones y motivos:

1.- Generalmente se le da un uso doméstico (cocinar), lo cual desde el punto de vista de la salud humana no es lo más recomendable por el alto contenido de ácidos grasos saturados que provocan enfermedades de tipo “coronarias”.

2.-Se tira a la basura (lo cual contribuye a la contaminación ambiental).

3.- Se tira al drenaje (se desperdicia un recurso natural con un potencial comercial importante).

4.- La grasa no se somete a un proceso de recuperación para obtener grasa con las características fisicoquímicas propias de éstas para consumo humano.

Con este proyecto se pretende mostrar la factibilidad del proyecto de inversión, recuperar un recurso natural importante que se puede aprovechar para reuso y diversificación de productos y con ello recomendar las posibles alternativas para su reuso.

1.4. Hipótesis.

El recuperar las grasas de pollo de rosticerías para darles un reuso como producto terminado y/o materia prima para otro proceso, creará nuevas fuentes de empleo y de ingreso; así como también coadyuvará a resolver un problema de salud y de contaminación ambiental.

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

En el presente capítulo se describe el procedimiento que se siguió, el cómo se aplicaron los instrumentos que se utilizaron durante el desarrollo de la investigación de una forma ordenada, que nos condujo a alcanzar los objetivos planteados en el presente trabajo. Este estudio es del tipo documental exploratorio.

El presente trabajo se ha realizado con base a una investigación de campo efectuada en el estado de Michoacán, en la Zona Poniente de Morelia., México.

Así mismo se ha solicitado información al H. Ayuntamiento de Morelia institución que cuenta con registro que ayudaron a esta investigación, con la única finalidad de sustentar el presente trabajo.

Este estudio se ha dividido en cuatro partes. La primera parte consta de una exploración del mercado (estudio de mercado), del que se obtienen datos relacionado de la materia prima, una vez concluido lo anterior una segunda parte será la de elegir un proceso adecuado para la recuperación de la grasa, y conocer las características de este así como el equipamiento requerido, en la tercera se analizaron los resultados obtenidos de las pruebas. La última parte estará conformada por un estudio económico, que nos permitirá conocer cuál será inversión de capital requerida e elegir una alternativa y valorar la factibilidad del proyecto.



Figura 2. Esquema de la metodología de la realización del proyecto.

Fuente: Elaboración propia

2.1. Marco teórico.

2.1.1. Estudio de mercado.

El estudio de mercado constituye el punto de partida de la presentación detallada del proyecto, las conclusiones del estudio de mercado sirven para los análisis técnicos, financieros y económicos del proyecto, el estudio abarca la investigación de la necesidad o la cuantía de la demanda de los bienes o servicios que se desean

producir, las formas en que se han venido atendiendo estas necesidades. De esta forma se hace una primera definición del estudio de mercado.

El estudio de mercado es más que el análisis y determinación de la oferta y de la demanda o de los precios del proyecto.

Se entiende por mercado el área en que confluyen las fuerzas de la oferta y demanda para realizar las transacciones de bienes y servicios a precios determinados.

El estudio de mercado constituye una recopilación y análisis de antecedentes que permiten estimar el comportamiento de una variable fundamental: la conveniencia de que se produzca un bien o servicio para atender a una necesidad, sea que ésta se manifieste en el mercado propiamente tal a través de la disposición de la comunidad a pagar los precios fijados al producto del proyecto, sea que se la detecte a través de presiones sociales por mecanismos ajenos al mercado.

Con base a lo anterior se dice que el estudio de mercado es el diseño, obtención, análisis y comunicación de los datos y resultados pertinentes de una situación particular del mercado que pretende atender el proyecto en consideración.

El estudio de mercado debe presentar cuatro bloques de análisis figura 3.

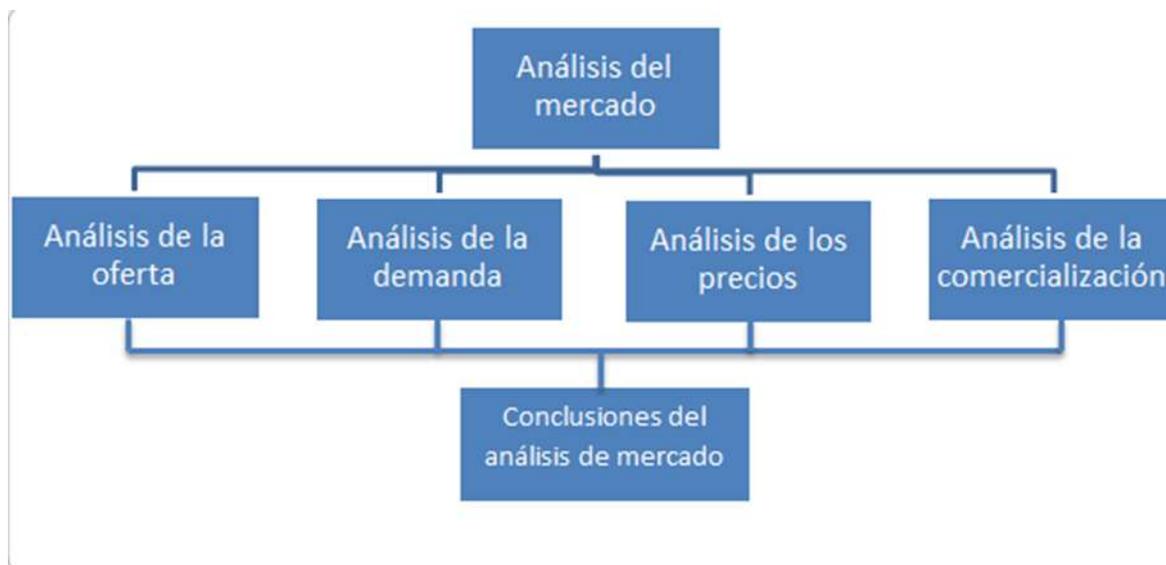


Figura 3. Estructura del análisis de mercado.

Fuente: Evaluación de proyectos de Inversión, de Baca Urbina, G .4ta. Ed. McGraw-Hill. pág. 15.

La oferta se refiere a "las cantidades de un producto que los productores están dispuestos a producir a los posibles precios del mercado"¹.

Haciendo el análisis de la oferta revela las siguientes partes²:

La existencia de vendedores: Se refiere a la existencia de individuos, empresas u organizaciones que tienen un producto o servicio a la venta.

La cantidad de un producto: Es el número de unidades de un producto y/o servicio que los vendedores están dispuestos a vender a un precio determinado.

La disposición para vender: Se refiere a aquello que los vendedores "quieren" vender a un determinado precio y en un determinado periodo de tiempo.

La capacidad de vender: Se refiere a la cantidad de productos y/o servicios que los vendedores "pueden" proveer al mercado, a un precio determinado y en un periodo de tiempo determinado.

¹ Mercadotecnia, Tercera Edición, de Fischer Laura y Espejo Jorge, Mc Graw Hill, Pág. 243.

² Dirección de Mercadotecnia, Octava Edición, de Kotler Philip, Prentice Hall, Pág. 7.

El puesto en el mercado: Se refiere a un determinado lugar, que puede ser físico (como un supermercado) o virtual (como una tienda virtual en internet), en el que se pondrá a la venta los productos o servicios.

El precio determinado: Es la expresión de valor expresado, por lo general, en términos monetarios que tienen los bienes y servicios que los vendedores ponen a la venta.

El periodo de tiempo: Se refiere a un ciclo establecido (años, meses, semanas o días) en el que el producto o servicio estará disponible para la venta, a un precio determinado.

Las necesidades y deseos: La necesidad humana es el estado en el que se siente la privación de algunos factores básicos (alimento, vestido, abrigo, seguridad, sentido de pertenencia, estimación).

El análisis de la Demanda es el siguiente:

La demanda se refiere a "las cantidades de un producto que los consumidores están dispuestos a comprar a los posibles precios del mercado"³

Cantidad de bienes o servicios: Se refiere a un cierto número de unidades que los compradores estarían dispuestos a comprar o que ya han sido adquiridas.

Compradores o consumidores: Son las personas, empresas u organizaciones que adquieren determinados productos para satisfacer sus necesidades o deseos.

Necesidades y deseos: La necesidad humana es el estado en el que se siente la privación de algunos factores básicos (alimento, vestido, abrigo, seguridad, sentido de pertenencia, estimación).

Disposición a adquirir el producto o servicio: Se refiere a la determinación que tiene el individuo, empresa u organización por satisfacer su necesidad o deseo.

³Mercadotecnia, Tercera Edición, de Fischer Laura y Espejo Jorge, Mc Graw Hill, Pág. 240.

Capacidad de pago: Es decir, que el individuo, empresa u organización tiene los medios necesarios para realizar la adquisición.

Precio dado: Es la expresión de valor expresado, por lo general, en términos monetarios que tienen los bienes y servicios.

Lugar establecido: Es el espacio, físico o virtual (como el internet) en el que los compradores están dispuestos a realizar la adquisición.

El precio es "(en el sentido más estricto) la cantidad de dinero que se cobra por un producto o servicio. En términos más amplios, el precio es la suma de los valores que los consumidores dan a cambio de los beneficios de tener o usar el producto o servicio"⁴

La comercialización es una herramienta de la mercadotecnia que incluye un conjunto de estrategias, procesos y actividades necesarios para llevar los productos desde el punto de fabricación hasta el lugar en el que esté disponible para el cliente final (consumidor o usuario industrial) en las cantidades precisas, en condiciones óptimas de consumo o uso y en el momento y lugar en el que los clientes lo necesitan y/o desean.

El estudio de mercado tiene como finalidad probar que existen un número suficiente de individuos, empresas u otras entidades económicas que, dadas ciertas condiciones, presentan una demanda que justifica la puesta en marcha de este Proyecto.

Los objetivos del estudio de mercado son los siguientes:

Ratificar la existencia de una necesidad insatisfecha en el mercado, o la posibilidad de brindar un mejor servicio que el que ofrecen los productos existentes en el mercado.

⁴Fundamentos de Marketing, 6ta. Edición, de Kotler y Armstrong, Prentice Hall, Pág. 353.

Determinar la cantidad de bienes o servicios provenientes de una nueva unidad de producción que la comunidad estaría dispuesta a adquirir a determinado precio.

Conocer cuáles son los medios que se emplean para hacer llegar los bienes y servicios a los usuarios, los canales de comercialización.

Como último objetivo, tal vez el más importante, pero por desgracia intangible, el estudio de mercado se propone dar una idea la inversionista de riesgo que su producto corre de ser o no aceptado en el mercado.

Conocer la composición, características y ubicación de los potenciales consumidores.

2.1.2. Proyecto productivo, inversión de capital.

Las Inversiones a través de Proyectos, tiene la finalidad de plasmar con las tareas de ejecución y de operación de actividades, los cuales se realizan previa evaluación del flujo de costos y beneficios actualizados que deriven de la realización del mismo.

Cuando los inversionistas desean invertir cierto monto de Capital en una actividad productiva y/o de servicio, la ejecución de la Inversión requiere contar con estudios denominados Proyectos de Inversión, con la correspondiente determinación del monto de la inversión de capital fijo (todo lo relativo a la infraestructura y equipamiento necesario para el proyecto), así como el capital de trabajo necesario para poner en marcha y en operación el proceso productivo en cuestión, derivando además el correspondiente análisis y evaluación del proyecto para determinar el retorno esperado sobre la inversión, para la toma de decisiones. Los métodos idóneos son el método de la Tasa Interna de Retorno (TIR), el VAN (Valor Actual Neto).

2.2. Método

Se explica a continuación los métodos empleados, que sustenta la validez del presente estudio.

Investigación de campo. Es el conjunto de acciones encaminadas a obtener en forma directa datos de las fuentes primarias de información, es decir, de las personas y en el lugar y tiempo en que se suscita el conjunto de hechos o acontecimientos de interés para la investigación.

2.2.1. Población o universo de estudio:

La población de este proyecto de investigación está constituida por las Rosticerías de la zona poniente de la ciudad de Morelia, capital del estado de Michoacán.

2.2.2. Muestra:

La muestra es un subgrupo de la población o universo de estudio, sobre el cuál se habrán de recolectar datos, los cuales son delimitados con antelación, y tiene que ser representativo de ésta. Las muestras se utilizan por economía de tiempo y de recursos. Así pues, este Proyecto de Investigación centró su estudio en las rosticerías de la Zona Poniente de Morelia, Michoacán, México. Lo anterior se justifica porque un estudio de todo Morelia sería muy extenso y costoso.

2.2.3. Tipo de investigación:

Exploratoria, porque se efectúa sobre un tema u objeto desconocido o poco estudiado, como la cantidad de grasa de pollo que sale como subproducto en las rosticerías y como se ha mencionado existe poca información al respecto.

2.2.4. Técnicas de recolección de información:

Encuesta. Técnica que se elabora teniendo en cuenta el objetivo planteado en el proyecto con la finalidad de obtener información para sustentar y validar el trabajo investigado.

Encuestas personales. Consiste en un encuentro de dos personas, en la cual una persona obtiene información de la otra sobre la base de un cuestionario.

Entrevista. Técnica que permite obtener, una información o una opinión de las partes involucradas (el entrevistador y el entrevistado o los entrevistados).

2.2.5. Fuentes de información:

Las fuentes de información utilizadas en esta investigación facultaron el sustento teórico y metodológico del presente trabajo, y de igual forma permitieron el acceso y ampliación sobre el tema de estudio.

La revisión bibliográfica. Procedimiento estructurado cuyo objetivo es la localización y recuperación de información existente, que será relevante y de utilidad para el tema de investigación.

La búsqueda en internet. Procedimiento de búsqueda en páginas web, archivos de trabajos previos, libros electrónicos que contengan información útil al tema de investigación.

2.2.6. Pruebas experimentales:

Material. Fueron utilizadas muestras de grasa de pollo de rosticerías, gentilmente proporcionadas por los propietarios y/o empleados de los establecimientos o locales de pollos rostizados (Rosticerías).

Decoloración. Para la eliminación de las materias colorantes que impurifican el aceite de pollo de rosticería, por medio de tierra como material adsorbente, el adsorbente se agregó a una concentración de 1 a 2 %, en el aceite caliente a menos de 100° C, procurando una suficiente y constante agitación. Se filtra y se ve color.

Composición de los ácidos grasos. El análisis de la composición de los ácidos grasos en la grasa de pollo de rosticería se hizo una cromatografía, utilizando un cromatógrafo de gases modelo AGILENT 6890 N, con columna capilar de 100 m de longitud.

Índice de Yodo. Método que determina el valor de yodo, es una medida de la insaturación de las grasas y aceites se expresa en términos del número de centigramos de yodo absorbido por gramo de muestra (% de yodo absorbido).

El índice de Yodo fue calculado, según las normas de la A.O.C.S. (1973), método Cd 1-25.

Prueba de titulación. Método que determina el punto de solidificación de los ácidos grasos. Fue calculado según la norma de la A.O.C.S. (1973), método Cc 12-59.

Índice de saponificación. Calculado en función de la definición del índice, que corresponde al número de miligramos de hidróxido de potasio necesarias para saponificar un gramo de muestra (aceite o grasa). Según la norma de la A.O.C.S (1973), método Cd 3-25.

Índice de acidez. Calculado en función de la definición del índice de acidez, que es el número de miligramos de hidróxido potásico necesarios para neutralizar los ácidos libres en 1 gramo de muestra. Según la norma de la A.O.C.S (1973), método Cd 3a-63. La ecuación utilizada fue la siguiente:

Ec. No. 1

$$\text{Valor de acidez, mg de KOH por g de la muestra} = \frac{\text{ml. álcali} \times N \times 56,1}{\text{peso de la muestra}}$$

CAPÍTULO III

ANÁLISIS DE MERCADO

3.1. La importancia del análisis de mercado en los proyectos productivos.

La importancia de que se efectúe un estudio de mercado es el de identificar las posibilidades reales de la penetración del producto a un determinado mercado, identificar los riesgos que se corren o el posible éxito que se tendrá al introducir a la venta un nuevo artículo así como la posibilidad de un nuevo competidor en el mercado.

Por otro lado pronosticar una adecuada estrategia de precios, el estudio para la mejor manera de la comercialización del producto y la existencia de un mercado viable para el producto.

Para nuestro estudio será significativa la existencia de la oferta de la materia prima disponible en el mercado y el precio de esta.

Al estudiar el mercado de un proyecto se debe de estar al tanto de los agentes que tendrán influencia en la toma de decisiones en la estrategia comercial a seguir, los submercados al realizar un estudio de factibilidad son: proveedor, competidor, distribuidor, consumidor.

El mercado proveedor es más complejo, difícil de estudiar y constituye a veces un factor mucho más crítico que el del mercado consumidor, ya que se escrutara todas las posibilidades para la obtención de la materia prima, sus costos, condiciones de compra, sustitutos, perecibilidad, necesidad de infraestructura especial para su almacenamiento, oportunidad y demoras en la recepción, disponibilidad y seguridad en la recepción, entre otros. Para esto es necesario conocer un estudio vigente y una proyección del mercado proveedor.

La disponibilidad de los insumos será fundamental para la determinación del procedimiento para calcular el costo de abastecimiento, en el estudio del precio.

3.2. Selección de parámetros de medición en entrevista relativa a la materia prima.

Es de vital importancia hacer una adecuada selección de los parámetros, ya que estos nos permitirán tener información útil para dar validez a nuestro estudio

En el caso del presente trabajo busque obtener información relativa con la materia prima, la cual incluyó, los siguientes parámetros en la entrevista:

- Cantidad de materia prima (grasa de pollo) que se tiene en promedio.
- Días laborales.
- El destino de la grasa de pollo.

Se Tira

Se Regala

Se Vende, etc.

- Precio de venta por litro de la grasa de pollo.

Lo anterior con el objetivo de conocer cuál será la oferta de materia prima que tenemos a nuestra disposición y la capacidad del proyecto.

3.3. Diseño de la encuesta para la realización del estudio.

Con frecuencia, se deben crear nueva información para que se lleve a cabo una investigación, ya sea porque no exista o por su antigüedad que la hace inútil, debe crearse información primaria. Esta información se obtiene con métodos cualitativos o cuantitativos.

La encuesta se puede definir como una técnica primaria de obtención de información sobre la base de un conjunto objetivo, coherente y articulado de preguntas, que garantiza que la información proporcionada por una muestra puede ser analizada

mediante métodos cuantitativos y los resultados sean extrapolables con determinados errores y confianza a una población. Las encuestas pueden ser personales y no personales.

Encuestas personales. Consiste en un encuentro de dos personas, en la cual una persona obtiene información de la otra sobre la base de un cuestionario.

Las encuestas personales pueden ser de varias clases en función de dónde se realicen. Así por ejemplo a domicilio, si el encuentro tiene lugar en la vivienda o negocio del encuestado.

Un cuestionario es un conjunto articulado y coherente de preguntas redactadas en un documento para obtener la información necesaria para poder realizar la investigación que la requiere.

Teniendo en cuenta todo lo ya mencionado sobre el diseño de encuestas y que el estudio de mercado será enfocado principalmente para obtener información acerca de la materia prima, tomando en cuenta que se realizará una investigación exploratoria. Se diseñó un cuestionario con las siguientes características:

El tipo de encuesta que se aplicó en esta investigación fue Cerrada o estructurada, que es cuando todas las preguntas están cerradas. Se utilizan en investigaciones concluyentes, para utilizar este tipo de cuestionarios es necesario que se prevean las repuestas con bastante exactitud.

1.- Con información relativa a la materia prima, el subproducto de las rosticerías (aceite de pollo).

2.- Cuestionario con preguntas cerradas, con preguntas filtro y en batería.

3.- El contenido de las preguntas en la encuesta lleva a la obtención de información relacionado a la oferta de la materia prima.

4.- La encuesta es personal y se realizara a los establecimientos (rosticerías).

Con el fin de que el tratamiento de datos se haga más rápido, fácil y así facilitar la interpretación de la información obtenida en ella. Figura 4.



Fecha:

Nombre de la rosticería:

Domicilio:

¿Cuánta grasa de pollo saca en promedio al día?

2Lts. a 5Lts.

6Lts a 8Lts.

9Lts a 12Lts.

Otros: _____

¿Abre todos los días de la semana?

Si

No

Si la respuesta fue no.

¿Cuántos días abre a la semana?

1 a 2 días

3 a 4 días

5 a 6 días

¿Qué hace con la grasa de pollo?

Vende

Regala

Otros : _____

Si lo vende.

¿A qué precio vende el litro de grasa de pollo?

3 pesos

5 pesos

12 pesos

Otros: _____

¿A quién vende y/o regala la grasa?

A la gente

Ayuntamiento

Otro: _____

Figura 4 Encuesta realizada para la obtención de datos.

Fuente: Elaboración propia.

3.4. Trabajo de campo.

Para llevar a buen puerto un trabajo de campo es necesario e importante previamente diseñar la secuencia de pasos a seguir en la investigación. El valor de este diseño "reside en que permite al investigador cerciorarse de las verdaderas condiciones en que se han conseguido los datos, posibilitando su revisión o modificación en el caso de que surjan dudas respecto a su calidad"⁵. Tener en cuenta el tipo de investigación a realizarse y las técnicas a utilizar.

A continuación se ponen los pasos que se siguieron:

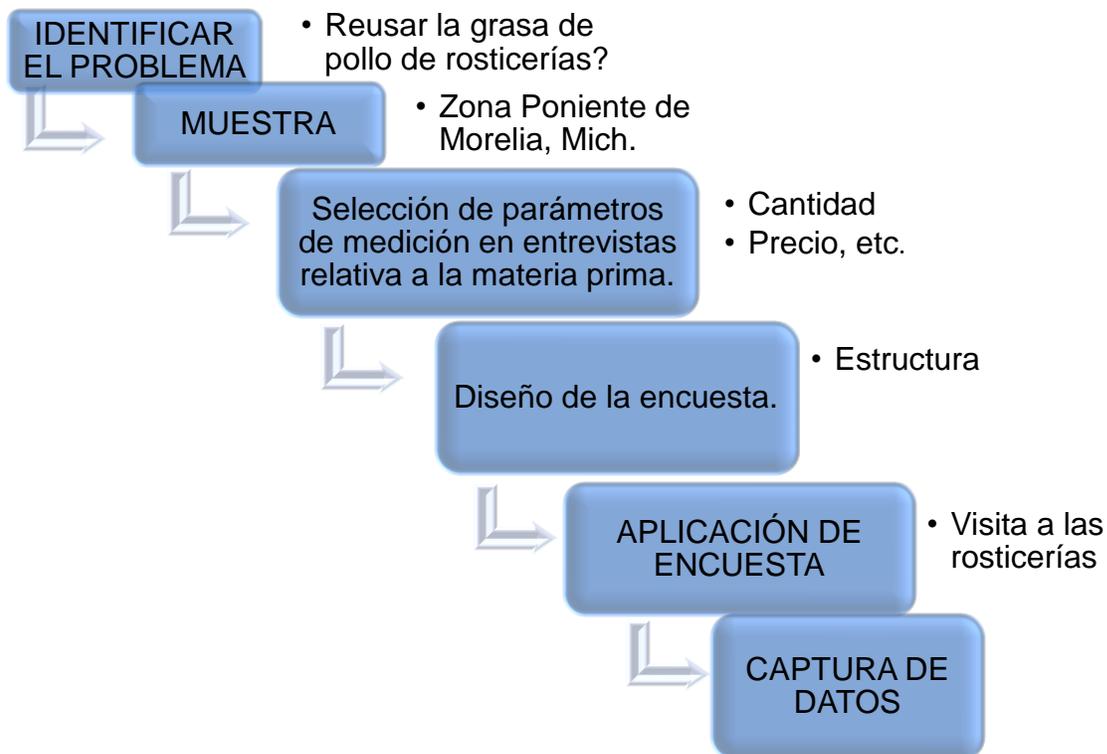


Figura 5. Pasos del Trabajo de Campo.

Fuente: Elaboración propia

⁵ SABINO, Carlos A. El proceso de investigación. 3 ed. Colombia, Panamericana, 1995. 68p.

CAPÍTULO IV

SELECCIÓN DEL PROCESO DE TRATAMIENTO DE LA GRASA DE POLLO DE ROSTICERÍAS PARA SU REÚSO

Los métodos de obtención de los aceites y grasas son muy variados, van desde la simple extracción por trituramiento, hasta procedimientos químicos muy complejos como la hidrogenación, interesterificación, reesterificación, etc. Los cuales dan como resultado una amplia gama de productos intermedios y finales, refinados y no refinados. La utilidad de estos productos son reconocidos en la alimentación humana, animal y el uso industrial (Martínez 2005).

4.1. Procesos alternativos y sus características.

A las grasas y aceites es necesario someterlas a procesos para liberarlos de fosfátidos, ácidos grasos libres, pigmentos y sustancias que produzcan mal olor y sabor (denominados comúnmente como material insaponificable).

4.1.1. Neutralización.

Es el proceso por el cual se eliminan ácidos grasos libres de los aceites, pero también reduce los monoacilglicéridos y fosfátidos que pudieron haber quedado después del desgomado.

La neutralización puede hacerse en caldera por cargas o en proceso continuo.

Cuando es por cargas, se hace añadiendo al aceite una solución de sosa al 12-15%, en la proporción estequiométrica deducida de una valoración previa. Esta operación se lleva a cabo en una Paila provista de un agitador y calefacción con vapor. La lejía se añade lentamente y se forma una emulsión en el aceite que luego se rompe. La

emulsión, conforme aumenta la temperatura, se une en forma de pasta. La mezcla pasa a los decantadores donde se separa el jabón y el aceite.

En la operación se producen pérdidas por saponificación. El aceite decantado retiene residuos de jabón que debe someterse a un lavado, cuidando que no se forme emulsiones.

En las instalaciones continuas, el aceite disuelto en hexano, entra en un reactor de neutralización con agitación, junto con NaOH acuoso y alcohol. De allí pasa a un decantador donde se separan las fases y se recupera el aceite.

La neutralización de aceites con más de 12% de ácidos grasos libres es complicada, porque la abundante pasta formada es difícil de separar y las pérdidas son grandes. El proceso para la neutralización es entonces una destilación a vacío elevado.

El procedimiento se basa en que los ácidos grasos libres pueden destilarse a un vacío elevado. Para eliminar la totalidad de los ácidos grasos, sin deteriorar el aceite, se utiliza un vacío de hasta 5 mmHg y calentándolo a una temperatura de 180-240°C.

Los aceites bien neutralizados contienen menos de 0.1% de ácidos grasos libres. Esto es recomendable especialmente si los aceites se utilizarán para el proceso de hidrogenación.

4.1.2. Decoloración (Blanqueo).

El aceite neutro y lavado se decolora añadiendo tierras adsorbentes (arcillosa o silícea). Las arcillas son tratadas con ácido clorhídrico o sulfúrico diluido. El aceite y la tierra se agitan, a temperaturas máximas de 90°C. La cantidad de tierra necesaria depende de la cantidad de color del aceite y del grado de decoloración que se quiera obtener. A veces se utilizan mezclas de tierras y carbón activado (5-10%) para obtener mejores resultados. El aceite decolorado se filtra mediante filtro prensa y la tierra usada se desecha.

(La clorofila se fija bien a las arcillas y los carotenoides oxhidrilados son absorbidos por las tierras neutras y básicas, mientras que los beta carotenoides y el gosipol no lo hacen así.)

En las instalaciones modernas la decoloración se hace en proceso continuo y al final se utilizan dos filtros prensa, uno en uso y otro en limpieza alternativamente.

4.1.3. Desgomado.

El objetivo es eliminar los fosfátidos y glicolípidos, que se extraen de las semillas disueltas con el aceite. Es importante el proceso debido a que sin este refinamiento, los triglicéridos se alteran con mayor facilidad y adquieren sabores y olores desagradables (Otros problemas indeseables son: decantación en los tanques de almacenamiento, mayor susceptibilidad a la oxidación, formación de espumas durante el calentamiento).

El proceso consiste en tratar el aceite con agua o vapor, para que los fosfátidos se hidraten y precipiten, al hacerse insolubles en la fase grasa. Se realiza en tanques dotados de un agitador, para incorporar el agua (2% v/v) a una temperatura de 70°C. El aceite pasa a una centrifuga de gran velocidad, en la que se separan los fosfátidos, junto con el agua en exceso, del aceite desgomado.

4.1.4. Desodorización.

El aceite decolorado se desodoriza, a vacío, en un recipiente donde se caliente a 150-160°C, mientras se la pasa una corriente de vapor directo. Las sustancias volátiles son arrastradas, dejando el aceite libre de olores y con sabor suave.

En los desodorizadores continuos el aceite cae en láminas delgadas, dentro de una torre de calefacción, a vacío y a vapor de agua a contracorriente. Hay que evitar todo contacto con el oxígeno, pues produce oxidaciones indeseables; el vapor que se

utiliza debe estar desaireado, no debe de haber entradas de aire y el vacío debe ser muy elevado.

A veces se añaden secuestradores (ésteres de ácido cítrico) para impedir la acción catalítica de los iones metálico. En la operación se destruyen también los peróxidos.

4.1.5. Winterización (hibernación).

Los aceites con un índice de yodo (IY) de aprox. 105 contiene glicéridos de puntos de fusión lo suficientemente altos como para depositarse en forma de cristales sólidos cuando se mantienen a temperaturas moderadamente bajas. Esto perjudica las propiedades del aceite. El aceite de mesa debe mantenerse claro y brillante sin enturbiarse o solidificarse a temperaturas de refrigeración.

Para lograrlo es necesario precipitar previamente los componentes de punto de fusión altos, separándolos por filtración. La mayor dificultad del proceso reside en conseguir el crecimiento de los cristales del glicérido de forma que al separarlos, retenga la menor cantidad posible de aceite líquido. Por esto, conviene que durante el proceso se formen cristales grandes, bajando lentamente la temperatura. Algunos aceites contienen una cantidad considerable de sustancias cristalizables.

La precipitación se hace en grandes depósitos, mantenidos en cámaras refrigeradas. La cristalización se hace con la solución en hexano, y en este caso los sólidos precipitados cristalizan en forma más compacta, dura y fácil de separar. Una vez que se forma la nucleación, el aceite en cristalización se mantiene en reposo, para evitar la desintegración de los cristales. La masa separada se conoce como estearina. Las grasas de punto de fusión alto retiradas pueden utilizarse en la elaboración de otros productos

4.1.6. Hidrogenación.

El aceite seco se mezcla con el catalizador y se introduce en el reactor, en el que se calienta con agitación; cuando ha alcanzado una temperatura adecuada, se inicia la introducción del hidrógeno a presión. El aceite, el gas y el catalizador deben de estar en íntimo contacto, por lo cual se utilizan un agitador. La temperatura del proceso varía según el aceite utilizado, y oscila entre los 100 y 225°C, y la presión 1-10 atm.

La hidrogenación es un proceso exotérmico, la temperatura se controla mediante agua que circula mediante unos serpentines de refrigeración.

Cuando se ha alcanzado el grado de hidrogenación deseado, se cierra la entrada de gas, se enfría la mezcla sin bajar el punto de fusión y se filtra para recuperar el catalizador y obtener grasa limpia.

La saturación se produce por reacción de los aceites con hidrogeno, en presencia de un catalizador de níquel. La reacción de saturación es exotérmica y se realiza a presión y temperaturas elevadas, manteniendo muy poco contacto con el aire. Se utilizan aproximadamente 500g de catalizador por tonelada de aceite. En la hidrogenación, el índice de yodo va disminuyendo. La reacción de hidrogenación es selectiva y los ácidos grasos más insaturados tiene tendencia a reaccionar primero. Esta selectividad se usa para hacer hidrogenaciones parciales selectivas de aceites.

4.2. Equipamiento requerido.

El equipo requerido para el tratamiento que se seleccionó el cual es el blanqueo o decoloración y depuración, se menciona a continuación:

- Paila.
- Calentador de inmersión:

Un calentador de inmersión es un dispositivo que se instala en un tanque o recipiente para calentar un material sólido o semisólido (como la grasa de pollo). Está diseñado para ser sumergido en el líquido para la transferencia de calor. El calentador de inmersión se fija permanentemente con una brida o rosca a través de la parte superior o lateral de un tanque. Agua, aceites, disolventes, baños galvánicos, sales y ácidos son algunos de los muchos líquidos y materiales viscosos que comúnmente se calientan con calentadores de inmersión.

- Bombas: Una bomba es una máquina que utiliza energía (y es accionada por un motor), para incrementar la presión de un fluido (gas o líquido), para moverlo de un punto a otro.
- Tanques de almacenamiento de materia prima y de producto terminado: Los tanques de almacenamiento son usados para guardar líquidos o gases.
- Filtros:

Filtros de canasta.

Este tipo de filtros lo que retiene los sólidos es una canasta construida de lámina perforada la cual sirve de soporte al medio filtrante que es malla metálica de acuerdo al micraje que se requiere.

Filtros de bolsa.

Este filtro es básicamente un filtro de canasta, con la diferencia que el medio filtrante aquí es una bolsa fabricada de lona o tela filtrante.

Filtros prensa.

Este tipo de filtros es muy solicitado por su fácil manejo ya que no requiere de gran infraestructura para su operación. De gran versatilidad ya que puede ser usado para grandes volúmenes de sólidos y por su diseño se puede aumentar fácilmente la cantidad de cámaras filtrantes.

- Sistema de agitación:

La agitación consiste en la puesta en movimiento de un líquido con la ayuda de un sistema de agitación, con el objeto de que la operación se desarrolle de manera uniforme en todos los puntos del tanque que contiene el producto. Es necesario agitar para:

- Mezclar dos líquidos
- Dispersar un polvo dentro de un líquido
- Mantener en suspensión una dispersión líquido-polvo
- Diluir un catalizador o colorante dentro de su base
- Disolver sólidos dentro de un solvente, etc.

CAPÍTULO V

PRUEBAS Y RESULTADOS

5.1. Tabla de resultados.

Tabla 1. Oferta de materia prima promedio mensual del año 2012.

No	De OFERTA Ro SEMA - sti NAL cer (lt/seman ías a)	PROMEDIO MENSUAL DE LA OFERTA DE GRASA DE POLLO DURANTE EL AÑO 2012 (lt/mes)												OFER- TA ANUAL (lt/año)	
		SEMANA L	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiemb re	Octubre	Noviemb re		Diciembre
1		10.5	45	42	46.5	42	45	45	46.5	46.5	45	46.5	45	45	540
2		35	150	140	155	140	150	150	155	155	150	155	150	150	1,800
3		14	62	56	62	60	62	60	62	62	60	62	60	62	730
4		7	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
5		17.5	93	84	93	90	93	90	93	93	90	93	90	93	1,095
6		10.5	46.5	42	46.5	45	46.5	45	46.5	46.5	45	46.5	45	46.5	547.5
7		7	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
8		1	5	4.2	5.4	4.8	4.6	5.2	4.8	4.4	5	4.8	4.2	5	57.4
9		21	93	84	93	90	93	90	93	93	90	93	90	93	1,095
10		3	13.5	12	13.5	12.5	13.5	13	13	13	13.5	12.5	13.5	13	156.5
11		17.5	77.5	70	77.5	75	77.5	75	77.5	77.5	75	77.5	75	77.5	912.5

12	14	62	56	62	60	62	60	62	62	60	62	60	62	730
13	28	124	112	124	120	124	120	124	124	120	124	120	124	1,460
14	7	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
15	14	62	56	62	60	62	60	62	62	60	62	60	62	730
16	21	93	84	93	90	93	90	93	93	90	93	90	93	1,095
17	14	62	56	62	60	62	60	62	62	60	62	60	62	730
18	14	62	56	62	60	62	60	62	62	60	62	60	62	730
19	7	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
20	56	248	224	248	240	248	240	248	248	240	248	240	248	2,920
21	7	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
22	7	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
23	4	16	16	20	16	16	20	16	18	18	16	18	18	208
24	133	589	532	589	570	589	570	589	589	570	589	570	589	6,935
25	28	124	112	124	120	124	120	124	124	120	124	120	124	1,460
26	7	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
27	3.5	15.5	14	15.5	15	15.5	15	15.5	15.5	15	15.5	15	15.5	182.5
28	3.5	15.5	14	15.5	15	15.5	15	15.5	15.5	15	15.5	15	15.5	182.5
29	3.5	15.5	14	15.5	15	15.5	15	15.5	15.5	15	15.5	15	15.5	182.5
30	21	93	84	93	90	93	90	93	93	90	93	90	93	1,095
31	19	85	70	77.5	75	77.5	75	77.5	77.5	75	77.5	75	77.5	920
32	7	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
33	21	93	84	93	90	93	90	93	93	90	93	90	93	1,095
34	3.5	15.5	14	15.5	15	15.5	15	15.5	15.5	15	15.5	15	15.5	182.5
35	14	62	56	62	60	62	60	62	62	60	62	60	62	730
36	14	62	56	62	60	62	60	62	62	60	62	60	62	730
37	3.5	15.5	14	15.5	15	15.5	15	15.5	15.5	15	15.5	15	15.5	182.5

38	17.5	77.5	70	77.5	75	77.5	75	77.5	77.5	75	77.5	75	77.5	912.5
39	3.5	15.5	14	15.5	15	15.5	15	15.5	15.5	15	15.5	15	15.5	182.5
40	1	4	4	5	4	4	5	4	4.5	4.5	4	4.5	4.5	52
41	10.5	46.5	42	46.5	45	46.5	45	46.5	46.5	45	46.5	45	46.5	547.5
42	1	4	4	5	4	4	5	4	4.5	4.5	4	4.5	4.5	52
43	7	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
44	7	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
45	14	62	56	62	60	62	60	62	62	60	62	60	62	730
46	14	62	56	62	60	62	60	62	62	60	62	60	62	730
47	14	62	56	62	60	62	60	62	62	60	62	60	62	730
48	3.5	15.5	14	15.5	15	15.5	15	15.5	15.5	15	15.5	15	15.5	182.5
49	3.5	15.5	14	15.5	15	15.5	15	15.5	15.5	15	15.5	15	15.5	182.5
50	10.5	46.5	42	46.5	45	46.5	45	46.5	46.5	45	46.5	45	46.5	547.5
51	7	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
52	7	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
53	8.75	38.75	35	38.75	37.5	38.75	37.5	38.8	38.75	37.5	38.75	37.5	38.75	456.3
54	3.5	15.5	14	15.5	15	15.5	15	15.5	15.5	15	15.5	15	15.5	182.5
55	3.5	15.5	14	15.5	15	15.5	15	15.5	15.5	15	15.5	15	15.5	182.5
56	3	13.5	12	13.5	12.5	13.5	15	13	13	13.5	12.5	13.5	13	158.5
57	2	8	8	10	8	8	10	8	9	9	8	9	9	104
58	3.5	15.5	14	15.5	15	15.5	15.5	15.5	15.5	15	15.5	15	15.5	183
59	7	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
60	3.5	15.5	14	15.5	15	15.5	15	15.5	15.5	15	15.5	15	15.5	182.5
61	7	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
62	14	62	56	62	60	62	60	62	62	60	62	60	62	730
63	7	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365

64	10.5	46.5	42	46.5	45	46.5	45	46.5	46.5	45	46.5	45	46.5	547.5
65	17.5	77.5	70	77.5	75	77.5	75	77.5	77.5	75	77.5	75	77.5	912.5
66	3.5	15.5	14	15.5	15	15.5	15	15.5	15.5	15	15.5	15	15.5	182.5
67	3.5	15.5	14	15.5	15	15.5	15	15.5	15.5	15	15.5	15	15.5	182.5
68	3.5	15.5	14	15.5	15	15.5	15	15.5	15.5	15	15.5	15	15.5	182.5
69	14	62	56	62	60	62	60	62	62	60	62	60	62	730
70	31.5	139.5	126	139.5	135	139.5	135	140	139.5	135	139.5	135	139.5	1,643
71	7	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
72	3.5	15.5	14	15.5	15	15.5	15	15.5	15.5	15	15.5	15	15.5	182.5
	896.75	3,978.8	3,595.2	3,986.2	3,836	3,971	3,861	3,977	3,980	3,855.5	3,976	3,855	3,974.3	46,845

OFERTA DE MATERIA PRIMA DE LA ZONA PONIENTE DE MORELIA, MICH., MÉXICO, 2012
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

5.2. Análisis y manejo de resultados.

5.2.1. Análisis de mercado.

5.2.1.1. Descripción del producto.

Las grasas pertenecen a un grupo de sustancias llamadas lípidos, son sustancias orgánicas formadas de carbón, hidrógeno y oxígeno, no solubles en el agua, y son combinaciones de ácidos grasos saturados y no saturados. Los ácidos grasos se encuentran en la naturaleza en forma líquida que reciben el nombre de aceites y en forma sólida a las cuales se les llaman grasas.

La grasa de pollo es, una grasa de origen animal que contiene triglicéridos - compuesto químico que consiste de una molécula de glicerol y tres ácidos grasos-, los triglicéridos de la grasa de pollo contiene ácidos grasos insaturados, con dobles enlaces, son líquidos a temperatura ambiente, pero pueden convertirse en grasas sólidas por hidrogenación de los dobles enlaces. Su contenido en linoleico varía entre 16 y 25%, en función de la alimentación de las aves previo al sacrificio.

Tabla 2. Perfil de ácidos grasos de pollo.

Perfil de ácidos grasos (%)	Grasa de pollo ^b	
	C _{<14}	Tr
Mirístico	C _{14:0}	1.0
Palmítico	C _{16:0}	21.6
Palmitoleico	C _{16:1}	5.4
Esteárico	C _{18:0}	7.4
Oleico	C _{18:1}	44
Linoleico	C _{18:2}	19
Linolénico	C _{18:3}	1.2

^b El perfil de ácidos grasos varía en función de la alimentación de la ave
Fuente: http://www.fundacionfedna.org/ingredientes_para_piensos/grasas-de-origen-animal

Tabla 3 Características fisicoquímicas de la grasa de pollo.

Características

Índice Yodo	76
Título	32
Índice saponificación	197

Fuente: http://www.fundacionfedna.org/ingredientes_para_piensos/grasas-de-origen-animal

Otras características que debe cumplir el aceite de pollo son:

- 1- Libre de materias extrañas como materiales sedimentados, larvas, pelos, excretas de cualquier tipo u otros materiales.
- 2- Olor característico al aceite de pollo y libre de olores extraños.
- 3- Color característico.
- 4- Envasado en recipiente de plástico y/o acero inoxidable.

5.2.1.2. Posibles aplicaciones.

El aceite de pollo tratado se puede reusar para hacer diferentes productos como:

1. Elaboración de jabones
2. Elaboración de productos de belleza como labiales.
3. Producir biodiesel.
4. Elaboración de productos para las pinturas.
5. Complemento alimenticio para animales domésticos (perros, gato, etc.), entre otras aplicaciones.

5.2.1.3. Análisis de la oferta.

Para el análisis de la oferta de la materia prima se debe de tener en cuenta algunos factores. El primero de ellos es considerar los días que los establecimientos (rosterías) abren.

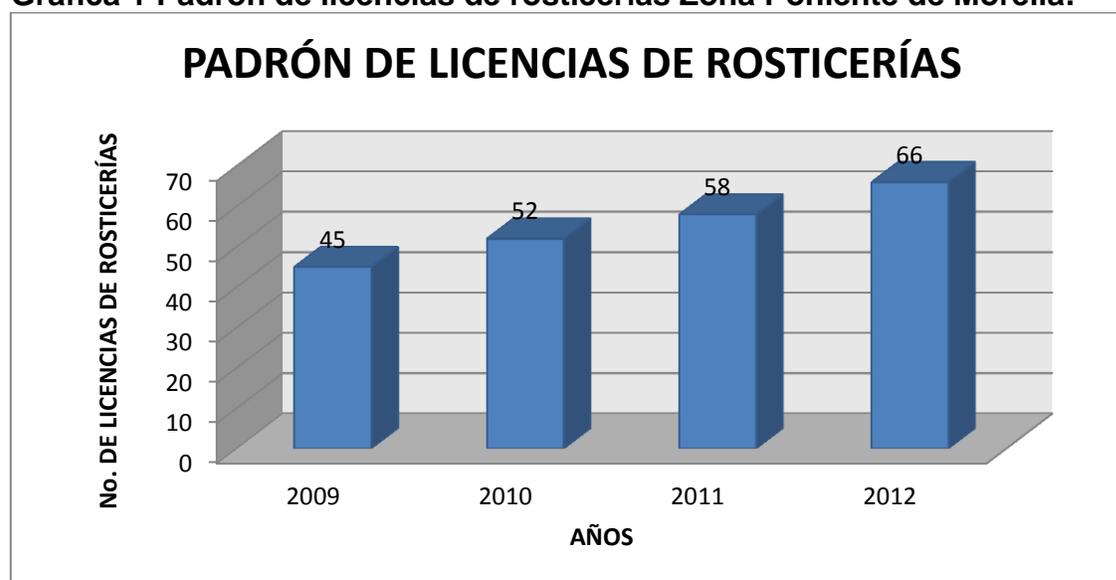
El otro factor a considerar es el que el 40% de los establecimientos (rosticerías) no tramitan una licencia para operar, por lo tanto no se encuentran en los registros que tiene el H. Ayuntamiento de Morelia en su padrón de licencias de la zona Poniente de Morelia.

A continuación de muestra una tabla del padrón de licencias que tiene registrado el municipio de Morelia del estado de Michoacán, México.

Tabla 4 Padrón de licencias del municipio de Morelia, Zona Poniente.

	No. DE LICENCIAS	TASA DE CRECIMIENTO
TOTAL DE LICENCIAS DE ROSTICERÍASEN 2009	45	
TOTAL DE LICENCIAS DE ROSTICERÍASEN 2010	52	7
TOTAL DE LICENCIAS DE ROSTCERÍAS EN 2011	58	6
TOTAL DE LICENCIAS DE ROSTICERÍAS EN 2012	66	8
FUENTE: H. AYUNTAMIENTO DE MORELIA		
TASA DE CRECIMIETO PROMEDIO DE LICENCIAS DE ROSTICERÍAS		7

Gráfica 1 Padrón de licencias de rosticerías Zona Poniente de Morelia.

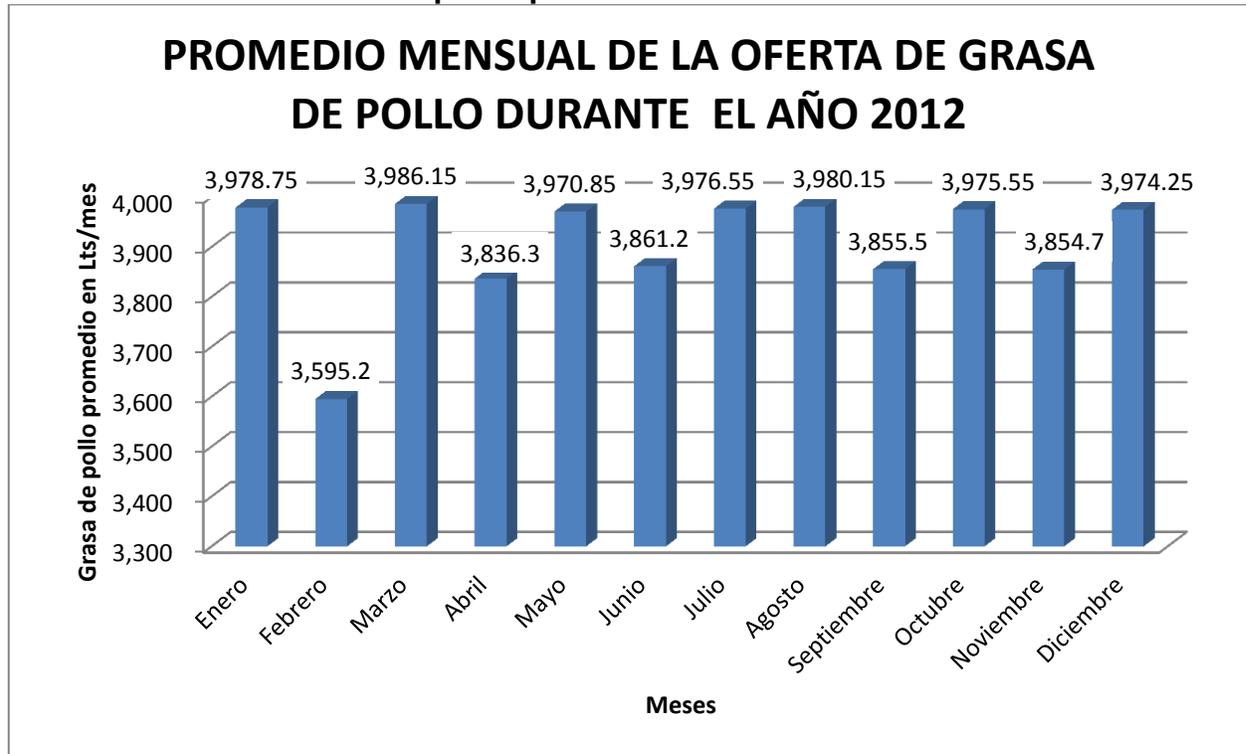


Fuente: Elaboración propia en base a la información del padrón de licencias del H. Ayuntamiento de Morelia.

5.2.1.3.1. Oferta de la materia prima del año 2012.

El análisis de mercado nos proporciona los siguientes datos de materia prima que nuestro mercado proveedor tendrá disponible para oferta en el año 2012

Gráfica 2. Oferta de materia prima promedio mensual del año 2012.



Fuente: Estudio de mercado realizado en Morelia, Mich., Zona Poniente., México Septiembre a Noviembre 2012. Elaboración propia.

En conclusión se tendría una oferta anual de **46,845.15** litros en promedio de grasa de pollo de las rosticerías en el año 2012, de acuerdo al estudio de mercado realizado.

5.2.1.3.2. Proyección de la oferta.

De acuerdo con la información proporcionada por el departamento de Licencias de funcionamiento del H. Ayuntamiento de Morelia, el padrón de licencias arroja que en la zona poniente de la ciudad se tiene una tasa de crecimiento anual de 7 rosticerías en promedio, con esta información, se elaborará una proyección de la oferta en un

escenario optimista; así mismo, en un escenario pesimista, también se elaborará una proyección de la oferta, tomando en cuenta una tasa de crecimiento anual de 4 rosticerías, lo anterior, suponiendo que al año, por una mala administración, 3 rosticerías cierran en promedio.

Se calculó una tasa promedio de 660 litros de grasa de pollo anual que sale como subproducto de las rosticerías, el dato se calculó con base a la información del estudio de mercado realizado en 2012.

Tabla 5 Proyección Optimista y Pesimista de la Oferta de materia prima anual[†].

AÑO	PADRÓN DE ROSTICERÍAS	TASA DE CRECIMIENTO PROMEDIO DE LICENCIAS	DÍAS LABORALES ANUALES PROMEDIO	TASA PROMEDIO DE LITROS DE GRASA, ANUAL	LITROS DE GRASA ESTIMADOS OPTIMISTA	LITROS DE GRASA ESTIMADOS PESIMISTA
2011	58	7	348	660	38,280	38,280
2012	66	7	348	660	43,560	43,560
2013	73	7	348	660	48,180	45,540
2014	80	7	348	660	52,800	47,520
2015	87	7	348	660	57,420	49,500
2016	94	7	348	660	62,040	51,480
2017	101	7	348	660	66,660	53,460
2018	108	7	348	660	71,280	55,440
2019	115	7	348	660	75,900	57,420
2020	122	7	348	660	80,520	59,400
2021	129	7	348	660	85,140	61,380

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA
[†] Cálculos realizados con base a la información del padrón de licencias del H. Ayuntamiento Morelia y de las encuestas aplicadas a las rosticerías (del trabajo de campo).

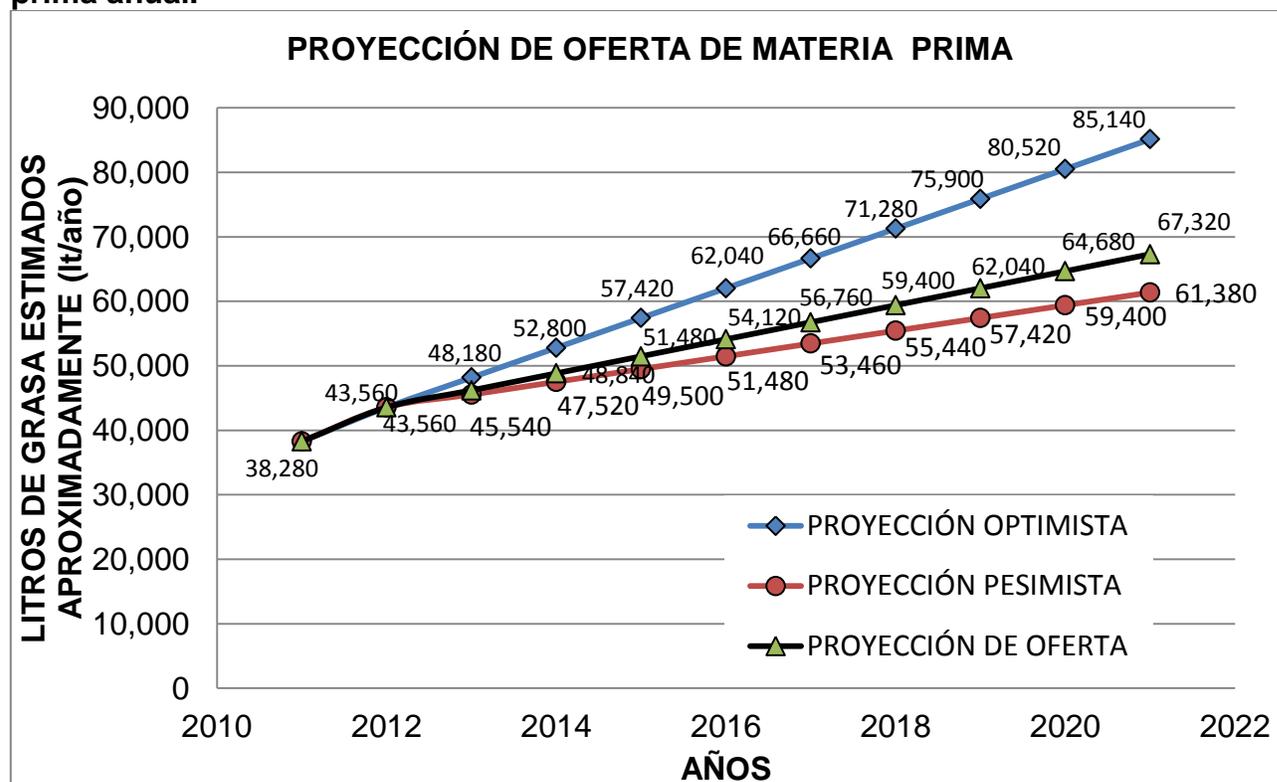
Tabla 6 Proyección de la Oferta anual[†]

AÑO	PADRÓN DE ROSTICERÍAS	TASA DE CRECIMIENTO PROMEDIO DE LICENCIAS	DÍAS LABORALES ANUALES PROMEDIO	TASA PROMEDIO DE LITROS DE GRASA ANUAL	LITROS DE GRASA ESTIMADOS
2011	58	4	348	660	38,280
2012	66	4	348	660	43,560
2013	70	4	348	660	46,200
2014	74	4	348	660	48,840
2015	78	4	348	660	51,480
2016	82	4	348	660	54,120
2017	86	4	348	660	56,760
2018	90	4	348	660	59,400
2019	94	4	348	660	62,040
2020	98	4	348	660	64,680
2021	102	4	348	660	67,320

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

[†] Cálculos realizados con base a la información del padrón de licencias del H. Ayuntamiento y del trabajo de campo

Gráfica 3 Proyección de oferta, oferta optimista y oferta pesimista de materia prima anual.



Fuente: Elaboración propia basada en las encuestas aplicada a las rostitcerías de la zona Poniente de Morelia.

En conclusión, si se mantienen las condiciones actuales , se tendrá una oferta para el año 2022 de 69,960 litros, y pensando de manera optimista se está hablando que se tendría una oferta 89,760 litros de materia prima y dentro de cuatro años (2025) se tendría una oferta de 77,880 litros anuales y 103,620 litros en el escenario optimista de está aproximadamente y esto sin consideran el 40% de las rosticerías que no tramitan una licencia , por el otro lado desde la óptica del pesimismo se tiene que en el 2022 se tendrá 63,360 litros y para el 2025 una oferta de 69,300 litros, se puede decir que aun en estas condiciones se tiene una buena cantidad de grasa a considerar, por lo que se tendrá una cantidad considerable de materia prima que no se trata y no se le da un uso adecuado, y por consiguiente se tira en drenajes causando un daño ambiental y taponamientos en estos ,en el menor de los casos, entonces es mejor tratarla en beneficio de medio ambiental y de la sociedad.

5.2.1.3.3. Acopio de la materia prima.

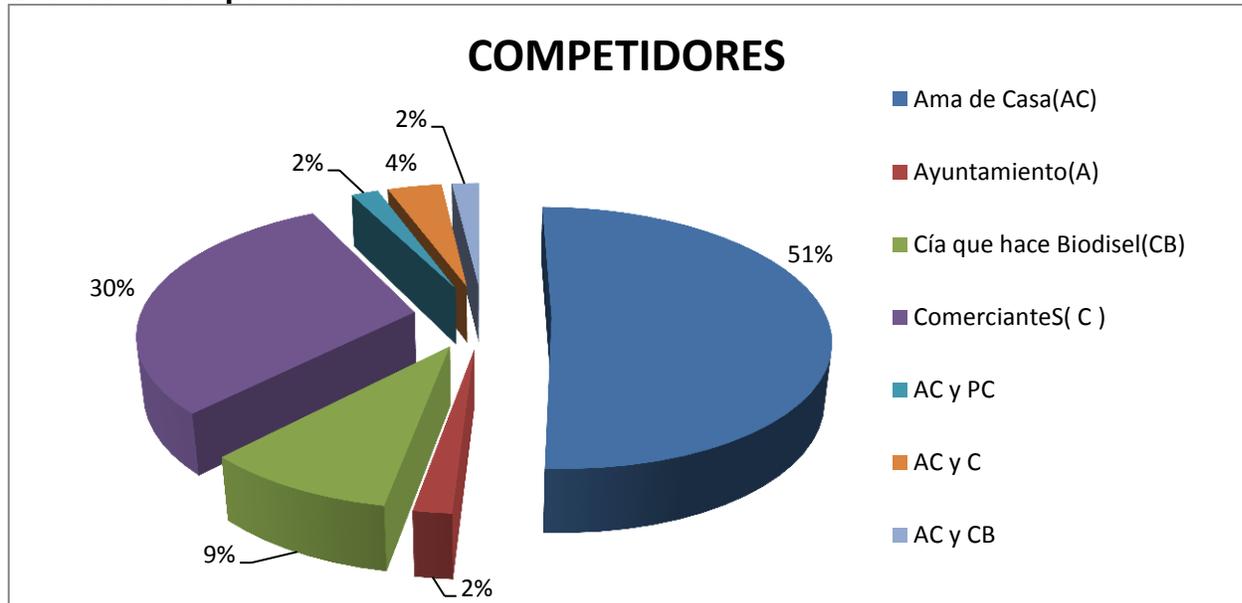
A continuación se describe la forma que se hará llegar la materia prima a las instalaciones de la planta.

La materia prima se recolectara por medio de transporte de carga con tambos o recipiente de plástico en los establecimientos (las rosticerías), de manera semanal, de la misma empresa, ya que no es necesario pedir los servicios de alguna empresa especializada en esto, así se ahorraría los gastos de flete.

5.2.1.3.4. Competencia.

Según el estudio de mercado realizado, nuestros principales competidores relativos a la materia prima, son los que se muestran en el gráfico.

Gráfica 4 Competidores.



Fuente: Elaboración propia basada en la información obtenida por encuestas aplicadas a las rosticerías.

En conclusión nuestra competencia desde el punto de vista relacionado a la materia prima, es decir que su objetivo también es la grasa de pollo al igual que el de nosotros, quedaría de la siguiente manera:

Nuestros potenciales competidores son:

- I. Ama de casa (lo utiliza para cocinar). Lo cual es sumamente riesgoso para el organismo consumirlo como tal.
- II. Personas comerciantes que lo utilizan para hacer; papas fritas, revolverlo en el alimento para ganado, churros, quesadillas, etc.
- III. Para hacer Biodiesel.

Siendo de menor proporción los siguientes:

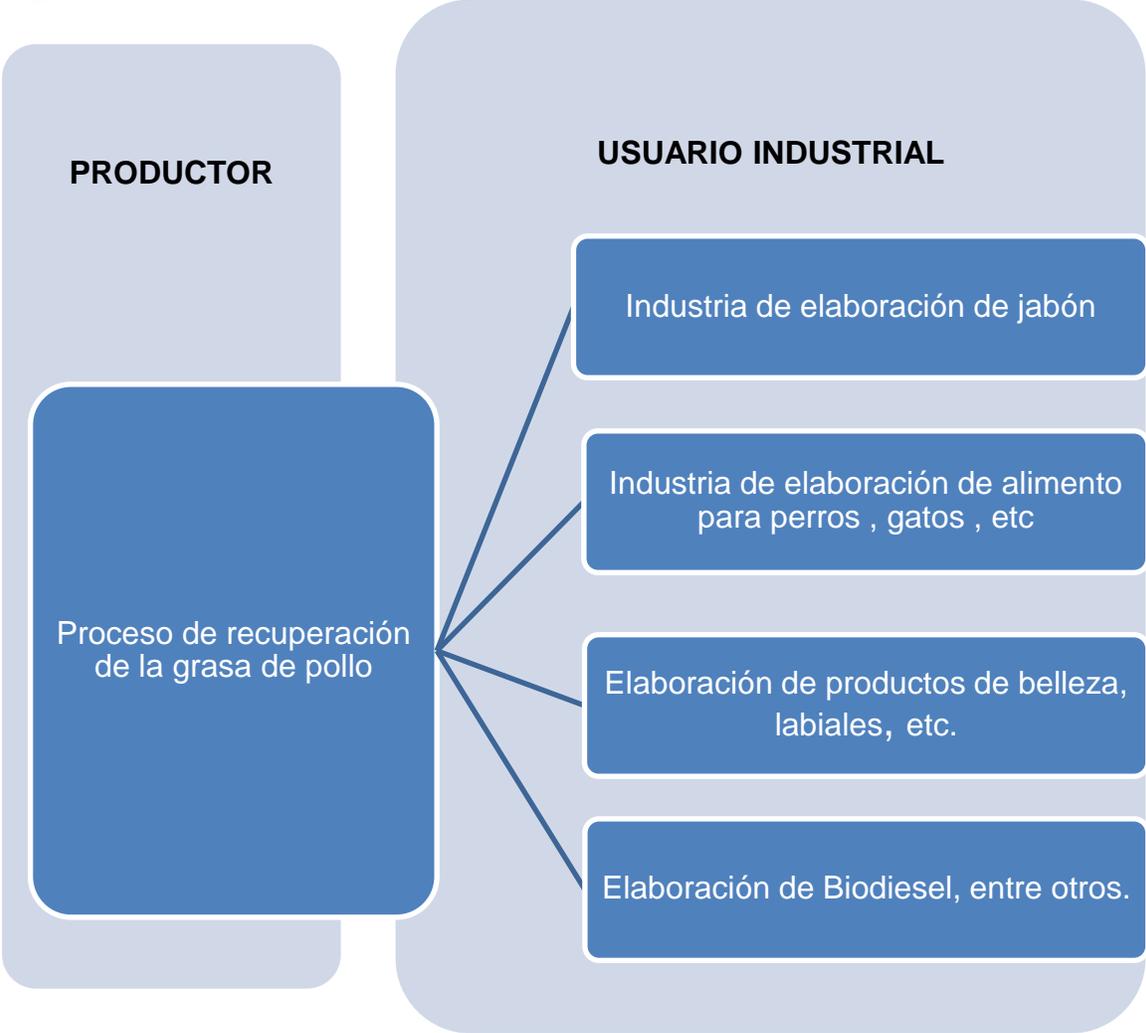
- IV. El Ayuntamiento de Morelia.
- V. Protección Civil.

En cuanto competencia desde la óptica industrial , es decir que utiliza la grasa de pollo para generar un bien y/o servició industrial e incorporarlo al mercado, a los únicos que se les puede considerar como potenciales competidores es a la compañía que utiliza la grasa de pollo para hacer biodiesel.

5.2.1.3.5. Canales de distribución.

Se utilizara un mercado de comercialización del tipo:

Figura 6 Canal de distribución Productor-Usuario Industrial.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Otra opción es la distribución del producto a través de empresas que son especializadas en trasportes de carga.

En conclusión como es un mercado limitado y especializado, no necesita intermediarios.

5.2.1.3.6. Precio de venta.

Precio de compra de la materia prima (grasa de pollo de rosticerías)

Se promedió el precio de venta de la grasa de pollo como materia prima, sin procesar que sale como subproducto de las rosticerías, los cuales son los siguientes 35% no vende la grasa, el 24% lo vende a \$5.00 , 13% a \$4.00 , \$6.00 y \$7.00 el 6% , el %5 a \$3.00 y \$8.00, \$12.00 y \$15.00 el 2% , y el 1% a \$2.00 y \$9.00, sacando un promedio del precio de la materia prima y considerando el número de establecimientos (rosticerías) se tendrá un precio de \$5.00 el litro de grasa de pollo.

Precio de venta de la grasa de pollo recuperada.

De acuerdo con indagaciones, existen empresas del ramo de los aceites y grasas en el mercado que se dedican a la compra de grasa de pollo, que están dispuestas a pagar un precio de \$11.00 el kilogramo de grasa de pollo como materia prima, por lo que el precio de venta será de \$ 11.00 el kilogramo de grasa de pollo recuperada.

5.2.2. Estudio Técnico

5.2.2.1. Composición fisicoquímica de la materia prima.

La principal composición de la grasa de pollo que sale como subproducto de las rosticerías se muestra en la tabla 7, a de señalarse que se tienen dos grasa de pollo en el mercado proveedor, una que presenta un color amarillo y la otra presenta un color rojo, por lo que para fines de nuestro estudio se hizo una mezcla de estas dos

grasa, con el fin de procesar toda la materia prima disponible en un solo proceso de tratamiento, la principal composición de esta mezcla se muestra en la tabla 8.

Tabla 7 Principal composición de las dos grasa de pollo.

ANÁLISIS SFC	COMPOSICIÓN EN %	
	GRASA DE POLLO AMARILLA	GRASA DE POLLO ROJA
CROMATOGRAMA		
Palmítico	24.68902	24.14034
Palmitoleico	6.18296	6.38937
Oleico cis	38.55484	39.08348
Linoleico	17.32113	17.18563
Esteárico	6.63163	6.32868
VALOR YODO	78.2	79.7
P.F.	19°C	20°C

Fuente: Elaboración propia basada en análisis realizados en laboratorio.

Tabla 8. Principales características fisicoquímicas de la materia prima (mezcla de las dos grasas).

ANÁLISIS SFC	COMPOSICIÓN EN %
	MATERIA PRIMA
CROMATOGRAMA	
Palmítico	24.67510
Palmitoleico	6.25701
Oleico cis	41.02923
Linoleico	18.88855
Esteárico	5.90286
VALOR YODO	78.4192
PRUEBA TITULO	24°C
INDICE DE ACIDEZ	0.560
INDICE DE SAPONIFICACIÓN	195
COLOR LOVIBOND	7.5R/36A

Fuente: Elaboración propia basa en análisis realizados en laboratorio.

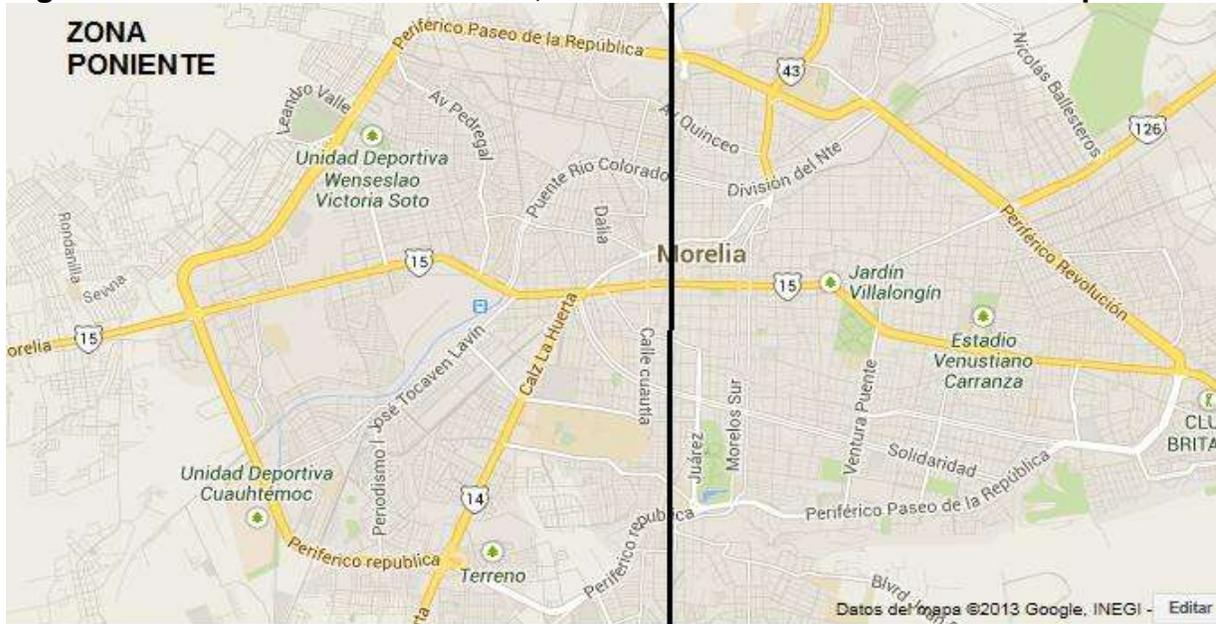
Figura 7. Materia prima (Mezcla de las grasas)



5.2.2.2. Área de abastecimiento de la materia prima.

El área donde se encuentran nuestros proveedores es la zona Poniente de Morelia Michoacán, México, es decir el área de abastecimiento de la materia prima que será utilizada por la planta.

Figura 8. Zona Poniente de Morelia, área de abastecimiento de materia prima.



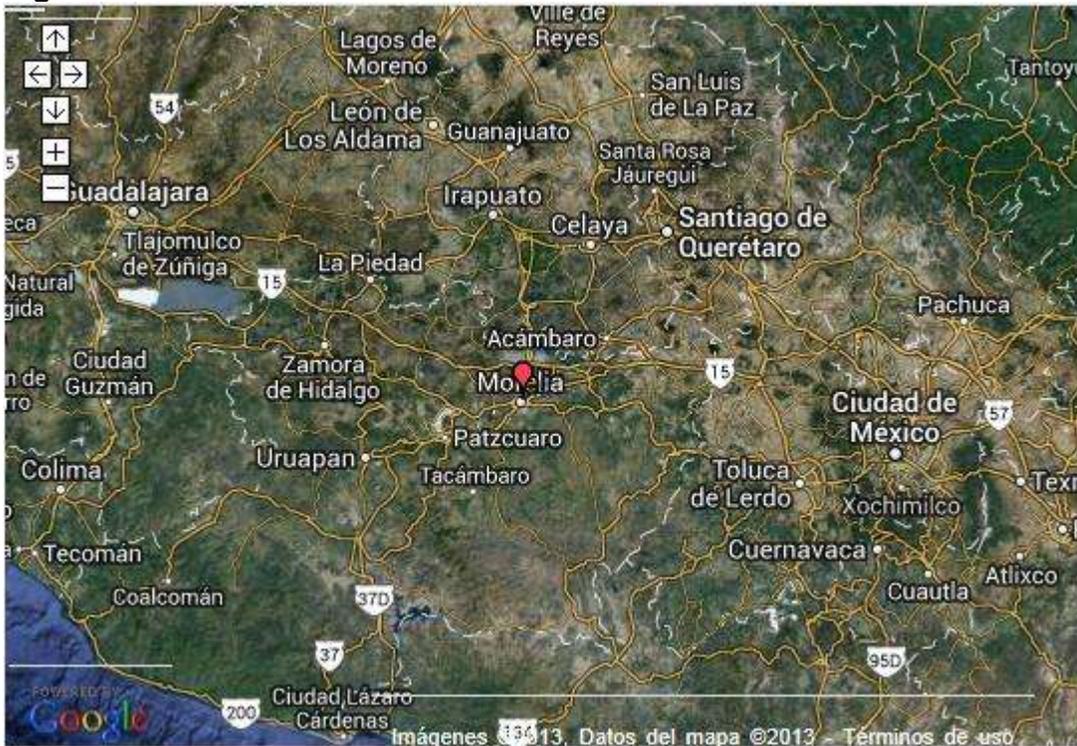
Fuente: Mapas google.

5.2.2.3. Macrolocalización.

La localización será en la ciudad de Morelia capital del estado de Michoacán, la cual se encuentra localizada en el centro-noroeste de estado.

País	México
Estado	Michoacán
Municipio	Morelia
Ubicación	19°42'08'N 101°11'08'O
Altitud	1,921 metros sobre el nivel del mar
Superficie	78 km ²
Población	729 279 habitantes (2010).

Figura 9. Macrolocalización.



Fuente: Mapas Google.

5.2.2.4. Tamaño de la planta.

La determinación del tamaño de una planta, está dado por la capacidad instalada de producción de bienes y/o servicios de la misma, dicha capacidad de producción es expresada en términos de productos elaborados por año.

Algunos casos la capacidad de una planta se expresa, no en términos de la cantidad de producto que se obtiene, sino en función del volumen de materia prima que entra en el proceso.

El tamaño de la planta se determinó de acuerdo al volumen, disponibilidad y características de la materia prima que entra en el proceso.

5.2.2.5. Descripción del proceso de tratamiento inicial. Blanqueo (Decoloración).

De acuerdo a las características fisicoquímicas de la grasa de pollo, y tomando en cuenta que solo se quiere recuperar la grasa de pollo, se ha seleccionado el blanqueo como el proceso de tratamiento que se le dará a esta para su reúso.

La materia prima utilizada en este proceso es la grasa de pollo que sale como subproducto de las rosticerías.

Recolección de la materia prima. En esta parte se recolectara la grasa de pollo de las rosticerías de la Zona Poniente de Morelia, por medio de un carro de la misma compañía, en tambores con capacidad de 50 litros cada uno.

Llenado de tanque de almacenamiento: Se pondrá toda la grasa recolectada en un tanque de almacenamiento, el cual tendrá un calentador para calentarla en caso de solidificación de esta.

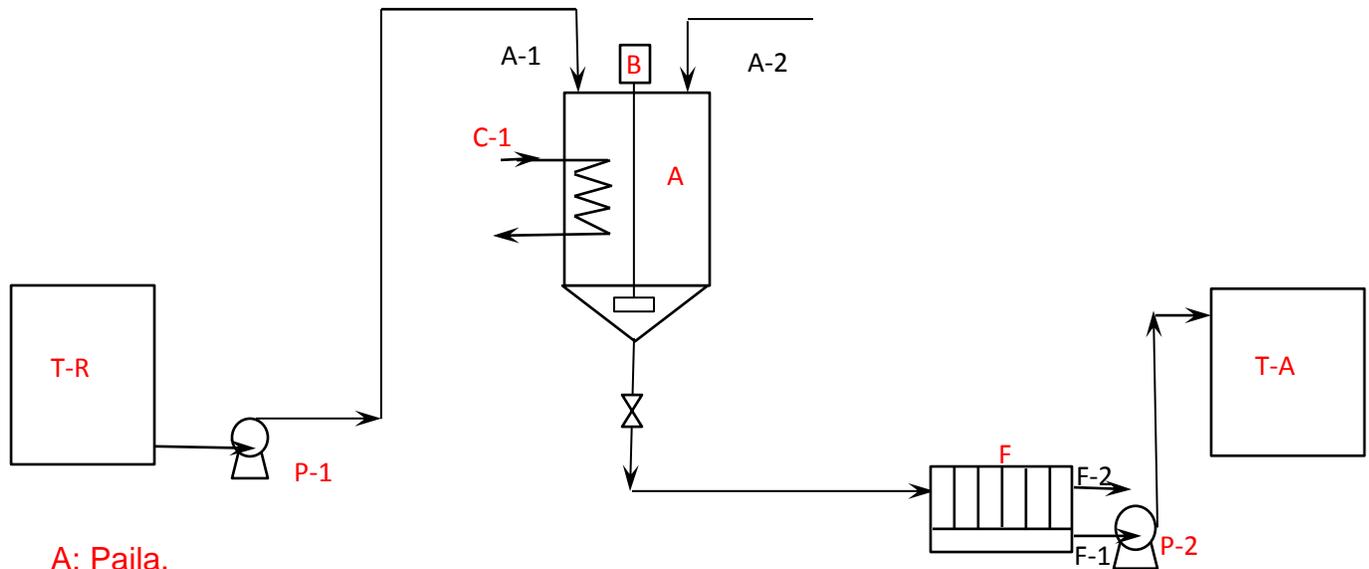
Carga de paila para blanqueo.

El blanqueo o decoloración consiste en la eliminación de peróxidos, productos secundarios de la oxidación, pigmentos colorantes, y trazas de jabón contenidas en el aceite neutro; por medio de las tierras de blanqueo.

Inicialmente se bombea la grasa de pollo de rosticerías del tanque de almacenamiento hacia la paila, a la cual se le agrega un 1% de tierra de blanqueo, en condiciones de 95 °C de temperatura, y agitación alta. Se continúa la agitación alta por 60 min.

Filtración: Posteriormente, la suspensión de grasa de pollo y tierra de blanqueo pasa a ser filtradas por un filtro bolsa; consiguiendo la separación de los dos componentes: grasa blanqueada como producto, la cual será enviado al tanque de almacenamiento de producto terminado; y la tierra de blanqueo con restos de grasa de pollo como residuo.

Figura 10 Proceso de Tratamiento de la grasa



A: Paila.
 B: Agitador.
 C: Calentador.
 F: Filtro canasta.
 P: Bombas.
 T-R: Tanque de recepción de materia prima.
 T-A: Tanque de almacenamiento de producto terminado.

A-1: Entrada de grasa de pollo.
 A-2: Entrada de tierra blanqueadora.
 F-1: Salida de grasa blanqueada y filtrada.
 F-2: Salida de tierra blanqueadora y grasa.

5.2.2.6. Selección y Descripción del equipamiento requerido.

Para los equipos que intervienen en el proceso de blanqueo se consultaron los siguientes proveedores.

Tabla 9. Proveedores consultados.

Proveedor	Dirección
1 BACKER ALPES,S. DE R.L. DE C.V.	Calle de venado No.45 Col. Los Olivos en la Delegación Tláhuac, México D.F.
2 Alpcó de México S.A. de C.V.	San Luis del Paz No.409 Miguel Hidalgo, CP 14260 Tlalpan, México DF
3 CONSULTORÍA EN INGENIERIA Y MANTENIMIENTO INDUSTRIAL, S.A DE C.V	Manuel M. Flores No.78, Col. Obrera CP 06800, México DF
4 Bombas Ideal Ayala, S.A. De C.V.	Av. 8 de Julio 3146 Lomas de Polanco. Guadalajara, Jalisco. México.

Paila con capacidad de 1 tonelada, de Acero al carbón, un 3/16" de espesor, con diámetro de 1.00m, altura total de 2.20 m.

Tanque de recepción de materia prima, con capacidad de 10 toneladas, construido de acero al carbón, con altura de 3.05m y diámetro de 2.04m, con espesor de 1/4", para la recepción de grasa de pollo de rosticerías, con tapas planas y barandales de seguridad y de construcción vertical.

Tanque de almacenamiento de producto terminado, de 10 toneladas de capacidad, de acero al carbón de 1/4" de espesor, diámetro de 2.04m y altura de 3.05m, para el almacenamiento de grasa de pollo blanqueada.

Calentador para paila de 1 ton: Resistencia tubular tipo cartucho de inmersión, diámetro de tubo 2 " (50.8 mm) acero inoxidable tipo 304, longitud de 150 cm. y caja de conexiones anti explosiva 220 volts ó 440 volts, 10 kW cada una (10000 watts),

Calentador de inmersión para tanque de 10 ton: Resistencia tubular de diámetro de tubo 5/8 " (15.875 mm) acero inoxidable tipo 304 consta de 3 elementos en forma de " U " montados en un tapón de acero inoxidable o latón de 2 1/2" NPT desarrollo total de los 3 elementos: 1200 cm a 220 volts, 440 volts, 20 kW cada una (20000 watts)

Filtro bolsa, en acero al carbón, con área de filtración de 5 ft³, ancho de 7", altura de 32" y peso aproximado vacío de 43 Lb, conexiones 2" 150 RF, presión de diseño 150 PSI @ 250 °F, para utilizar bolsas de 1 micra.

Sistema de agitación, con motor eléctrico de 2 hp, monofásico, 60 Hz., 127 volts a 1750 rpm velocidad de entrada con variador de velocidad montado en tripie con, con flecha agitadora de 1.10 m. de longitud, 1" de diámetro, y dos propelas en acero inoxidable.

Bombas, bomba centrifuga horizontal marca Q-PUMPS modelo QC216 fabricada totalmente en acero inoxidable grado alimenticio con succión de 2" y descarga de 1 1/2" para conexiones tipo CLAMP equipada con sello mecánico y acoplada

directamente a motor eléctrico totalmente cerrado con ventilación exterior de 3 hp, 3500 rpm, 3F, 220/440 v, para bombear 35 GPM.

5.2.2.7. Composición fisicoquímica del producto final.

La composición y características de la grasa de pollo después de someterse al proceso de blanqueo, se muestran en la tabla 10.

Tabla 10. Composición y características de la grasa de pollo tratada.

ANALISIS SFC	COMPOSICIÓN EN %
CROMATOGRAMA	GRASA DE POLLO TRATADA
Palmítico	25.16486
Palmitoleico	6.27312
Oleico cis	40.12494
Linoleico	17.47520
Esteárico	6.40416
VALOR YODO	78.4033
PRUEBA TITULO	23°C
INDICE DE ACIDEZ	0.067
INDICE DE SAPONIFICACIÓN	195
COLOR LOVIBOND	2.1R/19A

Fuente: Elaboración propia basada en análisis realizados en un laboratorio.

Figura 11. Grasa de pollo tratada.

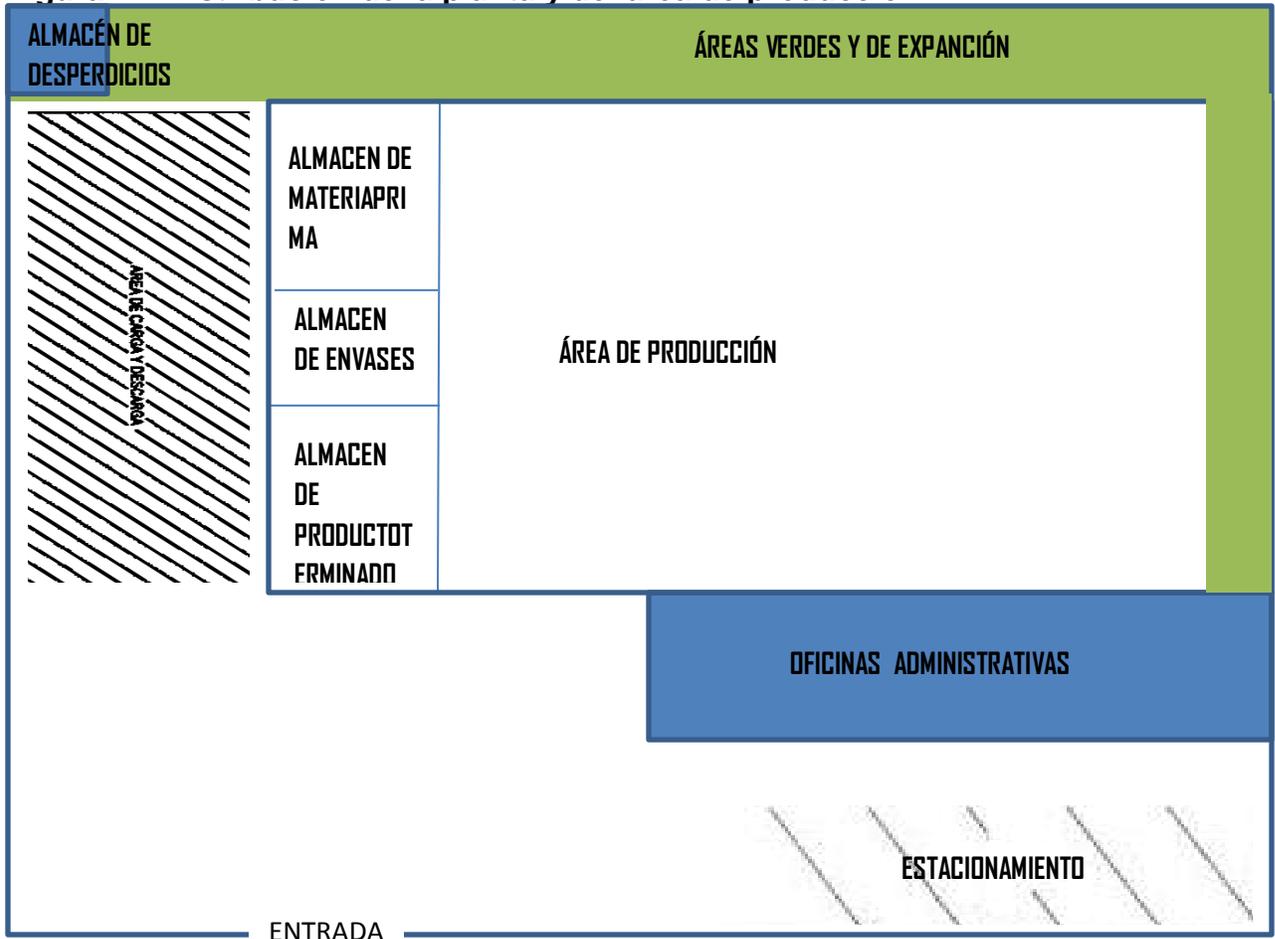


5.2.2.8. Distribución de la planta y áreas de trabajo.

La distribución en planta implica la ordenación de espacios necesarios para movimiento de material, almacenamiento, equipos o líneas de producción, equipos industriales, administración, servicios para el personal, etc., de manera que se

minimicen los recorridos de materiales y que además se tenga seguridad y bienestar para los trabajadores.

Figura 12. Distribución de la planta y del área de producción.

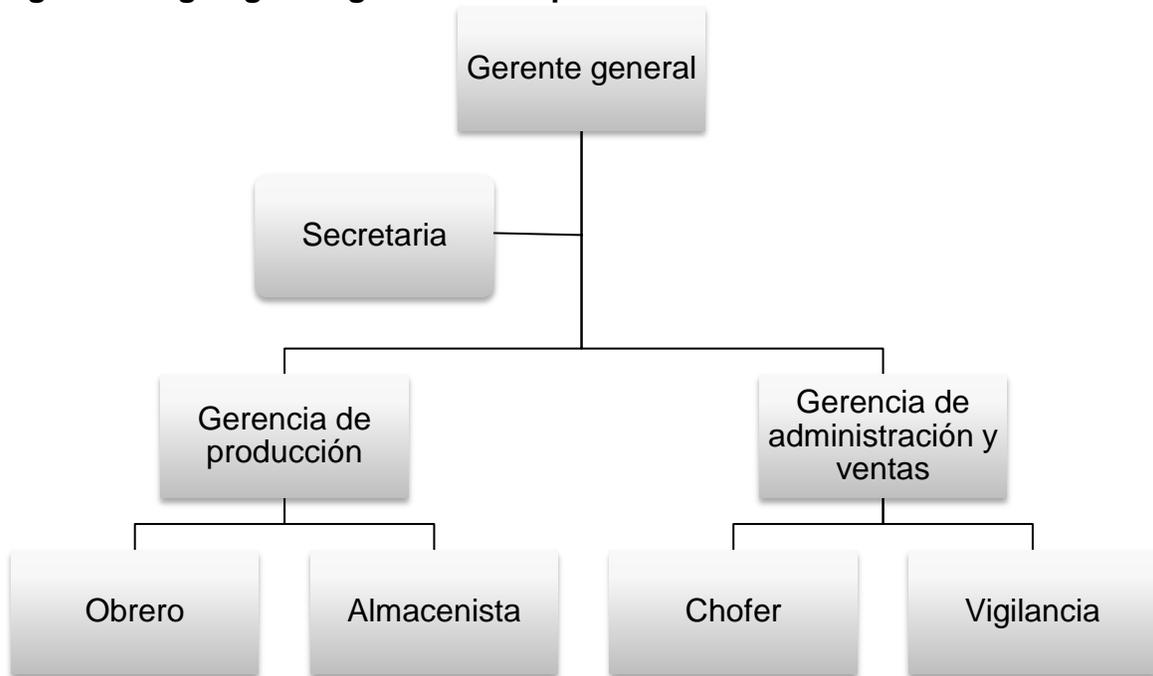


Fuente: Elaboración propia

5.2.2.9. Organigrama.

Ya que se trata de una microempresa contará con poco personal, por lo que algunos puestos que aparecen en el organigrama serán multifuncionales, lo que quiere decir que una sola persona los ejercerá.

Figura 9. Organigrama general de la planta.



Fuente: Elaboración propia

Se menciona el personal total a contratar.

Secretaria.

Descripción de actividades.

Este puesto es de importante ya que su función es de apoyo a todas las gerencias, deberá captura la documentación interna y externa de la empresa, mantener en orden archivos de la empresa, atender llamadas, programar citas y además deberá acatarse a las órdenes de las gerencias.

Ingeniero

Descripción de actividades

Tendrá funciones de dirigir la empresa, salir a vender el producto, visitar y tener contacto con clientes, así como saber cómo se comporta el mercado proveedor, realizar cobros, supervisar el área de producción, e incluso llevar la contabilidad, así como transportar el producto desde la planta hasta el lugar requerido por los clientes, apoyara al operador. Así como supervisar el buen funcionamiento de la empresa en todos los aspectos.

Operador

Descripción de actividades.

Tendrá a su cargo la operación de los diferentes equipos del área de producción, el encargado de llevar el control del almacén de materia prima y producto terminado, limpieza y mantenimiento de equipos. El cual también hará las funciones de Chofer recolectará la grasa de pollo de las rosticerías y transportarla a la planta, deberá además de acatarse a las órdenes de las gerencia de producción y ventas.

5.2.3. Estudio Económico.

5.2.3.1. Costos de producción.

La planta procesara cada semana un lote 1000 kg de grasa de rosticería, puesto que se recolectará la grasa semanalmente, se trabajara 8 horas al día, se trabajara 50 semanas del año, es decir 300 días al año.

El costo de producción está conformado por todos aquellos rubros que interviene directamente en producción, como son, la materia prima, envases, mano de obra directa e indirecta, y los servicios auxiliares, etc.

Tabla 11. Costo de Materia Prima.

Materia prima	Costo por lote	Costo anual
Grasa de pollo de rosticería.	\$ 5,815.00	\$ 290,750.00
Tierra de blanqueo	\$ 63.97	\$ 3,198.25
Costo total	\$ 5,878.97	\$ 293,948.25

Tabla 12. Costo de envase.

Envase	Costo por lote	Costo anual
Tambor de 50 lts.	\$ 1,151.00	\$ 57,558.14

Tabla 13 Costo de Mano de Obra Directa

	Sueldo Mensual	Sueldo Anual
Operador	\$ 2,880.00	\$ 34,560.00
Total anual		\$ 34,560.00

Tabla 14. Costos de Mano de Obra Indirecta.

	Sueldo Mensual	Sueldo Anual
Ingeniero	\$ 3,840.00	\$ 46,080.00
Secretaria	\$ 1,920.00	\$ 23,040.00
Total anual		\$ 69,120.00

Tabla 15. Costo de los servicios.

Servicio	Costo anual \$/año
Electricidad	\$ 18,776.91
Agua	\$ 1,812.36
Combustible	\$ 6,506.36
Mantenimiento	\$ 17,288.02
Costo total	\$ 44,383.65

Tabla 16. Costos totales de producción.

PRESUPUESTO DE COSTO DE PRODUCCIÓN	
Concepto	Costo total anual
Materia prima	\$ 293,948.25
Envase	\$ 57,558.14
Energía eléctrica	\$ 18,776.91
Agua	\$ 1,812.36
Combustible	\$ 6,506.36
Mano de Obra Directa	\$ 34,560.00
Mano de Obra Indirecta	\$ 69,120.00
Mantenimiento	\$ 17,288.02
Depreciación	\$ 49,717.37
Costo Total	\$ 549,287.41

5.2.3.2. Gastos de administración y ventas.

Son los costos que se derivan en la administración en una empresa, es decir los sueldos de gerente, contadores, etc., los gastos de oficinas en general. Este rubro consiste entre el 2 al 6 % del costo total del producto.

Gastos de administración y ventas = \$ 11,209.95

Tabla 17. Costo total de operación.

Concepto	Costo
Costo de producción	\$ 549,287.41
Costos de administración y ventas	\$ 11,209.95
Costos Total	\$ 560,497.36
Costo unitario/kg	\$ 11.32

5.2.3.3. Inversión inicial

Para conocer la inversión de capital que se requiere es necesario primero conocer el costo de los equipos que se necesitan en el proceso para posteriormente calcular la inversión.

Tabla 18. Estimación de costos de equipos para el proceso de blanqueo[†].

ASIGNACIÓN	EQUIPO	COSTOS DE EQUIPO EN MN
B	Sistema de agitación.	\$ 49,706.00
A	Paila.	\$ 4,176.74
T-R	Tanque de recepción de 10 ton.	\$ 19,528.63
T-A	Tanque de almacenamiento de 10 ton.	\$ 19,528.63
P-1	Bomba centrífuga con motor.	\$ 18,990.01
P-2	Bomba centrífuga con motor.	\$ 18,990.01
F	Filtro bolsa.	\$ 14,120.22
C-1	Calentador para paila de 1 ton.	\$ 5,220.00
C-2	Calentador para tanque de 10 ton.	\$ 22,620.00
COSTO TOTAL DE EQUIPOS		\$ 172,880.25

[†] Costos cotizados de Enero a Mayo del 2013.

Tabla 19. Estimación de la inversión de capital requerida*.

CONCEPTO	COSTO EN MN
COSTO DEL EQUIPO ADQUIRIDO	\$ 172,880.25
COSTOS DE INSTALACIÓN DEL EQUIPO	\$ 65,694.49
COSTOS DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL INST.	\$ 20,745.63
COSTOS DE LINEAS Y TUBERÍAS YA INSTALADAS	\$ 51,864.07
ELÉCTRICOS YA INSTALADOS	\$ 17,288.02
EDIFICIOS	\$ 48,406.47
BARDAS Y ACONDICIONAMIENTOS	\$ 13,830.42
SERVICIOS	\$ 53,728.15
TERRENOS(AQUISICIÓN)	\$ 58,644.01
INGENIERÍA Y SUPERVISIÓN	\$ 51,864.07
COSTOS DE CONSTRUCCIÓN	\$ 57,050.48
CONTRATISTAS	\$ 27,660.84
CONTINGENCIAS	\$ 58,779.28
INVERSIÓN DEL CAPITAL FIJO	\$ 698,436.20
CAPITAL DE TRABAJO	\$ 77,604.02
INVERSIÓN DEL CAPITAL TOTAL	\$ 776,040.22

*Costos estimados para un proceso solido-fluido.

Se adicionara el costo del vehículo de transporte para recolección de materia prima:

Camioneta Nissan estacas de 1 ton. de capacidad \$ 200,000.00

50 tambores de recolección de materia prima de plástico de 50 litros \$ 100.00 cada uno, será 50 tambores x \$ 50.00/tambor = \$ 2,500.00.

Por lo que la inversión total será de \$776,040.22+ \$ 200,000.00 + \$ 2,500.00

=\$978,540.22

A continuación se presentan los análisis comparativos para mayores niveles de producción los cuales se manejarán como alternativas

5.2.3.4. Estudio Económico de alternativas para un aumento de niveles de producción.

Alternativa uno: Aumento de Nivel de producción a dos lotes.

Costos de producción.

La planta procesara cada semana dos lotes de 1000 kg de grasa de rosticería, puesto que se recolectará la grasa semanalmente, se trabajara 8 horas al día, se trabajara 50 semanas del año, es decir 300 días al año

Tabla 20. Costos de Materia Prima para un nivel de producción de 2 lotes.

Materia prima	Costo por lote *	Costo anual
Grasa de pollo de rosticería.	\$ 11,630.00	\$ 581,500.00
Tierra de blanqueo	\$ 127.93	\$ 6,396.50
Costo total	\$ 11,757.93	\$ 587,896.50

Tabla 21. Costos de envases, nivel de producción 2 lotes.

Envase	Costo por lote	Costo anual
Tambor de 50 lts.	\$ 2,302	\$ 115,116.28

Tabla 22. Costos de mano de Obra Directa, nivel de producción 2 lotes.

	Sueldo Mensual	Sueldo Anual
Operador	\$ 2,880.00	\$ 34,560.00
Total anual		\$ 34,560.00

Tabla 23. Costos de Mano de Obra Indirecta, nivel de producción 2 lotes.

	Sueldo Mensual	Sueldo Anual
Ingeniero	\$ 3,840.00	\$ 46,080.00
Secretaria	\$ 1,920.00	\$ 23,040.00
Total anual		\$ 69,120.00

Tabla 24. Costos de los servicios, nivel de producción 2 lotes.

Servicio	Costo anual \$/año
Electricidad	\$ 32,227.24
Agua	\$ 1,812.36
Combustible	\$ 6,506.36
Mantenimiento	\$ 17,288.02
Costo total	\$ 57,833.98

Tabla 25. Costos totales de producción, nivel de producción 2 lotes.

PRESUPUESTO DE COSTO DE PRODUCCIÓN	
Concepto	Costo total anual
Materia prima	\$ 587,896.50
Envase	\$ 115,116.28
Energía eléctrica	\$ 32,227.24
Agua	\$ 1,812.36
Combustible	\$ 6,506.36
Mano de Obra Directa	\$ 34,560.00
Mano de Obra Indirecta	\$ 69,120.00
Mantenimiento	\$ 17,288.02
Depreciación	\$ 49,717.37
Costo Total	\$ 914,244.13

Gastos de administración y ventas.

Son los costos que se derivan en la administración en una empresa, es decir los sueldos de gerente, contadores, etc., los gastos de oficinas en general. Este rubro consiste entre el 2 al 6 % del costo total del producto.

Gastos de administración y ventas = **\$18,658.04**

Tabla 26. Costo total de operación, nivel de producción 2 lotes.

Concepto	Costo
Costo de producción	\$ 914,244.13
Costos de administración y ventas	\$ 18,658.04
Costos Total	\$ 932,902.17
Costo unitario/kg	\$ 9.42

Alternativa Dos: Aumento de Nivel de producción a tres lotes.

Costos de producción.

La planta procesara cada semana tres lotes de 1000 kg de grasa de rosticería, puesto que se recolectará la grasa semanalmente, se trabajara 8 horas al día, se trabajara 50 semanas del año, es decir 300 días al año.

Tabla 27. Costos de Materia Prima, para un nivel de producción de 3 lotes.

Materia prima	Costo por lote *	Costo anual
Grasa de pollo de rosticería.	\$ 17,445.00	\$ 872,250.00
Tierra de blanqueo	\$ 191.90	\$ 9,594.75
Costo total	\$ 17,636.90	\$ 881,844.75

Tabla 28. Costo de envase, para un nivel de producción de 3 lotes.

Envase	Costo por lote	Costo anual
Tambor de 50 lts.	\$ 3,453	\$ 172,674.42

Tabla 29. Costo de Mano de Obra Directa, para un nivel de producción de 3 lotes.

	Sueldo Mensual	Sueldo Anual
Operador	\$ 2,880.00	\$ 34,560.00
Total anual		\$ 34,560.00

Tabla 30. Costos de Mano de Obra Indirecta, para un nivel de producción de 3 lotes.

	Sueldo Mensual	Sueldo Anual
Ingeniero	\$ 3,840.00	\$ 46,080.00
Secretaria	\$ 1,920.00	\$ 23,040.00
Total anual		\$ 69,120.00

Tabla 31. Costos de los servicios, nivel de producción de 3 lotes.

Servicio	Costo anual \$/año
Electricidad	\$ 45,027.88
Agua	\$ 1,812.36
Combustible	\$ 6,506.36
Mantenimiento	\$ 17,288.02
Costo total	\$ 70,634.62

Tabla 32. Costos totales de producción, nivel de producción de 3 lotes.

PRESUPUESTO DE COSTO DE PRODUCCIÓN	
Concepto	Costo total anual
Materia prima	\$ 881,844.75
Envase	\$ 172,674.42
Energía eléctrica	\$ 45,027.88
Agua	\$ 1,812.36
Combustible	\$ 6,506.36
Mano de Obra Directa	\$ 34,560.00
Mano de Obra Indirecta	\$ 69,120.00
Mantenimiento	\$ 17,288.02
Depreciación	\$ 49,717.37
Costo Total	\$ 1,278,551.16

Gastos de administración y ventas.

Son los costos que se derivan en la administración en una empresa, es decir los sueldos de gerente, contadores, etc., los gastos de oficinas en general. Este rubro consiste entre el 2 al 6 % del costo total del producto.

Gastos de administración y ventas = **\$26,092.88**

Tabla 33. Costo total de operación, nivel de producción de 3 lotes.

Concepto	Costo
Costo de producción	\$ 1,278,551.16
Costos de administración y ventas	\$ 26,092.88
Costos Total	\$ 1,304,644.04
Costo unitario/kg	\$ 8.79

CAPITULO VI

ANÁLISIS ECONÓMICO

6.1. Inversión de capital requerida.

El monto de la inversión de capital requerida es de \$978,540.22 pesos (novecientos setenta y ocho mil quinientos cuarenta pesos 22/MN). Es importante mencionar que esta inversión se divide en fija, y circulante (capital de trabajo).

6.2 Selección de la mejor alternativa.

El estado de resultados proyectados es la base para el cálculo de los flujos netos de efectivos (FEN), con los cuales se realizara la evaluación económica. A continuación se presentan dos estados de resultados, el primero de ellos es un estado con inflación, sin financiamiento, es decir con recursos propios y una producción constante, en el segundo estado se considera con inflación, financiamiento y producción constante. Considerando una vida del proyecto de 6 años, y una TREMA del 10% anual, una tasa ISR de 30 %, con una inflación del 6 % anual, con un 40% de financiamiento de la inversión de capital fijo con repago en pagos iguales al final de cada uno de los 5 años, con tasa de interés del 7% anual de acuerdo a la TIIE.

Es importante mencionar que los estados de resultados que a continuación se presentan son el resultado del analizar una aumento del nivel de producción, por lo que se verá un análisis para un nivel de producción de 1 lote, 2 lotes y 3 lotes, eso debido a que se está manejando un aumento de producción de 2 a 3 lotes como posibles alternativas a llevarse a cabo en el presente proyecto.

El porqué de hacer este análisis estriba en que estamos considerando solamente la región Poniente de la ciudad de Morelia, Michoacán, lo cual se puede hacer extensivo a toda la ciudad de Morelia, por lo atractivo del proyecto y el beneficio no solo en lo económico sino de protección al ambiente, reutilizando un recurso que se considera residuo actualmente.

6.2.1. Análisis Económico de nivel de producción a un lote.

6.2.1.1. Sin financiamiento.

Inversión Inicial Total	\$ 978,540.22
Vida del proyecto	6 años
Depreciación	\$ 49,717.37
Valor de rescate	\$ 74,576.05
Inflación	6%
ISR	30%

PRECIO DE VENTA	\$ 11.00/kg
UNIDADES PRODUCIDAS	49500 Kg/año
TREMA	10%

Tabla 34. Cálculo de los flujo de efectivo (FE) Inflado, para nivel de producción de un lote.

AÑOS	0	1	2	3	4	5	6
INGRESOS	\$ 544,500.00	\$ 577,170.00	\$ 611,800.20	\$ 648,508.21	\$ 687,418.70	\$ 728,663.83	\$ 772,383.66
Gastos							
Costos de producción	\$ 549,287.41	\$ 582,244.65	\$ 617,179.33	\$ 654,210.09	\$ 693,462.70	\$ 735,070.46	\$ 779,174.69
Costos de administración y ventas	\$ 11,209.95	\$ 11,882.54	\$ 12,595.50	\$ 13,351.23	\$ 14,152.30	\$ 15,001.44	\$ 15,901.52
FE INFLADO	-\$ 15,997.36	-\$ 16,957.20	-\$ 17,974.63	-\$ 19,053.11	-\$ 20,196.29	-\$ 21,408.07	-\$ 22,692.55

Tabla 35. Estado de resultados, con inflación, sin financiamiento y producción constante, para un nivel de producción de un lote.

AÑOS	F.E INFLADO	DEPRECIACIÓN	CANTIDAD GRAVABLE	ISR	FEN INFLADO	FACTOR DEFLACTADO	FEN DEFLACTADO	VPN
0	(\$ 978,540.22)						(\$ 978,540.22)	\$ 978,540.22
1	(\$ 16,957.20)	(\$49,717.37)	(\$ 66,674.56)	\$ 20,002.37	\$ 3,045.17	\$ 0.9434	\$ 2,872.80	\$ 2,611.64
2	(\$ 17,974.63)	(\$49,717.37)	(\$ 67,691.99)	\$ 20,307.60	\$ 2,332.97	\$ 0.8900	\$ 2,076.34	\$ 1,715.98
3	(\$ 19,053.11)	(\$49,717.37)	(\$ 68,770.47)	\$ 20,631.14	\$ 1,578.04	\$ 0.8396	\$ 1,324.95	\$ 995.45
4	(\$ 20,196.29)	(\$49,717.37)	(\$ 69,913.66)	\$ 20,974.10	\$ 777.81	\$ 0.7921	\$ 616.09	\$ 420.80
5	(\$ 21,408.07)	(\$49,717.37)	(\$ 71,125.44)	\$ 21,337.63	(\$ 70.44)	\$ 0.7473	(\$ 52.64)	(\$ 32.68)
6	(\$ 22,692.55)	(\$49,717.37)	(\$ 72,409.94)	\$ 21,722.98	(\$ 969.58)	\$ 0.7050	(\$ 683.51)	(\$ 385.83)
6	\$ 105,787.55						\$ 105,787.55	\$ 59,714.31
No se acepta TIR < TREMA No se acepta							VPN	(\$ 913,500.54)
							TIR	-31%

6.2.1.2. Con financiamiento.

% de financiamiento	40% DE LA INVERSIÓN DEL CAPITAL FIJO
año	5
Interés anual	7%
Financiamiento	\$ 279,374.48
Inversión de capital fijo	\$ 698,436.20

Tabla 36. Tabla de pago de la deuda, para nivel de producción de un lote.

AÑO	DEUDA	INTERES	ABONO AL CAPITAL	ANUALIDAD
0	\$ 279,374.48			
1	\$ 230,793.86	\$ 19,556.21	\$ 48,580.62	\$ 68,136.84
2	\$ 178,812.59	\$ 16,155.57	\$ 51,981.27	\$ 68,136.84
3	\$ 123,192.64	\$ 12,516.88	\$ 55,619.95	\$ 68,136.84
4	\$ 63,679.29	\$ 8,623.48	\$ 59,513.35	\$ 68,136.84
5	\$ 0.00	\$ 4,457.55	\$ 63,679.29	\$ 68,136.84

Tabla 37. Estado de resultados con inflación, financiamiento y producción constante, para un nivel de producción de un lote.

AÑOS	FE INFLADO	INTERES	DEPRECIACIÓN	CANTIDAD GRAVABLE	ISR	FE FINANCIADO	FEN INFLADO	FACTOR DEFLACTOR	FEN DEFLACTADO	VPN
0	(\$978,540.22)					\$ 279,374.48			(\$ 699,165.74)	(\$ 699,165.74)
1	(\$ 16,957.20)	\$19,556.21	(\$ 49,717.37)	(\$ 86,230.78)	\$ 25,869.23	\$ 68,136.84	(\$ 59,224.80)	\$ 0.9434	(\$ 55,872.45)	(\$ 50,793.14)
2	(\$ 17,974.63)	\$ 16,155.57	(\$ 49,717.37)	(\$ 83,847.56)	\$ 25,154.27	\$ 68,136.84	(\$ 60,957.19)	\$ 0.8900	(\$ 54,251.69)	(\$ 44,836.10)
3	(\$19,053.11)	\$ 12,516.88	(\$ 49,717.37)	(\$ 81,287.35)	\$ 24,386.21	\$ 68,136.84	(\$ 62,803.74)	\$ 0.8396	(\$ 52,731.23)	(\$ 39,617.75)
4	(\$ 20,196.29)	\$ 8,623.48	(\$ 49,717.37)	(\$ 78,537.14)	\$ 23,561.14	\$ 68,136.84	(\$ 64,771.98)	\$ 0.7921	(\$ 51,305.48)	(\$ 35,042.33)
5	(\$ 21,408.07)	\$ 4,457.55	(\$ 49,717.37)	(\$75,582.99)	\$ 22,674.90	\$ 68,136.84	(\$ 66,870.01)	\$ 0.7473	(\$ 49,969.16)	(\$ 31,026.92)
6	(\$22,692.55)	\$ -	(\$ 49,717.37)	(\$72,409.92)	\$ 21,722.98	\$ -	(\$ 969.58)	\$ 0.7050	(\$ 683.51)	(\$385.83)
6	\$ 105,787.55								\$ 105,787.55	\$ 59,714.31
No se acepta TIR < TREMA No se acepta									VPN	(\$ 841,153.50)
									TIR	-33%

6.2.2. Análisis Económico de nivel de producción a dos lotes.

6.2.2.1. Sin financiamiento.

Inversión Inicial Total	\$ 978,540.22
Vida del proyecto	6 años
Depreciación	\$ 49,717.37
Valor de rescate	\$ 74,576.05
Inflación	6%
ISR	30%

PRECIO DE VENTA	\$ 11.00/kg
UNIDADES PRODUCIDAS	99000 Kg/año
TREMA	10%

Tabla 38. Cálculo de los flujos de efectivo (FE) Inflado para una producción de dos lotes.

AÑOS	0	1	2	3	4	5	6
INGRESOS	\$ 1,089,000.00	\$ 1,154,340.00	\$ 1,223,600.40	\$ 1,297,016.42	\$ 1,374,837.41	\$ 1,457,327.65	\$ 1,544,767.31
Gastos							
Costos de producción	\$ 914,244.13	\$ 969,098.77	\$ 1,027,244.70	\$ 1,088,879.38	\$ 1,154,212.14	\$ 1,223,464.87	\$ 1,296,872.77
Costos de administración y ventas	\$ 18,658.04	\$ 19,777.53	\$ 20,964.18	\$ 22,222.03	\$ 23,555.35	\$ 24,968.67	\$ 26,466.79
FE INFLADO	\$ 156,097.83	\$ 165,463.70	\$ 175,391.52	\$ 185,915.01	\$ 197,069.91	\$ 208,894.11	\$ 221,427.76

Tabla 39. Estados de resultados con inflación, sin financiamiento y producción constante, para un nivel de producción de dos lotes.

AÑOS	F.E INFLADO	DEPRECIACIÓN	CANTIDAD GRAVABLE	ISR	FEN INFLADO	FACTOR DEFLACTADO	FEN DEFLACTADO	VPN
0	(\$ 978,540.22)						(\$ 978,540.22)	(\$ 978,540.22)
1	\$ 165,463.70	(\$ 49,717.37)	\$ 115,746.33	(\$ 34,723.90)	\$ 130,739.80	\$ 0.9434	\$ 123,339.43	\$ 112,126.76
2	\$ 175,391.52	(\$ 49,717.37)	\$ 125,674.16	(\$ 37,702.25)	\$ 137,689.28	\$ 0.8900	\$ 122,542.97	\$ 101,275.18
3	\$ 185,915.01	(\$ 49,717.37)	\$ 136,197.65	(\$ 40,859.29)	\$ 145,055.72	\$ 0.8396	\$ 121,791.58	\$ 91,503.82
4	\$ 197,069.91	(\$ 49,717.37)	\$ 147,352.55	(\$ 44,205.76)	\$ 152,864.15	\$ 0.7921	\$ 121,082.72	\$ 82,701.13
5	\$ 208,894.11	(\$ 49,717.37)	\$ 159,176.74	(\$ 47,753.02)	\$ 161,141.09	\$ 0.7473	\$ 120,413.99	\$ 74,767.62
6	\$ 221,427.76	(\$ 49,717.37)	\$ 171,710.39	(\$ 51,513.12)	\$ 169,914.64	\$ 0.7050	\$ 119,783.12	\$ 67,614.45
6	\$ 105,787.55						\$ 105,787.55	\$ 59,714.31
No se acepta TIR < TREMA No se acepta							VPN	(\$ 388,836.96)
							TIR	-4%

6.2.2.2. Con financiamiento.

% de financiamiento	40% DE LA INVERSIÓN DEL CAPITAL FIJO
año	5
Interés anual	7%
Financiamiento	\$ 279,374.48
Inversión de capital fijo	\$ 698,436.20

Tabla 40. Pago de la deuda, para un nivel de producción de dos lotes.

AÑO	DEUDA	INTERES	ABONO AL CAPITAL	ANUALIDAD
0	\$ 279,374.48			
1	\$ 230,793.86	\$ 19,556.21	\$ 48,580.62	\$ 68,136.84
2	\$ 178,812.59	\$ 16,155.57	\$ 51,981.27	\$ 68,136.84
3	\$ 123,192.64	\$ 12,516.88	\$ 55,619.95	\$ 68,136.84
4	\$ 63,679.29	\$ 8,623.48	\$ 59,513.35	\$ 68,136.84
5	\$ 0.00	\$ 4,457.55	\$ 63,679.29	\$ 68,136.84

Tabla 41. Estados de resultados con inflación, financiamiento y producción constante, para un nivel de producción.

AÑOS	FE INFLADO	INTERES	DEPRECIACIÓN	CANTIDAD GRAVABLE	ISR	FE FINANCIADO	FEN INFLADO	FACTOR DEFLACTOR	FEN DEFLACTADO	VPN
0	(\$978,540.22)					\$ 279,374.48			(\$ 699,165.74)	(\$ 699,165.74)
1	(\$ 165,463.70)	(\$ 19,556.21)	(\$ 49,717.37)	\$ 96,190.12	(\$ 28,857.04)	(\$ 68,136.84)	\$ 68,469.83	\$ 0.9434	\$ 64,594.18	\$ 58,721.98
2	\$ 175,391.52	(\$ 16,155.57)	(\$ 49,717.37)	\$ 109,518.59	(\$ 32,855.58)	(\$ 68,136.84)	\$ 74,399.11	\$ 0.8900	\$ 66,214.94	\$ 54,723.09
3	\$ 185,915.01	(\$ 12,516.88)	(\$ 49,717.37)	\$ 123,680.77	(\$ 37,104.23)	(\$ 68,136.84)	\$ 80,673.95	\$ 0.8396	\$ 67,735.40	\$ 50,890.61
4	\$ 197,069.91	(\$ 8,623.48)	(\$ 49,717.37)	\$ 138,729.06	(\$ 41,618.72)	(\$ 68,136.84)	\$ 87,314.36	\$ 0.7921	\$ 69,161.15	\$ 47,238.00
5	\$ 208,894.11	(\$ 4,457.55)	(\$ 49,717.37)	\$ 154,719.19	(\$ 46,415.76)	(\$ 68,136.84)	\$ 94,341.52	\$ 0.7473	\$ 70,497.47	\$ 43,773.38
6	\$ 221,427.76		(\$ 49,717.37)	\$ 171,710.39	(\$ 51,513.12)		\$ 169,914.64	\$ 0.7050	\$ 119,783.12	\$ 67,614.45
6	\$ 105,787.55								\$ 105,787.55	\$ 59,714.31
No se acepta TIR < TREMA No se acepta									VPN	(\$ 316,489.92)
									TIR	-5%

6.2.3. Análisis Económico de nivel de producción a tres lotes.

6.2.3.1. Sin financiamiento.

Inversión Inicial Total	\$ 978,540.22
Vida del proyecto	6 años
Depreciación	\$ 49,717.37
Valor de rescate	\$ 74,576.05
Inflación	6%
ISR	30%

PRECIO DE VENTA	\$ 11.00/kg
UNIDADES PRODUCIDAS	148500 Kg/año
TREMA	10%

Tabla 42. Cálculo de los flujos de efectivos (FE) Inflados, para un nivel de producción de tres lotes.

AÑOS	0	1	2	3	4	5	6
INGRESOS	\$ 1,633,500.00	\$ 1,731,510.00	\$ 1,835,400.60	\$ 1,945,524.64	\$ 2,062,256.11	\$ 2,185,991.48	\$ 2,317,150.97
Gastos							
Costos de producción	\$ 1,278,551.16	\$ 1,355,264.22	\$ 1,436,580.08	\$ 1,522,774.88	\$ 1,614,141.38	\$ 1,710,989.86	\$ 1,813,649.25
Costos de administración y ventas	\$ 26,092.88	\$ 27,658.45	\$ 29,317.96	\$ 31,077.04	\$ 32,941.66	\$ 34,918.16	\$ 37,013.25
FE INFLADO	\$ 328,855.96	\$ 348,587.32	\$ 369,502.56	\$ 391,672.71	\$ 415,173.08	\$ 440,083.46	\$ 466,488.47

Tabla 43. Estados de resultados con inflación, sin financiamiento y producción constante, para un nivel de producción de tres lotes.

AÑOS	F.E INFLADO	DEPRECIACIÓN	CANTIDAD GRAVABLE	ISR	FEN INFLADO	FACTOR DEFLACTADO	FEN DEFLACTADO	VPN
0	(\$ 978,540.22)						(\$ 978,540.22)	(\$ 978,540.22)
1	\$ 348,587.32	(\$ 49,717.37)	\$ 298,869.96	(\$ 89,660.99)	\$ 258,926.34	\$ 0.9434	\$ 244,270.13	\$ 222,063.75
2	\$ 369,502.56	(\$ 49,717.37)	\$ 319,785.19	(\$ 95,935.56)	\$ 273,567.00	\$ 0.8900	\$ 243,473.66	\$ 201,217.90
3	\$ 391,672.71	(\$ 49,717.37)	\$ 341,955.35	(\$ 102,586.60)	\$ 289,086.11	\$ 0.8396	\$ 242,722.27	\$ 182,360.84
4	\$ 415,173.08	(\$ 49,717.37)	\$ 365,455.71	(\$ 109,636.71)	\$ 305,536.36	\$ 0.7921	\$ 242,013.42	\$ 165,298.42
5	\$ 440,083.46	(\$ 49,717.37)	\$ 390,366.10	(\$ 117,109.83)	\$ 322,973.63	\$ 0.7473	\$ 241,344.69	\$ 149,856.06
6	\$ 466,488.47	(\$ 49,717.37)	\$ 416,771.10	(\$ 125,031.33)	\$ 341,457.14	\$ 0.7050	\$ 240,713.81	\$ 135,876.67
6	\$ 105,787.55						\$ 105,787.55	\$ 59,714.31
Se acepta TIR > TREMA Se acepta							VPN	\$ 137,847.74
							TIR	14%

6.2.3.2. Con financiamiento.

% de financiamiento	40% DE LA INVERSIÓN DEL CAPITAL FIJO
año	5
Interés anual	7%
Financiamiento	\$ 279,374.48
Inversión de capital fijo	\$ 698,436.20

Tabla 44. Pago de la deuda, nivel de producción tres lotes.

AÑO	DEUDA		INTERES		ABONO AL CAPITAL		ANUALIDAD	
0	\$	279,374.48						
1	\$	230,793.86	\$	19,556.21	\$	48,580.62	\$	68,136.84
2	\$	178,812.59	\$	16,155.57	\$	51,981.27	\$	68,136.84
3	\$	123,192.64	\$	12,516.88	\$	55,619.95	\$	68,136.84
4	\$	63,679.29	\$	8,623.48	\$	59,513.35	\$	68,136.84
5	\$	0.00	\$	4,457.55	\$	63,679.29	\$	68,136.84

Tabla 45. Estados de resultados con inflación, financiamiento y producción constante, para un nivel de producción de tres lotes.

AÑOS	FE INFLADO	INTERES	DEPRECIACIÓN	CANTIDAD GRAVABLE	ISR	FE FINANCIADO	FEN INFLADO	FACTOR DEFLACTOR	FEN DEFLACTADO	VPN
0	(978,540.22)					\$ 279,374.48			(\$ 699,165.74)	(\$ 699,165.74)
1	(\$ 348,587.32)	(\$ 19,556.21)	(\$ 49,717.37)	\$ 279,313.74	(\$ 83,794.12)	(\$ 68,136.84)	\$ 196,656.36	\$ 0.9434	\$ 185,524.87	\$ 168,658.97
2	\$ 369,502.56	(\$ 16,155.57)	(\$ 49,717.37)	\$ 303,629.62	(\$ 91,088.89)	(\$ 68,136.84)	\$ 210,276.84	\$ 0.8900	\$ 187,145.64	\$ 154,665.82
3	\$ 391,672.71	(\$ 12,516.88)	(\$ 49,717.37)	\$ 329,438.47	(\$ 98,831.54)	(\$ 68,136.84)	\$ 224,704.34	\$ 0.8396	\$ 188,666.10	\$ 141,747.63
4	\$ 415,173.08	(\$ 8,623.48)	(\$ 49,717.37)	\$ 356,832.23	(\$ 107,049.67)	(\$ 68,136.84)	\$ 239,986.57	\$ 0.7921	\$ 190,091.84	\$ 129,835.29
5	\$440,083.46	(\$ 4,457.55)	(\$ 49,717.37)	\$ 385,908.55	(\$ 115,772.56)	(\$ 68,136.84)	\$ 256,174.06	\$ 0.7473	\$ 191,428.16	\$ 118,861.83
6	\$466,488.47		(\$ 49,717.37)	\$ 416,771.10	(\$ 125,031.33)		\$ 341,457.14	\$ 0.7050	\$ 240,713.81	\$ 135,876.67
6	\$105,787.55								\$ 105,787.55	\$ 59,714.31
Se acepta									VPN	\$ 210,194.78
TIR > TREMA Se acepta									TIR	19%

6.2.4. Periodo de Recuperación (PR).

Tabla 46. Periodo de recuperación de la inversión sin financiamiento.

Años	0	1	2	3	4	5	6
VPN	-\$ 978,540.22	\$ 222,063.75	\$ 201,217.90	\$ 182,360.84	\$ 165,298.42	\$ 149,856.06	\$ 135,876.67
Saldo	-\$ 978,540.22	-\$ 756,476.47	-\$ 555,258.57	-\$ 372,897.73	-\$ 207,599.31	-\$ 57,743.25	\$ 78,133.42
PR	5.4 años						

Tabla 47. Periodo de recuperación de la inversión con financiamiento.

Años	0	1	2	3	4	5	6
VPN	-\$ 699,165.74	\$ 168,658.97	\$ 154,665.82	\$ 141,747.63	\$ 129,835.29	\$ 118,861.83	\$ 135,876.67
Saldo	-\$ 699,165.74	-\$ 530,506.77	-\$ 375,840.95	-\$ 234,093.32	-\$ 104,258.03	\$ 14,603.79	\$ 150,480.46
PR	4.9 años						

CAPITULO VII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1.- Técnicamente el proyecto se puede llevar a cabo, ya que si existe la tecnología y los equipos necesarios y apropiados para realizar el proceso de tratamiento por blanqueo, proceso seleccionado para la recuperación de la grasa de pollo de rosticería de acuerdo a las características y composición fisicoquímica que presentaba dicha grasa

2.- Ahora bien por lo analizado en el estudio económico , los costos de producción se abaratarían si se aumentará el nivel de producción, por lo que se hace un primera recomendación sobre este punto , la cual consiste en recuperar no solo la grasa de pollo de las rosticerías de la Zona Poniente de Morelia , sino también recuperar la grasa de pollo de la zona oriente de Morelia , por lo tanto es recomendable que se amplíe el proyecto a toda Morelia, y lo mejor aún es que no se tendrá que aumentar la capacidad instalada de la planta, solamente se le estaría dando una mayor aplicación y uso de la capacidad instalada, ya que ésta, cuenta con la tecnología y el dimensionamiento de los equipos adecuado para que se lleve a cabo el aumento de nivel de producción a 3 lotes, y de acuerdo a la evaluación económica será factible el proyecto en este punto de producción , ya que tiene un VPN mayor a cero y una TIR mayor a la TREMA, ya sea que se lleve a cabo el proyecto con recursos propios o bien con una inversión del 40% del capital fijo, la TIR del proyecto es así mismo muy atractiva. Es importante mencionar que la inversión total requerida para llevarse a cabo el proyecto será la misma, si se extendiera el proyecto, en virtud de que está diseñado para incrementar el nivel de producción de manera importante.

3.- En la hipótesis del proyecto planteada se establece que servirá para coadyuvar en dar solución a un problema de contaminación y para generar empleos, entre otros; pues bien la respuesta es sí , ya cumpliría con la función ecológica de evitar que la grasa de pollo tenga como destino el ser arrojada al drenaje o bien en el carro recolector de basura , lo que significa que tendrá como destino el relleno sanitario de

Morelia y no se estaría dando un tratamiento para reúso y otras aplicaciones a estos residuos, simplemente dándoles un valor agregado; en consecuencia cumple cabalmente con la hipótesis del problema de investigación.

4.- De acuerdo a las características fisicoquímicas que presenta de la grasa de pollo analizada se concluye que si se puede aprovechar este recurso natural que además es renovable como ingrediente en la fabricación de frituras, ya que presenta altas concentraciones de ácido oleico , palmítico y linoleico, como base en la preparación de margarinas, por lo que se respondería a uno de los objetivos planteados , ya que sus características así lo sugiere, por lo que se hace una segunda recomendación , que se estudie el proceso para producir margarina, biodiesel y otros posibles productos terminados.

5.- Desde el punto de vista económico es atractivo porque la inversión de capital requerida no es elevada y puede ser accesible a los inversionistas y el retorno sobre la inversión es muy importante, además de la generación de empleos que tanto requieren las regiones del país.

En consecuencia mi recomendación es continuar con el proceso y darle un mayor valor agregado hasta llevarla a un producto terminado de acceso al consumidor en cualquiera de las variantes señaladas en la conclusión 4.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.

Sapag Chain, N., y Sapag Chain, R. (2003). *Fundamentos de Preparación y Evaluación de Proyectos* (4ta ed.). México: McGraw-Hill.

Baca Urbina, G. (2001). *Evaluación de proyectos de Inversión* (4ta ed.). México: McGraw-Hill.

Morrison R.T. y Boyd, R.N. (1990). *Química Orgánica* (5ta ed.). México: Addison-Wesley Interamericana.

McMurry, J. (2008). *Química Orgánica* (7a ed.). México: CENGAGE Learning.

Fessenden J. R., y Fessenden S. J. (1983). *Química Orgánica* (2da ed.). México: Grupo Editorial Iberoamericana.

Altamirano López, A. (1997). *Introducción a la investigación de mercados un Nuevo Enfoque* (2da ed.). México: Diana.

Kinnear C. Thomas., y Taylor R James. (1998). *Investigación de Mercados un Enfoque Aplicado* (5ta ed.). México: Mc Graw Hill.

Lehmann, R. D. (2000). *Investigación y análisis de Mercado* (1ra ed.): CECSA.

Ocampo Eliseo, J. (2003). *Costos y Evaluación de Proyectos* (1ra ed.). México: CECSA.

McDaniel, C. Jr. (1999). *Investigación de Mercados Contemporánea* (4ta ed.). México: International-Thomson.

Malthotra, K. N. (1997). *Investigación de Mercados Un Enfoque Práctico* (2da ed.). México: Prentice-Hall Hispanoamericana.

Geoffrey, R. (2003). *Principios de Marketing* (2da ed.). México: Thomson.

Koolman, J., y HeinrichRohm, K. (2004). *Bioquímica: Texto y Atlas* (3ra ed.). Madrid: Médica Panamericana.

AOCS (1973). *Official Methods and Recommended Practices of the American Oil Chemist's Society*.

Abascal Fernández, E., y Ildfonso Grande, E. (2005). *Análisis de Encuestas*. Madrid: ESIC Editorial.

BIBLIOGRAFÍA CITADA.

SABINO, Carlos A. (1995). *El proceso de investigación* (3era ed.). Colombia: Panamericana.

Fischer, L., y Espejo, J. (2003). *Mercadotecnia* (3ra ed.). México: Mc Graw Hill.

Kotler, P. (2005). *Dirección de Mercadotecnia* (8va ed.). Prentice Hall.

Kotler y Armstrong. (2008). *Fundamentos de Marketing* (6ta ed.). Prentice Hall.

REFERENCIAS DE INTERNET

Martínez 2005. La Competitividad de las Cadenas Agro productivas en Colombia: Análisis de su estructura y dinámica. 497 p. Disponibilidad libre en: http://books.google.com.pe/books?id=HigqAAAA YAAJ&pg=PA508&dq=competitivida+d+de+las+cadenas+agroproductivas+2004+%2B+aceite&hl=es&ei=-RiXTpgBDMu2twe6tryJBA&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=2&ved=0CDQQ6AEwAQ#v=onepage&q&f=false (Consultada el 02 de Diciembre 2012)

Ming, C., Gioielli, L., & Sotero Solís, V. (2002). Fraccionamiento de la grasa abdominal de pollo. *Grasas y Aceites*, 53(3): 298-303 doi: 10.3989/gya.2002.v53.i3.320. <http://grasasyaceites.revistas.csic.es/index.php/grasasyaceites>(consultado el 06 de Diciembre de 2012)

FEDNA: Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal [http://www.fundacionfedna.org/ingredientes para piensos/grasas-de-origen-animales](http://www.fundacionfedna.org/ingredientes_para_piensos/grasas-de-origen-animales)(Consultada el 06 de diciembre de 2012)

SHCP: Secretaría de Hacienda y Crédito Público, www.shcp.gob.mx (consultada el 27 de junio 2013).

CFE: Comisión Federal de Electricidad, www.cfe.gob.mx (Consultada el 21 de junio 2013)

Anexo 1. Porcentaje de peso total típico de ácidos grasos.

Porcentaje de peso total de ácidos grasos. Típico

Aceite o Grasa	Proporción Insat. /Sat.	Saturada					Mono-insaturada	Poli-insaturada	
		Ácido Cáprico C10:0	Ácido Láurico C12:0	Ácido Mirístico C14:0	Ácido Palmítico C16:0	Ácido Estearico C18:0	Ácido Oleico C18:1	Ácido Linoleico (ω6) C18:2	Ácido Alfa-Linolénico (ω3) C18:3
Aceite de almendra	9.7	-	-	-	7	2	69	17	-
Sebo vacuno	0.9	-	-	3	24	19	43	3	1
Mantequilla (vacuna)	0.5	3	3	11	27	12	29	2	1
Grasa de leche (cabra)	0.5	7	3	9	25	12	27	3	1
Grasa de leche (humana)	1.0	2	5	8	25	8	35	9	1
Aceite de canola	15.7	-	-	-	4	2	62	22	10
Mantequilla de cacao	0.6	-	-	-	25	38	32	3	-
Aceite de hígado de bacalao	2.9	-	-	8	17	-	22	5	-
Aceite de coco	0.1	6	47	18	9	3	6	2	-
Aceite de maíz	6.7	-	-	-	11	2	28	58	1
Aceite de algodón	2.8	-	-	1	22	3	19	54	1
Aceite de linaza	9.0	-	-	-	3	7	21	16	53
Aceite de semillas de uva	7.3	-	-	-	8	4	15	73	-
Manteca de cerdo	1.2	-	-	2	26	14	44	10	-
Aceite de oliva	4.6	-	-	-	13	3	71	10	1
Aceite de palma	1.0	-	-	1	45	4	40	10	-
Oleína de palma	1.3	-	-	1	37	4	46	11	-
Aceite de palmiste	0.2	4	48	16	8	3	15	2	-
Aceite de cacahuete	4.0	-	-	-	11	2	48	32	-
Aceite de cártamo*	10.1	-	-	-	7	2	13	78	-
Aceite de sésamo	6.6	-	-	-	9	4	41	45	-
Aceite de soja	5.7	-	-	-	11	4	24	54	7
Aceite de girasol*	7.3	-	-	-	7	5	19	68	1
Aceite de nuez	5.3	-	-	-	11	5	28	51	5

Fuente: <http://www.scientificpsychic.com/fitness/aceites-grasas1>

TÍPICOS		Mantequilla	Sebo	Manteca	Grasa mezcla	Grasa de pollo ^b	Pescado ^c		
Perfil de ácidos grasos ^a							Chileno	Nórdico	Nacional
	C _{<14}	12.5	tr.	tr.	tr.	tr.	-	-	0.1
Mirístico	C _{14:0}	11.3	3.2	1.5	2.0	1.0	7.0	6.0	4.3
Palmítico	C _{16:0}	27.5	25	23.7	23.5	21.6	19	11	15.7
Palmitoleico	C _{16:1}	3.1	3.2	3.0	3.3	5.4	9	7.2	4.1
Estearico	C _{18:0}	10.6	21.1	13.0	15	7.4	4.9	1.2	4.3
Oleico	C _{18:1}	26.4	38.3	44	43	44	16	11	13.5
Linoleico	C _{18:2}	2.2	2.2	10	>7.5	19	2	1.0	1.8
Linolénico	C _{18:3}	tr.	tr.	0.8	0.8	1.2	0.9	0.5	1.1
	C _{≥20}	2.0	tr.	1.3	1.2	1.0	>36	>45	>47
	C _{20's}	-	-	-	-	-	19	>20	17.0
	C _{22's+24's}	-	-	-	-	-	16	>25	30
	DHA C _(22:6)	-	-	-	-	-	11	7.8	11.0
	EPA C _(20:5)	-	-	-	-	-	10	8.1	11.0
	n:3	-	0.3	1	0.4	2	>28	>15	>35
Características									
Índice Iodo		32	46	64	>55	76	180	125	170
Título		37	43	39	<45	32	28	25	28
Índice saponificación		225	198	197	197	197	190	186	189
Saturados/Insaturados		1.86	1.32	0.6					

Fuente: http://www.fundacionfedna.org/ingredientes_para_piensos/grasas-de-origen-animal

Ácido graso	Margarina normal (83%)	Margarina "light" (50%)	Manteca (85%)	Mayonesa n = 2 (34,5%)	Mayonesa c/oliva (38%)
10:0	ND	ND	2,30	ND	ND
12:0	ND	ND	2,95	ND	ND
14:0	ND	ND	11,12	ND	ND
16:0	12,81	14,40	30,87	6,58	7,80
18:1	ND	ND	2,52	ND	ND
18:0	12,08	10,29	14,58	3,53	3,20
18:1n 9†	32,58	31,84	4,83	ND	ND
18:1n 9c	23,21	23,90	29,50	24,12	32,70
18:1n 7	3,87	3,57	ND	ND	ND
18:2n 6	15,84	16,00	1,53	65,79	56,30
18:3n 3	ND	ND	ND	ND	ND
Σ Saturados	24,68	24,69	61,82	10,08	11,00
Σ Insaturados cis	42,72	43,47	33,55	89,91	89,00
Σ Sat. + Trans/					
Σ Insat. Cis	1,34	1,30	1,98	0,11	0,12
Σ Sat. - 18:0 + Trans/					
Σ Insat. c@is	1,06	1,06	1,55	0,07	0,09
Σ Sat. - 18:0 + Trans/					
Σ Insat. n3	-	-	-	-	-
Relación n6 / n3*	-	-	-	-	-

† Número de átomos de carbono: número de dobles enlaces contados a partir del carbono terminal, configuración de la insaturación.

ND: No Detectable.

Σ Sat.: Suma de ácidos grasos saturados.

Σ Insat.: Suma de ácidos grasos insaturados cis

Σ Trans: Suma de ácidos grasos insaturados trans.

* Relación entre la suma de Insat. n6 y n3.

Fuente: Revista Chilena de Pediatría- Ácidos. www.scielo.c

Anexo 2. Licencias de Funcionamiento de roscicerías, zona poniente de Morelia del H. Ayuntamiento de Morelia.



Licencias de Funcionamiento H. AYUNTAMIENTO DE MORELIA



24/01/2013 11:48

PADRÓN DE LICENCIAS

Lic.	Gén.	Giro	Descripción	Ext.	Colonia	Propietario	Localidad	Revalidación	Suspensión	Baja	Denominación	Apertura	Fecha
Calle			Domicilio Complementario										
42629	B	183	ROSTICERÍA	S/N		MENDEZ ARIAS ADOLFINO	MORELIA					22-jun-2009	
								18-may-2012	2012			18-may-2012	
46850	B	183	ROSTICERÍA	S/N		CORTES CALDERON BRAULIO JESUS	MORELIA					09-mar-2012	
									2012			09-mar-2012	
47382	B	183	ROSTICERÍA	S/N		JACOBO JACOBO COSME	MORELIA				EL POLLO COSTEÑO	23-oct-2012	
									2012				
22999	B	183	ROSTICERÍA	S/N		MORA MARTINEZ ELVIRA	MORELIA					01-ene-1899	
								25-oct-2012	2012			14-nov-2011	
35526	B	183	ROSTICERÍA	S/N		LACHINO TAPIA ESTELA	MORELIA					11-abr-2004	
								2-oct-2012	2012			06-jul-2011	
43586	B	183	ROSTICERÍA	S/N		DE LA CRUZ BARAJAS GIOVANNA LIZETH	MORELIA					10-nov-2010	
								16-may-2012	2012			16-may-2012	
35927	B	183	ROSTICERÍA	S/N		BARRAGAN ALEJANDREZ HILDA	MORELIA					03-sep-2004	
								24-feb-2009	2009			24-feb-2009	
5637	B	183	ROSTICERÍA		27	IZQUIERDO CAMARENA J AMPARO	MORELIA					01-ene-1990	
								20-jun-2012	2012			20-jun-2012	
43266	B	183	ROSTICERÍA	S/N		PANIAQUA PARRA J SALUD	MORELIA					17-jun-2010	
									2010			17-jun-2010	
47537	B	183	ROSTICERÍA	S/N		ELIAS	MORELIA					08-ene-2013	
									2013				
34567	B	183	ROSTICERÍA	S/N		OCALDE NIETO JOAQUIN	MORELIA					14-mar-2003	
								4-ago-2011	2011			04-ago-2011	
37840	B	183	ROSTICERÍA	S/N		ALEJANDRE PULIDO JONATHAN	MORELIA				"SUPER POLI O'S"	31-ago-2006	
								3-dic-2010	2010			03-dic-2010	
33028	B	183	ROSTICERÍA	S/N		MORELOS VILLALON JORGE	MORELIA					29-abr-2002	
								2-oct-2012	2012			03-feb-2011	
31611	B	183	ROSTICERÍA		20	OURAN TENORJO JORGE	MORELIA					11-jul-2001	
								30-jul-2010	2010			30-jul-2010	
42590	B	183	ROSTICERÍA	S/N		AGUILAR RAMIREZ JOSE LUIS	MORELIA					05-jun-2009	
								30-mar-2012	2012			30-mar-2012	
45602	B	183	ROSTICERÍA	S/N		GUIZAR MENDOZA JOSE MA	MORELIA					01-mar-2011	
								16-feb-2012	2012			16-feb-2012	
35834	B	183	ROSTICERÍA	S/N		GUIZAR MENDOZA JOSE MA	MORELIA					26-jul-2004	
								16-feb-2010	2010			16-feb-2010	
42556	B	183	ROSTICERÍA	S/N		GARCIA JUAREZ JOSE ODIN	MORELIA					22-may-2009	
									2009			22-may-2009	



**Licencias de Funcionamiento
H. AYUNTAMIENTO DE MORELIA**



24/01/2013 11:48

PADRÓN DE LICENCIAS

Lic.	Gén.	Giro	Descripción	Propietario	Denominación
Calle	Ext.	Colonia	Localidad	Revalidación	Apertura
Domicilio Complementary				Suspensión	Baja
					Fecha Impr
42717	B	183	ROSTICERÍA	AGUILAR AYALA JUAN	
S/N				***NO DETERMINADO***	MORELIA
MANUELA MFDINA NO. 94			NIÑO ARTILLERO	6-mar-2012	2012
34145	B	183	ROSTICERÍA	CAMARILLO PEREZ JUAN PABLO	
CAP PILOTO AVIADOR CARLOS ROVIROSA			16 WENCESLAO VICTORIA (TIERRA Y LIBERTAD)	24-oct-2012	2012
CAPITAN CARLOS ROVIROSA 16			TIERRA Y LIBERTAD		
42980	B	183	ROSTICERÍA	DOMINGUEZ ZARCO LEONEL	
S/N				***NO DETERMINADO***	MORELIA
CALLE DOCEAVA 410			GUADALUPE	2-mar-2012	2012
46013	B	183	ROSTICERÍA	AGUILAR CAZAREZ LEONEL	
S/N				***NO DETERMINADO***	MORELIA
BUCARELI 1007-A			VASCO DE QUIROGA	3-jul-2012	2012
35782	B	183	ROSTICERÍA	ALONSO ALONSO LEONOR	
CALZ VENTURA PUENTE			1044 VENTURA PUENTE	5-abr-2011	2011
INT B					
37208	B	183	ROSTICERÍA	ZAVALA LEON LIDIA	
COAHUILA			17 ISAAC ARRIAGA	17-sep-2012	2012
46839	B	183	ROSTICERÍA	LOPEZ TOLEDO LUIS RICARDO	
S/N				***NO DETERMINADO***	MORELIA
PASEO DEL TABACHIN 610			PRADOS VERDES		2012
32371	B	183	ROSTICERÍA	VAZQUEZ RAMOS LUZ MARIA	
S/N				***NO DETERMINADO***	MORELIA
JUAN DE DIOS PEZA 14			LOMAS DE SANTA MARIA (R)	3-feb-2012	2012
39259	B	183	ROSTICERÍA	VARGAS OCHOA LUZ MARIA	
S/N				***NO DETERMINADO***	MORELIA
RETORNO LAS ARCIJAS 212			ARKO SAN ANTONIO		2008
18834	B	183	ROSTICERÍA	SUAREZ SALCEDO MA ELIZABETH	
S/N				***NO DETERMINADO***	MORELIA
371 EXTERIOR MERCADO REVOLUCION CENTRO				12-abr-2011	2011
43002	B	183	ROSTICERÍA	VILLEGAS GUZMAN MA TERESA	
S/N				***NO DETERMINADO***	MORELIA
TEHUANTEPEC 694			RICARDO FLORES MAGON	29-feb-2012	2012
46239	B	183	ROSTICERÍA	MENDOZA CAMBRON MAGDALENA	
S/N				***NO DETERMINADO***	MORELIA
AV HIDALGO 7			LAALDEA	29-mar-2012	2012
43550	B	183	ROSTICERÍA	CHAVEZ ROMERO MARI CARMEN	
S/N				***NO DETERMINADO***	MORELIA
AV FRANCISCO I MADERO 185E			VASCO DE QUIROGA		2010
45561	B	183	ROSTICERÍA	ROJAS SERRATO MARIA ALEJANDRA	
S/N				***NO DETERMINADO***	MORELIA
PASEO DEL NOGAL 698			PRADOS VERDES	13-jun-2012	2012
39090	B	183	ROSTICERÍA	VALLE HERNANDEZ MARIA DE LOURDES	
S/N				***NO DETERMINADO***	MORELIA
TRATADO DE LIBRE COMERCIO 584			SOLIDARIDAD		2008
34955	B	183	ROSTICERÍA	RUBIO PADILLA MARIA GUADALUPE	
S/N				***NO DETERMINADO***	MORELIA
BAJA CALIFORNIA NORTE 21			ISAAC ARRIAGA	23-mar-2010	2010
35437	B	183	ROSTICERÍA	RUBIO PADILLA MARIA GUADALUPE	
CUALTI A			903 JUAREZ	29-mar-2012	2011
INT. C					
32377	B	183	ROSTICERÍA	RUBIO PADILLA MARIA GUADALUPE	
S/N				***NO DETERMINADO***	MORELIA
PONCIANO ARRIAGA 20			EDUARDO RUIZ	29-mar-2012	2011



Licencias de Funcionamiento
H. AYUNTAMIENTO DE MORELIA



24/01/2013 11:48

PADRÓN DE LICENCIAS

Lic.	Gén.	Giro	Descripción	Ext.	Colonia	Propietario	Localidad	Revalidación	Suspensión	Denominación	Apertura
Calle										Baja	FechaImpr
Domicilio Complementario											
45892	B	183	ROSTICERIA	S/N		CESAR VARGAS MARIA GUADALUPE					
S/N						***NO DETERMINADO***			MORELIA		06-may-2011
MANUFI								2011			01-jun-2011
32413	B	183	ROSTICERIA	350		CALDERON GAONA MARIA SALUD					
AV LAZARO CARDENAS						VENTURA PUENTE			MORELIA		08-mar-2002
AVENIDA LAZARO CARDENAS 350						CENTRO		16-oct-2008	2008		16-oct-2008
33712	B	183	ROSTICERIA	222		PEREZ ARROYO MARIA TERESA					
BENEMERITO DE YUCATAN						FELIPE CARRILLO PUERTO			MORELIA		03-jul-2002
								18-abr-2012	2012		18-abr-2012
43300	B	183	ROSTICERIA	S/N		PEÑA PEREZ MARIO					
S/N						***NO DETERMINADO***			MORELIA		30-jun-2010
VENTUARA PUENTE 744						VENTURA PUENTE		22-feb-2012	2012		22-feb-2012
39176	B	183	ROSTICERIA	248		GOMEZ RUESGA MARIO ANGEL					
AUDITOR DE GUERRA						CARLOS MARIA DE BUSTAMANTE			MORELIA		04-ago-2008
AUDITOR DE GUERRA 248						[RINCONADA DEL VALLE]		20-mar-2009	2009		20-mar-2009
37175	B	183	ROSTICERIA	S/N		COOS HURTADO MARTHA ANTONIA					
S/N						***NO DETERMINADO***			MORELIA		29-nov-2005
JESUS OCAMPO 325						EL REFALITO		20-abr-2012	2012		20-abr-2012
37179	B	183	ROSTICERIA	S/N		BARRERA OROZCO NICOLAS					
S/N						***NO DETERMINADO***			MORELIA		30-nov-2005
AVENIDA TORREON NUEVO 699						TORREON NUEVO		23-mar-2010	2010		23-mar-2010
38365	B	183	ROSTICERIA	S/N		BARRERA OROZCO NICOLAS					
S/N						***NO DETERMINADO***			MORELIA		02-may-2007
AV. FRANCISCO I. MADERO						PONIENTE 5568		23-mar-2010	2010		23-mar-2010
37043	B	183	ROSTICERIA	391		BARRERA OROZCO NICOLAS					
REY TARIACURI						VISTA BELLA			MORELIA		12-oct-2005
REY TARIACURI 391						VISTA BELLA		29-mar-2012	2011		23-mar-2010
37261	B	183	ROSTICERIA	S/N		CERVANTES HERNANDEZ NIEVES					
S/N						***NO DETERMINADO***			MORELIA		11-ene-2006
VASCO DE QUIROGA 110						BARRIO DEL PRENDIMIENTO (R)		8-oct-2010	2010		08-oct-2010
46624	B	183	ROSTICERIA	S/N		GONZALEZ MIRANDA NOE					
S/N						***NO DETERMINADO***			MORELIA		02-dic-2011
CURATO DE CARACUARO 635						LA TZINDURIO DE MORELIA					02-dic-2011
47150	B	183	ROSTICERIA	S/N		MENDOZA RODRIGUEZ OMAR GILBERTO					
S/N						***NO DETERMINADO***			MORELIA		15-jun-2012
APOSTOL DE LA RAZA MAYA 67						LOMAS DE SAN JUAN					15-jun-2012
32665	B	183	ROSTICERIA	S/N		RAMIREZ CALDERON PATRICIA					
S/N						***NO DETERMINADO***			MORELIA		27-mar-2002
VICENTE SANTA MARIA 979						VENTURA PUENTE		9-jul-2012	2012		09-jul-2012
35238	B	183	ROSTICERIA	S/N		ARIAS ORTEGA PEDRO					
S/N						***NO DETERMINADO***			MORELIA		28-nov-2003
CALZADA LA HUERTA 2377 - 3 Y 4						LOS PINOS DE MICH		20-feb-2012	2012		20-feb-2012
39189	B	183	ROSTICERIA	S/N		RANGEL GUZMAN RAYMUNDO					
S/N						***NO DETERMINADO***			MORELIA		11-ago-2008
PASEO DE LA REPUBLICA 275						ELIAS PEREZ AVALOS					11-ago-2008
47157	B	183	ROSTICERIA	S/N		ESQUIVEL VENEGAS ROSALIA					
S/N						***NO DETERMINADO***			MORELIA		18-jun-2012
AV. UNIVERSIDAD 1270						COL. VALLE FQUIETO					18-jun-2012
32677	B	183	ROSTICERIA	196		PALENCIA CHAVEZ RUTH RAQUEL					
BENEDICTO LOPEZ						VENTURA PUENTE			MORELIA		01-abr-2002
BENEDICTO LOPEZ 196						VENTURA PUENTE		7-mar-2012	2012		07-mar-2012
33885	B	183	ROSTICERIA	S/N		GARCIA ALVAREZ SALVADOR					
S/N						***NO DETERMINADO***			MORELIA		25-jul-2002
SIERRA DE OTZUMATLAN 494						SANTIAGUITO		8-mar-2012	2012		06-mar-2012



**Licencias de Funcionamiento
H. AYUNTAMIENTO DE MORELIA**



24/01/2013 11:48

PADRÓN DE LICENCIAS

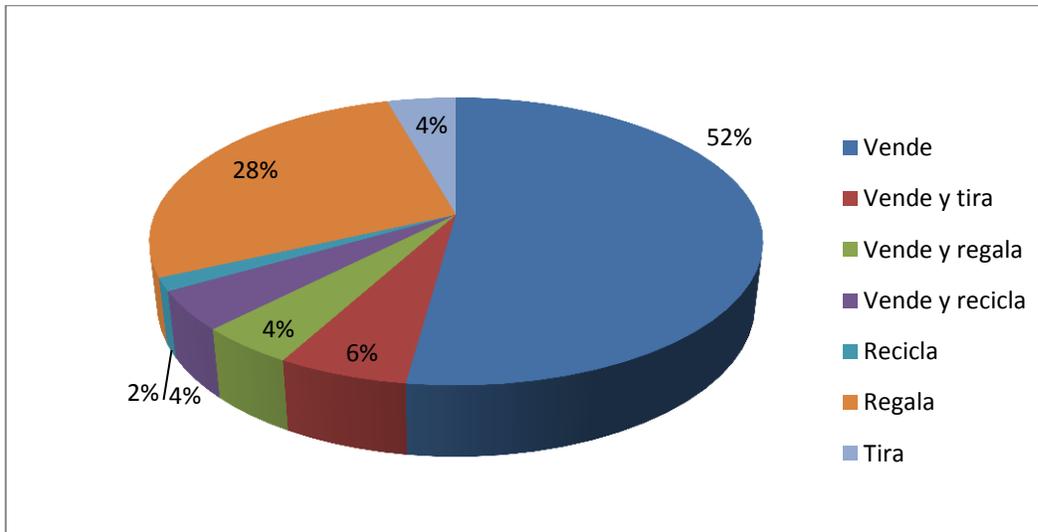
Lic.	Gén.	Giro	Descripción	Propietario	Denominación	
Calle	Ext.	Colonia	Localidad	Revalidación	Apertura	
Domicilio Complementario				Suspensión	Baja	
					FechaImpr	
35371	B	183	ROSTICERIA	OLVERA ARREOLA SAUL		
VICENTE SANTA MARIA		853	VENTURA PUENTE	MORELIA	19-feb-2004	
				26-jun-2012	2012	26-jun-2012
33697	B	183	ROSTICERIA	ARREGUIN VILLA SERGIO ANTONIO		
OBRAJEROS DE RUIRO		S/N	VASCO DE QUIROGA	MORELIA	01-jul-2002	
PLANTA BAJA MERCADO VASCO DE QUIROGA (D.M) L 21 Y				24-may-2012	2012	24-may-2012
39284	B	183	ROSTICERIA	ARREGUIN SUAREZ SERGIO ENRIQUE	ARREGUIN SUAREZ SERGIO ENRIQUE	
S/N		S/N	***NO DETERMINADO***	MORELIA	25-sep-2008	
VASCO DE QUIROGA 10 VENTURA PUFNTE				2008	25-sep-2008	
37983	B	183	ROSTICERIA	NAVARRO TZINTZUN SILVIA ROCIO		
S/N		S/N	***NO DETERMINADO***	MORELIA	06-nov-2008	
MARTIN CASTREJON 929 GUSTAVO DIAZ ORDAZ				1-mar-2012	2012	01-mar-2012
43093	B	183	ROSTICERIA	GUZMAN MARTINEZ SUSANA	ROSTICERIA PAPILO	
S/N		S/N	***NO DETERMINADO***	MORELIA	26-mar-2010	
MORELOS NORTE 1094 PLAN DE LA GARITA				6-ago-2012	2012	06-ago-2012
39222	B	183	ROSTICERIA	SIN DATOS QUE LIGAR TEMPORAL	KIKI POLLO RUMBO ROSAS MA AL F.	
S/N		S/N	***NO DETERMINADO***	MORELIA	25-ago-2008	
AVENIDA SIERVO DL LA NACION 500 1 LOMAS DEL VALI F				2008	25-ago-2008	
39231	B	183	ROSTICERIA	SIN DATOS QUE LIGAR TEMPORAL	KARE, S.A DE C.V.	
S/N		S/N	***NO DETERMINADO***	MORELIA	29-ago-2008	
AVENIDA LIC. ENRIQUE RAMIREZ MIGUEL 676 CHAPULTE				2008	29-ago-2008	
36725	B	183	ROSTICERIA	SIN DATOS QUE LIGAR TEMPORAL	MORAN CALDERON DIANA	
S/N		S/N	***NO DETERMINADO***	MORELIA	10-jun-2005	
MORELOS 1050 CENTRO				2005	10-jun-2005	
47059	B	183	ROSTICERIA	VILLASEÑOR FERREYRA VERONICA		
S/N		S/N	***NO DETERMINADO***	MORELIA	23-may-2012	
4V. PERIODISMO 1485 AGUSTIN ARRIGA RIVERA				2012	23-may-2012	
46948	B	183	ROSTICERIA	ESQUEVEL REYLS VICTOR HUGO		
S/N		S/N	***NO DETERMINADO***	MORELIA	09-abr-2012	
JESUS SANSON FLORES 37-C CAMELINAS				2012	09-abr-2012	
39023	B	183	ROSTICERIA	ROSAS RUMBO YAMINE OLIVIA	ROSAS RUMBO YAMINE OLIVIA	
S/N		S/N	***NO DETERMINADO***	MORELIA	15-may-2008	
CIRCUITO MINTZITA 415 LOS MANANTIALES DE MORELIA				2008	04-jun-2008	
32149	B	183	ROSTICERIA	BARRANCO RUBIO YESENIA		
S/N		S/N	***NO DETERMINADO***	MORELIA	13-feb-2001	
AVENIDA FRANCISCO I. MADERO PONIENTE 1900 NUEVA				29-mar-2012	2011	23-mar-2010

Licencias 66

Anexo 3. Resultados de la encuesta aplicada para cuantificar la oferta de grasa de pollo de las rostitcerías de la Zona Poniente de Morelia, Michoacán.

¿Qué hace con la grasa de pollo?

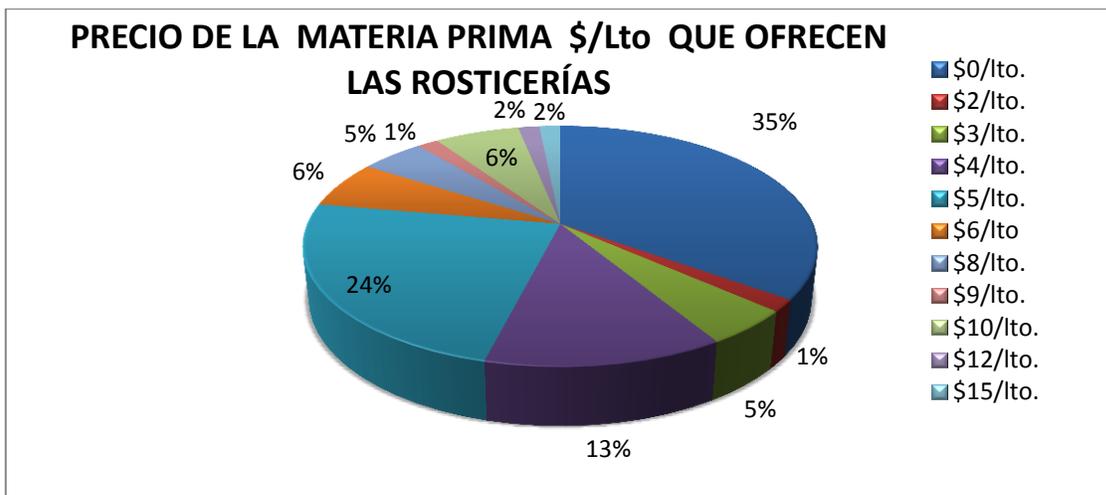
Respuesta:



Fuente: Encuesta aplicada en el mes de Septiembre-Noviembre 2012, en la Zona Poniente de Morelia, Mich., México. Elaboración propia.

¿A qué precio vende la grasa de pollo?

Respuesta:



Fuente: Encuesta aplicada en el mes de Septiembre-Noviembre 2012, en la Zona Poniente de Morelia, Mich., México. Elaboración propia.

¿Cuántos días abre a la semana?

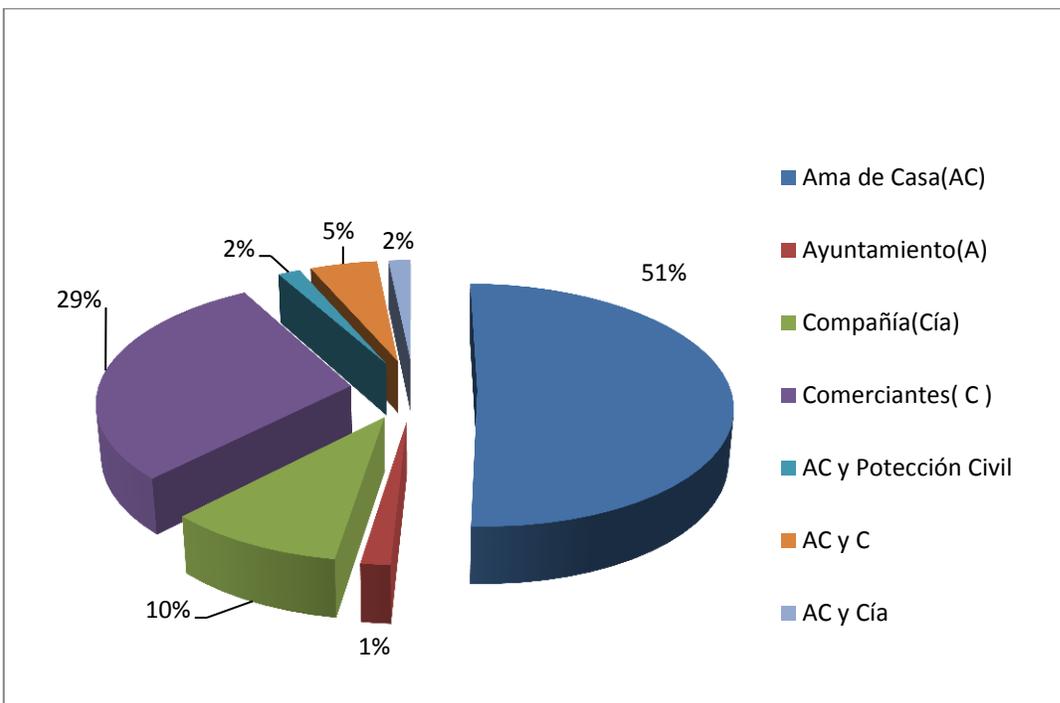
Respuesta:



Fuente: Encuesta aplicada en el mes de Septiembre-Noviembre 2012, en la Zona Poniente de Morelia, Mich., México. Elaboración propia.

¿A quién vende y/o regala la grasa de pollo?

Respuesta:



Fuente: Encuesta aplicada en el mes de Septiembre-Noviembre 2012, en la Zona Poniente de Morelia, Mich., México. Elaboración propia.

Anexo 4. Composición completa de la materia prima.

COMPARATIVO GRASAS DE POLLO		
ANÁLISIS	GRASA DE POLLO AMARILLA	GRASA DE POLLO ROJA
SFC		
10	22.21	19.68
20	6.74	4.93
30	2.44	1.16
35	0.46	0.01
40	0.06	0
VALOR YODO	78.2	79.7
P.F.	19°C	20°C
CROMATOGRAMA		
Mirístico	0.86295	0.83800
Miristoleico	0.24318	0.21284
Pentadecanoico	0.12697	0.11958
Palmítico	24.68902	24.14034
Palmitoleico	6.18296	6.38937
Margárico	0.23070	0.21917
Margar oleico	0.17502	0.15944
Esteárico	6.63163	6.32868
Elaidico	0.82870	0.74821
Oleico cis	38.55484	39.08348
C18:1 T N2	1.94560	2.17914
C18:1 C	0.08600	0.09235
Linoelaidico	0.04709	0.03262
C18:2 CT	0.10407	0.10016
C18:2 TC	0.10112	0.08637
Linoleico	17.32113	17.18563
&-Linolénico	0.21323	0.23474
Linolénico	0.97772	1.06205
Gadoleico	0.38684	0.39563
Heneicosanoico	0.00000	0.05454
Eicosadienoico	0.09519	0.11084
Dihomo- Alfa - Linolénico	0.09809	0.10760
Erúcico	0.09797	0.11922

Fuente: Datos obtenidos de unas pruebas realizadas en un laboratorio.

Anexo 5. Cálculo de las dimensiones de la Paila.

Capacidad de 1 tonelada.

1 Ton= 1000 kg

$$\rho = \frac{M}{V} V = \frac{1000kg}{0.86_{lts.}} = 1,163 lts.$$

Volumen util = 85% (operación)

$$V_{real} = \frac{1,163 lts.}{0.85} = 1,368 lts.$$

Tanque, cilindro vertical con fondo cónico.

$$V_{cilindro} = \frac{\pi d^2}{4} x h V_{cono} = \frac{\pi r^2 h}{3}$$

Parte cilíndrica:

Diámetro= 1.00 m

Altura= 1.50

$$V_{cilindro} = \frac{\pi(1.00m)^2}{4} x 1.50m = 1.178m^3 \quad ; \quad 1,178 lts.$$

Parte cónica:

Radio= 0.5 m

Altura= 0.70 m

$$V_{cono} = \frac{\pi(0.5m)^2(0.70m)}{3} = 0.183m^3$$

$$V_{total} = V_{cilindro} + V_{cono} = 1,178 lts + 183 lts = 1,361 lts.$$

Área del cono.

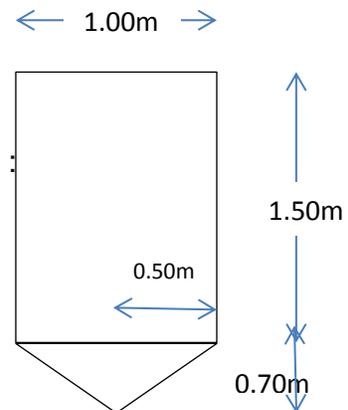
$$A_{base} = \pi r^2 \quad A_{lateral} = \pi r g \quad g = \sqrt{h^2 + r^2}$$

$$A_{Total} = A_{base} + A_{lateral} = 2.14m^2$$

Área de cilindro

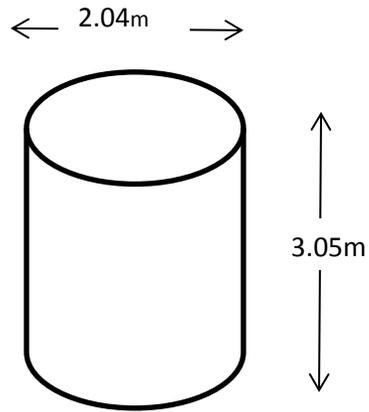
$$A_{cilindro} = 2\pi r(r + h) = 6.28m^2$$

$$A_{Total} = A_{cilindro} + A_{cono} = 8.42m^2$$



Anexo 6. Cálculo de la dimensiones del tanque de recepción y almacenamiento.

TANQUE DE 10,000 LITROS.



$$v = 10\,000\text{ L} \quad V = 10\text{ m}^3$$

$$A = \frac{\pi}{4} D^2 \phi = 2.04\text{ m}$$

$$A = \frac{\pi}{4} (2.04\text{ m})^2 = 3.27\text{ m}^2$$

$$h = \frac{V}{A}$$

$$h = \frac{10\text{ m}^3}{3.27\text{ m}^2} = 3.06\text{ m} \quad h = 3.06\text{ m}$$

Área del cilindro

$$A_{cilindro} = 2\pi r(r + h)$$

$$A_{cilindro} = 26.148\text{ m}^2$$

Anexo 7. Cálculo de bombas.

Volumen a manejar: 1,163 lts = 307 gal.

$\rho = 0.86 \text{ kg/l} = 53.54 \text{ lb./ft}^3$

$$HP_{\text{MOTOR}} = \frac{Q H \rho}{247\,000 e}$$

Dónde:

Q = Flujo en gpm

H = Cabeza o presión de la bomba en pies de agua.

ρ = Densidad lb/ft³

e = Eficiencia de la bomba entre 0.6-0.7

Se considerará un flujo de 35 GPM para vaciar el taque en 9 minutos y se usará una tubería de diámetro de 1 ½”.

H (cabeza o presión de bomba) = 2 kg/cm² = 66 ft de agua

$$HP_{\text{MOTOR}} = \frac{35 \text{ GRM} * 66 \text{ ft} * 53.54 \text{ lb/ft}^3}{247\,000 * 0.6} = 0.83 = 1 \text{ HP}$$

Anexo 8. Cálculo del costo de la Paila y Tanques de recepción de materia prima y almacenamiento de producto terminado.

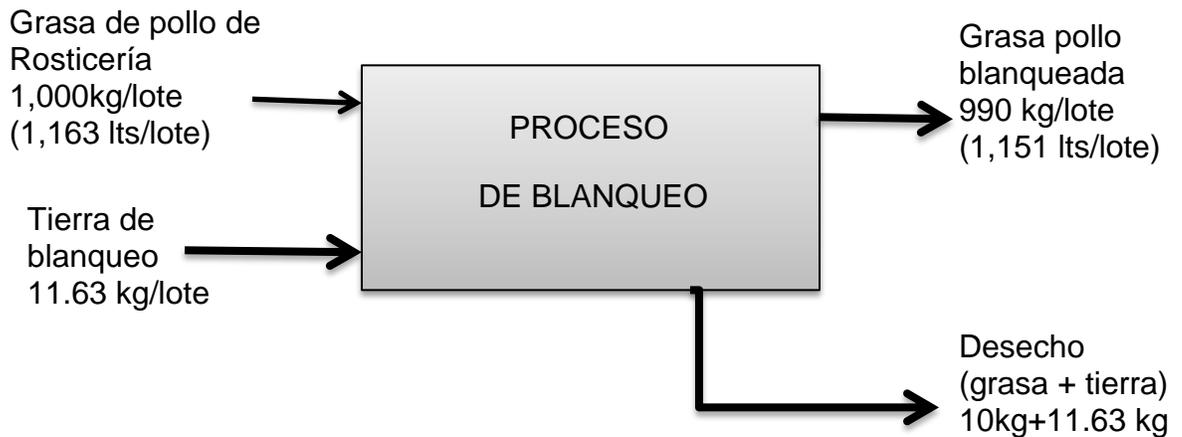
Costo de la Pila de un espesor de 3/16" de acero al carbón:

Se tiene un área total de	8.419m ²
El peso de acero al carbón por unidad de área es	<u>X 37.35 kg/m²</u>
La paila se construirá con 314.45 kg de acero al carbón.	
Se tiene que el costo de acero al carbón es de	<u>X \$ 15 / kg</u>
Lo que el costo de la Paila será de	\$ 4,176.74

Costo de los tanques de 10 Ton con espesor de 1/4":

Se tiene un área total de	26.148m ²
El peso de acero al carbón por unidad de área es	<u>X 49.79 kg/m²</u>
Los tanques se construirán con 1301.91 kg de acero al carbón.	
Se tiene que el costo de acero al carbón es de	<u>X \$ 15 / kg</u>
Lo que el costo de los Tanques será de	\$ 19,528.63

Anexo 9. Balance de materia prima para un lote de 1000 kg de volumen de entrada.



Suponiendo que se pierde o se tiene una merma el 1% de grasa en cada lote de 1000 kg durante el proceso (paredes de tanques, tuberías y la grasa que sale de la filtración), se tiene lo anterior.

Volumen producido de grasa al año

$990 \text{ kg de grasa/lote} \times 1 \text{ lote/ semanas} \times 50 \text{ semanas /año} = 49500 \text{ kg /año.}$

Anexo 10. Costos de producción.

Se recolectara la grasa cada semana, de acuerdo al estudio de mercado se tendrá 1000 kg por semana, la cual se tratara como lote, con este dato se harán los siguientes cálculos, lo que se trataran 50 lotes por año.

Materia prima.

Grasa de pollo de rosticerías, su costos de acuerdo a al análisis de mercado es de \$5.00 por litro.

\$M.P= 1163 lts grasa/lote X \$5.00/litro grasa = \$5,815.00 /lote X 50 lotes/año=\$290,750.00 /año.

La tierra de blanqueo cuesta \$5.50 por kilogramo y vienen en presentación de sacos de 20 kilogramos.

\$ Tierra = 11.63 kg tierra /lote X \$ 5.50/Kg tierra = \$63.97/lote X 50 lotes /año =

\$ 3,198.25/año

Costos de envase

Se producirá 1151lts (990 kg) de grasa blanqueada por un lote, de acuerdo al balance de materia prima, y se utilizara tambores de 50 lts cada uno.

Tambos requeridos por lote = 1151 lts X 1tambor /50 lts = 23 tambores.

23tambores/lote X \$50/tambor = \$1,151.00 / lote X 50 lotes/año = \$57,558.14/año.

Costos de Mano de Obra Directa e Indirecta.

\$ M. de .O Directa.

Sueldo Operador = 8h/día X \$15/h X 6días/semana X 4 semanas/mes X 12 meses/año = \$34,560.00

\$ M. de O Indirecta.

Sueldo Ingeniero = 8h/día X \$ 20/h X 6días/semana X 4 semanas/mes X 12 meses/año = \$46,080.00

Sueldo Secretaria = 8h/día X \$ 10/h X 6días/semana X 4 semanas/mes X 12 meses/año = \$23,040.00.

Costo de servicios

Electricidad

Consumo de energía eléctrica			
Equipo	Kw/h Total	h/día	Consumo Kwh/día
Calentador de 10 Ton	60	1	60
Calentador de 1Ton	10	2	20
Agitador	1.49	1	1.49
2 Bombas	4.5	0.30	1.35
Computadoras	0.9	8	7.2
Alumbrado	4.5	8	36

Calentador 10 Ton.

Consumo anual = 60kw X 1 h/lote X 1 lote/semana X 50 semanas/ año = 3000Kw-h/año

Calentador 1 Ton.

Consumo anual = 10kw X 2 h/lote X 1lote/semana X 50semanas/ año = 1000Kw-h/año

Agitador

Consumo anual = 1.49kw X 1 h/lote X 1lote/semana X 50 semanas / año = 74.5Kw-h/año.

2 Bombas de 3hp

Consumo anual = (2 X 2.25kw) X 0.30 h/lote X 1 lotes/semana X 50 semanas/ año = 67.5Kw-h/año

Consumo anual total = 4142kwh/año; Mas 5% de imprevistos = 4142 X 1.05 =4349.1Kw-h/año

\$ Costo anual = 4349.1Kw-h/año X \$ 1.0848/kw-h = \$4717.90 /año.

Computadas

Consumo anual = 0.9kw X 8 h/día X 300 días/año = 2160kwh/año

Costo = 2160kwh/año X \$ 1.0848/kw-h= \$ 2343.168

Alumbrado

Consumo anual = 4.5kw X 8 h/día X 300 días/año = 10800kwh/año

Costo = 10800kwh/año X \$ 1.0848/kw-h= \$ 11,715.84

Costo total de electricidad = \$ 11,715.84 + \$ 2,343.168 +\$ 4,717.90= \$ 18,776.91

Agua

Consumo del personal = 104 lts/día

Limpieza de general = 50 lts/día

Riego de área verdes= 50 lts/día

Consumo total = 204lts/día

Consumo mensual = 204 L /día X 25 días/mes X 1L/1000 m³ = 5.1 m³. / mes

Consumo anual = 880 lts/día X 300 días/ año x 1lt/1000 m³ = 61.2 m³/año

Los usuarios industriales que consuman hasta 5 m³ mensuales pagarán una cuota mínima de \$151.03 al mes.

\$Costo anual = \$ 151.03 / mes X12 meses / año= \$1,812.36 / año

Mantenimiento

El costo de mantenimiento incluye una revisión periódica de los equipos adquiridos, así como también la mano de obra y la correspondiente supervisión, que consiste en un 10 a 15% del costo del equipo adquirido.

$$\text{\$ Costo mantenimiento} = \$172,880.25 \times 0.1 = \$17,288.02$$

Combustible

Cada vez que se recolecte la grasa se recorrerán 113.45 km en promedio, por lo que se recolectar 50 veces al año la grasa (se tiene 50 semana por año) y si se gasta aproximadamente 10 L por km,

$$\text{\$ Combustible} = 113.45 \text{ km/ semana} \times 1 \text{ L /10 km} = 11.345 \text{ l/semana} \times \$ 11.47 \text{ /litro} = \$130.13/\text{semana} \times 50 \text{ semanas /año} = \$6,506.36$$

Depreciación

Método de línea recta, se considera rescate del 20% y 6 años.

$$\text{Depreciación} = \frac{\text{Costo del equipo} - \text{Valor de rescate}}{\text{Vida util}}$$
$$D = \frac{\$372,880.25 - \$74,576.05}{6 \text{ años}} = \$49,717.37$$

Costos de administración y ventas.

Se consideran entre un 2 %- 6 % del costo total del producto.

Costo total del producto

CTP = Costos de producción + costos de administración y costos de ventas

$$\text{CTP} = \$549,287.41 + 0.02 \text{ CTP}$$

$$\text{CTP} = \$560,497.36$$

Se tiene que nos costara \$560,497.36 producir 49500 kg (57558 lts) de grasa blanqueada, por lo tanto el costo unitario para un kg es \$11.32.

Anexo 11. Métodos oficiales de A.O.C.S. para las pruebas fisicoquímicas.

COLOR, MÉTODO LOVIBOND:

Por este método se determinó el color de la grasa por comparación entre el color de la luz transmitida a través de un determinado espesor de grasa y el color de la luz originada por la misma fuente, transmitida a través de estándares de vidrio coloreados. La escala del Lovibond Tintometer consiste de lecturas en el rojo, el amarillo, el azul y el neutro, las lecturas en el rojo y en el amarillo son las más usadas para la medición del color en aceites y grasas vegetales y animales.

MATERIALES

Papel filtro de porosidad fina.

Muestra de grasa

APARATOS Y EQUIPOS

Tintómetro de Lovibond Modelo AF710-3.

Tubos de medición de color

PREPARACIÓN DE LA MUESTRA Y PROCEDIMIENTO.

La muestra se debe de mantener en estado líquido, se filtra a través del papel filtro con el fin de evitar que la muestra presente turbidez y se coloca en el tubo para medición de color hasta la marca deseada.

Se coloca el tubo que contiene la muestra en el Tintómetro, se compara la muestra utilizando los vidrios amarillos y rojo hasta lograr igualar el color de la muestra, se observa dicha igualación a través del tubo ocular del Tintómetro.

PRUEBA DEL TÍTULO

Es una medida del punto de solidificación de los ácidos grasos. La muestra es enfriada para que solidifique, hasta que llega un punto en el que la temperatura permanece constante por unos segundos, y luego comienza a aumentar. El título es la temperatura más alta indicada por el termómetro durante ese incremento.

ÍNDICE DE ACIDEZ

El índice de acidez es el número de miligramos de hidróxido de potasio (KOH) necesarios para neutralizar los ácidos libres en 1 gramo de muestra.

MATERIALES Y REACTIVOS

Solución de hidróxido de sodio valorada.

Alcohol etílico neutralizado en el momento de utilizarse con hidróxido de sodio 0.1N.

Solución alcohólica indicadora de fenolftaleína al 1.0%.

APARTOS Y EQUIPOS

Balanza analítica con sensibilidad de 0.0001g.

Parrilla eléctrica.

Matraz Erlenmeyer.

PREPARACIÓN DE LA MUESTRAS

Se debe de emplear la cantidad de la muestra de acuerdo a una tabla.

PROCEDIMIENTO

Se pesa la muestra en un matraz Erlenmeyer esta debe estar seca, fundida y filtrada, se le agrega los mililitro de alcohol etílico de acuerdo a la tabla anterior, se calienta suavemente el matraz y se le agrega 2 ml de fenolftaleína, se titula la mezcla con la

solución de hidróxido de sodio valorada agitando frecuentemente hasta que una coloración rosada aparezca y persista durante unos 30 segundos.

EXPRESION DE RESULTADOS

El porcentaje de ácidos grasos libres en grasas se calculan como ácido oleico, ya que este ácido graso se encuentra en la muestra en mayor cantidad.

$$\text{Ácidos Grasos Libres como Oleico, en \%} = \frac{VxNx 28.2}{pm}$$

N= Normalidad de la solución de hidróxido de sodio.

V = Volumen de solución valorada de hidróxido de sodio gastados en la titulación de la muestra.

Pm = Masa de la muestra en gramos.

ÍNDICE DE YODO

El índice de yodo es una medida de la insaturación de los ácidos grasos, y se expresa en términos del número de centigramos de yodo absorbido por gramo de muestra (% de yodo absorbido).

EQUIPOS Y MATERIALES

Matraces para Índices de Yodo de 500mL con tapón de vidrio.

Matraces volumétricos de 1000mL con tapón de vidrio, para preparar soluciones estándar.

Pipeta de 25mL, con divisiones de 1mL para adicionar exactamente 25.0mL de solución Wijs.

Pipeta volumétrica de 25mL, con divisiones de 1mL para solución al 15 % de Yoduro de potasio (KI).

Pipeta volumétrica de 2mL, con división de 1mL. Para solución de almidón.

Pipeta volumétrica de 50mL, con divisiones de 1mL, para agua destilada.

Pipeta de realimentación con matraz de llenado, de 20mL, para ciclohexano.

Balanza analítica con precisión de $\pm 0,0001$ g.

Papel filtro Whatman N° 41H, o equivalente.

Vasos de precipitados de 50mL.

Reloj o medidor de tiempo.

Matraz Erlenmeyer.

RECTIVOS

Solución Wijs-cuidadosamente estandarizada.

Solución de Yoduro de Potasio (KI) al 15 %, preparada disolviendo 15 g de Yoduro de Potasio, grado reactivo (KI) en 100mL de agua deionizada.

Ciclohexano, grado reactivo.

Solución de almidón soluble, preparada, recientemente, probada para sensibilidad. Hacer una pasta con 1g de almidón natural soluble y una pequeña cantidad de agua destilada fría. Agregue, mientras se agita, a 200mL de agua destilada en ebullición.

Dicromato de potasio grado reactivo .El Dicromato de Potasio se muele finamente en un mortero y se seca a peso constante en un horno atmosférico a 110 °C, antes de usarse.

Ácido clorhídrico grado reactivo concentrado con gravedad específica de 1.19.

Tiosulfato de sodio ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) --0.1M exactamente estandarizado preparado con $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ grado reactivo.

PROCEDIMIENTO

Fundir la muestra de prueba, si no está en estado líquido (la temperatura durante la fusión no debe exceder 10°C arriba del punto de fusión) y filtrarla a través de 2 piezas de papel filtro, para eliminar cualquier tipo de impureza sólida y cualquier traza de humedad. La filtración puede hacerse en un horno a 80°C - 85°C, pero debe completarse dentro de un tiempo de 5h 30min. La muestra debe estar completamente seca, así como todo el equipo de vidrio.

Después de la filtración, permita que la muestra filtrada alcance una temperatura de 68°C - 71°C, antes de pesar la porción de prueba.

Una vez que la muestra ha alcanzado la temperatura de 68°C – 71°C \pm 1°C, inmediatamente pese la porción de prueba en un matraz de Índice de Yodo de 500mL, usando los pesos y exactitud detallados en una tabla.

Agregar 20mL de Ciclohexano sobre la muestra y agite para asegurar que la muestra de prueba está completamente disuelta.

Agregar 25mL de solución Wijs, usando la pipeta de 25mL, dentro del matraz que contiene la muestra de prueba. Tapar el matraz y agitar para asegurar una mezcla íntima. Inmediatamente ajustar el reloj para 1h o 2h, dependiendo del Índice de Yodo de la muestra $\text{IY} < 150$, 1h, $\text{IY} \geq 150$ 2h.

Inmediatamente guarde los matraces en un lugar oscuro, por el tiempo requerido de reacción, a una temperatura de $25^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$

Preparar y conducir al menos una determinación de un blanco con cada grupo simultáneo de prueba, similar en todos aspectos a la porción de prueba.

Sacar los matraces del lugar oscuro y adicionar 20mL de solución de Yoduro de Potasio, seguida de 100mL de agua destilada.

Titular con solución de Tiosulfato 0.1M, adicionándolo gradualmente y con constante y vigorosa agitación, Continúe la agitación hasta que ya casi el color amarillo desaparezca. Agregar 1mL - 2mL de solución de almidón y continúe la titulación hasta que justamente el color azul desaparezca.

EXPRESIÓN DE RESULTADOS

$$\text{Índice de Yodo} = \frac{(B - S) \times M \times 12.69}{\text{masa, g de porción de prueba}}$$

Donde:

- B es el volumen de solución tituladora, en mL, del blanco.
- S es el volumen de solución tituladora, en mL, de la muestra
- M es la Molaridad de la solución del Tiosulfato de Sodio.

ÍNDICE DE SAPONIFICACIÓN

El índice de saponificación es la cantidad de álcali necesaria para saponificar una cantidad definida de muestra. Se expresa como el número de miligramos de hidróxido de potasio (KOH) requerido para saponificar 1 gramo de muestra.

Este método se basa en la reacción química de los ácidos grasos con un álcali, formándose la sal del ácido.

REACTIVOS

Los reactivos que a continuación se mencionan, deben ser grado analítico, cuando se indique agua, debe entenderse agua destilada.

Ácido clorhídrico 0,5 N.- Cuidadosamente valorado.

Hidróxido de potasio en solución alcohólica (KOH).- Preparado colocando 5g – 10g de gránulos de KOH en un matraz de 2L y agregándole 1L-1.5L de alcohol etílico al 95 % e hirviendo a reflujo en un baño de agua por 30min - 60min. Destile y colecte el alcohol en un frasco o matraz de vidrio con tapón esmerilado. Disuelva 40g de KOH, bajo en carbonatos, en un 1L del alcohol destilado y enfríe para conservar la temperatura $\leq 15^{\circ}\text{C}$. La solución debe de permanecer clara y transparente.

Solución indicadora de fenolftaleína 1,0 % en alcohol etílico al 95 %.

MATERIALES Y EQUIPOS.

Matraces Erlenmeyer resistentes a álcalis, de 250ml - 300ml, de cuello esmerilado, con tapón esmerilado, T24/40.

Tubos de condensación largo mínimo 65cm, con junta esmerilada T 24/40 para conectar con los matraces Erlenmeyer.

Baño de agua o parrilla caliente con control de calentamiento variable.

Matraz de destilación 2L, con juntas esmeriladas T24/40, con conexión a un condensador con enfriamiento de agua, para destilación con reflujo y destilar alcohol etílico al 95 %.

Pipetas volumétricas de 50ml

Material común de laboratorio.

PROCEDIMIENTO

Funda la muestra si no está ya líquida y fíltrela a través de un papel filtro de poro fino para remover cualquier impureza presente y humedad. La muestra debe de estar totalmente seca.

Pese una cantidad de muestra en un matraz Erlenmeyer de tamaño tal que la titulación sea equivalente al 45%-55% del blanco. Normalmente esto requiere una muestra de 4g – 5g. Agregue 50mL de la potasa (KOH) alcohólica con una pipeta volumétrica de 50mL y permita que la pipeta escurra por un período definido de tiempo.

Prepare y conduzca determinaciones en blanco simultáneamente con la muestra y similares en todos aspectos, excepto por omitir la grasa o el aceite.

Conecte el condensador y lleve a ebullición lenta pero constante hasta que la muestra esté completamente saponificada. Esto normalmente requiere de 1h para muestras normales. Asegúrese que el anillo de sello de vapor en el condensador no se levanta hasta el tope del condensador, o que alguna pérdida pueda ocurrir.

Después de que el matraz y el condensador se han enfriado bien pero no lo suficiente para formar un gel, lave el interior del condensador con una pequeña cantidad de agua destilada. Desconecte el condensador, agregue aproximadamente 1mL del indicador de fenolftaleína y titule con la solución 0,5 N de HCl. Registre el volumen de la solución requerida para la titulación.

EXPRESIÓN DE RESULTADOS

$$\text{Índice de Saponificación} = \frac{(B - M) \times (N)}{P} \times 56.1$$

Donde:

- B = Volumen, mL 0,5 N HCl requeridos para titular el blanco
- M = Volumen, mL 0,5 N HCl requeridos para titular la muestra
- N = Normalidad de la solución de HCl
- P = Peso de la muestra en gramos
- 56.1 = Equivalente del hidróxido de potasio

CROMATOGRAFÍA GASEOSA

La muestra (grasa o ácido graso) es derivatizada para obtener los ésteres metílicos de los ácidos grasos. Luego éstos son analizados por cromatografía gaseosa, de modo de determinar el porcentaje de cada ácido graso (distribución de cadenas).

APARATOS Y EQUIPOS

Un cromatógrafo de gases.

REACTIVOS

Gases.

Gas acarreador para el detector de conductividad térmica (CT)- helio, pureza mínima 99.95 mol %; para detector de ionización de flama (DIF), helio, nitrógeno o argón, pureza mínima de 99,95 % mol.

DIF—hidrógeno con pureza mínima de 99,95 %; aire, seco (punto de rocío -59°C máximo) y libre de hidrocarburos (menos de 2 µg/g de hidrocarburos equivalentes a CH₄).

Estándares de referencia. Mezcla de ésteres metílicos, o los ésteres metílicos de un aceite de composición conocida, preferentemente similar a la de la materia grasa que va a ser analizada.

PREPARACIÓN DE LOS ESTERES METILICOS

APARATOS

Matraces – 50mL y 125mL; matraces de fondo plano para ebullición o matraces Erlenmeyer con cuellos exteriores T24/40.

Condensadores enfriados por agua.

Embudos de separación de 250mL.

Matraz para ebullición - 200mL, para eliminar solvente.

Perlas de ebullición libres de grasa.

REACTIVOS

Reactivo BF_3 en metanol, 12 % a 15 %, disponible comercialmente como solución al 14 % o al 50 % (125g BF_3 por litro de metanol).

Hidróxido de sodio (NaOH) 0,5 N en metanol

Cloruro de sodio (NaCl) solución saturada en agua

Éter de petróleo redestilado, punto de ebullición $30^\circ\text{C} - 60^\circ\text{C}$

Heptano líquido cromatográficamente limpio.

Sulfato de sodio (Na_2SO_4) anhidro, grado reactivo.

Indicador de rojo de metilo 0,1 % en etanol al 60 %.

Gas nitrógeno de alta pureza.

PROCEDIMIENTO

No es necesario un pesado muy exacto. El tamaño de la muestra se necesita saber solamente para determinar el tamaño del matraz y la cantidad de reactivos que deberán ser usados de acuerdo a la siguiente tabla:

Muestra, mg	Matraz, mL	NaOH 0,5 N, mL	Reactivo BF_3 en etanol, mL
100-250	50	4	5
250-500	50	6	7
500-750	125	8	9
750-1000	125	10	12

Introduzca la grasa en el matraz de reacción de 50mL o 125mL. Agregue la cantidad especificada de la solución de NaOH 0,5 N en etanol y agregue una perla de ebullición. Conecte un condensador y caliente la mezcla en un baño de vapor hasta

que los glóbulos de grasa entren en solución. Este paso debe de tomar de 5 min a 10 min

Agregue la cantidad especificada del reactivo BF_3 en metanol a través del condensador y mantenga en ebullición durante 2min. Agregue 2mL - 5mL de heptano a través del condensador y mantenga a ebullición por un minuto más. Remueva del baño de vapor, desconecte el condensador y agregue aproximadamente 15mL de solución saturada de cloruro de sodio. Tape el matraz y agite vigorosamente por 15s mientras la solución está aún tibia. Agregue suficiente solución saturada de cloruro de sodio para que la solución de heptano con los ésteres metílicos flote en el cuello del matraz. Transfiera aproximadamente 1mL de la solución de heptano dentro de un tubo de ensayo y agregue una pequeña cantidad de sulfato de sodio anhidro. La solución de heptano seca se inyecta directamente al cromatógrafo de gases.

Para recobrar los ésteres metílicos secos, transfiera las fases de sal y de heptano a un embudo de separación de 250mL. Extraiga dos veces con porciones de 50mL de éter de petróleo redistilado (punto de ebullición 30°C - 60°C). Lave los extractos combinados con porciones de 20ml de agua hasta que esté libre de ácidos (compruebe el agua con indicador de rojo de metilo), seque con sulfato de sodio y evapore el solvente sobre una corriente de nitrógeno en un baño de vapor.

Anexo 12. Resultados de las pruebas fisicoquímicas.

PRUEBAS

Muestra de grasa de pollo de rosticería.

Muestra de grasa de pollo roja



Muestra de grasa de pollo amarilla.



Prueba de decoloración.

Equipo	Material	Condiciones
Parrilla de calentamiento.	Grasa de pollo 100ml.	T =95 °C
Agitador.	Tierra de blanqueo 1g.	Agitación constante por un tiempo de 1 hora
Termómetro.	Papel filtro.	
Embudo de vidrio.		
Vaso de precipitado de 250ml.		

Muestra de grasa de pollo 60 % grasa roja y 40% grasa amarilla.



Tierra blanqueadora



Procedimiento.

En un vaso de precipitado colocar pesar 100g de grasa, calentar a una temperatura de 95°C, agregar 1g de tierra de blanqueo, manteniendo una agitación rigurosa y constante por una hora.

Resultado.



Resultados de las pruebas descritas por el los métodos.

Prueba	Muestra sin tratamiento	Muestra blanqueada
Índice de acidez	0.560	0.067
Índice de yodo	78.4192	78.4033
Color	7.5 R/ 36 A	2.1 R / 19 A
Índice de saponificación	195	195
Índice de titulación	24°C	23°C

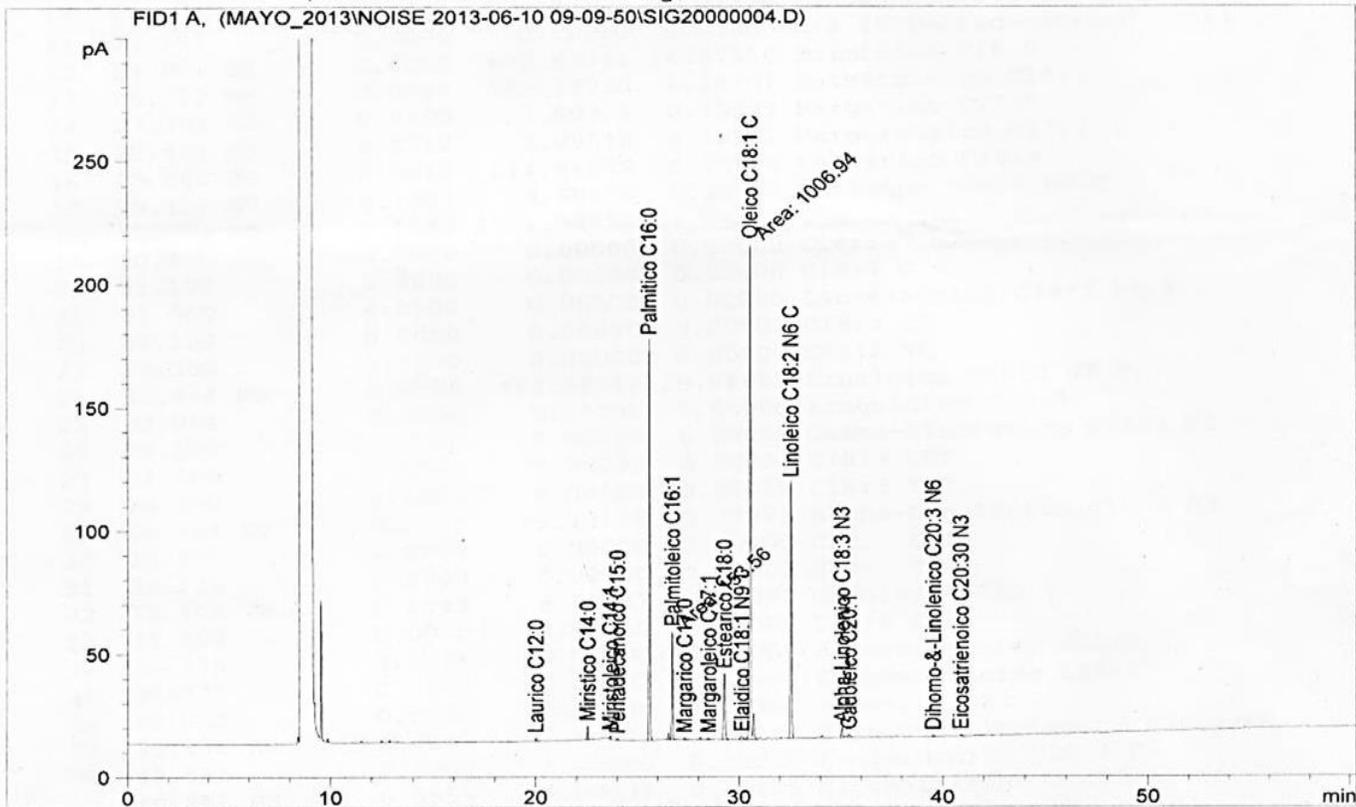
Anexo 13. Cromatograma.

Cromatografía de la Materia Prima

```

=====
Acq. Operator   : JULIETA MADRIGAL           Seq. Line :    4
Acq. Instrument : Instrument 1              Location  : Vial 204
Injection Date  : 10/06/2013 12:47:21 p.m. Inj       :    1
                                                Inj Volume: 0.5 µl

Acq. Method    : C:\CHEM32\1\DATA\MAYO_2013\NOISE 2013-06-10 09-09-50\AAK MX.M
Last changed   : 24/05/2013 09:59:06 a.m. by SALVADOR RUIZ
Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\AAK MX 2.M
Last changed   : 10/06/2013 05:08:05 p.m. by JULIETA MADRIGAL
                (modified after loading)
=====
  
```



Area Percent Report

```

=====
Sorted By      : Signal
Calib. Data Modified : 06/06/2013 02:10:20 p.m.
Multiplier:    : 1.0000
Dilution:      : 1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
  
```

Signal 1: FID1 A,

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	10.941		0.0000	0.00000	0.00000	Butirico C4:0
2	13.286		0.0000	0.00000	0.00000	Caproico C6:0

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
3	15.667		0.0000	0.00000	0.00000	Caprilico C8:0
4	17.800		0.0000	0.00000	0.00000	Caprico C10:0
5	18.857		0.0000	0.00000	0.00000	Undecanoico C11:0
6	20.016	BB	0.0669	5.97329	0.24339	Laurico C12:0
7	21.173		0.0000	0.00000	0.00000	Tridecanoico C13:0
8	22.540	BB	0.0476	16.63564	0.67784	Miristico C14:0
9	23.657	BB	0.0443	3.97950	0.16215	Miristoleico C14:1
10	23.992	BB	0.0527	1.80120	0.07339	Pentadecanoico C15:0
11	25.207		0.0000	0.00000	0.00000	Cis 10 Pentadecanoico C15:1
12	25.601	BB	0.0555	605.57941	24.67510	Palmitico C16:0
13	26.712	MM	0.0584	153.56030	6.25701	Palmitoleico C16:1
14	27.314	BB	0.0790	3.69971	0.15075	Margarico C17:0
15	28.493	BB	0.0752	3.09018	0.12591	Margaroleico C17:1
16	29.265	BB	0.0848	144.86879	5.90286	Estearico C18:0
17	30.120	BV	0.1307	9.68486	0.39462	Elaidico C18:1 N9 T
18	30.569	MM	0.0834	1006.94452	41.02923	Oleico C18:1 C
19	30.800		0.0000	0.00000	0.00000	C18:1 T N2
20	31.100		0.0000	0.00000	0.00000	C18:1 C
21	31.600		0.0000	0.00000	0.00000	Linoleaidico C18:2 N6 T
22	32.100		0.0000	0.00000	0.00000	C18:2 CT
23	32.300		0.0000	0.00000	0.00000	C18:2 TC
24	32.574	BB	0.0720	463.56512	18.88855	Linoleico C18:2 N6 C
25	33.964		0.0000	0.00000	0.00000	Araquidico C20:0
26	34.200		0.0000	0.00000	0.00000	Gamma-Linolenico C18:3 N6
27	34.400		0.0000	0.00000	0.00000	C18:3 CCT
28	34.450		0.0000	0.00000	0.00000	C18:3 TCT
29	35.064	BV	0.0737	19.12435	0.77925	Alpha-Linolenico C18:3 N3
30	35.200		0.0000	0.00000	0.00000	C18: CCT
31	35.225		0.0000	0.00000	0.00000	C18: TCC
32	35.401	VB	0.1043	8.93087	0.36390	Gadoleico C20:1
33	35.800		0.0000	0.00000	0.00000	C18:2 CLA
34	36.475		0.0000	0.00000	0.00000	Heptacosanoico C21:0
35	37.777		0.0000	0.00000	0.00000	Eicosadienoico C20:2
36	39.292		0.0000	0.00000	0.00000	Behenico C22:0
37	39.536	BB	0.0845	2.97449	0.12120	Dihomo- δ -Linolenico C20:3 N6
38	40.583		0.0000	0.00000	0.00000	Araquidonico C20:4 N6
39	40.881	BB	0.0859	3.80038	0.15485	Eicosatrienoico C20:3 N3
40	41.015		0.0000	0.00000	0.00000	Erucico C22:1 N9
41	43.721		0.0000	0.00000	0.00000	Eicosapentanoico C20:5 N3
42	44.089		0.0000	0.00000	0.00000	Docosadienoico C22-2 N6
43	45.359		0.0000	0.00000	0.00000	Lignocerico C24:0 N6
44	47.273		0.0000	0.00000	0.00000	Nervoico C24:1 N9
45	52.524		0.0000	0.00000	0.00000	Docosahexanoico C22:6 N3 DHA

Totals : 2454.21261

2 Warnings or Errors :

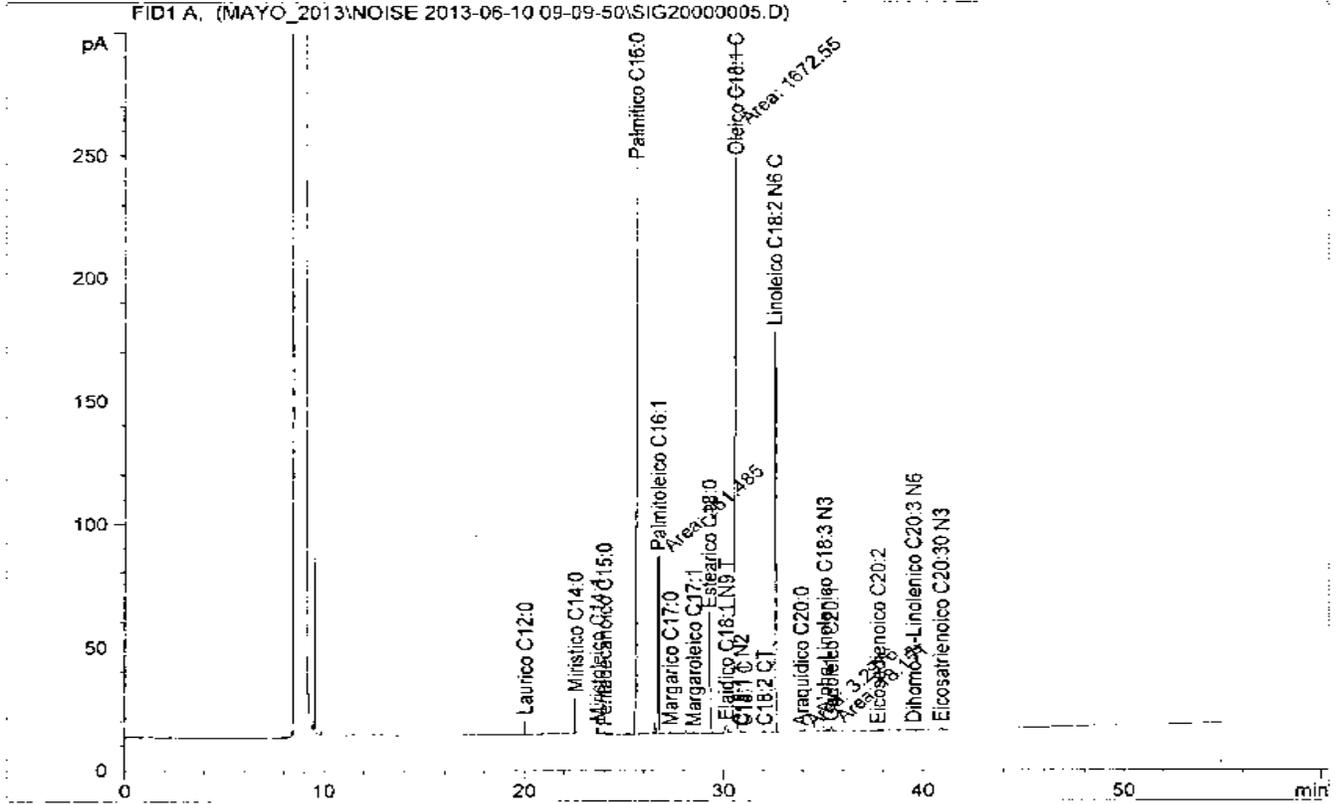
Warning : Calibration warnings (see calibration table listing)
Warning : Calibrated compound(s) not found

*** End of Report ***

Cromatografía de la grasa de pollo tratada (decolorada)

```

=====
Acq. Operator   : JULIETA MADRIGAL                      Seq. Line :    5
Acq. Instrument : Instrument 1                          Location  : Vial 205
Injection Date  : 10/06/2013 01:59:06 p.m.            Inj       :    1
                                                    Inj Volume: 0.5 µl
Acq. Method    : C:\CHEM32\1\DATA\MAYO_2013\NOISE 2013-06-10 09-09-50\AAK MX.M
Last changed   : 24/05/2013 09:59:06 a.m. by SALVADOR RUIZ
Analysis Method: C:\CHEM32\1\METHODS\AAK MX 2.M
Last changed   : 10/06/2013 05:08:05 p.m. by JULIETA MADRIGAL
                (modified after loading)
    
```



Area Percent Report

```

=====
Sorted By           :      Signal
Calib. Data Modified :      06/06/2013 02:10:20 p.m.
Multiplier:         :      1.0000
Dilution:           :      1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
    
```

Signal 1: FID1 A,

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
1	10.941		0.0000	0.00000	0.00000	Butirico C4:0
2	13.286		0.0000	0.00000	0.00000	Caproico C6:0

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %	Name
3	15.667		0.0000	0.00000	0.00000	Caprilico C8:0
4	17.800		0.0000	0.00000	0.00000	Caprico C10:0
5	18.857		0.0000	0.00000	0.00000	Undecanoico C11:0
6	20.005	BB	0.0545	20.35366	0.48829	Laurico C12:0
7	21.173		0.0000	0.00000	0.00000	Tridecanoico C13:0
8	22.538	BB	0.0479	45.31749	1.08718	Miristico C14:0
9	23.658	VB	0.0488	8.40051	0.20153	Miristoleico C14:1
10	23.992	BB	0.0511	3.24129	0.07776	Pentadecanoico C15:0
11	25.207		0.0000	0.00000	0.00000	Cis 10 Pentadecanoico C15:1
12	25.615	BB	0.0588	1048.95825	25.16486	Palmitico C16:0
13	26.718	MM	0.0603	261.48508	6.27312	Palmitoleico C16:1
14	27.317	BB	0.0772	5.93049	0.14227	Margarico C17:0
15	28.497	BB	0.0765	4.84856	0.11632	Margaroleico C17:1
16	29.277	BB	0.0837	266.94745	6.40416	Estearico C18:0
17	30.120	BV	0.1372	30.63522	0.73495	Elaidico C18:1 N9 T
18	30.601	MM	0.0910	1672.54590	40.12494	Oleico C18:1 C
19	30.883	BB	0.0512	2.11995	0.05086	C18:1 T N2
20	31.050	BB	0.0691	2.59013	0.06214	C18:1 C
21	31.600		0.0000	0.00000	0.00000	Linoleaidico C18:2 N6 T
22	32.064	BB	0.0739	3.52097	0.08447	C18:2 CT
23	32.300		0.0000	0.00000	0.00000	C18:2 TC
24	32.593	BV	0.0680	728.42651	17.47520	Linoleico C18:2 N6 C
25	33.909	MM	0.1025	3.29760	0.07911	Araquidico C20:0
26	34.200		0.0000	0.00000	0.00000	Gamma-Linolenico C18:3 N6
27	34.400		0.0000	0.00000	0.00000	C18:3 CCT
28	34.450		0.0000	0.00000	0.00000	C18:3 TCT
29	35.070	BV	0.0703	25.99717	0.62368	Alpha-Linolenico C18:3 N3
30	35.200		0.0000	0.00000	0.00000	C18: CCT
31	35.225		0.0000	0.00000	0.00000	C18: TCC
32	35.404	MM	0.1504	18.15101	0.43545	Gadoleico C20:1
33	35.800		0.0000	0.00000	0.00000	C18:2 CLA
34	36.475		0.0000	0.00000	0.00000	Heneicosanoico C21:0
35	37.776	BB	0.1023	5.77663	0.13858	Eicosadienoico C20:2
36	39.292		0.0000	0.00000	0.00000	Behenico C22:0
37	39.541	BB	0.0805	4.30109	0.10318	Dihomo- ω -Linolenico C20:3 N6
38	40.583		0.0000	0.00000	0.00000	Araquidonico C20:4 N6
39	40.887	BB	0.0904	5.50002	0.13195	Eicosatrienoico C20:3 N3
40	41.015		0.0000	0.00000	0.00000	Erucico C22:1 N9
41	43.721		0.0000	0.00000	0.00000	Eicosapentanoico C20:5 N3
42	44.089		0.0000	0.00000	0.00000	Docosadienoico C22:2 N6
43	45.359		0.0000	0.00000	0.00000	Lignocerico C24:0 N6
44	47.273		0.0000	0.00000	0.00000	Nervoico C24:1 N9
45	52.524		0.0000	0.00000	0.00000	Docosahexanoico C22:6 N3 DHA

Totals : 4168.34499

5 Warnings or Errors :

- Warning : Calibration warnings (see calibration table listing)
- Warning : Calibrated compound(s) not found
- Warning : Invalid calibration curve, (C18:1 T N2)
- Warning : Invalid calibration curve, (C18:1 C)
- Warning : Invalid calibration curve, (C18:2 CT)