

**Universidad Nacional de Ingeniería.
Recinto Universitario Simón Bolívar.
Facultad de Ingeniería Química.**



**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DEL PROYECTO DE INSTALACIÓN DE UNA
PLANTA PRODUCTORA DE ACEITE DE MANÍ.**

TRABAJO MONOGRAFICO PRESENTADO POR:

**Br. Delvis José Mendoza Méndez.
Br. Francisco Javier Urbina Acevedo.**

PARA OPTAR AL TITULO DE:
INGENIERO QUÍMICO

Tutor:
MSC.Ing. Sergio Enrique Álvarez García.

Managua, febrero del 2022.

AGRADECIMIENTO

Busca la voluntad de Dios, en todo lo que hagas, y Él te mostrará qué camino tomar.

Proverbios 3:6

Doy gracias a nuestro creador Jehová, quien ha forjado mi camino y me ha dirigido por el sendero correcto de la vida, por haberme dado salud y sabiduría para culminar este proyecto de tesis.

Agradezco mucho a mis padres que me apoyaron moral y económicamente para alcanzar mis anheladas metas y por último agradezco el conocimiento brindado por mis maestros, mis compañeros, y a la universidad en general en este camino del aprendizaje para forjarme como un profesional.

Delvis José Mendoza Méndez

Pon en manos del señor todas tus obras, y tus proyectos se cumplirán.

Proverbios 16:3

Primeramente, doy gracias a Dios por haberme guiado, darme salud y la sabiduría para finalizar este ciclo de estudio y así poder culminar el proyecto de tesis, por permitirme haber estudiado en esta excelente alma mater **UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA** y haberme dado las fuerzas necesarias para seguir adelante hasta cumplir mi meta.

Agradezco mucho a mis padres, ellos fueron mis promotores durante este periodo de estudio apoyándome moral y económicamente para alcanzar esta meta, también a mis hermanas que siempre me apoyaron moral mente en especial a la Lic. Rita Urbina.

Gracias a la **UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA** por haberme permitido formar parte de ella y por todo el conocimiento brindado de los docentes que contribuyeron a mi formación profesional, así como a todos mis compañeros de clases que fueron parte de este proceso.

Br. Francisco Javier Urbina Acevedo.

Así mismo, manifestamos nuestro agradecimiento, al **MSC. Sergio Enrique Álvarez García**, Tutor de este trabajo de diploma, por sus acertadas orientaciones, necesarias para la culminación de este.

DEDICATORIA

Este trabajo de diploma está dedicado muy especialmente a mis padres, **José de la Cruz Mendoza Muñoz** y **Marlene del Socorro Méndez García** quienes con muchos esfuerzos lograron que pudiera continuar con este logro, los cuales son un apoyo incondicional y que con su ejemplo de vida han sido capaces de inspirarme a ser mejor persona cada día y superar cada obstáculo que se presenta en la vida.

A mis tíos, **Abraham Rosman Moncada** y **Rosa Elena Méndez García**, agradezco mucho a ellos por brindarme su apoyo incondicional, de igual manera a mis hermanos la **Ing. Gema Patricia Mercado** y el **Br. Julio Cesar Mendoza** que más que hermanos son mis verdaderos amigos.

A mi esposa la **Lic. Meyllin Elizabeth Flores** que ha sido motivo de inspiración para superar cualquier obstáculo que se presentara.

A toda mi familia que es lo mejor y más valioso que Jehová me ha dado.

Delvis José Mendoza Méndez

Dedico con todo mi corazón este trabajo de diploma a mis padres, **Lic. Francisco Javier Urbina Toruño** y **Leyda María Acevedo**, que con mucho amor y esfuerzo sembraron en mi la mejor herencia que un hijo puede tener de sus padres “la educación” dándome apoyo incondicional para que pudiera alcanzar este logro, siendo mi motivo de inspiración y gran ejemplo a seguir, sus consejos han sido pilares en mi día a día, enseñándome los buenos valores y ayudándome a crecer como persona y superando los obstáculos de la vida.

También dedico con mucho amor este trabajo de diploma a mis hermanas la **Lic. Teresa Urbina**, **Lic. Rita Urbina** Y la **Br Paola Urbina** quienes de un inicio fueron de mucha ayuda moral para que yo pudiese aplicar a esta alma mater, así también al docente de matemáticas del colegio público Andrés Castro el **Lic. Donald Alemán** quien contribuyó a mi preparación para el examen de admisión.

Francisco Javier Urbina Acevedo

RESUMEN

El presente estudio demuestra la viabilidad comercial, técnica, económica, financiera y ambiental del proyecto de instalación de una planta productora de aceite de maní.

El acuerdo de asociación de la Unión Europea y Centroamérica, crea las condiciones para la incursión en los mercados europeos y especialmente en el alemán de los productos de origen agrícolas que se producen en Nicaragua, incluyendo el aceite de maní que tiene excelente precio en el mercado internacional y en los últimos años ha tenido una gran demanda, Por esta razón se ve la necesidad de impulsar el desarrollo de una planta procesadora de aceite de maní para la exportación y el cumplimiento de las exigencias y requerimientos de calidad de este producto para el exigente mercado alemán.

Los resultados obtenidos han demostrado la viabilidad técnica de esta propuesta, estableciendo la ubicación de la planta productora de aceite de maní, en el Municipio de Chinandega, con una capacidad de producción de 840 Toneladas/año de aceite de maní refinado, proponiendo un proyecto llave en mano, que garantiza su adquisición, instalación y puesta a punto para entrar en operaciones, así como la capacitación y entrenamiento del personal nacional para operación y mantenimiento de la planta.

La viabilidad económica- financiera, abarco la determinación de los costos de producción, de administración, de ventas y gastos financieros, cuantificando la inversión inicial, el capital de trabajo y formulando los estados financieros, estableciendo las fuentes de financiamiento. Los ingresos del proyecto ascienden a 6, 264,504.96 USD/año.

La evaluación financiera establece que el proyecto con financiamiento de hasta un 80% y una tasa de interés del 12 % y para una TMAR= 27.5 %, obtiene los parámetros financieros VPN = 1,478, 873.61 USD; TIR = 102.08 % y B/C = 1.39 USD/USD y un periodo de recuperación de 0.98 años que garantizan la viabilidad económica-financiera de la presente propuesta. Así mismo, el proyecto resulta sensible al aumento de los costos de producción mayores del 10 % y a la disminución de ingreso cuando se superan valores del 9%, en caso de realizar un aumento de los costos y una disminución de ingresos simultáneos de hasta un 5 %, el proyecto mantiene una rentabilidad aceptable.

La evaluación de los impactos ambientales ha confirmado la viabilidad ambiental del proyecto, las afectaciones ambientales más significativas son causadas al suelo y a la atmosfera en la etapa de construcción debido al movimiento de tierra, gases de combustión generados por la maquinaria pesada de construcción y el ruido, los cuales se mitigan sin complicaciones mayores con las medidas propuestas en el plan de gestión ambiental.

Tabla de contenido

I.	INTRODUCCION	9
II.	OBJETIVOS	11
III.	MARCO TEORICO	12
3.1.	Elementos de un estudio de prefactibilidad de un proyecto.	12
3.2.	Estudio de mercado de viabilidad comercial de un bien o servicio.	12
3.3.	Estudio técnico	15
3.4.	Estudio económico-financiero	19
3.5.	Evaluación de Impacto Ambiental.	25
IV.	METODOLOGIA.....	32
4.1.	Tipo de investigación.....	32
4.2.	Universo de la investigación	32
4.3.	Métodos y procedimientos para la ejecución de la Investigación.	32
4.4.	Métodos y procedimientos para realización del estudio de viabilidad comercial del aceite de maní en Alemania.....	33
4.5.	Métodos y procedimientos para realizar la evaluación de la viabilidad técnica del proyecto e ingeniería para la instalación de la planta.....	33
4.6.	Métodos y procedimientos para realizar el estudio económico y financiero para la instalación de la planta.....	34
4.7.	Métodos y procedimientos para realizar la evaluación de impacto ambiental de la instalación de la planta.	35
V.	Estudio de mercado	38
5.1.	Información general del producto.....	38
5.2.	Comportamiento del consumidor alemán.	39
5.3.	Demanda en el país seleccionado.....	39
5.4.	Análisis y proyección de la demanda.....	40
5.5.	Canales de distribución.....	41
5.7.	Logística	43
5.8.	Requisitos de acceso al mercado alemán.	43
VI.	Estudio Técnico.....	47
6.1.	Localización de la planta.....	47
6.2.	Tamaño de la planta.....	49
6.3.	Proceso productivo.....	50

6.4.	Programa de producción de la planta.	56
6.5.	Selección de equipos en el proceso.	57
6.6.	Infraestructura y distribución de la planta.....	58
6.7.	Requerimientos de recursos humanos	63
6.8.	Organigrama y estructura de la empresa.....	64
6.9.	Administración y planificación del proyecto de construcción e instalación de la planta productora de aceite de maní.	65
VII.	Estudio económico- financiero.	66
7.1.	Costos de operación.	66
7.2.	Determinación de los costos de administración de la planta de producción de aceite de maní.	70
7.3.	Determinación de los costos de venta de la planta	73
7.4.	Presupuesto de ingresos	75
7.5.	Inversión estimada del proyecto.	75
7.6.	Capital de trabajo.....	77
7.7.	Depreciaciones de activos fijos y amortizaciones de activos diferidos.	78
7.8.	Financiamiento.....	79
7.9.	Análisis de sensibilidad	82
VIII.	Evaluación de impactos ambientales del proyecto de instalación.	83
8.1.	Caracterización del proyecto de instalación de una planta productora de aceite de maní.....	83
8.2.	Marco institucional, legal y normativo ambiental, aplicable al proyecto de instalación de la planta de producción de aceite de maní refinado.....	84
8.3.	Línea base ambiental del área de influencia proyecto.	85
8.4.	Identificación y evaluación de los impactos ambientales generados por el proyecto.	90
8.5.	Plan de medidas ambientales orientadas a prevenir, mitigar, corregir compensar y restaurar los impactos ambientales generados por el proyecto.	95
8.6.	Pronóstico de la calidad ambiental del área de influencia.....	101
IX.	Conclusiones.....	103
X.	Recomendaciones.....	105
XI.	Bibliografía	106

ANEXOS

Índice de tablas

Tabla 3.1. Identificación, pronóstico y valoración de potenciales impactos ambientales	31
Tabla 5.1. Importaciones de Alemania de aceite de maní en valor y en volumen .	39
Tabla 5.2. Exportaciones de aceite de maní de Nicaragua a UE, Ton/año.....	40
Tabla 5.3. Proyección de exportaciones de aceite de maní de Nicaragua a UE,.....	41
Tabla 5.4. Desempeño de Alemania de acuerdo con el LPJ 2019	43
Tabla 5.5. Aranceles aplicados por Alemania a productos nicaraguenses	44
Tabla 6.1. Métodos de localización de la planta por factores cualitativo por puntos ...	47
Tabla 6.2. Balance de materia del proceso de producción de aceite de maní.	55
Tabla 6.3. Programa de la planificación de la producción de aceite de maní.	57
Tabla 6.4. Distribución de la planta de producción de aceite de maní.....	58
Tabla 6.5. Nomenclatura del Método SLP y Diagrama de hilos	59
Tabla 6.6. Requerimiento de personal de acuerdo con cada área.	63
Tabla 6.7. Cronograma de actividades del proyecto.	65
Tabla 7.1. Costos totales anuales de materia prima y envases... ..	66
Tabla 7.2. Costos anuales de insumos	66
Tabla 7.3. Costos anuales de los reactivos de laboratorio	67
Tabla 7.4. Consumo y costos anuales de energía eléctrica de equipos, máquinas y accesorios para la producción de aceite de maní.	68
Tabla 7.5. Consumo de agua y costos totales de agua para la producción	68
Tabla 7.6. Costos de mano de obra para la producción	69
Tabla 7.7. Costos anuales de mantenimiento	69
Tabla 7.8. Costo por consumo de combustible.	70
Tabla 7.9 Costos totales de producción de aceite de maní refinado para exportación ..	70
Tabla 7.10. Sueldos y salarios del personal administrativo	71
Tabla 7.11. Consumo de energía del área de administración de la empresa.....	71
Tabla 7.12. Consumo de agua del área de administración de la empresa	72
Tabla 7.13 Materiales y útiles de oficina del área de administración	72
Tabla 7.14. Costos totales del área de administración de la empresa.....	73
Tabla 7.15. Sueldos y salarios del personal de ventas	73
Tabla 7.16. Consumo de energía del área de administración de la empresa.....	73
Tabla 7.17. Consumo de agua del área de administración de la empresa	74
Tabla 7.18. Consumo de combustible del área de ventas de la empresa	74
Tabla 7.19. Otros gastos de ventas	74
Tabla 7.20. Gastos totales anuales del área de comercialización y venta.....	74
Tabla 7.21. Costos de operación de la planta de producción de aceite de maní	75
Tabla 7.22. Ingresos anuales por venta	75
Tabla 7.23. Montos totales de inversión fija	76
Tabla 7.24. Montos totales de inversión diferida	77
Tabla 7.25. Inversión Total: Inversión Fija, Diferida y Capital de Trabajo.....	78
Tabla 7.26. Depreciaciones de activos fijos y amortizaciones de activos diferidos... ..	79
Tabla 7.27. Inflación anual del precio al consumidor	80
Tabla 7.28. Alternativas de financiamiento del proyecto	80
Tabla 7.29. Presupuesto de egresos.....	81
Tabla 7.30. Resumen de resultados de evaluación económico-financiero.	81
Tabla 7.31. Disminución de los ingresos	82

Tabla 7.32. Aumento de los costos de producción	82
Tabla 8.1. Instrumentos legales ambientales aplicables al proyecto de instalación proyecto de instalación de la planta de producción de aceite de maní refinado	85
Tabla 8.2. Especies faunísticas en el área del proyecto	88
Tabla 8.3. Matriz de causa-efectos de los impactos ambientales	92
Tabla 8.4. Matriz de los criterios para la evaluación de los impactos	93
Tabla 8.5. Matriz de expresión cuantitativa del valor de los impactos	94
Tabla 8.6. Plan de gestión ambiental del Proyecto “Planta productora de aceite de maní	96-100

Índice de figuras

Figura 3.1. Relación del estudio de mercado y el estudio técnico	15
Figura 3.2. El proceso de producción.....	17
Figura 5.1. Aceite de maní.....	38
Figura 5.2. Principales proveedores mundiales, 2015-2019.....	40
Figura 5.3. Línea de tendencias del análisis de regresión a las exportaciones de Nicaragua en el periodo 2016-2025	41
Figura 5.4. Canal de distribución del aceite de maní.....	42
Figura 6.1. Macrolocalización de la planta productora de aceite de maní	48
Figura 6.2. Microlocalización de la planta productora de aceite de maní.....	48
Figura 6.3. Diagrama de bloque del proceso de producción de aceite de maní	50
Figura 6.4. Matriz SLP para la distribución de la planta productora de aceite de maní..	59
Figura 6.5. Diagrama de hilos para la distribución de la planta productora de aceite de maní	60
Figura 6.6. Organigrama y estructura de la empresa.	64
Figura 6.7. Ruta crítica del proyecto	65
Figura 8.1. Microlocalización de la planta productora de aceite de maní.....	83

I. INTRODUCCION

El maní está entre los productos tradicionales más importantes del país, en volúmenes de producción y de exportaciones. Nicaragua produce tres millones de quintales de maní anualmente y según las estadísticas del Banco Central de Nicaragua, BCN, hasta julio de este año las exportaciones habían alcanzado los 62.5 millones de dólares. El maní que Nicaragua está aprovechando para fabricar aceite es el que no exporta. De esa manera, le está dando un valor agregado al producto y un importante impulso a la producción. El procesamiento de maní tiene un valor agregado muy significativo que el maní con cáscara y maní pelado. El aceite de maní tiene un excelente precio en el mercado internacional, ha llegado a establecerse a nivel mundial como uno de los productos de mayor crecimiento de su demanda, teniendo como principal destino de consumo a países como China, que es el principal importador y otros miembros de la Unión Europea como Francia, Holanda, Alemania, entre otros. (CEI, 2018).

El aceite de maní puede entrar al mercado europeo a través del Acuerdo de Asociación suscrito entre Centroamérica y la Unión Europea, (AdA), que flexibiliza los requerimientos y barreras arancelarias a los productos provenientes de Centroamérica, facilitando el acceso al mercado europeo.

Nicaragua entró a la exportación de aceite de maní por medio del Programa de Inversión en el Sector Privado (PSI), que tiene como objetivo crear empresas de coinversión entre empresarios nacionales y extranjeros. Este programa es impulsado por el gobierno de Holanda, está dirigido a pequeños y medianos empresarios que desean encontrar socios holandeses o de otros países europeos para formar un nuevo negocio en Nicaragua, que sea innovador y rentable. Este programa proporciona a los productores y empresarios nicaragüenses los conocimientos de nuevas tecnologías, acceso a mercados y capacitaciones técnicas gratuitas, para incrementar sus volúmenes de producción y exportación. (Arana, 2013).

El CEI brinda asistencia técnica sobre los requisitos establecidos para incursionar en los distintos mercados extranjeros. En ese sentido, el CEI ha sido fundamental para la exportación de aceite de maní.

Haciendo uso de las condiciones que proporcionan el AdA y el IPPS para la comercialización del aceite de maní en el mercado europeo y específicamente el alemán, la Asociación de Agricultores de Chinandega (ADACH), promueve un proyecto de instalación de una planta productora de aceite de maní para la exportación y su comercialización en el mercado alemán, cumpliendo con los requerimientos de calidad demandados para este producto en la Unión Europea.

El presente trabajo monográfico, estuvo orientado a contribuir con el cumplimiento de este objetivo a través de la formulación de un estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta productora de aceite de maní para la exportación y el cumplimiento de las exigencias y requerimientos de calidad de este producto para el exigente mercado alemán.

Estudio de prefactibilidad del proyecto de instalación de una planta productora de aceite de maní.

Los resultados obtenidos han demostrado la viabilidad técnica de esta propuesta, estableciendo la ubicación de la planta productora de aceite de maní, en el Municipio de Chinandega, con una capacidad de producción de 840 Toneladas/año de aceite de maní refinado, proponiendo un proyecto llave en mano, que garantiza su adquisición, instalación y puesta a punto para entrar en operaciones, así como la capacitación y entrenamiento del personal nacional para operación y mantenimiento de la planta.

La viabilidad económica- financiera, abarco la determinación de los costos de producción, de administración, de ventas y gastos financieros, cuantificando la inversión inicial, el capital de trabajo y formulando los estados financieros, estableciendo las fuentes de financiamiento. Los ingresos del proyecto ascienden a 6, 264,504.96 USD/año.

La evaluación financiera establece que el proyecto con financiamiento de hasta un 80% y una tasa de interés del 12 % y para una TMAR= 27.5 %, obtiene los parámetros financieros VPN = 1,478, 873.61 USD; TIR = 102.08 % y B/C = 1.39 USD/USD y un periodo de recuperación de 0.98 años que garantizan la viabilidad económica-financiera de la presente propuesta. Así mismo, el proyecto resulta sensible al aumento de los costos de producción mayores del 10 % y a la disminución de ingreso cuando se superan valores del 9%, en caso de realizar un aumento de los costos y una disminución de ingresos simultáneos de hasta un 5 %, el proyecto mantiene una rentabilidad aceptable.

La evaluación de los impactos ambientales ha confirmado la viabilidad ambiental del proyecto, las afectaciones ambientales más significativas son causadas al suelo y a la atmosfera en la etapa de construcción debido al movimiento de tierra, gases de combustión generados por la maquinaria pesada de construcción y el ruido, los cuales se mitigan sin complicaciones mayores con las medidas propuestas en el plan de gestión ambiental.

II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

Desarrollar un estudio de prefactibilidad para la instalación y operación de una planta productora de aceite de maní de exportación a Alemania.

2.2. Objetivos específicos

- Establecer la viabilidad comercial del producto “aceite de maní”, en el mercado alemán.
- Determinar la viabilidad técnica para la producción de aceite de maní para la exportación.
- Estimar la rentabilidad de la planta productora de aceite de maní, en el mercado alemán.
- Identificar los impactos ambientales del proyecto de instalación de la planta productora de aceite de maní.

III. MARCO TEORICO

3.1. Elementos de un estudio de prefactibilidad de un proyecto.

La preparación de proyectos es un proceso compuesto por los estudios a diferentes niveles que abarca los aspectos técnicos, económicos, financieros, ambientales y legales, con el objetivo de reunir información para la toma de decisiones con relación a la inversión en una actividad económica específica. Así, el estudio de prefactibilidad se concentra en la identificación de alternativas y en el análisis técnico de las mismas, comparando la situación "con proyecto" vs la situación "sin proyecto".

Una vez, seleccionada la alternativa a implementar del proyecto, el objetivo principal del estudio de prefactibilidad está orientado a reducir los márgenes de incertidumbre a través de la estimación de los indicadores de rentabilidad socioeconómica y privada que apoyan la toma de decisiones de inversión. De acuerdo con Erossa Martín (2004) metodológicamente el proyecto de estudio de prefactibilidad se integra fundamentalmente del análisis de tres grandes áreas: el estudio de mercado, el estudio técnico y el estudio financiero.

Las conclusiones del estudio de prefactibilidad es que permitan recomendar alguna de las siguientes decisiones:

- postergar el proyecto.
- reformular el proyecto.
- abandonar el proyecto.
- continuar su estudio a nivel de factibilidad.
- ejecución del proyecto.

3.2. Estudio de mercado de viabilidad comercial de un bien o servicio.

El Estudio de mercado de viabilidad comercial de un bien o servicio, está orientada a comprobar que el bien o servicio propuesto, tenga posibilidades de venta y desarrollo en el mercado objetivo. Establece, el espacio que ese bien o servicio, ocupará en el mercado, en dependencia de factores como los consumidores actuales y potenciales, la competencia, los precios, los canales de comercialización, teniendo como resultado la determinación de la viabilidad y el éxito comercial del bien o servicio en el mercado objetivo.

Previo al lanzamiento comercial de un bien o servicio al mercado, es necesario establecer por medio de una investigación de mercado, determinar si el bien o servicio propuesto, satisface las necesidades del consumidor o si es necesario aplicar modificaciones en él.

3.2.1. Objetivos

Los objetivos del estudio de viabilidad comercial de un bien o servicio están orientados a:

- Determinar la potencial existencia de un mercado insatisfecho del bien o servicio propuesto.
- Identificar los requerimientos del consumidor con relación al bien o servicio demandado.
- Determinar los niveles de demanda y oferta del bien o servicio en el mercado objetivo.
- Establecer el nivel de aceptación del potencial consumidor con relación al bien o servicio propuesto.
- Definir los canales de comercialización de mayor efectividad para la comercialización del bien o servicio
- Establecer la estrategia de precios del bien o servicio.

3.2.2. Elementos del estudio de mercado de viabilidad comercial.

3.2.2.1. Análisis del producto.

Se determina el potencial nivel de aceptación por parte del consumidor objetivo de conformidad con el cumplimiento de los requerimientos de calidad y satisfacción de las expectativas del consumidor (Serrano, 2020).

3.2.2.2. Análisis de la demanda.

El principal propósito que se persigue con el análisis de la demanda es determinar y medir cuáles son las fuerzas que afectan los requerimientos del mercado respecto a un bien o servicio, así como establecer la posibilidad de participación del producto del proyecto en la satisfacción de dicha demanda (Baca, 2010). La demanda está en función de una serie de factores, como son la necesidad real que se tiene del bien o servicio, su precio, el nivel de ingreso de la población, y otros, por lo que en el estudio habrá que tomar en cuenta información proveniente de fuentes primarias y secundarias, de indicadores econométricos, entre otros.

Para determinar la cantidad de determinado bien o servicio que el mercado requiere se usa el llamado consumo nacional aparente (CNA) que es la cantidad de determinado bien o servicio que el mercado requiere, y se expresar como:

$$CNA = \text{producción nacional} + \text{importaciones} - \text{exportaciones} \quad (\text{Ec. 1})$$

La investigación de la demanda tiene como resultado un pronóstico cuantitativo del mercado. Esta información es la primera y muchas veces la más determinante para juzgar la factibilidad de un proyecto, el uso de los resultados del análisis del mercado y del pronóstico es esencial para el tamaño de la planta, igual que para un segundo propósito que es establecer un programa de ventas y diseñar un sistema de canales de distribución (Erossa Martín, 2004).

3.2.2.3. Análisis de la oferta.

El propósito que se persigue mediante el análisis de la oferta es determinar o medir las cantidades y las condiciones en que una economía puede y necesita poner a disposición del mercado un bien o un servicio. Para analizar la oferta es necesario conocer los factores cuantitativos y cualitativos que influyen en la oferta.

El análisis oferta-demanda, es un proceso, que se basa en el estudio del comportamiento histórico de la demanda y oferta de un bien o servicio en un intervalo determinado de tiempo, para pronosticar el comportamiento futuro de ambas. La Demanda Potencial Insatisfecha (DPI) se calcula con la siguiente ecuación:

$$DPI = Demanda efectiva - Oferta efectiva \quad (Ec.2)$$

Si se observa que la curva de la demanda está por encima de la oferta, refleja que hay un mercado potencialmente insatisfecho garantizando que la instalación de una planta de determinado producto pueda ser viable.

3.2.2.4. Análisis de los precios.

Este análisis consiste en determinar la cantidad monetaria a la cual los productores están dispuestos a vender y los consumidores a comprar un bien o servicio, cuando la oferta y la demanda están en equilibrio. En cualquier tipo de producto, así sea de exportación, hay diferentes calidades y distintos precios.

De acuerdo con Baca (2010), para determinar el precio de venta de un producto, se sigue lo siguiente:

- La base de todo precio de venta es el costo de producción, administración y ventas, más una ganancia. Este porcentaje de ganancia adicional es el que conlleva una serie de consideraciones estratégicas.
- Lo segundo es considerar la demanda potencial del producto y las condiciones económicas del país.
- La reacción de la competencia es el tercer factor importante para considerar. Si existen competidores muy fuertes del producto, su primera reacción frente a un nuevo competidor probablemente sea bajar el precio del producto para debilitar al nuevo competidor.
- El comportamiento del revendedor es otro factor muy importante en la fijación del precio. Si la cadena de comercialización es larga, el precio final se duplica con facilidad.
- La estrategia de mercadeo es una de las consideraciones más importantes en la fijación del precio. Las estrategias de mercadeo serían introducirse al mercado, ganar mercado, permanecer en el mercado, costo más porcentaje de ganancia previamente fijado sin importar las condiciones del mercado.

3.2.2.5. Análisis de la comercialización.

La comercialización no es la simple transferencia de productos hasta las manos del consumidor; esta actividad debe conferirle al producto los beneficios de tiempo y lugar; es decir, una buena comercialización es la que coloca al producto en un sitio y momento adecuados, para dar al consumidor la satisfacción que él espera con la compra. Para que el producto llegue correctamente a las manos del consumidor, se debe de elaborar adecuadamente un canal de distribución. Este es la ruta que toma un producto para pasar del productor a los consumidores finales, aunque se detiene en varios puntos de esa trayectoria (Baca, 2010).

3.3. Estudio técnico

Erossa Martín (2004) menciona que si la investigación del mercado es la base de un proyecto o de una nueva inversión, el estudio técnico constituye el núcleo ya que todos los demás estudios derivados dependen de él, y en cualquier fase del proyecto es importante saber si es técnicamente factible y en qué forma se pondrá en funcionamiento. cuando la investigación de mercado demuestra que existe demanda suficiente para el desarrollo de un nuevo proyecto, los profesionales de la ingeniería se encargan de esbozar el procedimiento técnico para proveer este mercado. En la figura 3.1 se puede ver la relación que existe entre el estudio de mercado y las pautas que brinda para el estudio técnico.

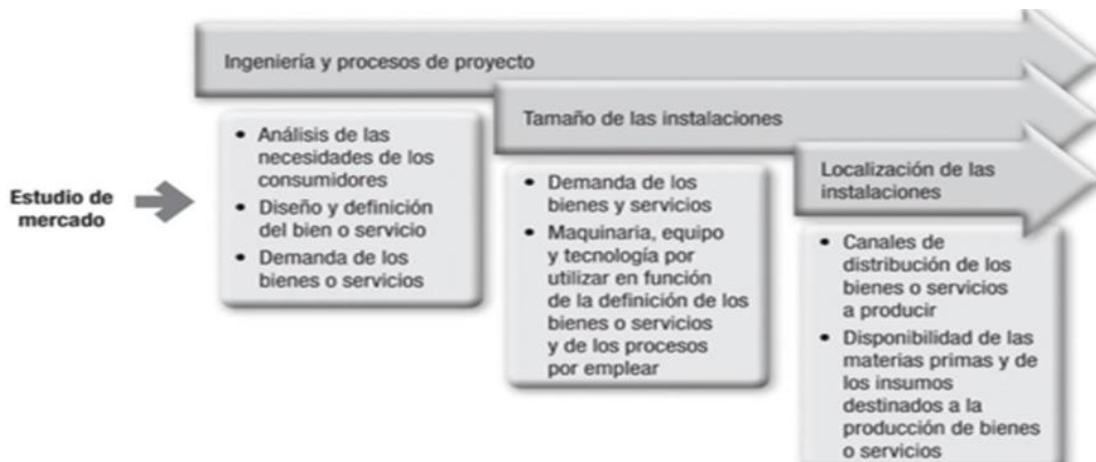


Fig.3.1. Relación del estudio de mercado y el estudio técnico.
Fuente: Serrano, 2020.

3.3.1. Objetivos del estudio técnico

De acuerdo con Baca (2010), el estudio técnico tiene como objetivos:

- Definir la función de producción que optimice el empleo de los recursos disponibles en la producción del bien o servicio del proyecto. De aquí podrá obtenerse la información de las necesidades de capital, mano de obra y recursos materiales, tanto para la puesta en marcha como para la posterior operación del proyecto.

- Determinar los requerimientos de equipos de fábrica para la operación y el monto de la inversión correspondiente. Del análisis de las características y especificaciones técnicas de las máquinas se precisará su disposición en planta, la que a su vez permitirá hacer una dimensión de las necesidades de espacio físico para su normal operación, en consideración con las normas y principios de la administración de la producción.

3.3.2. Tamaño del proyecto.

Serrano (2020) señala que el tamaño propiamente depende en un inicio de la demanda estimada; es decir, de la cantidad de bienes que se han de fabricar o de la cantidad de servicios que se han de proporcionar. Así también habrá que considerarse los activos en cuanto a la tecnología, equipo, mobiliario y demás requerimientos para la operación de las instalaciones, con el propósito de satisfacer la demanda que el mercado ha identificado como insatisfecha. De igual manera Baca (2010) define al tamaño de la planta como la capacidad instalada que tiene la planta, y se expresa en unidades de producción por año y se considera óptimo cuando opera con los menores costos totales o la máxima rentabilidad económica.

Los factores que determinan el tamaño de una planta son los siguientes:

- a) El tamaño del proyecto y la demanda.
- b) El tamaño del proyecto y los suministros e insumos.
- c) El tamaño del proyecto, la tecnología y los equipos.
- d) El tamaño del proyecto y el financiamiento.
- e) El tamaño del proyecto y la organización.

3.3.3. Localización del proyecto

La localización correcta de un proyecto es tan importante para su buen éxito como la selección de un buen proceso. De acuerdo con Serrano (2020) la ubicación de las instalaciones, al igual que la mayor parte del estudio técnico, representa una decisión que depende en gran medida de factores determinados y analizados en el estudio de viabilidad del mercado. específicamente el bien que se plantea vender, sus características de fabricación, de conservación, cuidado, comercialización, así como de los consumidores que lo comprarán, son los factores que determinan la localización de las instalaciones, sin olvidar un aspecto que en todos los casos podría limitar el desarrollo del proyecto en cualquiera de sus etapas: el presupuesto.

La localización de un proyecto es un proceso de optimización que exige establecer la incidencia de las restantes variables como demanda, transporte, competencia, entre otras, en los logros de sus objetivos organizacionales. Esta se realiza en dos etapas: La selección de una macro localización y la micro localización definitiva.

Los principales factores por considerar son:

- Disponibilidad de mercado.
- Disponibilidad de materia prima actual y futura.
- Sistemas de transporte.
- Infraestructura disponible.
- Disponibilidad y costo de energía actual y futura.
- Costo de la mano de obra.
- Aspectos tributarios y fiscales.
- Costo de la tierra.

Los métodos más utilizados para determinar la localización de una planta son:

- Método cualitativo por puntos.
- Método de Brown y Gibson: Este método combina factores posibles de cuantificar con factores subjetivos a los que asignan valores ponderados de peso relativo.

3.3.4. Proceso de producción

El proceso de producción es el procedimiento técnico que se utiliza en el proyecto para obtener los bienes y servicios a partir de insumos, y se identifica como la transformación de una serie de materias primas para convertirla en artículos mediante una determinada función de manufactura (Baca, 2010).

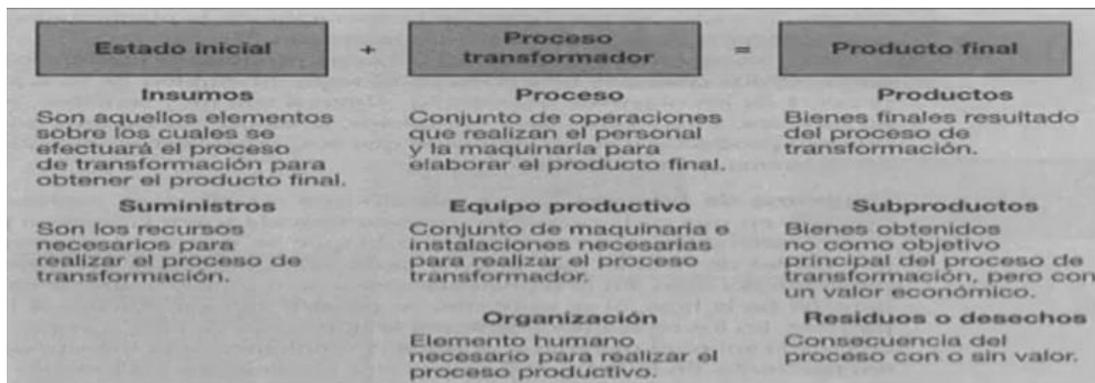


Figura 3.2 el proceso de producción.

Fuente: Baca, 2010

En esta parte del estudio se procederá a seleccionar una determinada tecnología de producción. Se entenderá por tal al conjunto de conocimientos, técnicos, equipos y procesos que se emplean para desarrollar una determinada función de producción en el momento de elegir la tecnología que se empleará, hay que tomar en cuenta los resultados de la investigación de mercado, pues esto dictará las normas de calidad y la cantidad que se quiere, factores ambos influyen en la selección de la tecnología (Baca, 2010).

3.3.5. Requerimientos de equipos.

Morales Palomino (2011) señala que cuando realicemos un estudio de viabilidad técnico es muy frecuente que nos encontremos con diferentes alternativas. Sin duda, el principal criterio para elegir será aquella tecnología que nos proporcione el menor coste del producto durante la vida que estimemos para la planta industrial. Es decir, que el primer paso que debemos dar es la selección del equipo o sistema que realizará la operación unitaria. Como puede haber diferentes alternativas, en ese momento es necesario que los ingenieros de procesos actúen dando la correspondiente recomendación en base a su experiencia y también considerando la situación de los mercados de fabricantes.

Baca (2010) menciona cuando llega el momento de decidir sobre la compra de equipo y maquinaria, se deben tomar en cuenta una serie de factores que afectan directamente la elección.

Los factores más relevantes son:

- a) Proveedor: Es útil para la presentación formal de las cotizaciones.
- b) Precio: Se utiliza en el cálculo de la inversión inicial.
- c) Dimensiones: Dato que se usa al determinar la distribución de la planta.
- d) Capacidad: Es un aspecto muy importante, ya que, en parte, de él depende el número de máquinas que se adquiera.
- e) Flexibilidad: Esta característica se refiere a que algunos equipos son capaces de realizar operaciones y procesos unitarios en ciertos rangos y provocan en el material cambios físicos, químicos o mecánicos en distintos niveles.
- f) Mano de obra necesaria: es útil al calcular el costo de la mano de obra directa y el nivel de capacitación que se requiere.
- g) Costo de mantenimiento: Se emplea para calcular el costo anual del mantenimiento.
- h) Consumo de energía eléctrica, otro tipo de energía o ambas: Sirve para calcular este tipo de costos.
- i) Infraestructura necesaria: Se refiere a que algunos equipos requieren alguna infraestructura especial (por ejemplo, alta tensión eléctrica), y es necesario conocer esto, tanto para preverlo, como porque incrementa la inversión inicial.
- j) Equipos auxiliares: Hay máquinas que requieren aire a presión, agua fría o caliente, y proporcionar estos equipos adicionales es algo que queda fuera del precio principal. Esto aumenta la inversión y los requerimientos de espacio.
- k) Costo de instalación y puesta en marcha: Se verifica si se incluye en el precio original y a cuánto asciende.

3.3.6. Distribución de la planta

Una buena distribución e infraestructura de la planta es la que proporciona condiciones de trabajo aceptables y permite la operación más económica, a la vez que mantiene las condiciones óptimas de seguridad y bienestar para los trabajadores (Baca, 2010).

Los objetivos y principios básicos de una distribución de la planta son los siguientes:

1. Integración total: consiste en integrar en lo posible todos los factores que afectan la distribución, para obtener una visión de todo el conjunto y la importancia relativa de cada factor.
2. Mínima distancia de recorrido: al tener una visión general de todo el conjunto, se debe tratar de reducir en lo posible el manejo de materiales, trazando el mejor flujo.
3. Utilización del espacio cúbico: aunque el espacio es de tres dimensiones, pocas veces se piensa en el espacio vertical. esta acción es muy útil cuando se tienen espacios reducidos y su utilización debe ser máxima.
4. Seguridad y bienestar para el trabajador: este debe ser uno de los objetivos principales en toda distribución.
5. Flexibilidad: Se debe obtener una distribución fácilmente reajutable a los cambios que exija el medio, para poder cambiar el tipo del proceso de la manera más económica, si fuera necesario.

La distribución física del equipamiento de la planta queda establecida en los planos generales del proyecto. Estos son planos a escalas de la planta industrial en los cuales quedan ubicados (en vista de planta) todos los equipos y elementos. Existen dos tipos de planos generales:

- I. Los planos generales maestros que muestran la localización de cada unidad del proceso, calles y edificios.
- II. Los planos unitarios que muestran la localización en vista de planta de cada pieza de equipo dentro de una sola unidad de proceso.

3.4. Estudio económico-financiero

Un estudio económico es el que consiste en expresar en términos monetarios todas las determinaciones hechas en el estudio técnico. Las decisiones que se hayan tomado en el estudio técnico en términos de cantidad de materia prima necesaria y cantidad de desechos del proceso, cantidad de mano de obra directa e indirecta, cantidad de personal administrativo, número y capacidad de equipo y maquinaria necesarios para el proceso (Baca,2010).

3.4.1. Costos de operación

Son todos aquellos rubros necesarios para que la planta opere de una manera adecuada. Casi todos estos costos se derivan del estudio técnico. La determinación de los costos del proyecto requiere conceptuar algunas de las distintas clasificaciones de costos para la toma de decisiones. Estos costos se calculan mediante la siguiente operación aritmética:

$$C.O = C.P + C.A + C.C.V + C.F \quad (\text{Ec.3})$$

Dónde:

C.O= Costos de Operación

C.P= Costos Administrativos

C.C. V= Costos de comercialización y ventas

C.F= Costos financieros

3.4.2. Costos de producción

El costo de producción es el valor del conjunto de bienes y esfuerzos en los que se incurre y que consumen los centros fabriles para obtener un producto terminado, en condiciones de ser entregado al sector comercial. La fabricación es un proceso de transformación que demanda un conjunto de bienes y prestaciones, denominados elementos, y son las partes con las que se elabora un producto o servicio: (1) Materiales directos (2) Mano de obra directa (3) Gastos indirectos de fabricación.

El costo de un bien es el necesario para ponerlo en condiciones de ser vendido o utilizado. Por lo tanto, incluye la porción asignable de los costos de los servicios externos e internos necesarios para ello. Por ejemplo: fletes, seguros, costos de la función de compras, costos del sector producción. Además de los materiales o insumos directos e indirectos requeridos para su elaboración, preparación o montaje. Las asignaciones de los costos indirectos deben practicarse sobre bases razonables que consideren la naturaleza del servicio adquirido o producido y la forma en que sus costos se han generado.

Los costos de producción más implícitos en una planta son:

- Costos de materia prima
- Costos de mano de obra
- Costos de energía eléctrica
- Costos de agua
- Combustible
- Mantenimiento
- Depreciación y amortización
- Determinación de los costos de producción

El costo total es la suma de los gastos invertidos por la empresa, que se dividen en:

$$\text{Costo Total} = \text{Costo Fijo} + \text{costo Variable} \quad (\text{Ec 4})$$

Costos fijos: Se define como el grupo de gastos que la empresa desembolsa, aunque no produzca ningún bien (Alquiler, sueldo de los vigilantes, etc.).

Costos variables: Son aquellos costos que varían con él número de unidades producidas, los componentes más importantes de estos son: la mano de obra y materia prima.

Los costos de producción, tal como se mencionó inicialmente son directos e indirectos. El análisis de costos y el control de estos es una función, cuyo objetivo es mantener a la empresa en una posición económica satisfactoria, para calcular los costos de producción, se realiza una suma aritmética de todos los costos.

$$\text{Costos de Producción} = C1 + C2 + C3 + C4 + C5 + C6 \quad (\text{Ec } 5)$$

En donde:

C1 - representa los costos de materia prima e insumos: incluye los costos de adquisición de la materia prima y sus costos de transportación. El costo de transportación de materia prima se puede tomar como igual al 5% del Costo de adquisición de la materia prima.

C2.- representa los costos de Electricidad: Está compuesto por el consumo de energía eléctrica en calidad de potencia consumida por la maquinaria, equipos y accesorios del proceso de producción y demás equipos y servicios y accesorios auxiliares de la administración del proceso de producción. El costo unitario de kW-h, es el establecido por la empresa prestadora del servicio de abastecimiento de energía eléctrica. Con estos datos se determina el consumo al año de energía en kW-h/año.

C3- representa los costos del combustible: Se consideran los costos de adquisición del combustible que se consume directamente en el proceso y su costo de transportación. Se debe hacer una lista de todos los equipos que necesitan combustibles y determinar el consumo diario de cada equipo según el número de horas de trabajo.

C4- representa los costos del Agua: Se determina la cantidad de agua que se consumen en el proceso de producción anualmente y se multiplican por la tarifa de consumo unitario establecida por la empresa prestadora del servicio de abastecimiento de agua.

C5- Costos de mano de obra: Está constituido por los salarios que devengan el personal: calificado y no calificado, que trabaja directamente en el proceso productivo: operadores de proceso, supervisores y en general, el personal de operación.

C6.- Costos de mantenimiento de maquinarias, equipos y accesorios: Los costos de mantenimiento se estiman según la severidad de la explotación del trabajo.

3.4.3. Costos de administración

los costos que provienen de realizar la función de administración en la empresa. Sin embargo, tomados en un sentido amplio, no sólo significan los sueldos del gerente o director general y de los contadores, auxiliares, secretarias, así como los gastos generales de oficina. Una empresa de cierta envergadura puede contar con direcciones o gerencias de planeación, investigación y desarrollo, recursos humanos y selección de personal, relaciones públicas, finanzas o ingeniería.

3.4.4. Costos de venta

Esos costos, a como su nombre lo indica, son todos los rubros dedicados a la comercialización, investigación de mercado y venta del producto (mercadotecnia). Un departamento de mercadotecnia puede constar no sólo de un gerente, una secretaria, vendedores y choferes, sino también de personal altamente capacitado y especializado, cuya función no es precisamente vender.

3.4.5. Costos financieros

Son los intereses que se deben pagar en relación con capitales obtenidos en préstamo para la ejecución del proyecto. Algunas veces estos costos se incluyen en los generales y de administración, pero lo correcto es registrarlos por separado, ya que un capital prestado puede tener usos muy diversos y no hay por qué cargarlo a un área específica.

3.4.6. Inversión financiera

La inversión financiera comprende la adquisición de todos los activos fijos o tangibles y diferidos o intangibles necesarios para iniciar las operaciones de la empresa. Esta se divide en:

Inversión fija: Se entiende por activo tangible o fijo, a los bienes propiedad de la empresa, como terrenos, edificios, maquinaria, equipo, mobiliario, vehículos de transporte, herramientas y otros. Se le llama fijo porque la empresa no puede desprenderse fácilmente de él sin que ello ocasione problemas a sus actividades productivas.

Inversión diferida: Se entiende por activo intangible al conjunto de bienes propiedad de la empresa, necesarios para su funcionamiento, y que incluyen: patentes de invención, diseños industriales, nombres comerciales, asistencia técnica o transferencia de tecnología, gastos de instalación y puesta en marcha, contratos de servicios (como energía, teléfono, internet, agua), estudios que tiendan a mejorar en el presente o en el futuro el funcionamiento de la empresa, como estudios administrativos o de ingeniería, estudios de evaluación, capacitación de personal dentro y fuera de la empresa, etcétera.

3.4.7. Capital de trabajo

Desde el punto de vista contable el capital de trabajo se define como la diferencia aritmética entre el activo y el pasivo circulantes. Desde el punto de vista práctico, está representado por el capital adicional (distinto de la inversión en activo fijo y diferido) con que hay que contar para que empiece a funcionar una empresa; esto es, hay que financiar la primera producción antes de recibir ingresos; entonces, debe comprarse materia prima, pagar mano de obra directa que la transforme, otorgar crédito en las primeras ventas y contar con cierta cantidad en efectivo para

sufragar los gastos diarios de la empresa. De aquí se origina el concepto de capital de trabajo, es decir, el capital con que hay que contar para empezar a trabajar.

A continuación, se mostrará las ecuaciones concernientes para determinar el capital de trabajo (Esto se presenta con mayor detalle en la metodología de este trabajo):

$$\text{Capital de trabajo} = \text{Activo circulante} - \text{Pasivo circulante} \quad (\text{Ec } 6)$$

$$\text{TC} = (\text{Activo circulante}) / (\text{Activo pasivo})$$

Dónde:

TC: Tasa circulante que toma valores [2; 2.5]

3.4.8. Depreciaciones y amortizaciones

El término depreciación tiene exactamente la misma connotación que amortización, pero el primero sólo se aplica al activo fijo, ya que con el uso estos bienes valen menos; es decir, se deprecian; en cambio, la amortización sólo se aplica a los activos diferidos o intangibles, por lo que el término amortización significa el cargo anual que se hace para recuperar la inversión.

3.4.9. Ingresos de la planta

Son todos aquellos montos concernientes principalmente a la venta del producto terminado tanto en sus costos unitarios y precio de venta, así como los ingresos globales. Estos ingresos deben de ser mayores a los costos de producción para que no existan pérdidas en la empresa, por esa razón, se debe de realizar una proyección de ingresos para un lapso de 10 años para corroborar y ayudar a estar seguros de que si la empresa tendrá éxito o no.

Con los costos de producción totales estimados, puede determinarse el precio de venta (PV) de un producto. Si se define el precio de venta, sea por mercados existentes o proyecciones, el ingreso anual se determina multiplicando el precio de venta por el volumen de producción. La diferencia entre este gasto y el total es la ganancia anual neta (o pérdida):

$$\text{Ingresos} = \text{Costos de venta} * \text{volumen de producción/año} \quad (\text{Ec.7})$$

3.4.10. Flujo de efectivo

Según Sapag & Sapag (2008), El flujo de caja de cualquier proyecto se compone de cuatro elementos básicos: a) los egresos iniciales de fondos, b) los ingresos y egresos de operación, c) el momento en que ocurren estos ingresos y egresos, y d) el valor de desecho o salvamento del proyecto.

Los egresos iniciales: corresponden al total de la inversión inicial requerida para la puesta en marcha del proyecto. El capital de trabajo, si bien no implicará un desembolso en su totalidad antes de iniciar la operación, también se considerará

como un egreso en el momento cero, ya que deberá quedar disponible para que el administrador del proyecto pueda utilizarlo en su gestión.

Los ingresos y egresos de operación: constituyen todos los flujos de entradas y salidas reales de caja. Es usual encontrar cálculos de ingresos y egresos basados en los flujos contables en estudio de proyectos, los cuales, por su carácter de causados, no necesariamente ocurren de manera simultánea con los flujos reales.

3.4.11. Evaluación económica-financiera

En esta etapa se propone describir los métodos actuales de evaluación que toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo, como son la TIR y VPN; se anotan sus limitaciones de aplicación y son comparados con métodos contables de evaluación que no toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo, y en ambos se muestra su aplicación práctica. Esta parte es muy importante, pues es la que al final permite decidir la implantación del proyecto.

3.4.11.1. Método del valor presente neto (VPN)

El método del valor presente consiste en determinar la equivalencia en el tiempo cero de los flujos de efectivo futuros que genera un proyecto y comparar esta equivalencia con el desembolso inicial. Cuando dicha equivalencia es mayor que el desembolso inicial, entonces, es recomendable que el proyecto sea aceptado (Coss Bu, 1995).

Para comprender mejor la definición anterior a continuación se muestra la ecuación utilizada para evaluar el valor presente de los flujos generados por un proyecto de inversión:

$$VPN = S_o + \sum_{t=1}^n \frac{S_t}{(1+i)^t} \quad (\text{Ec.8})$$

Dónde:

$VPN =$ Valor presente neto.

$S_o =$ Inversión inicial.

$S_t =$ Flujo de efectivo neto del período t .

$n =$ Número de períodos de vida del proyecto.

$i =$ Tasa de recuperación mínima atractiva.

Para proyectos individuales:

Si:	$VPN > 0$	Se acepta el proyecto
	$VPN = 0$	Se acepta, pero la decisión depende del inversionista
	$VPN < 0$	Se rechaza el proyecto.

TMAR: Tasa Mínima Atractiva de Retorno. Esta es la tasa mínima de ganancia sobre la inversión propuesta y se calcula por: $TMAR =$ Tasa de inflación + Premio al riesgo.

Dónde: Premio al riesgo es el verdadero crecimiento del dinero o ganancia adicional de dinero del inversionista en concepto de arriesgar su dinero.

3.4.11.2. Tasa interna de retorno (TIR)

La tasa interna de retorno, como se llama frecuentemente, es un índice de rentabilidad ampliamente aceptado. Está definida como la tasa de interés con la cual el valor presente neto es igual a cero (Coss Bu, 1995).

La Tasa Interna de Retorno es el tipo de descuento que hace igual a cero el VPN:

$$VPN = -I_0 + \sum_{n=1}^{n=n} \frac{FNE_n}{(1+TIR)^n} = 0 \quad (\text{Ec.9})$$

Donde FNE_n es el Flujo de Caja en el periodo n.

La TIR es una herramienta de toma de decisiones de inversión utilizada para comparar la factibilidad de diferentes opciones de inversión. Generalmente, la opción de inversión con la TIR más alta es la preferida.

3.4.11.3. Análisis de sensibilidad

Un análisis de sensibilidad, a grandes rasgos, es aquel en el que se evalúa el cambio en una variable generando así un impacto sobre un punto específico de interés. Frente a la limitación y a la necesidad de entregar al inversionista el máximo de información, surgen los modelos de sensibilidad como un complemento de toda evaluación. Como sugiere Coss Bu (1995) es importante señalar que la sensibilidad de un proyecto debe hacerse con respecto al parámetro más incierto, es decir, o se determina la sensibilidad de la TIR o el VPN del proyecto a cambios en el precio unitario de venta, o a cambios en los costos, o a cambios en la vida, o a cambios en el nivel de demanda.

3.5. Evaluación de Impacto Ambiental.

3.5.1. Conceptualización de la evaluación de impacto ambiental.

La evaluación de impacto ambiental es un instrumento de la gestión ambiental con carácter preventivo, cuya finalidad es la de identificar, valorar y mitigar posibles impactos al ambiente de planes, programas, obras, proyectos, industrias y actividades, conforme a lo dispuesto en el ordenamiento jurídico ambiental. De igual manera Rey (2003), manifiesta que la evaluación de impacto ambiental, tiene como objetivo tratar de conocer de manera tan exacta como resulte posible y conforme al estado del conocimiento científico del momento, los efectos de un actuar humano dado sobre el medio ambiente, antes de que tal acción tenga lugar, siendo que la importancia de esta evaluación, radica en que soporta el proceso de toma de decisiones por el que se autoriza o desestima la ejecución de un proyecto, de obra o de actividad.

La Ley General del Medio Ambiente y Recursos Naturales de Nicaragua, en su Artículo 5, expresa que “Se entiende por Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) el instrumento de política y gestión ambiental formado por el conjunto de procedimientos, estudios y sistemas técnicos que permiten estimar los efectos que la ejecución de una determinada obra, actividad o proyecto puedan causar sobre el ambiente.

3.5.2. Objetivos de la evaluación de impacto ambiental.

- Hay que asegurar que los problemas potenciales a ocasionar al medio ambiente sean debidamente previstos e identificados en una etapa temprana del diseño y planificación del proyecto, presentando opciones para la toma de decisiones.
- Examinar en qué forma el proyecto puede causar daños a la población, a comunidades, a otros proyectos de desarrollo social y al medio ambiente en general.
- Identificar medidas para prevenir, mitigar, controlar, rehabilitar y compensar los posibles impactos negativos y realzar los posibles impactos positivos, según proceda, estableciendo las vías para mejorar la conformación de la obra o proyecto.
- Propiciar la evaluación y valoración económica de los efectos ambientales previstos y el costo de su reducción.

3.5.3. Etapas de la evaluación de impacto ambiental

La evaluación de impacto ambiental consta de etapas, claramente definidas y diferenciadas entre ellas. Espinoza (2010), establece cuatro etapas, en las que el proyectista, la oficina evaluadora y todo interesado, intervienen, y que son los siguientes:

3.5.3.1. Etapa Inicial (Evaluación Ambiental Preliminar)

En esta etapa se detalla los elementos característicos del proyecto que se está impulsando, en función de las condiciones ambientales del terreno y la zona donde éste se ubicará, junto a otros factores externos, con el fin de establecer la calificación ambiental de la actividad o proyecto y determinar la necesidad o no del requerimiento de un estudio de impacto ambiental para el mismo.

La información que el promotor del proyecto debe proveer en esta etapa los siguientes cuatro puntos:

- Información general del promotor del proyecto;
- Aspectos de mayor relevancia del proyecto;
- Área que involucra el proyecto;
- Medidas de mitigación que se requerirán adoptar para que el proyecto sea realizable.

3.5.3.2. Etapa de Preparación y Análisis

En esta etapa, se establece el alcance del estudio de impacto ambiental del proyecto u actividad específica, se identifican los impactos significativos, reconocidos previamente en la evaluación preliminar, especialmente aquellos de carácter negativo, y se establecen sus respectivas medidas de mitigación y compensación. Su importancia radica en el análisis detallado de los impactos ambientales, aspecto fundamental para la posterior revisión y definición de requisitos de mitigación, seguimiento y control.

3.5.3.3. Calificación y Decisión.

Una vez concluida la fase anterior, se elabora el informe final y se presenta al órgano ambiental competente.

El procedimiento sustantivo concluye cuando el promotor es notificado del resultado del análisis, que pueden ser:

- I. La declaratoria de viabilidad ambiental del proyecto.
- II. su rechazo por diversas razones, por ejemplo, las deficiencias del mismo documento presentado, o bien la declaración de que el proyecto no es viable desde el punto de vista ambiental.

3.5.3.4. Seguimiento y Control.

Esta etapa corresponde a la verificación de la ejecución del plan de manejo ambiental en la fase de implementación posterior de cada proyecto. Se establece si efectivamente las acciones se encuentran acordes con los criterios de protección ambiental que rigen el proceso de EIA, con el área de influencia reconocida y con la normativa ambiental vigente.

3.5.4. Procedimientos para la evaluación de los impactos ambientales generados por el proyecto.

La calificación y valoración de impactos, tiene como propósito establecer y determinar los impactos que generarán los mayores efectos negativos, de acuerdo con su orden de importancia, obtenido de la jerarquización de los mismos, a efectos de proceder a su mitigación y control, mediante la aplicación de medidas ambientales protectoras. Para la valoración de los impactos ambientales, tanto desde el punto de vista cualitativo como cuantitativo se utilizan los siguientes criterios, donde las escalas que se proponen para su ponderación se definen en dependencia de la significancia que ellos merezcan, esto son: Naturaleza o Carácter, Intensidad Extensión, Momentos, Persistencia, Reversibilidad, Acumulación, Probabilidad, Efecto, Periodicidad e Importancia.

Magnitud e Importancia del Impacto: La magnitud y la importancia son parámetros que deben ser calculados, sobre la base de los valores de escala dados a las variables señaladas, conforme la Tabla 3.1, que corresponde a la matriz de valoración de impactos.

La Importancia (IM), es la valoración integral cualitativa sobre la base de los resultados cuantitativos de la ponderación de los impactos ambientales. Para la determinación de la Importancia (IM), de cada uno de los potenciales impactos ambientales que puede generar la ejecución de un proyecto en todas y cada una de sus etapas, se utilizó la siguiente ecuación por Propuesta por Vicente Conesa Fernandez-Vitora (1997):

$$IM = \pm [3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

Dónde:

- **IM** : Importancia del impacto
- **±**: Signo o Naturaleza del impacto.
- **I** : Intensidad o grado probable de destrucción
- **EX** : Extensión o área de influencia del impacto
- **MO** : Momento o tiempo entre la acción y la aparición del impacto
- **PE** : Persistencia o permanencia del efecto provocado por el impacto
- **RV** : Reversibilidad
- **SI** : Sinergia o reforzamiento de dos o más efectos simples
- **AC** : Acumulación o efecto de incremento progresivo
- **EF** : Efecto (tipo directo o indirecto)
- **PR** : Periodicidad
- **MC** : Recuperabilidad o grado posible de reconstrucción por medios humanos

Los valores de Importancia del Impacto varían entre 13 y 100. Se los clasifica como:

- Irrelevantes (o compatibles) cuando presentan valores menores a 25.
- Moderados cuando presentan valores entre 25 y 50.
- Severos cuando presentan valores entre 50 y 75.
- Críticos cuando su valor es mayor de 75

A continuación, se describen estos criterios con sus atributos:

- **Carácter genérico del impacto y variación de la calidad ambiental:** Se refiere a si el impacto será positivo o negativo con respecto a la fase de la actividad. Esto según el criterio de evaluación del impacto por su naturaleza.
- **Intensidad del Impacto:** se refiere al grado de alteración con que el impacto alterará un componente ambiental.
- **Extensión del Impacto:** Hace referencia a la extensión espacial que el efecto tendrá sobre el componente ambiental analizado.

Criterio de Evaluación de Impactos por su Extensión

Regional La región geográfica del proyecto

Local Aproximadamente tres kilómetros a partir de la zona donde se realizarán las actividades del proyecto

Puntual En el sitio en el cual se realizarán las actividades y su área de influencia directa

Por el momento (MO) en que se manifiesta:

Latente En corto, mediano y largo plazo como consecuencia de una aportación progresiva, por acumulación o sinergia, Implica que el límite es sobrepasado.

Inmediato El plazo de tiempo entre el inicio de la acción y el de manifestación de impacto es nulo. Se asimila al impacto de corto plazo.

Duración del Impacto o persistencia: Se refiere a la duración de la acción impactante, no de sus efectos. Estos están asociados ligados con el tiempo supuesto de permanencia.

Permanente Cuando la permanencia del efecto continúa aun cuando se haya finalizado la actividad.

Temporal Si se presenta mientras se ejecuta la actividad y finaliza al terminar la misma.

Periódica Si se presenta en forma intermitente mientras dure la actividad que los provoca.

Reversibilidad del Impacto: Implica la posibilidad, dificultad o imposibilidad de que el componente ambiental afectado retorne a su situación inicial, y la capacidad que tiene el ambiente para retornar a una situación de equilibrio dinámico similar a la inicial

Criterio de Evaluación de Impactos por su Reversibilidad

Irrecuperable Si el elemento ambiental afectado no puede ser recuperado.

poco recuperable Señala un estado intermedio donde la recuperación será dirigida y con ayuda humana.

Recuperable

Si el elemento ambiental afectado puede volver a un estado similar a la inicial en forma natural.

Riesgo del Impacto: Expresa la probabilidad de ocurrencia del impacto.

Criterio de Evaluación de Impactos por su Riesgo

Alto	Existe la certeza de que el impacto se produzca en forma real.
Medio	La condición intermedia de duda de que se produzca o no el impacto.
Bajo	No existe la certeza de que el impacto se produzca, es una probabilidad.

Por su periodicidad (PR):

Continuo	Cuyo efecto se manifiesta a través de alteraciones regulares en su permanencia.
Discontinuo	Cuyo efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.
Periódico	Cuyo efecto se manifiesta por acción intermitente y continua.

Por la Acumulación (interrelación de acciones y/o efectos) (AC):

Simple	Cuyo efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental
Acumulativo	Cuyo efecto al prolongarse en el tiempo incrementa progresivamente su gravedad al carecer de mecanismos de eliminación temporal similar al incremento causante del impacto.

Por la relación causa-efecto (EF):

Directo	Cuyo efecto tiene incidencia inmediata en algún factor ambiental (por ej. Tala de árboles en zonas boscosa.
Indirecto o Secundario	Cuyo efecto supone una incidencia inmediata en relación con un factor ambiental con otro.

Tabla 3.1. Identificación, pronóstico y valoración de potenciales impactos ambientales.

TABLA 1.- MATRIZ PARA LA VALORACION DE IMPACTOS																																												
IMPACTOS	VALORES DE LOS ATRIBUTOS DE IMPACTOS																																											
	(-)	(+)	1	2	4	8	12	1	2	4	8	12	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	2	4	1	2	4	8	1	2									
	impacto perjudicial	impacto beneficioso	Baja	Media	Alta	Muy alta	Total	Puntual	Parcial	Extenso	Total	Crítica	Largo plazo	Medio plazo	Inmediato	Fugaz	Temporal	Permanente	Recuperable a c. Plazo	Recuperable a m. plazo	Irrecuperable	Simple (sin sinergia)	Sinérgico	Acumulativo	Probable	Dudoso	Cierto	Indirecto	Directo	Irregular y discontinuo	Periódico	Continuo	Mínima	Media	Alta	Máxima	Total							
	Naturaleza	Intensidad (grado de destrucción)						Extensión (Área de influencia)					Momento (plazo de manifestación)			Persistencia (permanencia del efecto)			Reversibilidad (recuperabilidad)			Acumulación (incremento progresivo)			Probabilidad (certidumbre de aparición)			Efecto (relación causa efecto)		Periodicidad (regularidad de manifestación)			Percepción social (grado de percepción del impacto por la población)					Importancia [$I = - (3IN + 2EX + MO + PE + RV + AC + PB + EF + PR + PS)$]		Valor Máximo de Importancia				
	Signo	I						Ex					Mo			Pe			Rv			Ac			Pb			Ef		Pr			PS					S	S					
Itera c. 1																																												
Itera c. 2																																												
Itera c. 3																																												
.																																												
.																																												
Itera c. N																																												

Fuente: Milán (PEAUT, 2004)

IV. METODOLOGIA.

4.1. Tipo de investigación

De acuerdo con el problema planteado y a los objetivos alcanzados, la presente investigación, referida al “**Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta productora de aceite de maní refinado en el Municipio de Chinandega para su comercialización en Alemania**” es una investigación de tipo descriptiva, orientada a analizar el comportamiento de las variables que gobierna el mercado del producto aceite de maní refinado, en Alemania. Estas variables son principalmente la demanda-oferta, los precios del producto en el mercado alemán y los canales de comercialización, las cuales a su vez inciden en la determinación del tamaño de la planta y su localización óptima, así como en los montos económicos necesarios para la inversión y su rentabilidad.

Así mismo, es una investigación proyectiva, ya que “intenta proponer soluciones a una situación determinada a partir de un proceso previo de indagación”. Para cumplir los objetivos planteados en este estudio, se utilizaron fuentes secundarias entre ellas la documentación **Programa de apoyo al comercio exterior (PACE-BID)**, facilitadas por el Msc. Sergio Álvarez donde se analizó el comportamiento de las exportaciones de aceite de maní de Nicaragua a través de la UE en el periodo del 2015-2019.

Con relación al diseño de la investigación, la estrategia general para la recolección y desarrollo de la información en función de los objetivos propuestos está dirigida a un diseño de campo, no experimental, transeccional y descriptivo.

4.2. Universo de la investigación

El universo de estudio de la presente investigación lo conforma el mercado alemán del aceite de maní refinado, en el que interaccionan entre si proveedores y consumidores alemanes por medio del producto aceite de maní refinado estableciendo una demanda, oferta, precios de este producto que son determinantes para el establecimiento del tamaño de la planta procesadora del producto, los montos económicos necesarios para la inversión y su rentabilidad.

4.3. Métodos y procedimientos para la ejecución de la Investigación.

La investigación relacionada con el estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta productora de aceite de maní, en el Municipio de Chinandega, está constituida por un conjunto de estudios, análisis y procedimientos de cálculos, establecidos para la identificación, formulación y evaluación de proyectos, por tal razón se emplean los métodos y procedimientos desarrollados para este fin por Sapag & Sapag (2008), Baca (2010) y Serrano (2020) que establecerán como resultados finales la viabilidad técnica, la factibilidad económica y la compatibilidad medioambiental del proyecto.

4.4. Métodos y procedimientos para realizar el estudio de viabilidad comercial del aceite de maní en Alemania.

La metodología empleada para realizar el estudio de mercado de viabilidad comercial del producto “aceite de maní refinado”, se basó principalmente en el análisis del comportamiento del mercado objetivo de esta propuesta que es el mercado alemán. Cabe aclarar que no existen datos directos de producción y exportación de aceite refinado de maní, ya que los únicos que exportan aceite de maní a Europa es aceitera real y la información es de acceso restringido. Es por tal motivo que se basó de información obtenida tanto de fuentes secundarias.

Específicamente se ejecutaron las siguientes actividades:

1. Se revisó la legislación sobre exportaciones, contenida en la Ley 382, Ley de Admisión Temporal para Perfeccionamiento Activo y Facilitación de las Exportaciones, sus reformas y su Reglamento, específicamente el articulado relacionado con los incentivos a las exportaciones y requisitos para adscribirse a los regímenes.
2. Se analizó y se procesó la información estadística de comercio exterior, del programa de Apoyo al Comercio Exterior (PACE-BID), relacionado con la producción, con las exportaciones de aceite de maní procedente de Nicaragua a Alemania, que incluye la oferta, demanda y precios de este producto, el mercado en particular y la competencia, estableciéndose lo siguiente:
 - Definición del producto: requerimientos de las materias primas, insumos utilizados y prohibidos en la UE
 - Identificación y análisis de las normas técnicas, de calidad para protección del consumidor y reglamentos sanitarios aplicables al producto aceite de maní en la UE.
 - Requerimiento de los sistemas de transporte, envases, embalajes, identificación y rotulaje del producto “aceite de maní”.
 - Determinación del perfil de los consumidores de aceite de maní en el contexto del mercado alemán.
 - Análisis y seguimiento de los países más activos en las exportaciones de aceite de maní en el mercado alemán.
 - Determinación del comportamiento histórico de la oferta, demanda y precios del aceite de maní en el mercado alemán.
 - Se analizó las exportaciones de aceite de maní por parte de Nicaragua a la UE.
 - Identificación de canales de distribución y comercialización del producto “aceite de maní” en el mercado alemán.

4.5. Métodos y procedimientos para realizar la evaluación de la viabilidad técnica del proyecto e ingeniería para la instalación de la planta.

La evaluación de la viabilidad técnica inicio con la ubicación del proyecto donde se utilizó el método de los factores ponderados para obtener la ubicación óptima de la planta entre dos alternativas, basándose principalmente por su cercanía a los centros de producción de la materia prima que procesa. Además, se determinó el

tamaño del proyecto, que, en este caso, quedo establecido por la demanda insatisfecha en la cual se basó de las proyecciones y exportación de aceite de maní por parte de Nicaragua al mercado europeo en el periodo analizado 2015-2019.

Seguidamente, se seleccionó los equipos de acuerdo a requerimientos técnicos seleccionando los equipos adecuados para un proceso semicontinuo, automatizando las siguientes líneas de producción: acondicionamiento y extracción de aceite de maní crudo; refinado de aceite de maní y envasado del aceite de maní, Para cada operación se formularon los balances de masa para conocer los flujos de entrada, salida y perdidas de materia durante el proceso productivo. se seleccionaron los equipos de acuerdo con requerimientos técnicos para cada línea cotizando con los proveedores.

La distribución de la planta se realizó utilizando el Método SLP, teniendo en consideración las áreas necesarias para la ejecución de las operaciones del proceso productivo.

4.6. Métodos y procedimientos para realizar el estudio económico y financiero para la instalación de la planta.

El estudio económico, consistió en la determinación de los costos de producción, tomando como base el programa de producción de la planta incluyendo todos sus requerimientos, para tal fin se establecieron previamente por medio de cálculos los costos de la materia prima, costos de mano de obra, costos de energía eléctrica, costos de agua, combustible, mantenimiento y la depreciación de los activos fijos y amortizaciones correspondientes.

Se determinaron además los costos administrativos, costos de ventas que en conjunto con los costos de producción constituyen los costos de operación de la planta. Se determinó el costo unitario de producción de una tonelada de aceite refinado de maní, de acuerdo al precio internacional en el mercado alemán.

La inversión financiera de la planta, incluyo los costos de adquisición tanto de los activos fijos como de los tangibles y diferidos necesarios para iniciar las operaciones de la empresa. En los activos fijos se incluyeron los costos monetarios de todos los equipos mayores y menores, mobiliarios y equipos de oficina, terrenos y los costos incurridos por la ejecución de obras civiles de la planta. En las inversiones diferidas se determinaron los costos sobre la planeación del proyecto, asumiendo como sus costos el 1% de los activos fijo, la ingeniería del proyecto como el 5% de obras civiles, supervisión de construcción como el 3% de obras civiles, administración del proyecto como el 1% de obras civiles y los imprevistos como el 2%. La inversión total del proyecto se determinó por la suma de los activos fijos y los diferidos.

El capital de trabajo se determinó como la cantidad necesaria de los costos de operación en que incurre la planta para funcionar al menos durante seis meses. Los ingresos anuales de la planta se calcularon en base a las ventas anuales de producto aceite de maní refinado, la torta más aceite residual para la elaboración de alimentos balanceados y goma residual extraída y separada en el proceso de

desgomado durante la refinación del aceite crudo de maní a partir de estos se realizó la proyección de ingresos en el horizonte de evaluación del proyecto. La evaluación financiera del proyecto consistió en determinar el estado de resultado del proyecto, estableciendo el flujo neto anual en el horizonte de evaluación del proyecto, restándole a los ingresos anuales, los gastos anuales de operación de la planta, los impuestos, agregándole la depreciación anual de los activos fijos y el valor de salvamento de los activos. Seguidamente se aplicaron los criterios de evaluación considerando el valor del dinero en el tiempo como son el VPN y la TIR determinando la viabilidad financiera y rentabilidad del proyecto.

Se evaluaron los escenarios (i) de inversión pura y (ii) con financiamiento externo. El análisis de sensibilidad considero los escenarios de disminución de ingresos por (i) aumento del costo de la materia prima y (ii) disminución de las ventas.

4.7. Métodos y procedimientos para realizar la evaluación de impacto ambiental de la instalación de la planta.

4.7.1. Fase de caracterización del proyecto, del marco jurídico ambiental aplicable y la caracterización ambiental de su área de influencia.

La información básica para la caracterización del proyecto, conforme los requerimientos legales de carácter ambiental del país, se obtuvo directamente de la documentación del proyecto y estuvo referida a los siguientes aspectos:

- Macro y micro localización del proyecto.
- Descripción de cada uno de los componentes del proyecto.
- Etapas del proyecto.
- límites del área de influencia.
- caracterización ambiental del área de influencia del proceso.
- valoración de los impactos ambientales.

El análisis del marco legal ambiental aplicable al proyecto, abarco la revisión del conjunto de disposiciones legales vigentes que regulan los proyectos de tratamiento de aguas servidas en el país, para establecer su viabilidad ambiental, para lo cual:

- Se identificaron las políticas nacionales en las que se enmarca el proyecto.
- Se analizó la documentación legal existente que establecen los procedimientos y requerimientos a cumplir durante la gestión de las respectivas autorizaciones ambientales para proyectos de este tipo.
- Se estableció la estructura administrativa que abarca el proyecto.
- Se identificaron las instituciones y organizaciones nacionales que desarrollan su actividad en el ámbito de acción del proyecto, definiendo su rol con respecto a la ejecución del proyecto.

La documentación legal a revisada y analizada fue la Constitución Política de la Republica de Nicaragua.

- Ley 217, junio de 1996, Ley General del Medio Ambiente y Los Recursos Naturales que define la protección del agua y las fuentes de agua como fundamentales, así como las sanciones contra su contaminación.
- Decreto No. 20-2001, Política General para el Ordenamiento Territorial.

- Decreto No. 33-95, Disposiciones para el control de la contaminación provenientes de las descargas de aguas residuales domésticas, industriales y agropecuarias.
- Decreto No 52-98, julio del 1998. Reglamento de la Ley General de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario.
- Decreto No. 20-2017, Sistema de Evaluación Ambiental.
- Decreto No. 21-2017, Disposiciones que regulan las descargas de aguas residuales domésticas provenientes de los sistemas de tratamiento.
- Disposiciones para el Control de las Contaminaciones Provenientes de las Descargas de Aguas Residuales Domésticas, Industriales y Agropecuarias.

4.7.2. Establecimiento de la línea base y factores ambientales susceptibles de ser impactados.

El proceso de caracterización del entorno físico- biótico y socioeconómico presente en el área de influencia del proyecto está enfocada a la evaluación del medio receptor con el objetivo de definir su estado actual o de referencia, con base en el cual será posible determinar las alteraciones potenciales que ocasionará la puesta en marcha del proyecto. Los elementos que conforman la línea base ambiental del área de influencia son los siguientes:

Factores abióticos	Factores Bióticos	Factores socioeconómicos.
Geología	Flora	Población
Suelos	Fauna	Desarrollo social
Calidad del aire	Ecosistemas	Organización social
Hidrología	Paisaje natural	Obras civiles e Infraestructura
Hidrogeología		Áreas de intereses social
Geomorfología		Actividades económicas
Clima		Infraestructuras económicas

4.7.3. Fase de identificación de impactos, predicción y valoración de potenciales impactos ambientales.

En esta etapa, se identifican, se caracterizan y cuantifican los potenciales impactos al ambiente, generados por las actividades del proyecto en sus distintas etapas. Así mismo se estableció un pronóstico de la futura calidad ambiental del entorno del proyecto con el cual interacciona.

Procedimientos para la identificación de los impactos ambientales generados por el proyecto.

Para la identificación de impactos ambientales, se utilizó una metodología de corte matricial, siendo la herramienta de análisis, una matriz de doble entrada:

- en sus filas se colocan los factores y elementos del medio ambiente natural, socioeconómicos y culturales, susceptibles de ser sometidos a alteraciones en su estructura o funcionamiento;
- en sus columnas se colocan las actividades del proyecto que las generan.

La construcción de la matriz se ajustó para una adecuada interpretación, tanto de la descripción del proyecto y sus actividades, como de las condiciones ambientales en su área de influencia. De esta manera se desagregaron adecuadamente, en el contexto del proyecto, ambos componentes de la matriz, tal como se explica a continuación:

Desagregación del medio ambiente: Como punto de partida del proceso evaluativo, se definió claramente la estructura y organización del entorno sobre el cual un proceso específico concentra sus efectos, de tal forma, que todos los elementos ambientales fueron adecuadamente tratados y atendidos, evitando así omitir algunos, que pudieran significar una subestimación de posibles impactos. La desagregación del medio ambiente se realiza en los siguientes factores: abiótico, biótico y antrópico, conforme lo establecen los TdR's establecidos por MARENA, para evaluaciones de impacto ambiental.

Desagregación del proyecto: la adecuada identificación de impactos potenciales ha estado en función del grado de compenetración adquirido con el proyecto, el cual se refleja a través de una minuciosa desagregación de éste en actividades, no permitiendo obviar eventuales afectaciones, principalmente de tipo negativo por concepto de su ejecución, durante el proceso evaluativo.

Las actividades que desencadenan impactos fueron identificadas y agrupadas bajo denominaciones que reúnen acciones con características afines:

- **Relevantes:** portadoras de información significativa y que realmente puedan producir impactos sobre el ambiente.
- **Excluyentes:** sin solapamientos ni redundancias con otras actividades.
- **Determinables:** es decir, que sean claramente definibles, cuantificables y tangibles.

La desagregación del proyecto se realizó conforme lo establecen los TdR's en etapa de construcción, operación y cierre, en las cuales se agruparon todas aquellas actividades susceptibles de producir impactos ambientales.

4.7.4. Fase de formulación de propuestas ambientales

Es necesario implementar para prevenir, mitigar y remediar las posibles afectaciones ambientales y crear las condiciones de viabilidad ambiental del proyecto.

En este punto se sintetizan los impactos individuales de mayor importancia ambiental, tanto positiva como negativa, diferenciando, además, aquellos componentes del medio que luego de la ponderación de los impactos ambientales que se provocan sobre ellos, resultan mayormente afectados y que por tanto serán en mayor medida atendida, así como las actividades constructivas o de puesta en marcha más agresivas. Este análisis proveyó, la base de partida para la formulación y diseño de medidas de diferente índole tales como preventivas, correctivas, mitigadoras y compensatorias.

V. Estudio de mercado

5.1. Información general del producto.

5.1.1. Descripción del producto.

El aceite de maní es un aceite vegetal que se extrae de la semilla cruda del arbusto leguminoso *Arachis Hypogaea* L, por cocción al vapor de las semillas y posterior prensado. Su color es amarillo muy claro a causa del aclarado que se le practica, y se puede optar por refinarlo o no. Además, es uno de los aceites vegetales que más alto tiene el punto de humo (mayor si es refinado), es decir, soporta altas temperaturas de frituras, como el aceite de oliva virgen (MIFIC, 2008).



Figura 5.1 Aceite de maní

5.1.2. Variedades y usos del producto

La variedad de maní utilizado en Nicaragua, es la Georgia 06-G, con altos rendimientos de campo y buena producción de aceite. De acuerdo con su estado de procesamiento, el aceite de maní se clasifica de la siguiente manera:

- **Aceite crudo de maní:** Es aquel que no ha sido sometido a un proceso de refinación, siendo "No apto para consumo humano".
- **Aceite comestible de maní:** Es aquel fue, luego de ser sometido a un adecuado proceso de refinación, es "Apto para consumo humano".

El maní es una fuente de proteínas de origen vegetal para el consumo humano y animal. La composición proteínica y de grasas del maní es muy favorable para la alimentación humana. En promedio las semillas contienen: proteína 30%, grasa 48%, carbohidratos 15.5%, fibra cruda 3% y ceniza 2%. De la semilla se puede extraer el aceite de maní, muy rico en vitaminas. En 100 gr contiene 15, 16 mg de Vitamina. E, presenta trazas de Carotenos, Vitamina A, Ácido Fólico, Vitamina B, Riboflavina y Tiamina.

5.1.3. Clasificación arancelaria

De acuerdo con el Sistema Arancelario Centroamericano (SAC), el aceite de maní corresponde a la partida arancelaria 1, 508, 100,000 si se trata de aceite en bruto o 15, 089,000 "Los demás".

5.2. Comportamiento del consumidor alemán.

Aunque en Nicaragua no es una costumbre consumir aceite de maní, actualmente en otros países es muy demandado por ser muy saludable un ejemplo de ellos es el consumidor alemán, La decisión y necesidades de compra del consumidor viene favorecida por una serie de tendencias generales y específicas:

- **Alimentos sanos y naturales:** El aceite de maní es un alimento con alto contenido nutricional y efectos positivos sobre la salud. El aceite prensado en frío es especialmente valorado por sus propiedades específicas.
- **Certificación orgánica:** Alemania es el principal consumidor de productos orgánicos en la Unión Europea (UE).
- **La sostenibilidad en la producción:** La sostenibilidad del medio ambiente y el consumo responsable son preocupaciones cada vez más importantes para los consumidores alemanes, por lo que están dispuestos a pagar un precio más alto por aquellos productos que cuentan con algún tipo de certificación relevante.
- **Gastronomía:** El crecimiento de la oferta gastronómica internacional y en particular asiática, la que utiliza de forma abundante el aceite de maní para la elaboración de muchos de sus platos.

5.3. Demanda en el país seleccionado.

Debido a que el propósito del proyecto es exportar la producción al mercado alemán, el estudio de viabilidad comercial se centra en la recopilación de datos específicos en este país, donde se presentan los siguientes acápite:

5.3.1. Importaciones de aceite de maní en Alemania

El código arancelario correspondiente a " Aceite de maní' es el 150810. Debido a que este producto se importa con normalidad en bruto y posteriormente es refinado y distribuido a un precio muy superior, el comercio europeo de aceite de maní en bruto es fundamentalmente intrarregional. Por ello el análisis de las importaciones de Alemania tiene un valor relativamente limitado en relación con el papel de los países productores en estos flujos comerciales.

Las importaciones de Alemania correspondiente al periodo analizado del 2015-2019 de este producto en valor y en volumen aparecen resumidas en la Tabla 5.1.

Tabla 5.1. Importaciones de Alemania de aceite de maní en valor y en volumen. (Trade Map, 2020)

Importaciones	2015	2016	2017	2018	2019
Valor Miles USD	17,142	9,899	12,384	11,978	11,352
Toneladas	11,671	5,992	5,528	4,317	4,408

En la Figura 5.2, se presentan los principales proveedores de aceite de maní en el mercado alemán que representan más del 96% de las importaciones alemanas de aceite de maní durante el periodo analizado.

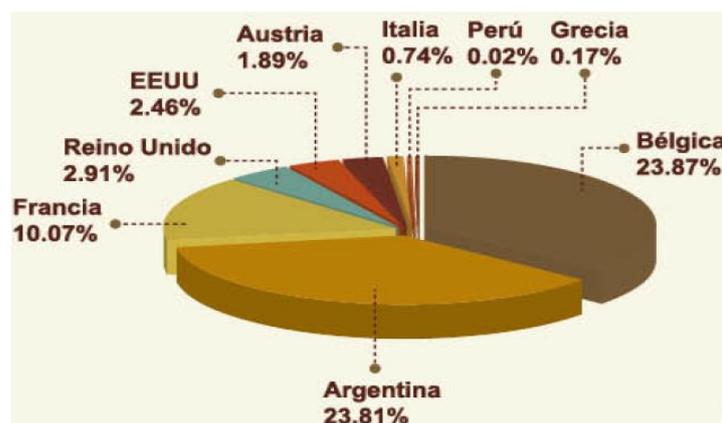


Figura 5.2. Principales proveedores mundiales, 2015-2019. (Trade Map, 2020)

5.3.2. Exportaciones de aceite de maní de Nicaragua.

Nicaragua entro a la exportación de aceite de maní por medio del programa de inversión en el sector privado, que tiene como objetivo crear empresas de coinversión entre empresarios nacionales y extranjeros.

Para el periodo analizado, se presentan en la Tabla 5.2, las exportaciones de aceite de maní, procedentes de Nicaragua, que entran por el flujo del comercio intrarregional en la UE. Como puede apreciarse, las exportaciones nicaragüenses a la UE acceden a través de Países Bajos y Francia, desde donde son posteriormente distribuidas al resto de mercados regionales.

Tabla 5.2. Exportaciones de aceite de maní de Nicaragua a UE, Ton/año. (Trade Map, 2020)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Mundo	6,077	9,736	8,779	7,438	14,862	11,852	14,967	14,885	32,510	34,389
Unión Europea						2,154	4,646	4,725	4,800	4,850
Francia						2,154	4,646	4,100	3,500	2,650
Países Bajos								625	1,300	2,200

5.4. Análisis y proyección de la demanda.

Para proyectar el comportamiento del mercado, es decir, de estimar la demanda se basó de un modelo de pronóstico causal, ya que se proyectará el comportamiento de la demanda con base en datos históricos de carácter cuantitativo de las exportaciones de aceite de maní de Nicaragua a la UE en el periodo 2015-2019 presentadas en la tabla 5.2.

Posteriormente se graficaron los datos, y se aplicó una regresión lineal simple, consiguiendo una fórmula que toma como variable independiente el año y como respuesta la demanda basada en las exportaciones para el año especificado, finalmente se realizó esto, para el periodo 2020-2024, tomando de referencia la desviación estándar de los resultados en años pasados, lo que se plasmaron en la tabla 5.3 y figura 5.3.

Tabla 5.3. Proyección de exportaciones de aceite de maní de Nicaragua a UE, Ton/año.

Año	Aceite de maní, Ton/año
2015	2154.0
2016	4646.0
2017	4725.0
2018	4800.0
2019	4850.0
2020	5916.8
2021	6480.4
2022	7044.0
2023	7607.6
2024	8171.2

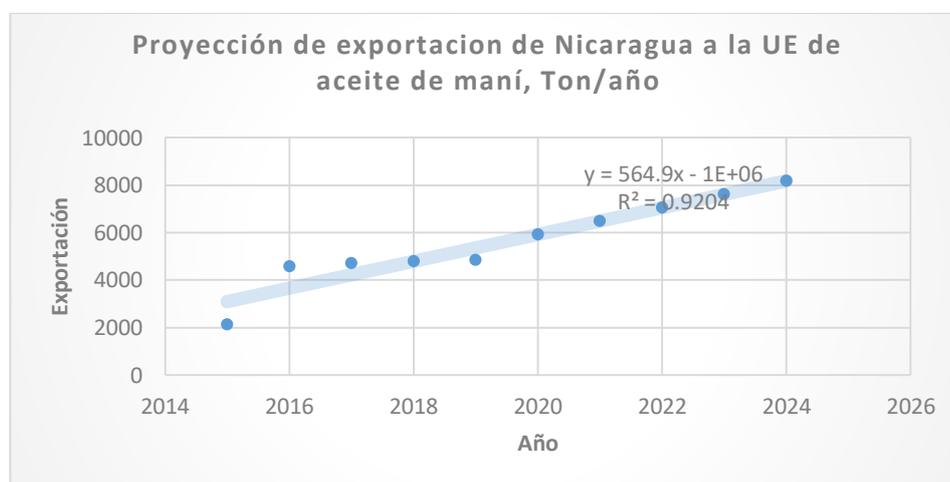


Figura 5.3. Línea de tendencias del análisis de regresión a las exportaciones de Nicaragua en el periodo 2016-2025.

5.5. Canales de distribución.

La distribución agroalimentaria en Alemania está sometida a grandes presiones competitivas y los márgenes de la distribución minorista están entre los más bajos del mundo. Por un lado, existe un número reducido de grandes cadenas minoristas que dominan cada vez más el mercado. Estas cadenas normalmente no importan directamente, salvo que se trate de productos en grandes volúmenes o fabricados bajo marca privada.

También se ha producido un crecimiento notable de los establecimientos tipo discount, que ofrece una gama limitada de productos a precios notablemente más baratos que sus competidores. Los discounters tienen una posición dominante en el sector de alimentación, si bien los supermercados han obtenido un gran éxito con el desarrollo de una estrategia de especialización y de calidad en los últimos años.

A continuación, en la Figura 5.4, se presenta el canal de distribución usado para el aceite de maní, con sus diferentes opciones de llegada al cliente o consumidor final.



Figura 5.4. Canal de distribución del aceite de maní.

5.5.1. Estrategia de acceso comercial

El principal puerto de entrada de aceite de maní importado en Alemania es Rotterdam. Los mayores compradores de este producto son las refinerías y envasadoras, que procesan y comercializan el aceite de maní a nivel mayorista y minorista. Las opciones de acceso para el exportador nicaragüense dependerán fundamentalmente de dos aspectos: volumen y diferenciación. Los grandes productores pueden contactar directamente con las refinerías y las industrias agroalimentarias. Para pequeños volúmenes sin embargo será necesario trabajar con agentes o brokers, que pueden trabajar como consolidadores o tener acceso a nichos de mercado especializados.

5.6. Estrategia de Precios

El consumidor alemán es en general una persona bien informada, crítica y consciente de la relación calidad-precio. Otorga una gran importancia a los precios de los productos de alimentación y la comparación de precios entre establecimientos es una práctica habitual. El fuerte crecimiento de los establecimientos discount y la participación creciente de la marca privada en el mercado de la alimentación reflejan también la importancia que el precio debe tener en la estrategia comercial del exportador nicaragüense.

Sin embargo, existe una demanda específica de productos de calidad, diferenciados y que respondan a las preferencias del consumidor alemán, que está dispuesto a pagar un precio mayor por ellos. La sostenibilidad medioambiental y las certificaciones de producto orgánico y comercio justo pueden ser herramientas útiles para lograr la diferenciación de productos sin elaborar.

5.6.1. Medios de pago

La forma de pago utilizada habitualmente en el comercio internacional en Alemania es la carta de crédito documentario. A medida que crece la relación de confianza con el cliente, suelen aceptarse otros medios de pago más flexibles. Hay que tener en cuenta además que los grandes grupos de distribución pueden exigir condiciones de pago (a 30, 60, 90 o incluso 120 días) que exijan una gran capacidad de financiación al exportador nicaragüense.

5.6.1.1. Incoterms

Para el exportador los Incoterms más habituales son el FOB y el CIF. La selección de uno u otro se hace normalmente en función de la experiencia, los volúmenes de la operación, los requerimientos del importador, etc. Con frecuencia, cuando se trata de volúmenes pequeños, el importador consolidará productos en el puerto de origen, por lo que el Incoterms seleccionado será FOB, FAS o incluso EXW.

En el caso de Alemania no es frecuente utilizar las opciones DAP o DDP, salvo en el caso de los exportadores nicaragüenses que tengan una buena penetración en ese mercado. En estos casos, y para las empresas que mantengan una estrategia comercial a nivel europeo, puede ser recomendable utilizar estos tipos de Incoterms, que exigen un mayor control de la operación y pueden mejorar los márgenes del exportador.

5.7. Logística

De acuerdo con el Logistics Performance Index (LPJ) 2019 del Banco Mundial, Alemania ocupa el primer puesto en el mundo en cuanto al desempeño logístico. El índice de desempeño aumentó a 4,12 (5 es la máxima calificación). El desempeño presentado por Alemania en cada uno de los indicadores que componen el LPI, fue el siguiente:

Tabla 5.4. Desempeño de Alemania de acuerdo con el LPJ 2019. (Trade Map, 2020).

Aspecto evaluado	Valoración (1-5, 5 máximo)
Eficiencia aduanera	4.10
Calidad de la infraestructura	4.32
Competitividad del transporte internacional de carga	3.74
Competitividad y calidad en los servicios logísticos	4.12
Capacidad de seguimiento y trazabilidad de envíos	4.17
Puntualidad en el transporte de carga	4.36
Total	4.12

Principales puertos de entrada: Desde América Central el mayor volumen de carga a Alemania se maneja vía marítima, que representa el 99,8% del total del intercambio comercial. Por su ubicación estratégica, Alemania cuenta con una amplia y moderna infraestructura portuaria, con más de 60 puertos y subpuertos auxiliares, abiertos para el manejo de carga. La oferta de servicios de exportación se dirige principalmente a Bremen-Bremerhaven y Hamburgo.

5.8. Requisitos de acceso al mercado alemán.

5.8.1. Aranceles, normas sanitarias y fitosanitarias, TLC.

El aceite de maní está exento del arancel aduanero, gracias al Acuerdo de Asociación entre Centroamérica y la Unión Europea (UE), en el que se otorgó a la región centroamericana 0% de arancel. Este beneficio está sujeto al cumplimiento de la regla de origen negociada, la cual establece que se permite la fabricación a partir de materiales de cualquier partida excepto de la misma partida, para el aceite

Estudio de prefactibilidad del proyecto de instalación de una planta productora de aceite de maní.

en bruto y en el caso de los demás aceites la fabricación requiere que todos los materiales vegetales utilizados sean enteramente obtenidos.

En la siguiente tabla se presenta los “Aranceles Aplicados por Alemania a productos seleccionados de la Oferta Exportable de Nicaragua” con base en la documentación del MIFIC del 2019 del perfil de la república federal de Alemania.

Tabla 5.5. Aranceles aplicados por Alemania a productos nicaragüenses

SA - Alemania	Producto	Arancel (%)	Observaciones
124200	Maní sin cocer	0.0%	NMF
150790	Aceite comestible de soya	0.0%	TPCA
150810	Aceite en bruto de maní	0.0%	NMF ó TPCA
151110	Aceite en bruto de palma	0.0%	TPCA

TPCA: Tarifa Preferencial para los países de Centro América
NMF: Nación Más Favorecida.

Además, las exportaciones deben ir acompañadas de un certificado de origen EUR.1 emitido por el Centro de Trámites de las Exportaciones (CETREX). El aceite de maní está sujeto, al pago del 7% de IVA.

5.8.2. Normativa de importación en el mercado alemán.

El control de los contaminantes en los productos alimenticios; Con el fin de garantizar un elevado nivel de protección de los consumidores, las importaciones en Alemania de productos alimenticios deben cumplir con la legislación de la UE destinada a garantizar que los alimentos puestos en el mercado sean seguros y no contengan contaminantes a niveles que podrían poner en peligro la salud humana.

El Reglamento (CEE) N.º 315/93 de 8 de febrero de 1993 por el que se establecen procedimientos comunitarios para contaminantes en los alimentos, regula su presencia en los productos alimenticios en la Unión Europea. El Reglamento (CE) N.º 1881/2006 de 19 de diciembre de 2006, regula el contenido máximo de determinados contaminantes en los productos alimenticios.

Control sanitario de los productos alimenticios de origen no animal. Las normas generales aplicables a estos productos son las siguientes:

- Normas de higiene de productos alimenticios; Acuerdo General con el Reglamento (CE) N.º 852/ 2004 del Parlamento Europeo y del Consejo.
- Disposiciones especiales sobre Organismos Genéticamente Modificados (OGM) del Reglamento (CE) N.º 1829/ 2003 del Parlamento Europeo y del Consejo y el Reglamento (CE) N.º 258/97 del Parlamento Europeo y del Consejo.
- Cuando un problema pueda representar un riesgo grave para la higiene y salud humana surge o se extiende en el territorio de un tercer país, las autoridades europeas pueden suspender las importaciones procedentes de la totalidad o parte del tercer país en cuestión o adoptar medidas cautelares con respecto a los productos en alimentos en cuestión, esto en función de la gravedad de la situación.
- Requisitos de comercialización de los productos químicos peligrosos, plaguicidas y biocidas; Incluye los procedimientos generales para el Registro,

Evaluación, Autorización y Restricción de Sustancias Químicas (REACH); Disposiciones específicas sobre la clasificación, etiquetado y envasado (CLP) de sustancias y mezclas; Condiciones específicas de los productos fitosanitarios y biocidas.

- Trazabilidad: De acuerdo con la legislación sobre seguridad alimentaria de la UE, los alimentos y piensos no pueden ser colocados en el mercado si no son seguros. Los operadores de empresas alimentarias deberán cumplir las obligaciones específicas establecidas por el Reglamento (CE) No 178/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo (DO L 31 de 01/02/2002) (CELEX 32002R0178), que abarca todas las etapas de la producción de alimentos piensos y distribución.
- Normas Voluntarias: Los artículos de producción ecológica deben cumplir con las normas establecidas por el Reglamento (CE) N.º 834 /2007 (DO L -189 20/07/ 2007) (CELEX 32007R0834), Reglamento (CE) N.º 834/2007 y el Reglamento (CE) N.º 889 /2008 (DO L -250 18/09/2008) (CELEX 32008R0889) que cubren principalmente producción, elaboración, envasado, transporte y almacenamiento de productos.
- El logotipo de producción ecológica de la UE, nuevo desde el 1 de julio de 2001 y las indicaciones referentes al método de producción orgánica sólo podrán ser utilizados para determinados productos que cumplan todas las condiciones establecidas en el Reglamento; Las medidas de inspección y régimen de control específico se aplicarán para este tipo de productos por las autoridades designadas de los Estados miembros.
- Registro EORI: Se requiere como operador económico (número EORI). El número de registro e identificación de operadores económicos (EORI) es un identificador único, asignado por una autoridad aduanera en un país de la UE para todas las personas, de los operadores económicos (tanto empresas como particulares), que realizan actividades cubiertas por la legislación aduanera de la UE. Los operadores utilizarán este número en todas las comunicaciones con cualquier autoridad aduanera de la Unión Europea

5.8.3. Etiquetado, empaque, embalaje y estándares de calidad.

Todos los productos alimenticios comercializados en Alemania deben cumplir con las normas de etiquetado de la UE, cuyo objetivo es garantizar que los consumidores reciban toda la información esencial para tomar una decisión informada al comprar sus productos alimenticios. Se deben considerar las normas generales sobre etiquetado de los alimentos; Disposiciones específicas para determinados grupos de productos: Etiquetado de Productos Genéticamente Modificados (GM); Etiquetado de los productos alimenticios destinados a objetivos de nutrición; Etiquetado de los aditivos y aromas alimentarios; Etiquetado de los materiales destinados a entrar en contacto con alimentos; Etiquetado de los productos alimenticios determinados.

Directiva 2000/13/CE del Consejo.

El Reglamento (UE) N.º 1169/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, del 25 de octubre de 2011 fusiona las Directivas 2000/13/CE relativas al etiquetado de los productos alimenticios y 90/496/ CEE relativas al etiquetado sobre propiedades nutritivas con el objeto de mejorar el nivel de información y protección de los consumidores europeos. Este Reglamento rige para los operadores del sector alimentario en todas las fases de la cadena alimentaria. Se aplicará a todos los

alimentos destinados al consumidor final, incluidos los entregados por colectividades y los destinados al suministro de colectividades.

Ni el etiquetado, ni la presentación de los productos alimenticios, ni la publicidad sobre los mismos deberán:

- Inducir a engaño al consumidor respecto a las características, las propiedades o los efectos.
- Atribuir a un alimento las propiedades de prevenir, tratar o curar ninguna enfermedad humana.
- La información alimentaria debe ser precisa, clara y fácil de comprender para el consumidor.
- El operador con cuyo nombre o razón social se comercialice el alimento o, en caso de que no esté establecido en la Unión Europea, el importador, será responsable de la información alimentaria y deberá garantizar la presencia y la exactitud de dicha información de conformidad con la normativa europea sobre productos alimenticios y los requisitos nacionales pertinentes.
- Si se trata de alimentos envasados, la información obligatoria deberá figurar en el envase o en una etiqueta sujeta al mismo.
- En el caso de los alimentos no envasados, la información alimentaria deberá suministrarse al operador que vaya a recibir el alimento para que, cuando así se requiera, se pueda facilitar al consumidor final.
- Las menciones obligatorias deberán ser de fácil comprensión, visibles, claramente legibles y, en su caso, indelebles. La altura «X» de los caracteres deberá ser de al menos 1,2 mm (salvo en el caso de envases o recipientes de pequeñas dimensiones).
- El envase y el embalaje deben estar conforme a la legislación europea sobre prevención de riesgos para la salud de los consumidores y protección del medio ambiente, especialmente lo concerniente al tratamiento de los desechos. Los envases de madera o hechos con materiales vegetales podrán verse sometidos a controles fitosanitarios. Directiva 2000/29/CE del Consejo (DO L -169 1 0/07/ 2000) (CELEX 32000L0029).
- El Idioma permitido es el alemán, sin embargo, el inglés se utiliza para dar imagen internacional a una marca. La unidad de medida autorizada es el sistema métrico decimal. El Mercado de origen "Hecho en", no es obligatorio, excepto para los productos alimentarios y las bebidas alcohólicas. En la práctica, el "made in" es un argumento comercial y está presente en la mayoría de los productos.

Almacenamiento, transporte

Generalmente, el aceite se exporta envasado en tambores metálicos de 100, 150, 200 y hasta 300 litros y se clasifica como venta a granel. Estos tambores pueden ser de acero al carbón o inoxidable y se utilizan exclusivamente para guardar el tipo de producto que contuvieron desde el principio, es decir, si se utilizó para aceite de maní, solamente se podrá usar nuevamente para aceite de maní.

VI. Estudio Técnico.

La evaluación de la viabilidad técnica del proyecto se evaluó desarrollando el estudio técnico y la ingeniería del proyecto. Así mismo, los resultados aquí obtenidos contribuyen a determinar el monto de la inversión necesaria para la ejecución y puesta en marcha del proyecto.

6.1. Localización de la planta.

En principio la planta estará orientada a la materia prima dado que se ubicará en la Región occidente del país, donde se cultiva alrededor del 82% del total de la producción de maní. Además, se ha considerado que el aceite de maní será destinado a la exportación y es en Occidente, donde se encuentra el puerto más importante del país, como es el Puerto Corinto.

Para la localización de la planta se evaluó con dos alternativas de ubicación: Alternativa A: Municipio de Chinandega, Departamento de Chinandega y Alternativa B: Municipio de León, Departamento de León.

Este estudio se basó de factores considerados para determinar la localización óptima de la planta los cuales se muestran en el anexo A.

6.1.1. Métodos de localización de factores cualitativo por puntos.

En la Tabla 6.1, se presentan los resultados de la aplicación del método de factores cualitativos por puntos donde se le asignó valores a una serie de factores que se consideraron relevantes para la localización de la planta productora de aceite de maní, en la que la Alternativa A correspondiente al Municipio de Chinandega obtuvo la calificación mayor de 7.1

Tabla 6.1. Métodos de localización de la planta por factores cualitativo por puntos.

Criterios	Peso (%)	Alternativa A Chinandega	Alternativa B León	Alternativa A Calificación ponderada	Alternativa B Calificación ponderada
Materia prima	0.15	9	5	1.35	0.75
Mano de obra	0.1	5	8	0.5	0.8
Mercado	0.15	9	9	1.35	1.35
Acceso a servicios	0.1	7	6	0.7	0.6
Medio de transporte	0.05	5	5	0.25	0.25
Infraestructura	0.05	5	5	0.25	0.25
Disponibilidad del terreno	0.1	6	6	0.6	0.6
Impacto ambiental	0.1	7	7	0.7	0.7
Impacto social	0.05	7	5	0.35	0.25
Impacto económico	0.05	7	5	0.35	0.25
Tecnología	0.1	7	7	0.7	0.7
Total	1			7.1	6.5

6.1.2. Macrolocalización

El método aplicado para la localización óptima de la planta productora de aceite de maní estableció que se localizara en el Municipio de Chinandega. Por lo cual, la planta productora de aceite de maní se emplazará en el departamento de Chinandega. En la Figura 6.1, se presenta la macrolocalización de la planta productora de aceite de maní en el Departamento de Chinandega.



Figura 6.1. Macrolocalización de la planta productora de aceite de maní.

6.1.3. Microlocalización

El proyecto se localizará en el kilómetro 126 de la carretera panamericana León-Chinandega, a 5 minutos de la ciudad de Chinandega. El terreno que ocupará la planta tiene una superficie de 5 000 m².

En la Figura 6.2, se presenta la microlocalización de la planta, con las coordenadas exactas del terreno, que son: 12°36'31" N 87°04'12" W.



Figura 6.2. Microlocalización de la planta productora de aceite de maní.

6.2. Tamaño de la planta.

Para calcular el tamaño de la planta se basó de la demanda de aceite de maní en la cual se estimó que para el año 2024 se exportaran 8,171.20 T/año, por lo que la capacidad real de la planta será de un 10 % de las exportaciones de aceite de maní, de ese año. Por lo tanto, la capacidad real de la planta será:

Capacidad real = 8,171.20*0.10 T/año de aceite de maní.

Capacidad real = 817.12 T/año de aceite de maní.

La planta dispone de un tiempo de trabajo de 4,560 horas al año, se trabajará durante 304 días al año en dos jornadas una diurna de 8 horas y una mixta de 7 horas para disponer diariamente de 15 horas. Se han excluido del año 52 domingos de descanso obligatorio, 9 días de feriados establecidos en el Código del Trabajo de Nicaragua.

$$\begin{aligned} \text{Dias laborables /año} &= 365\text{dia} - 9 \text{ feriados nacionales} - 52 \text{ domingos} \\ \text{Dias laborables/año} &= 304 \text{ dias/año} \end{aligned}$$

Así, la planta productora de aceite de maní tiene una capacidad teórica de producción por hora de:

$$\text{Aceite de maní} = 817,120 \frac{\text{kg}}{\text{año}} * \frac{1 \text{ año}}{4560 \text{ h}} = 179.19 \frac{\text{kg}}{\text{h}}$$

6.2.1. Capacidad de diseño

Para el cálculo de la capacidad de diseño de la planta, estará limitada por el tiempo planificado y la capacidad del equipo a utilizar como es la línea de extracción de aceite de maní crudo, teniendo en cuenta que el maní, tiene un rendimiento promedio 45% de aceite y el equipo utilizado en la producción tiene una eficiencia del 88% y aumentándolo en 10 % para la capacidad del sistema se tendrá:

$$\begin{aligned} \text{Capacidad de diseño} &= \frac{179.19 \frac{\text{kg}}{\text{h}} \text{ de aceite}}{0.45 * 0.88} * 1.10 \\ \text{Capacidad de diseño} &= 497.75 \frac{\text{kg}}{\text{h}} \text{ de mani en grano} \\ \text{Capacidad de diseño} &= 497.75 \frac{\text{kg}}{\text{h}} * \frac{15\text{h}}{\text{dia}} * \frac{304\text{dia}}{\text{año}} \\ &= 2,269,740.00 \text{ Kg de mani en grano al año} \\ \text{Capacidad de diseño} &= 2,269.74 \frac{\text{T}}{\text{año}} \text{ de mani en grano} \end{aligned}$$

6.2.2. Capacidad real

Para calcular la capacidad real nos basamos a partir de los balances de materia, donde se obtiene el total de aceite de maní refinado que es 184.294kg/h.

$$\begin{aligned} \text{Capacidad real} &= 184.294 \frac{\text{kg}}{\text{h}} * \frac{4560\text{h}}{1 \text{ año}} = 840,380.64 \frac{\text{kg}}{\text{año}} \\ \text{Capacidad real} &= 840.38064 \frac{\text{T}}{\text{año}} \text{ de aceite de maní refinado} \end{aligned}$$

6.3. Proceso productivo.

6.3.1. Descripción del proceso productivo.

Según la ISO 9001, un proceso es un conjunto de actividades que tienen relación entre sí o que interactúan para transformar elementos de entrada en elementos de salida. La selección del proceso de producción de aceite de maní refinado está integrada por las siguientes líneas de producción compacta y automatizada, teniendo en cuenta en todo momento las necesidades del consumidor:

- Línea de acondicionamiento y extracción de aceite crudo de maní.
- Línea de refinado del aceite de maní (método físico industrial).
- Línea de envase y embalaje.

En la Figura 6.3 se presenta el diagrama de bloques del proceso de producción de aceite de maní, además con el fin de entender el proceso de obtención de aceite de maní, se realiza la descripción de las operaciones fundamentales del proceso.

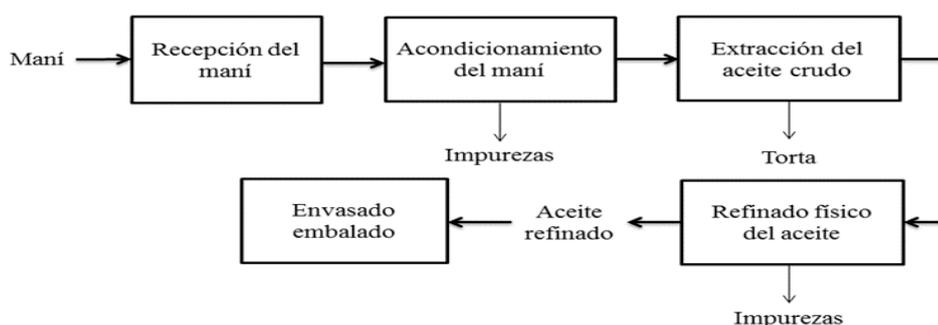


Fig. 6.3. Diagrama de bloques del proceso de producción de aceite de maní.

6.3.1.1. Recepción de la materia

Los granos de maní, se recepciona en el almacén de materia prima de la planta, donde deben llegar sin la cascarilla de envoltura exterior, es decir solo, el grano-germen. La tina de carga del camión, en donde se colocan los sacos conteniendo maní, debe estar completamente aislado y cubierto cerrado, deben disponer de una cubierta o lona alquitranada, para proteger el producto de la humedad.

El control de calidad de aceptación de los lotes de granos de maní, durante la recepción, consiste en la realización de toma de muestras de varios lotes y examinar la presencia de granos de maní con signos de daños por insectos o proliferación de mohos, debido al peligro de que contengan Aflatoxinas. Cualquier lote de maní con un nivel inaceptable de Aflatoxinas, que no pueda reducirse a niveles permitidos mediante los equipos de selección disponibles, debe rechazarse.

6.3.1.2. Acondicionamiento del maní

El maní es sometido a un limpieza mecánica y magnética se separan basura, piedras, granos dañados, rastro de metal y otras materias extrañas. Se utiliza una Prelimpiadora vibratoria para eliminar las impurezas, las cuales van cayendo a través de las cribas para separarlas del maní.

6.3.1.3. Extracción del aceite crudo por prensado en frío.

La extracción del aceite crudo por prensado en frío se efectúa por prensas continuas en las cuales la presión necesaria se obtiene mediante un eje horizontal que gira dentro de una jaula y que está provisto de tornillos sinfín (caracoles) ordenados en tal forma que, junto con producir un avance del material, van ejerciendo una presión creciente sobre él. El proceso de extracción del aceite crudo de maní se divide en las siguientes etapas, que son:

- a) **Etapas de trituración:** El propósito de esta operación, es lograr la disminución del tamaño del grano de maní, hasta una cierta granularidad. con objeto de romper parcialmente su estructura celular y permitir que suelten la grasa fundida.
- b) **Etapas de prensado:** En esta etapa, se produce alta presión por medio del tornillo sinfín y se descarga mucho aceite. El volumen del barril de prensado se reduce rápida y regularmente, luego el maní se compacta fuertemente y las partículas se combinan.
- c) **Etapas de formación de torta:** los maníes se convierten en una torta en forma de teja (laminado) en esta etapa y casi propulsados en forma integral, produciendo así una gran resistencia a la compresión. En este momento, la torta en forma de baldosa tiene poca compresibilidad, pero la presión aún debe mantenerse alta para drenar el aceite sin absorberlo.

6.3.1.4. Filtración

Se trasiega el aceite crudo por medio de una bomba de desplazamiento positivo de doble tornillo hacia un filtro prensa con el propósito de eliminación de impurezas, las impurezas del aceite de maní extraído deben eliminarse para reducir las pérdidas y aumentar el rendimiento del aceite de maní en el proceso de refinación de aceite de maní, el filtro de aceite crudo puede eliminar y controlar las impurezas del aceite de maní extraído por debajo del 0.2%, por lo tanto, mejorar la eficiencia del proceso de desgomado.

El aceite crudo de maní filtrado es trasegado por una bomba de desplazamiento positivo de doble tornillo desde el tanque de filtrado al tanque de almacenamiento de acero inoxidable ANSI 316 para su siguiente proceso de refinado.

6.3.1.5. Refinado del aceite de maní

Luego de obtener el aceite crudo, se procederá a refinar el aceite por el método físico industrial con el propósito de lograr un aceite con olor, sabor y color aceptable por parte de los consumidores en el cual lo conforman las siguientes operaciones:

Desgomado: en esta etapa, el aceite crudo de maní primeramente se calienta a una temperatura de 80°C ~ 85°C, en un tanque agitador enchaquetado donde este se somete a una fuerte agitación durante un cierto periodo de tiempo, luego este se hidrata con una cantidad de agua caliente a 85°C ~ 90°C (5°C más alta que la temperatura del aceite) del 2% correspondiente al aceite a desgomar ya que las impurezas como los fosfolípidos, las gomas y proteínas son solubles en aceite, pero insolubles en agua. Es decir, estos compuestos hidratados se hinchan y forman

geles de mayor gravedad específica que el aceite, de forma que se aglomeran en forma de partículas floculadas, pudiendo así ser eliminados fácilmente por separación física. De esta manera, se extraerán del aceite aproximadamente el 90% de los fosfátidos presentes en él. Por otro lado, existe un porcentaje de fosfátidos no hidratables, presentes en forma de sales de calcio y magnesio, que no podrán ser eliminados sólo con agua, y que pueden provocar un efecto perjudicial sobre la calidad del aceite. Por ello, para eliminar estas gomas se adicionará ácido fosfórico, que convierten los fosfolípidos no hidratables en hidratables, facilitando su precipitación en presencia de agua y su posterior separación mediante una centrifuga (Bernardini & Baquero, 1986).

Secado al vacío: debido a que el aceite contiene normalmente alrededor del 0.3-0.5% de agua, cantidad que es necesario reducir por debajo del 0.1% para el buen rendimiento de la etapa posterior de decoloración. Esta operación se realiza calentando la sustancia a 90~ 110°, deshidratándolo en el secador al vacío en un tiempo de 20~30min. En estas condiciones el agua se evapora y se condensa separadamente.

Decoloración: se efectúa después de la deshidratación de la grasa, manteniendo en contacto la misma con las sustancias decolorantes (tierras o carbones) durante un tiempo determinado y en condiciones de presión y temperatura también determinadas. el principal objetivo es la eliminación o reducción de pigmentos coloreados, fundamentalmente la clorofila, también se eliminan trazas de gomas, jabones y metales pro-oxidantes, que son impurezas minoritarias con un efecto directo sobre las propiedades organolépticas y la estabilidad oxidativa del aceite y que pueden influir en la calidad de este reduciendo su durabilidad.

Luego es trasegado el aceite por medio de una bomba centrifuga de flujo radial hacia un filtro de cartuchos con el propósito de retener toda partícula indeseable que afecte la siguiente operación.

Desodorización: es la etapa final que consiste en una destilación a alto vacío con inyección de vapor y a alta temperatura con el objetivo de eliminar las sustancias como los ácidos grasos libres y compuestos volátiles odorantes (aldehídos, cetonas, peróxidos, alcoholes y otros compuestos orgánicos) que son eliminados con el fin de obtener un aceite suave y libre de olores. Además, debido a las altas temperaturas que se alcanzan en esta etapa, ciertos pigmentos no eliminados en el proceso anterior (como, por ejemplo, ciertos carotenoides) son destruidos aquí.

Finalmente, el aceite refinado de maní es trasegado por una bomba centrifuga a un intercambiador de placas de enfriamiento con el propósito de disminuir a una temperatura entre los 16 a 18°C para su posterior almacenamiento y envasado.

6.3.1.6. Envasado-Embalado

El aceite de maní se envasará en una maquina vertical DFL de la empresa Equitek donde se envasará en botellas de 1 y 1.5 lt. Estos envases se guardarán en cajas de cartón.

En el anexo B se presenta el esquema de flujo del proceso de obtención de aceite de maní por refinación física.

6.3.2. Parámetros que influyen en el proceso.

Dentro de las operaciones unitarias del proceso de producción de aceite de maní, se tienen: extracción de aceite y la refinación de aceite, sus parámetros de operación se detallan a continuación.

6.3.2.1. Extracción del maní

El maní es prensado en frío a temperatura menor a 30°C.

6.3.2.2. Refinación del aceite

Desgomado: los principales parámetros que influyen en la eficacia del desgomado son la concentración de ácido, la temperatura y el tiempo de reacción y operación.

La cantidad de ácido que se emplea en la práctica es del 0.1-0.2% con respecto al volumen de aceite si se trata de ácido fosfórico de una concentración del 85% (concentración estándar comercial) o del 0.3% si se utiliza ácido cítrico de un 50% de pureza. En cuanto a la temperatura, en este tipo de sistemas se suele trabajar en un rango de 60 a 90 °C, constituyendo un intervalo óptimo que logra el equilibrio entre una alta eficiencia de desgomado y unas menores pérdidas de aceite posterior. Con respecto al tiempo la mezcla debe permanecer un tiempo de residencia de 15-20 minutos, durante el cual las gomas formarán una nueva fase, distinta del aceite, que será separada, siempre que sea necesario, por centrifugación.

Secado al vacío: en cuanto a la presión de operación, Bernardini & Baquero (1986) recomiendan un vacío moderado, entre 20 y 50 torr (o mmHg). Por otro lado, las condiciones que se van a imponer son que la reducción de agua debe ser de un 90% y que la cantidad de ácido palmitoleico (AGL más volátil) presente en el destilado se encuentre por debajo del 0.01%. Con una temperatura de trabajo de 90 a 110 °C.

Decoloración: las variables para tener en cuenta en el proceso son la temperatura, la presión, el tiempo de contacto y el tipo y dosis de tierra adsorbente, además de otros factores influyentes como la humedad y la velocidad de agitación.

Temperatura de operación: la actividad decolorante aumenta al hacerlo la temperatura, ya que se reduce la viscosidad del aceite, pero dicha actividad disminuye tras sobrepasar una temperatura óptima de operación, produciéndose entonces la fijación del color en el aceite por procesos de oxidación de este y, por tanto, su oscurecimiento. La temperatura óptima de la decoloración va a depender del tipo de aceite y de la presión de operación, sin embargo, se puede afirmar que esta temperatura se encuentra en el rango de 70-110 °C, aunque la mayoría de los aceites son tratados a una temperatura de 90-100 °C.

Presión de operación: en principio, el proceso de decoloración podría ser llevado a cabo a presión atmosférica, ya que, si sólo se tuviesen en cuenta los resultados de la reducción de los pigmentos coloreados, éstos serían incluso mejores que los obtenidos bajo una operación a vacío. Sin embargo, durante el proceso a presión atmosférica, aumenta el contenido en peróxidos, formándose nuevas estructuras

que, a la temperatura de operación y utilizando las tierras como catalizador, son muy propensas a oxidarse, lo cual produce un fenómeno de oscurecimiento del aceite, que es precisamente lo que se intenta eliminar. Por ello, es muy conveniente que la decoloración se realice bajo vacío, evitando tales fenómenos. Por tanto, y según tras la consulta de varias fuentes bibliográficas, se tomará una presión de 50 mbar.

Tiempo de contacto: con respecto al tiempo de contacto existen muchas opiniones. Sin embargo, en general se puede decir que, dentro del rango de temperaturas que se ha indicado anteriormente, el tiempo de operación suele estar comprendido entre 20 y 30 minutos, siendo este periodo más que suficiente para alcanzar el equilibrio entre las tierras decolorantes y los componentes que han de ser adsorbidos.

Tipo y Dosis de adsorbente: en líneas generales, el porcentaje de tierras que se suele suministrar en la decoloración varía en el rango 0.1-3%. Cuanto más eficiente sea un tipo de tierra, menor será la dosis requerida para alcanzar un mismo nivel de decoloración.

Desodorización: los principales parámetros en la operación de desodorización es la temperatura, presión absoluta en el equipo y la cantidad de vapor inyectado. Bernardini & Baquero (1986) mencionan que la cantidad de vapor a inyectar requerida para la desodorización es:

- directamente proporcional a la cantidad de aceite o grasa a tratar.
- directamente proporcional a la presión absoluta en el equipo de desodorización.
- directamente proporcional al logaritmo de la razón entre las concentraciones inicial y final de las sustancias odoríferas a eliminar.
- inversamente proporcional a la tensión del vapor de las sustancias odoríferas a una determinada temperatura y velocidad de vaporización.

Estas reglas nos indican inmediatamente cuales son las mejores condiciones de trabajo en un aparato de destilación y consecuentemente de desodorización:

- a). Temperatura, lo más alta posible.
- b). Presión absoluta, lo más posible.
- C). Cantidad controlada de vapor inyectado

En la desodorización por el método discontinuo para el aceite de maní se utiliza de 10-20Torr de presión y una temperatura de 190°C y en cuanto al tiempo de retención, para sistemas que trabajan en película fina, como es el caso, suelen emplearse unos 15 minutos. Este tiempo es necesario porque, no sólo se eliminarán los compuestos volátiles y los AGL durante la desodorización, sino que también se producen reacciones que ayudan a mejorar la estabilidad del aceite tras este proceso (Bernardini & Baquero Franco, 1986, págs. 318-321).

6.3.3. Balances de materia del proceso.

Se presenta un resumen del balance de materia, en donde se especificó las corrientes de entrada y producto terminado en las diferentes etapas del proceso.

Tabla 6.2. Balance de materia del proceso de producción de aceite de maní.

Operación	Entrada		Operación	Salida	
	Kg/hora	%		Kg/hora	%
Balance de materia de la línea de preparación y extracción de aceite de maní crudo					
Recepción de materia prima					
Maní	497.75	100.00	Maní	497.75	100.00
Acondicionamiento					
Maní	497.75	100.00	Impureza	14.93	3.00
			Maní	482.82	97.00
Extracción de aceite					
Trituración-Laminado					
Maní	482.82	97.00	Maní triturado y laminado	482.82	97.00
Prensado					
Maní	482.82	97.00	Aceite crudo + residuos	201.26	40.43
			Torta + Aceite residual	281.56	56.57
Filtración					
Aceite crudo + residuos	201.26	40.43	Aceite crudo	191.20	38.41
			Residuos de la torta en el aceite crudo	10.06	2.02
Balance de materia de la línea de refinamiento del aceite de maní					
Desgomado					
Intercambiador de calor					
Aceite crudo	191.20	38.41	Aceite crudo	191.20	38.41
Tanque de mezclado					
Aceite crudo	191.20	38.41	Aceite crudo + Ácido Fosfórico	191.43	38.46
Ácido fosfórico	0.23	0.05			
Mezclador estático					
Aceite crudo + Ácido Fosfórico	191.43	38.46	Aceite crudo + Ácido Fosfórico + Agua	195.25	39.23
Agua	3.82	0.77			
Tanque de retención					
Aceite crudo + Ácido Fosfórico + Agua	195.25	39.23	Aceite de maní + Agua	189.09	37.99
			Ácido Fosfórico + Goma + Aceite	6.16	1.24
Secado					
Aceite de maní húmedo	189.09	37.99	Humedad	0.56	0.11
			Aceite de maní seco	188.53	37.88

Tabla 6.2. (continuación) Balance de materia del proceso de producción de aceite de maní.

Operación	Entrada		Operación	Salida	
	Kg/hora	%		Kg/hora	%
Balance de materia de la línea de refinamiento del aceite de maní					
Separación					
Aceite de maní seco	188.53	37.88	Aceite de maní seco (80%)	150.82	30.30
			Aceite de maní seco (20%)	37.71	7.58
Mezcla					
Aceite de maní seco (20%)	37.71	7.58	Aceite de maní seco (20%) + Arcilla Blanqueadora	37.84	7.60
Arcilla Blanqueadora	0.13	0.02			
Unión de flujos					
Aceite de maní seco (20%) + Arcilla Blanqueadora	37.84	7.60	Aceite de maní seco (20%) + Arcilla Blanqueadora + Aceite de maní seco (80%)	188.66	37.90
Aceite de maní seco (80%)	150.82	30.30			
Decoloración y Filtración					
Aceite de maní seco (20%) + Arcilla Blanqueadora + Aceite de maní seco (80%)	188.66	37.90	Aceite de maní libre de pigmentos	188.06	37.78
			Pigmentos	0.6	0.12
Desodorización					
Aceite de maní libre de pigmentos	188.06	37.78	Aceite refinado	184.30	37.03
			AGL eliminados	3.76	0.75

En el anexo C se presenta los resultados del balance de materia en el proceso de obtención de aceite de maní con el propósito de contabilizar los caudales máxicos de todas las corrientes materiales que intervienen en el proceso.

6.4. Programa de producción de la planta.

El programa de la producción de la planta se basó principalmente de dos factores de la demanda de aceite de maní anual y las capacidades de los equipos propuestos para extraer y refinar el aceite de maní.

La planta trabajará durante 304 días al año en dos jornadas una diurna de 8 horas y una mixta de 7 horas para disponer diariamente de 15 horas. En la siguiente tabla 6.3 se presenta el programa de planificación de la producción en base a una demanda diaria.

Tabla 6.3. Programa de planificación de la producción de aceite de maní.

PROGRAMA DE PLANIFICACION DE LA PRODUCCION							
PROCESO			Insumos para procesar (Ton/año)	Días de producción	Producción teórica por día (Ton)	Tiempo productivo planeado (Hora)	Horario de producción
Operación	Equipo	capacidad del equipo					
Acondicionamiento del maní	1 - Pre limpiadora	1364Kg/Hora	2269.74	304	7.466	06:00:00	7:30a.m-1:30p.m
Extracción del aceite crudo	2 - extractora de aceite	1000kg/hora las dos líneas	2201.60	304	7.242	07:30:00	8:00a.m-3:30p.m
	Filtro prensa	1000kg/hora	940.20	304	3.093	07:00:00	8:30a.m-3:30p.m
proceso de refinación del aceite de maní	Área de desgomado	1000kg por Bach 3.5 horas cada Bach	910.80	304	3.00	11:00:00	9:30a.m-8:00p.m
	Área de secado						
	Área de Blanqueo						
	Área de desodorizado						
Proceso de envasado del aceite refinado de maní	Línea de llenado, empacado y etiquetado	760-790 botellas/hora (1L)	840.38	304	2.76	08:00:00	1:00p.m-9:00p.m
		710-740 botellas/hora (1.5)	840.38	304	2.76	08:30:00	1:00p.m-9:30p.m

6.5. Selección de equipos en el proceso.

Se seleccionaron las líneas de proceso de acuerdo con requerimientos técnicos para un proceso semicontinuo y evaluando el tipo de producto que requiere el consumidor alemán y la demanda a cubrir en este mercado. El proceso consta de las siguientes líneas de producción: acondicionamiento y extracción de aceite de maní crudo, refinado de aceite de maní y envasado.

A continuación, se presentan los requerimientos técnicos evaluados con los proveedores para la especificación de los equipos:

- Precio: Se utilizó en el cálculo de la inversión inicial.
- Dimensiones: para determinar la distribución de la planta.
- Capacidad: se consultó de acuerdo con la cantidad que se desea procesar de maní y obtener de aceite refinado de maní.
- Mano de obra necesaria: para calcular el costo de la mano de obra directa y el nivel de capacitación que se requiere.
- Costo de mantenimiento: para calcular el costo anual del mantenimiento.
- Consumo de energía eléctrica: para calcular el tipo de costos que implicaría.
- servicios auxiliares: para identificar la inversión y los requerimientos de espacio.
- Costo de instalación y puesta en marcha por parte del proveedor.

En el anexo D se presentan las fichas técnicas de los equipos mayores y equipos menores donde se tomó en cuenta las capacidades de producción total por día para cubrir la demanda.

6.6. Infraestructura y distribución de la planta

La distribución de la planta se realizó, considerando las dimensiones de los equipos, el espacio requerido conforme las normativas ergonómicas, garantizando la seguridad física de los trabajadores y el mínimo desplazamiento de los materiales y equipos para optimizar la eficiencia del proceso en cuanto a su rendimiento y seguridad. La distribución de la planta de producción de aceite de maní se presenta en la Tabla 6.5.

Tabla 6.4. Distribucion de la planta de produccion de aceite de maní.

Área	Longitud (m)	Ancho (m)	Superficie (m ²)
Recepción	8.72	5.37	46.83
Sala de estar	4.30	5.37	23.10
Comedor	7.00	5.37	37.60
Cuarto de Limpieza	2.00	4.58	9.16
Servicios 1	7.00	4.58	32.06
Departamento de ventas	6.40	10.00	64.00
Recursos humanos	6.40	10.50	67.20
Almacén de producto terminado	13.60	10.30	140.08
Oficina de producción	7.10	10.30	73.13
Línea de producción	54.90	14.70	807.03
Almacén de materia prima	20.30	10.80	219.24
Almacén de envases	13.60	10.30	140.08
Laboratorio	10.40	4.40	45.76
Servicios 2	7.50	4.40	33
Oficinas administrativas	19.80	15.10	298.98
Taller de mantenimiento	3.80	10.30	39.14
Total			2076.38

Para la distribución de la planta se determinó la superficie mínima necesaria para las distintas áreas funcionales y las necesidades de espacio conforme la Norma de Espacio de R. Muther, criterios que a continuación se detallan:

- A la longitud y anchura características de cada máquina, incluidas protecciones y apertura de puertas para mantenimiento, se sumarán 45 cm en tres de sus lados, con esta consideración se prevé el espacio necesario para realizar operaciones de limpieza y reglajes de la maquina considerada.
- Al cuarto lado de la maquina se le añade 60 cm ya que se considera que en ese lado se requiere la presencia de un operario.
- Se tienen en cuenta las necesidades de pasillos, vías de acceso y servicios, para ello a los espacios destinados a cada departamento se les debe multiplicar por un coeficiente, el cual varia de 1.3 para situaciones corrientes hasta 1.8 cuando las manutenciones y los stocks de materiales son de ciertas importancias.
- La superficie total estimada para el área de cada departamento será igual a la suma de las superficies mínimas necesarias para la maquinaria multiplicada por el coeficiente.

6.6.1. Distribución de la planta por el Método SLP y diagrama de hilos.

El Método de planeación sistemática de la distribución en planta y el Diagrama de Hilos, (SLP- Systematic Layout Planning), se utilizaron para determinar qué tan cerca deben estar cada área o equipo uno del otro para mayor accesibilidad y evitar accidentes. La nomenclatura del Método SLP, se presenta en la Tabla 6.5.

Tabla 6.5. Nomenclatura del Metodo SLP y Diagrama de hilos

Letra	Orden de proximidad	Valor en líneas
A	Absolutamente necesaria	=====
E	Especialmente importante	=====
I	Importante	=====
O	Ordinaria o normal	=====
U	Unimportant (sin importancia)	=====
X	Indeseable	~~~~~
XX	Muy indeseable	~~~~~

En la Figura 6.4 y 6.5, se presentan La Matriz SLP y el diagrama de hilos para la distribución de la planta productora de aceite de maní, respectivamente

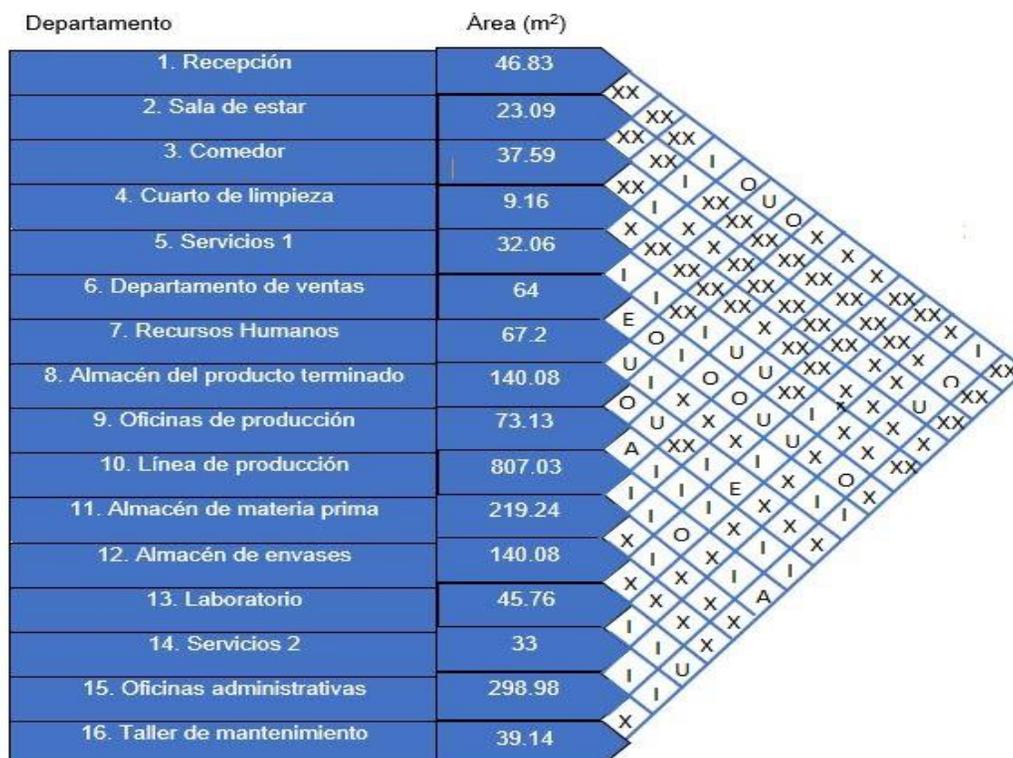


Figura 6.4. Matriz SLP para la distribución de la planta productora de aceite de maní.

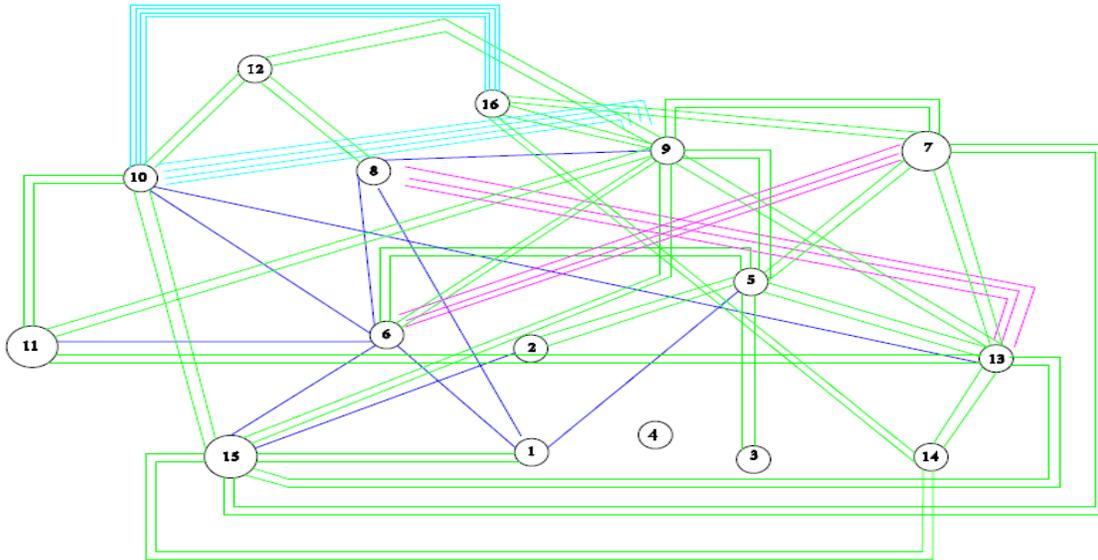


Figura 6.5. Diagrama de hilos para la distribución de la planta productora de aceite de maní.

6.6.2. Plano general de la planta productora de aceite de maní.

En la Tabla 6.5, se ha presentado la distribución de la planta de producción de aceite de maní, con sus respectivas dimensiones. Esta misma distribución se presenta en el anexo E, que corresponde al plano general maestro de la planta productora de aceite de maní.

6.6.3. Plano unitario

Se elaboró el plano unitario de cada una de las líneas de producción que integran el proceso de producción de aceite de maní y que son:

- Línea de acondicionamiento del maní y línea de extracción de aceite crudo.
- Línea de refinado de aceite.
- Línea de envasado de aceite.

En el plano unitario correspondiente a las líneas de producción se han detallado los equipos requeridos en cada operación y/o proceso. Esta misma distribución se presenta en el anexo F.

6.6.4. Descripción de las obras civiles de la planta.

- **Infraestructura:** Primero se estudia las condiciones del terreno si hay que despalar y si se tiene que gestionar algún permiso con MARENA después tiene que realizarse los movimientos de tierra para nivelar el terreno y verificar si no hay ruinas.
- **Entorno y vías de acceso:** El entorno del establecimiento y las vías de acceso cuenta con iluminación permanente; deben conservarse sin acumulación de ningún tipo de material, basuras, malezas, desperdicios, chatarra, aguas estancadas, equipos mal dispuestos inservibles o cualquier aparato que permita la acumulación de plagas. Se recomienda la pavimentación de la vía principal, incluido el estacionamiento.
- **Patios:** La sección del patio derecho, izquierdo y trasero igual tiene que contar con iluminación, estar completamente pavimentado, libre de polvo y objetos ajenos a la materia prima; deberá tener inclinación hacia alguna alcantarilla para poder drenar el agua, el drenaje debe estar cubierto para evitar que las plagas entren. Se recomienda señalar y de marcar el área para parqueadero, flujos de tráfico vehicular, cargue y descargue, zonas restringidas, etc.
- **Edificio de la planta:** Los espacios deben ser lo suficientemente amplios para permitir la manipulación y facilidad de movimiento de los aparatos, materias y personal; del mismo modo para el acceso libre para operar y hacer mantenimiento de equipos. La separación entre áreas del proceso y áreas de servicios debe ser considerable para poder evitar la contaminación cruzada y deben estar visiblemente señalizadas. Se recomienda que el flujo maquinaria y personal estén visiblemente señalizado en paredes y pisos, de igual forma en zonas temporales de almacenamiento, áreas para espera y zonas restringidas.
- **Pisos:** Se debe construir con material resistente, de preferencia impermeable para facilitar el control de hongos y difusión de bacterias, antideslizantes y con inclinaciones de por lo menos el 2% con orientación hacia las canaletas o para facilitar el drenaje de las aguas. El piso debe tener una resistencia estructural cuatro veces la correspondiente a la carga estática o seis veces a la carga móvil prevista, sin presencia de grietas o anomalías en la superficie. Otro punto importante es la materia que se use para la construcción ya que este debe resistir cualquier vapor que se libere en alguna operación dentro del proceso. Las uniones existentes entre paredes, techos y pisos deban estar continuas y en forma cóncava para que se facilite la limpieza y la desinfección.
- **Pasillos:** Deben ser amplios de manera proporcionada a la cantidad de personas y vehículos que transiten dentro y deben estar señalizados de acuerdo con el tránsito correspondiente.
- **Paredes:** Las paredes de la sección del proceso tienen que ser lavables, llanas, cubiertas por un color claro y de material sanitario de fácil limpieza como por ejemplo cerámica.
- **Techos:** La elevación adecuada para las áreas de proceso debe ser por encima de los 3 metros, no deben presentar aberturas, tampoco debe tener compendios que faciliten la recolección de polvo. Debe tener facilidad para mantener la limpieza. Si se llegase a poner techo su la altura tiene que ser elevada, colocándose cielo raso o techo falso, que deberá ser montado con material resistente.

- **Ventanas:** para el caso de la planta extractora no aplica dado que es un proceso abierto, pero en caso de que se necesite, se deben construir con materiales resistentes, sin rebordes que faciliten la recolección de basura; la parte superior deberá ser inclinada para facilitar el aseo. En caso de que las ventanas se abran debe estar protegidas o cubiertas con mallas mosquiteras para evitar el ingreso de animales.
- **Puertas:** el uso de puertas no aplica en ninguna etapa del proceso. Para las puertas del área administrativa en caso de emergencias es recomendable que se cuente con 2 puertas que faciliten la evacuación del lugar; se recomienda que en áreas de peligro las salidas de emergencia estén a no más de 23 metros de cualquier sitio, 30 metros para riesgos intermedios, y para bajos riesgo a 45 metros.
- **Rampas y escaleras:** escaleras, rampas y similares deberán ser de material antirresbaladizos, con un desnivel máximo del 10%, su anchura debe ir acorde a las necesidades y deben estar correctamente señalizados para flujo vehicular del personal.
- **Instalaciones sanitarias:** servicios sanitarios, duchas, lavamanos, inodoros: las instalaciones sanitarias están adecuadas acorde al sexo, deben tener al menos 1 sanitario por cada 20 personas, 1 urinario por cada 15 hombres y 1 lavamanos por cada 20 personas.
- **Instalaciones para lavarse las manos en zonas de producción:** es recomendable la colocación de lavamanos con accionamiento manual en las áreas de producción, que estén provistas de desinfectante, toallas de papel y jabón, para que el personal pueda hacer uso. No se debe permitir que las aguas residuales circulen de manera libre por el piso, por lo que deben ser encaminadas por tubería hacia las cañerías. Se recomienda construir estaciones de desinfección de calzado, herramientas o instrumentos de mano que vayan directamente relacionado con la materia prima o producto final, pueden estar ubicados en los accesos a la planta, baños y oficinas.
- **Ventilación:** la ventilación es la encargada de proveer de suficiente oxígeno para mantener una temperatura adecuada y así evitar un excesivo calor, también evita la condensación de los vapores emanados, disminuye el polvo y excluye el aire contaminado. Es uno de los servicios de la planta que más necesita de análisis. Es recomendable que se realice pruebas periódicas de microbiología con el fin de revisar cómo se encuentra el ambiente.
- **Comedor:** los comedores para el personal y las áreas diseñadas para almacenamiento de alimentos y consumo deben estar situados de manera que se minimice la contaminación cruzada de las áreas de producción. El comedor es un servicio prestado por una empresa privada, que está administrado para asegurar el almacenamiento higiénico de ingredientes y preparación, almacenamiento y despacho de alimentos preparados, y poder así garantizar la salud del personal en cuanto a alimentación.

6.7. Requerimientos de recursos humanos

En la Tabla 6.6, se presentan los requerimientos de personal de la planta productora de aceite de maní, por cada departamento, área o sección que integran a la empresa, estableciéndose el número de puestos que se necesitan según el cargo.

Tabla 6.6. Requerimiento de personal de acuerdo a cada area.

Área	Cargo	Puestos de Trabajo	Nivel de escolaridad
Dirección	Gerente General	1	Ing. Químico
Administración y Recursos humanos	Asistente Administrativo	1	Lic. Administración de empresas
	Asistente de administración	3	Contador
	Responsable de Recursos Humanos	1	Ingeniero Industrial
Producción	Jefe de producción	1	Ingeniero Químico
	Supervisor de producción	2	Ingeniero Químico
	Operarios	16	Bachiller
Laboratorio y Control de calidad	Jefe de la calidad	1	Ingeniero Químico
	Asistente de calidad	4	Analista Químico
Ventas	Responsable de Ventas	1	Lic. Mercadeo
	Asistente de ventas	2	Lic. Mercadeo
	Vendedores	6	Bachiller
Mantenimiento	Técnico de mantenimiento	4	Técnico de mantenimiento industrial
Otros	Secretarias	4	Técnico en secretariado
	Recepcionista	2	Técnico de gestión administrativa
	Limpieza	3	Educación Primaria
	Seguridad	3	Bachiller
	Chofer	2	Bachiller
Total		18	57

6.8. Organigrama y estructura de la empresa.

La empresa se ha organizado para su operación y funcionamiento en tres grandes áreas que son:

- Área administrativa: Está a cargo del gerente general de la empresa, con su asistente administrativo, contador.
- Área de ventas: Está a cargo del gerente de mercadeo, encargado de todos los aspectos de comercialización del producto, con su personal asistente y colaboradores.
- Área de Producción: a cargo del gerente de producción, cuya responsabilidad abarca todos los aspectos relacionados con la elaboración del producto terminado, cuenta con el personal necesario tales como operarios, técnicos de mantenimiento, técnicos de control de calidad y personal de bodega.

En total labora en esta planta 57 personas en dos jornadas i) jornada diurna de 8 horas, ii) jornada mixta de 7 horas. De lunes a sábado.

En la Figura 6.6, se muestra el organigrama de la empresa a cargo de la planta productora de aceite de maní.

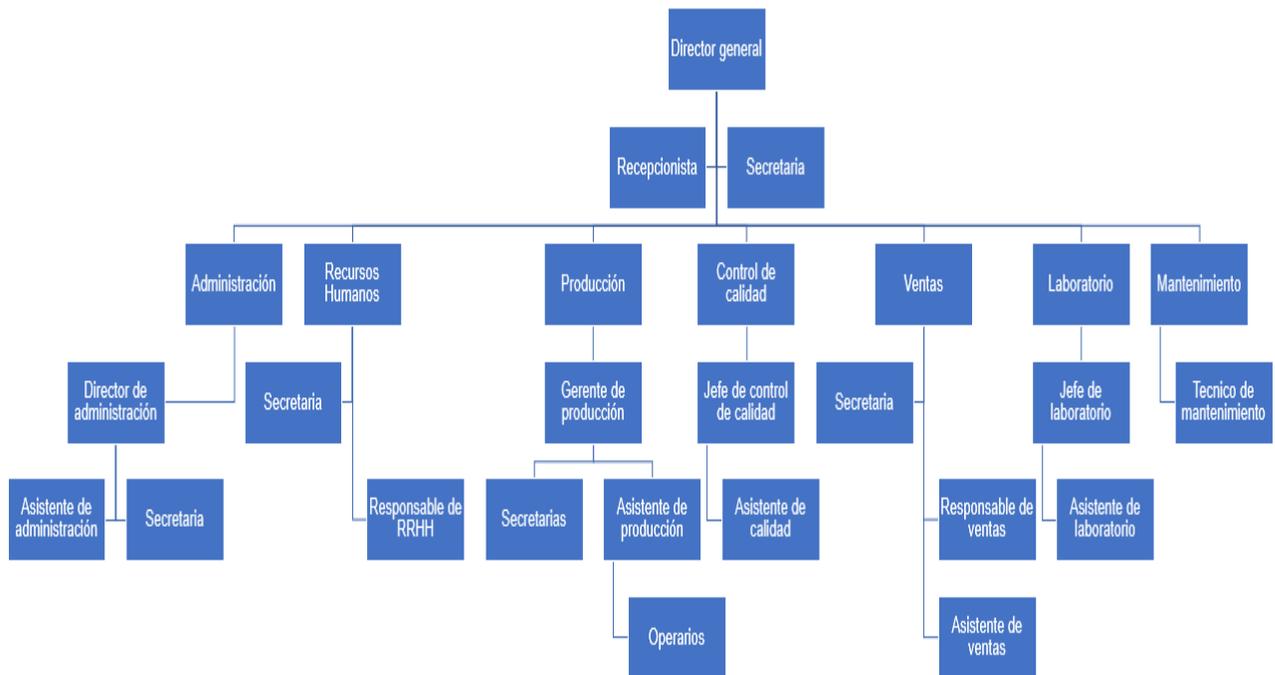


Figura 6.6. Organigrama y estructura de la empresa

6.9. Administración y planificación del proyecto de construcción e instalación de la planta productora de aceite de maní.

Una vez terminado los estudios de pre-inversión, se procede a la inversión, es decir la ejecución del proyecto de construcción e instalación de la planta productora de aceite de maní. Por tal razón, se planifica esta fase, se identifican las actividades necesarias asignándole los recursos físicos, humanos, económicos financieros y tiempo, para su ejecución exitosa. En la Tabla 6.7, se presentan las actividades del proyecto, su duración y el orden de ejecución.

Tabla 6.7. Cronograma de actividades del proyecto.

Actividad	Identificación	Duración (Meses)	Precedencia
Adquisición del terreno	A	1	-
Selección y contratación de ingeniero civil	B	1	A
Contratación de la empresa constructora y equipos de construcción	C	1	A, B
Diseño de obras civiles y electromecánicas	D	1	C
Acondicionamiento del terreno y construcción de obras civiles	E	4	A, B, C, D
Adquisición de equipos, máquinas y accesorios	F	3	-
Recepción e instalación de equipos, máquinas y accesorios.	G	4	E, F
Reclutamiento y selección de personal	H	1	F
Capacitación de personal técnico	I	2	G, H
Pruebas de todo el proceso	J	1	G, I
Puesta en marcha	K	1	J

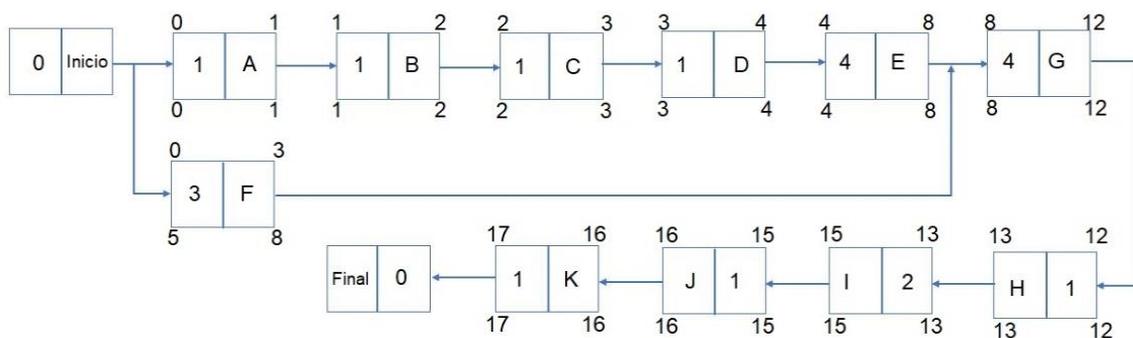


Figura 6.7. Ruta crítica del proyecto

A partir de la información de la Tabla 6.8 y utilizando el Método PERT/CPM, se construyó la Ruta Crítica del proyecto que optimiza el tiempo de ejecución del proyecto y por ende minimiza los costos de su ejecución. Para este proyecto se ha establecido que la duración optimizada de la ejecución de todas las actividades del proyecto es de 17 meses, es decir aproximadamente 1.41 años.

VII. Estudio económico- financiero.

Se presentan las proyecciones de ingresos y gastos para cinco años, demostrando que el proyecto puede realizarse con los recursos financieros disponibles. Con este estudio se establecen los costos generales relacionados con el proyecto, por medio del cual se ha podido establecer el nivel de rentabilidad de la inversión del proyecto.

7.1. Costos de operación.

7.1.1. Determinación de los costos de producción

La planta procesadora de aceite de maní está proyectada hasta el momento, para laborar en dos jornadas una diurna y la otra mixta para un total de 15 horas diarias, se trabajará durante 304 días al año lo queda un tiempo laborable de 4560 horas/año.

7.1.1.1. Costos de materia prima, insumos y otros.

En las Tablas 7.1 y 7.2 se muestran los costos totales anuales para la materia prima en este caso del maní basado de la página <https://apen.org.ni/precios-del-dia/>, los envases fueron cotizados por bolsones de 25 unidades para 1.5 lt, con las tapas en la página de <http://ornasa.com/nicaragua/uso/aceites/>, además de los insumos, y otros materiales necesarios para la producción de aceite de maní refinado. Se tomó como base de cálculo la cantidad total de aceite de maní refinado para la exportación. El costo de transportación de materia prima se puede tomar como igual al 5% del Costo de adquisición de la materia prima. De igual manera, la planta contara con el almacenamiento para 3 meses de materia prima, lo cual se incluye en estos costos.

Tabla 7.1. Costos totales anuales de materia prima y envases.

Materia prima	Cantidad	Costo Unitario, USD	Costo total anual (USD)
Maní (quintal/día)	150.00	52.50	2,394,000.00
Almacenamiento de maní , (qq /trimestre)	10,800.00	52.50	567,000.00
Subtotal			2,792,928.00
Envases (1.5L) BPD	255 bolsones	3.47	268,994.40
Total			3,061,922.40

Tabla 7.2. Costos anuales de insumos.

Insumos	Consumo anual	Costo Unitario, USD	Costo total anual, USD
Ácido fosfórico al 85 %; (Kg)	1409.52	3.00	4,228.57
Tierras industriales (Kg)	1152.38	1.00	1,152.38
Aceite térmico (Therminol 66); (Kg)	38,095.24	5.00	190,476.19
Total			195,857.14

7.1.1.2. Costos anuales de reactivos de laboratorio.

Los reactivos químicos se utilizan tanto para el control de calidad de la materia prima, durante el control del proceso y el producto terminado. Estos precios han sido proporcionados de la página web de proveedores nacionales: Productos el Sol <https://productoselsol.com/> y la Distribuidora Mayorga <https://www.distribuidoramayorga.com/>.

Tabla 7.3. Costos anuales de los reactivos de laboratorio.

Reactivos	Consumo anual	Costo unitario	Costo Total
Perlas de ebullición;(Kg)	24	19.05	457.14
KOH 0.1N;(Kg)	24	4.43	106.29
Alcohol; (L)	8	4.97	39.77
Éter; (L)	8	16.00	128.00
Fenolftaleína; (L)	36	3.28	118.17
HCl (0.1N) ; (L)	30	9.52	285.71
Ácido acético glacial (grado alimenticio) ; (L)	36	8.90	320.57
Yoduro potásico ;(Kg)	12	118.67	1424.00
Cloroformo ; (L)	36	30.88	1111.54
Tiosulfato sódico (pentahidratado) ;(Kg)	12	10.32	123.81
Solución de almidón (1%) ; (L)	12	42.19	506.29
Solución de Lugol ; (L)	24	36.09	866.06
Carbonato de sodio;(Kg)	12	1.56	18.74
Permanganato de potasio (0.1 N) ; (L)	24	19.05	457.14
Kit de análisis de agua	2	285.71	571.43
Total			6534.67

7.1.1.3. Costo de energía eléctrica

La Comisión Reguladora de Energía Eléctrica, de la Republica de Nicaragua INE, estableció en enero 2021, que el precio del Kw-h, para la industria mediana será de 6.80 córdobas equivalentes a **0.19 USD**, más los correspondientes impuestos que se muestran en el pliego tarifario http://www.pgr.gob.ni/PDF/2021/GACETA/enero/GACETA_13_01_2021.pdf

En la tabla 4. Se presenta los gastos de energía eléctrica que se requiere en la planta y los costos totales.

Tabla 7.4. Consumo y costos anuales de energía eléctrica de equipos, máquinas y accesorios para la producción de aceite de maní.

Línea	Equipo	Cantidades	Requerimientos (kW/h)	Tiempo de producción	Costo USD/KW	Costo Total Anual
Acondicionamiento	pre limpiadora	1	1	6	0.19	346.56
Extracción de aceite crudo	Transportadora	2	1	7.5	0.19	843.30
	Extrusora de aceite	2	45	7.5	0.19	205,200
	Filtro prensa	2	2.2	7	0.19	1,779.00
Refinado del aceite de maní	Equipo de refinado	1	28	10.5	0.19	16,982
Línea de envasado	llenadora lineal de aceite	1	3	8	0.19	1,386.24
Línea de vapor	Caldera Fulton	1	1	12	0.19	693.12
Aire	Compresor Truper	1	1	8	0.19	462.08
Iluminaria (20%)						45,446.00
Total, USD						273,254.70

7.1.1.4. Consumo de agua

El Reglamento de Tarifas de ENACAL, en vigencias desde el año 2021, establece que el costo de un m³ de agua tiene un costo para el sector industrial equivalentes a **0.995 USD**. El consumo de agua y sus costos totales del área de producción de la empresa se presentan en la Tabla 7. 6.

Tabla 7.5. Consumo de agua y costos totales de agua para la producción.

Componente	consumo L/día	Imprevistos 5% L/día	Servicios de alcantarillado 20% L/día	Total Consumo anual L	Total Consumo anual m ³	Costos anuales \$ USD.
Agua de proceso	500.00	25	100.00	190,000	190.00	189.05
Caldera	1770.00	88.50	354.00	672,600.00	672.60	669.23
Riego de áreas verdes.	350.00	17.50	70.00	133,000.00	133.00	132.335
Personal de producción	4320.00	216.00	864.00	1,641,600.00	1,641.6	1,633.39
Total, USD						2,624.00

7.1.1.5. Costos de mano de obra para la producción.

Los costos de mano de obra para la producción están constituidos por los salarios que devengan el personal que trabaja directa como indirectamente en la producción. Se calculó el sueldo mensual y anual que devenga todo el personal de esta área y se han incluido todas prestaciones sociales y beneficios adicionales como bonos, viáticos, etc. Al salario es necesario agregarle el estimado de prestaciones sociales que incluye pago de vacaciones, aguinaldos y días de descanso obligatorio y seguro social patronal.

Tabla 7.6. Costos de mano de obra para la producción.

Cargo	No	Salario	Prestaciones Soc.		Salario Individual	Inss Patronal	Salario Total
	Plazas	Mensual	Vacaciones.	13o Mes	anual	22.50%	anual
	Unid	USD	USD	USD	USD	USD	USD
Operarios	16	300	300	300	4200	945.00	82320.00
Técnico de mantenimiento	2	300	300	300	4200	945.00	10290.00
Jefe de calidad	2	500	500	500	7000	1575.00	17150.00
Asistente de calidad	6	400	400	400	5600	1260.00	41160.00
Secretaria	2	250	250	250	3500	787.50	8575.00
Gerente de producción	2	700	700	700	9800	2205.00	24010.00
Asistente de producción	4	450	450	450	6300	1417.50	30870.00
Seguridad física	2	300	300	300	4200	945.00	10290.00
Total	36						221,717.50

7.1.1.6. Costos de mantenimiento.

Los costos de mantenimiento abarcan para los equipos industriales y vehículos, donde se asume que dichos costos abarcan el 4% del costo total de los equipos y vehículos. También se toma en cuenta un servicio de mantenimiento de 882 USD por cualquier imprevisto.

Tabla 7.7 . Costos anuales de mantenimiento.

Concepto	Costo de adquisición	Mantenimiento Anual
Costos de equipos mayores	448,100.00	17,924.00
Costos de equipos menores	24,046.00	961.62
Vehículos	36,600.00	1,464.00
Servicio de mantenimiento	882.00	10,584.00
Total		30,933.62

Costo por consumo de combustible: para operar la caldera necesita como combustible diésel para su funcionamiento, a continuación, se presenta el costo de este en USD, ya que la caldera trabaja 12 horas en funcionamiento, con base en los datos tomados https://es.globalpetrolprices.com/Nicaragua/diesel_prices/

Tabla 7.8. Costo por consumo de combustible.

Combustible	Requerimiento (Gln/h)	Requerimiento (Gln/día)	Costo (USD/Gln)	Costo Total Anual
Diésel	5	60	4.010	73,142.40
Total				73,142.40

7.1.1.7. Costos totales de producción de aceite de maní refinado para exportación.

En la Tabla 7.9, se muestran todos los costos totales anuales de producción de aceite de maní refinado para exportación, operando durante 304 días al año y por 15 horas al día.

Tabla 7.9. Costos totales de producción de aceite de maní refinado para exportación

Componente	Costo total anual	Porcentaje
Costos de Materia prima	2,792,928.00	72.83
Envases	268,994.40	7.01
Insumos	195,857.14	5.10
Reactivos de laboratorio	6534.67	0.17
Costos de mantenimiento	30,933.62	0.59
Costos de mano de obra	221,717.50	5.78
Costo por consumo de agua	2,624.00	0.06
Costo por consumo de energía	273,254.76	6.52
Costo de combustible	73,142.40	1.90
Total	3,865,986.50	100

7.2. Determinación de los costos de administración de la planta de producción de aceite de maní.

Son los costos en que incurre la empresa en el área de oficinas y estos son: sueldos y salarios del personal administrativo y de ventas, servicio de limpieza, teléfonos, energía eléctrica, agua, gastos de papelería, gastos de publicidad, seguro de equipo de transporte y las depreciaciones y amortizaciones del área administración.

Tabla 7.10. Sueldos y salarios del personal administrativo.

Cargo	No	Salario	Prestaciones Soc.		Salario Individual	INSS Patronal	Salario Total
		Mensual	Vacaciones	13o Mes	anual	22.50%	anual
		USD	USD	USD	USD	USD	USD
Director General	1	1000	1000	1000	14000	3150.00	17,150.00
Administrador	2	700	700	700	9800	2205.00	24,010.00
Asistente	4	500	500	500	7000	1575.00	34,300.00
Responsable de RR:HH	1	600	600	600	8400	1890.00	10,290.00
Secretaria	4	200	200	200	2800	630.00	13720.00
Recepcionista	2	200	200	200	2800	630.00	6860.00
Limpieza	3	180	180	180	2520	567.00	9261.00
Seguridad física	2	250	250	250	3500	787.50	8,575.00
Total	19						124,166.05

Costo por consumo de energía: En la Tabla 7.11, se presenta el consumo de energía del área de administración de la empresa.

Tabla 7.11. Consumo de energía del área de administración de la empresa.

Área	Requerimiento (kWh)	Costo (US/kWh)	Costo Total Anual
Laboratorio	8	0.19	462.08
Taller de mantenimiento	8	0.19	462.08
Cuarto de limpieza	1	0.19	57.76
Sala de estar	1	0.19	57.76
Administración	12	0.19	693.12
Producción	10	0.19	577.60
Comedor	1	0.19	57.76
Servicios 1	1	0.19	57.76
Almacenamientos (3)	5	0.19	288.80
Zona exterior	6	0.19	346.56
Recursos Humanos	4	0.19	231.04
Servicios 2	1	0.19	57.76
Recepción	3	0.19	173.28
Iluminaria (20%)			658.46
Total			4,181.82

Costo por consumo de agua: En la Tabla 7.12, se presenta el consumo de agua del área de administración de la empresa.

Tabla 7.12. Consumo de agua del área de administración de la empresa.

Área	Consumo m ³ /día	Costo (US/m ³)	Imprevisto 5% (m ³ /día)	Servicios de alcantarillado 20% (m ³ /día)	Costo Total, Diario	Costo Total, Anual
Laboratorio	0.5	0.96	0.025	0.1	0.48	145.92
Taller de mantenimiento	0.1	0.96	0.005	0.02	0.10	29.18
Cuarto de limpieza	0.5	0.96	0.025	0.1	0.48	145.92
Oficinas administrativas	0.8	0.96	0.04	0.16	0.77	233.47
Recursos Humanos	0.1	0.96	0.005	0.02	0.10	29.18
Oficinas de producción	0.6	0.96	0.03	0.12	0.58	175.10
Servicios 1	0.6	0.96	0.03	0.12	0.58	175.10
Servicios 2	0.6	0.96	0.03	0.12	0.58	175.10
Zona exterior	0.3	0.96	0.015	0.06	0.29	87.55
Comedor	0.4	0.96	0.02	0.08	0.38	116.74
Total	3.65					1,313.28

Costo de materiales y útiles del área administrativa: En la Tabla 7.13, se presenta el consumo de materiales y útiles de oficina del área de administración de la empresa.

Tabla 7.13. Materiales y útiles de oficina del área de administración.

Materiales	Cantidad	Precio unitario	Precio Total
Lápiz Papermate (Caja)	10	1.97	19.68
Lapicero Papermate (Caja)	20	0.58	11.60
Engrapadoras Barrilito	20	2.90	58.00
Perforadoras Barrilito	10	1.42	14.20
Sacapuntas	10	0.14	1.40
Carpetas Barrilito	50	2.00	100.00
Libros de contabilidad	10	5.00	54.00
Clic Smarty (caja)	4	0.38	1.54
Tijeras Barrilito	10	1.18	11.82
Papel carbón Pelikan (Rema)	10	5.42	54.20
Tablero Ampo	10	0.71	7.10
Calendario	10	1.22	12.20
Resma de papel	50	4.29	214.50
Almohadilla para sellos ARTLINE	5	1.86	9.30
Fastenes Barrilito (Caja)	30	1.43	42.96
Sellos	5	200.00	1,000.00
Total			1,612.50

Costos totales anuales del área de administración de la empresa.

En este apartado se muestran todos los costos necesarios en administración anuales, cabe señalar que la planta operara 304 días al año y esta área por 8 horas al día.

Tabla 7.14. Costos totales del area de administración de la empresa.

Componente	Costo total anual	Porcentaje
Personal administrativo	124,166.05	94.35
Materiales para oficina administrativa y ventas	1,612.50	1.32
Costo por consumo de agua	1,313.28	1.08
Costo por consumo de energía	4,181.82	3.24
Total	131,273.65	100

7.3. Determinación de los costos de comercialización y venta de la planta.

Son los costos en que incurre la empresa en el área de ventas y estos son: sueldos y salarios del personal del área de ventas, servicio de limpieza, teléfonos, energía eléctrica, agua, gastos de papelería, gastos de publicidad, seguro de equipo de transporte y las depreciaciones y amortizaciones del área de ventas.

Tabla 7.15. Sueldos y salarios del personal de ventas.

Cargo	No	Salario	Prestaciones Soc.		Salario Individual	Inss Patronal	Salario Total
		Mensual	Vacaciones	13o Mes	anual	22.50%	anual
	Unid	USD	USD	USD	USD	USD	USD
Responsable de Ventas	1	1000	1000	1000	14000	3,150.00	17,150.00
Asistente	2	600	600	600	8400	1890.00	20,580.00
Chofer	2	250	250	250	3500	787.50	8575.00
Total	5						46,305.00

Costo por consumo de energía: En la Tabla 7.16, se presenta el consumo de energía del área de ventas de la empresa.

Tabla 7.16. Consumo de energía del área de administración de la empresa.

Área	Requerimiento (kWh)	Costo (US/kWh)	Costo Total Anual
Ventas	10	0.19	577.60
Total			577.60

Costo por consumo de agua: En la Tabla 7.17, se presenta el consumo de agua del área de ventas de la empresa.

Tabla 7.17. Consumo de agua del área de administración de la empresa.

Área	Consumo m ³ /día	Costo (US/m ³)	Imprevisto 5% (m ³ /día)	Servicios de alcantarillado 20% (m ³ /día)	Costo Total, Diario	Costo Total, Anual
Ventas	1	0.96	0.05	0.2	0.96	291.84
Total						291.84

Costo por consumo de combustible: En la Tabla 7.18, se presenta el consumo de combustible anual del área de ventas de la empresa.

Tabla 7.18. Consumo de combustible del área de ventas de la empresa.

Descripción	Cantidad	Consumo por km/L	Centro de distribución	Recorrido (Km/día)	Costo (US/L)	Costo anual (US)
Vehículos DFSK VAN C35	2	13.23	Managua	314.00	1.00	14,430.23
Total						14,430.23

Otros gastos: El producto final es aceite refinado para exportación, es por ende que la empresa necesita invertir en publicidad y campañas de marketing, no obstante, en caso de no cumplir con los requerimientos de calidad, los lotes rechazados deberán comercializarse en el país.

Tabla 7.19. Otros gastos de ventas.

Concepto	Costo mensual	Costo total Anual
Publicidad nacional	1500.00	18,000.00
Campañas de marketing	8000.00	96,000.00
Papelería	435.00	5,220.00
Comunicaciones	900	10,800
Logísticas de ventas y otros	25,751.69	309,020.36
Total		439,040.00

Costos totales anuales del área de comercialización y venta de la empresa.

En la Tabla 7.20, se presenta el consolidado de los gastos totales anuales.

Tabla 7.20. Gastos totales anuales del área de comercialización y venta.

Componente	Costo total anual
Personal de ventas	46,305.00
Otros conceptos	439,040.00
Combustible	14,430.23
Costo por consumo de energía	577.60
Costo por consumo de agua	291.84
Total	500,644.67

7.3.1. Determinación de los costos de operación de la planta de producción de aceite de maní.

En la Tabla 7.21, se presenta el consolidado de los costos de operación de la planta de producción de aceite de maní.

Tabla 7.21. Costos de operación de la planta de producción de aceite de maní.

Componente	Monto, USD	Porcentaje
Costos de producción	3,865,986.50	85.93
Costos de administración	131,273.65	2.91
Costos de comercialización y venta	500,644.67	11.15
Total	4,497,904.18	100.00

Los costos de operación de la planta para extraer y refinar 840.38 Toneladas de aceite de maní refinado asciende a 4,497, 904.18 USD correspondiendo el costo unitario de cada Tonelada de aceite refinado a 5,352.23 USD. Se utilizará un coeficiente de utilidad del 30 %, obteniéndose un precio unitario de 6,957.90 USD/T.

7.4. Presupuesto de ingresos

La Tonelada Métrica de aceite de maní procedente de Nicaragua, se cotiza entre 6700 a 7000 USD. La producción inicial de la planta es de 840.38 T/año de aceite. Durante el proceso de producción de aceite de maní refinado, se obtienen dos subproductos adicionales que son la Torta durante la extracción del aceite crudo y la goma que se obtiene durante el refinado del aceite. En la Tabla 7.22, se presentan los componentes de estos ingresos.

Tabla 7.22. Ingresos anuales por venta

Producto	Tonelada/año	Precio unitario USD/T	Ingresos Anuales, USD
Aceite de Maní refinado	840.38	6,957.90	5,847,280.00
Torta	1,261.40	330.44	416,825.74
Goma	1.5	264.6	396.9
Total			6,264,504.96

7.5. Inversión estimada del proyecto.

En este apartado se presentará el análisis de las inversiones necesarias para llevar a efecto este proyecto, realizándose la siguiente clasificación, conforme la naturaleza de la inversión: Inversión fija, Inversión diferida y Capital de trabajo.

7.5.1. Inversión Fija.

En este rubro quedan comprendidas las erogaciones que se efectuarán para la adquisición o compra de: Terreno, Obra Civil, maquinaria y equipo de proceso, materiales diversos y refacciones, equipo de mantenimiento, mobiliario y equipo de oficina, etc.

Terrenos y obras civiles: para la capacidad prevista de la planta en construcción, según la Empresa ARS Construcciones, la cual consideran un tipo de edificación estándar y aplicable al edificio que se requiere, el costo sería de 400 USD /m² por lo que la construcción de la planta costaría:

- Edificio e infraestructura auxiliar.....830,546.96USD
- Terreno.....382,500USD
- Total, Terrenos y obras civiles.....1,213,046.96USD

En el anexo xiii. se muestran más detalladamente los costos de construcción.

Equipos de proceso e instrumentos de control de calidad de la producción. De acuerdo con datos cotizados por proveedores, en este concepto se consideró que los equipos mayores, menores, accesorios e instrumentos de control, incluyendo la ingeniería y capacitación incluidas, para la ejecución del proyecto, los costos ascienden a 472,146.50 USD, determinado según cálculos presentados en el Anexo xix.

Vehículos: La planta contara con 2 vehículos, los cuales según precios de Taidok, Nicaragua, tienen un costo de 36,600 USD aproximadamente ambos.

Mobiliario y equipo de oficina: estos fueron cotizados en las empresas Sinsa, Sevasa y Siman, el monto asciende a 19,761.08 USD. En la Tabla 7.23, se presenta el consolidado de los montos totales de la inversión fija.

Tabla 7.23. Montos totales de inversión fija.

Concepto	Monto, USD
Terrenos y obras civiles	1,213,046.96
Construcción de pozo de abastecimiento de agua	10,000.00
Costos de equipos mayores	448,100.00
Costos de equipos menores	24,046.50
Costos de materiales de control de calidad (Laboratorio)	5,146.04
Vehículos	36,600.00
Equipo y mobiliario para oficina	19,761.08
Total	1,756,700.58

7.5.2. Inversión diferida.

En este rubro quedan comprendidas las erogaciones que se efectuarán para la constitución de la empresa, elaboración de estudios orientados a la planeación e integración, ingeniería y administración del proyecto, la supervisión de la construcción por parte de la, empresa dueña del proyecto instalación, arranque y capacitación del personal.

Constitución legal de la empresa, permisos y registros correspondientes: En este concepto se incluyen los honorarios del Abogado y Notario Público, la inscripción en el Registro Mercantil, DGI, Alcaldía Municipal e INSS, así como el pago de permisos ambientales, estos gastos ascienden a un monto de 10,000.00 USD.

Elaboración de estudios: Se consideró la elaboración de estudios de prefactibilidad técnica económica, estudios legales, estudios de suelos y estudios de evaluación de impacto ambiental.

Instalación, arranque y capacitación del personal: Este rubro incluye las pruebas que se realizan antes de que la planta empiece a operar formalmente, así como la capacitación del personal que será proporcionada por la proveedora de maquinaria y equipo. En la Tabla 7.24, se presenta el consolidado de los montos totales de la inversión diferida.

Tabla 7.24. Montos totales de inversión diferida.

Concepto	Atribución	Costo Total
Constitución legal	1% de inversión fija	10,000.00
Planeación e integración del proyecto	1% de inversión fija	17,245.70
Ingeniería de proyecto	5% de obras civiles	60,652.35
Supervisión de la construcción	5% de obras civiles	60,652.35
Administración de proyecto	1% de obras civiles	12,130.47
Instalación, arranque y capacitación del personal.	2% de obras civiles	24,260.94
Total		184,941.80

7.6. Capital de trabajo.

El capital de trabajo para este proyecto se compone de efectivo, que sirve para cubrir costos y gastos, inventarios de materias primas, productos en proceso y productos terminados. Dado que la producción de maní es prácticamente estacional, la planta debe disponer de forma continua durante todo el año de materia prima, por lo que se recomienda de disponer de un capital de trabajo equivalente al menos a tres meses de los costos de producción. El Monto del capital de trabajo asciende a 1,128,026.91 USD.

7.6.1. Inversión total y resumen de Inversiones.

La inversión total asciende 3, 037,538.29 USD para el año 0 o año de instalación y puesta en marcha. De esta inversión inicial, corresponden a la Inversión Fija 1, 724,569.58 USD (56.78 %), a la Inversión Diferida 184,941.80USD (6.09 %) y al capital de trabajo 1, 128,026.91 (37.14 %). En la Tabla 7.25, se muestra el resumen de inversiones.

Tabla 7.25. Inversión Total: Inversión Fija, Diferida y Capital de Trabajo.

Concepto	Monto, USD		%
Inversión fija	1,756,700.58		56.78
Inversión diferida	184,941.80		6.09
Total, Inversión		1,941,642.38	
Capital de trabajo		1,128,026.91	37.14
Monto total de la Inversión del proyecto		3,069,669.29	100.00
		10	

7.7. Depreciaciones de activos fijos y amortizaciones de activos diferidos.

Las depreciaciones y amortizaciones son sobre el valor de los activos fijos y diferidos respectivamente, así como de su vida útil. Con base Legal: Ley 822 Ley de Concertación Tributaria Art. 45 Sistemas de depreciación y amortización. Las cuotas de depreciación o amortización a que se refiere los numerales 12 y 13 del artículo 39 de la presente Ley, se aplicarán de la siguiente forma:

1. En la adquisición de activos, se seguirá el método de línea recta aplicado en el número de años de vida útil de dichos activos:
 - Para obra civiles= 10%
 - Equipos de laboratorio= 10%
 - Equipos y mobiliarios de oficina= 20%
 - Equipos mayores= 10%
 - Equipos menores= 10%
 - Vehículos= 20%
 - Inversión diferida=20%

Para el valor de salvamento de activos que se desprecian a 5 años, se tomara el 30% del monto total de estos.

Tabla 7.26. Depreciaciones de activos fijos y amortizaciones de activos diferidos.

Activo	Valor del activo, USD	Depreciación, USD					Valor de Salv.
		1	2	3	4	5	
Equipos mayores	448,100.00	448,100.00	448,100.00	448,100.00	448,100.00	448,100.00	2,240,500
Equipos menores	24,046.50	24,046.50	24,046.50	24,046.50	24,046.50	24,046.50	120,232.50
Equipo de laboratorio	5146.0	514.6	514.6	514.6	514.6	514.6	2573.0
Equipo y mobiliario para oficina	19761.1	3952.2	3952.2	3952.2	3952.2	3952.2	5928.3
Obras Civiles	1213047.0	121304.7	121304.7	121304.7	121304.7	121304.7	606523.5
Vehículos	36600.0	7320.0	7320.0	7320.0	7320.0	7320.0	10980.0
Total, depreciación de activos fijos	1,746,700.6	177093.1	177093.1	177093.1	177093.1	177093.1	885,465.50
Planeación e integración del proyecto	17245.7	3449.1	3449.1	3449.1	3449.1	3449.1	5173.7
Ingeniería de proyecto	60652.4	12130.5	12130.5	12130.5	12130.5	12130.5	18195.7
Supervisión de la construcción	60652.4	12130.5	12130.5	12130.5	12130.5	12130.5	18195.7
Administración de proyecto	12130.5	2426.1	2426.1	2426.1	2426.1	2426.1	3639.1
Imprevistos	24260.9	4852.2	4852.2	4852.2	4852.2	4852.2	7278.3
Constitución legal	10000.0	2000.0	2000.0	2000.0	2000.0	2000.0	3000.0
Total, depreciación de activos diferidos	184941.8	36988.4	36988.4	36988.4	36988.4	36988.4	55482.5
Depreciación anual		214081.4	214081.4	214081.4	214081.4	214081.4	940,948.00

7.8. Financiamiento.

El financiamiento del proyecto debe de indicar las fuentes de recursos financieros necesarios para su ejecución y funcionamiento y describir los mecanismos a través de los cuales fluirán esos recursos hacia los casos específicos del proyecto. Asimismo, se analizarán las condiciones financieras en que se encontrarán los créditos, así como los gastos financieros en que incurrirá la empresa.

7.8.1. Estructura financiera del proyecto.

TMAR: la Tasa Mínima Atractiva De Retorno (TMAR) hace referencia a la ganancia mínima que un inversionista desea ganar anualmente, esto puede calcularse usando la siguiente ecuación:

$$TMAR = \text{inflación} + \text{premio del riesgo}$$

Según la bibliografía (Baca, 2010) las tasas de ganancia recomendables para proyectos son: Bajo riesgo: 1 a 10%; Medio riesgo: 11 a 20% y Alto riesgo: TMAR mayor a 20% sin límite superior. Para el caso de la planta productora de aceite de maní

refinado se concluye que el proyecto es de medio riesgo para la inversión, por lo que se elige una tasa de ganancia del 20%.

Para calcular específicamente la TMAR adecuada para el proyecto, se hace necesario consultar la inflación anual del precio al consumidor que presenta el Banco Central de Nicaragua (BCN), dichos valores están dados por cada año (últimos 3 años), a continuación, se presenta la tabla con una aproximación actual del mismo:

Tabla 7.27. Inflación anual del precio al consumidor.

Año	Inflación
2017	3.89%
2018	5.68%
2019	6.13%
Aproximación actual	7.47%

$$TMAR = 7.47\% + 20\%$$

$$TMAR = 27.47\%$$

Se consideran dos escenarios para el financiamiento del proyecto:

- Inversión pura. La empresa inversionista dispone del capital para la inversión total, por lo tanto, no necesitara financiamiento externo.
- Inversión con financiamiento: La banca nacional, ha proporcionado préstamos a las empresas nacionales exportadoras de productos agrícolas hasta por un monto de los 80 % del total de la inversión, tasa de interés anual bastante flexibles, y en plazos de pagos hasta de cinco años. En la Tabla 7.29, se presentan las alternativas de financiamiento con bancos nacionales y sus condiciones de préstamos.

Tabla 7.28. Alternativas de financiamiento del proyecto.

Banco	Financiamiento
	Tasa anual:9% Plazo:5 años Inversión: 70% de financiamiento
	Tasa anual: 12% Plazo: 5 años Inversión: mayores de 10,000 hasta un 80% de financiamiento
	Tasa anual:10-15% Plazo: 5 años Inversión: 80% del valor del activo o inversión listo

7.8.2. Gastos financieros.

Los gastos financieros comprenden el pago de intereses por el préstamo a otorgarse por la banca nacional. El Programa de amortización del préstamo de la inversión, a ser otorgado por cada banco nicaragüense se presenta en el **Anexo xlii**. en la Tabla 7.29, se presenta el presupuesto de egresos para la vida útil del proyecto y que se integra por los gastos de administración y venta y los gastos financieros.

Tabla 7.29. Presupuesto de egresos

Componente	Montos, USD			
	Inversión Pura	Préstamo BANPRO	Préstamo BAC	Préstamo LAFISE
Gastos de administración				
Gastos de venta				
Gastos financieros (pago de intereses)		606,262.29	939,440.61	1,193,152.60
Total				

Los Estados de resultados de la evaluación económico-financiera de la planta productora de aceite de maní, se presentan en el **Anexo xliii** y un resumen de estos resultados se presenta en la Tabla 7.30.

Tabla 7.30 Resumen de resultados de evaluación económico-financiero.

Criterios de evaluación	Escenario I	Escenario II	Escenario III	Escenario IV
	BANPRO	BAC	LAFISE	Sociedad Anónima
VPN=	1,552,857.34	1,478,873.61	1,332,430.73	328,955.92
TIR=	77.96%	102.08%	96.96%	32.45%
Periodo de recuperación	1.27	0.98	1.03	2.51
Beneficio/Costo	1.39	1.39	1.39	1.39

De acuerdo con estos resultados se recomienda implementar el proyecto con el escenario II, ya que este constituye la opción viable, por la disponibilidad del financiamiento del proyecto. En este caso se obtiene una TIR > TMAR es decir 102.8 %>27.47%, un VPN > 0, una relación B/C = 1.39 > 1, y un periodo de recuperación de aproximadamente a un año. Si bien es cierto en los otros escenarios de financiamiento se obtiene resultados similares, la TIR es menor en los otros escenarios. El escenario IV, aunque la inversión es pura, los indicadores son muy bajo.

7.9. Análisis de sensibilidad

Para llevar a cabo el análisis de sensibilidad se considerará las siguientes variables, contando siempre con el financiamiento de BAC. En este estudio se considerarán tres escenarios: (1) Disminución de los ingresos, (2) Aumento de los costos y (3) Ambos efectos (Aumento de los costos y disminución de los ingresos) Para el análisis de sensibilidad de este proyecto se han considerado dos escenarios, que afectan la rentabilidad del proyecto:

i. Disminución de los ingresos:

Tabla 7.31. Disminución de los ingresos.

Criterios de evaluación	Disminución de ingresos		
	5%	9%	10%
VPN	549,252.58	48,274.74	-76,969.72
TIR	42.53%	23.16%	18.29%
Periodo de recuperación	2.29	4.05	4.22
Beneficio/Costo	1.32	1.26	1.25

El proyecto es capaz de soportar una caída en los ingresos de hasta un 9% con respecto a lo que se tiene proyectado inicialmente, logrando superar el valor de la TMAR.

ii. Aumento de los costos de producción

Tabla 7.32. Aumento de los costos de producción.

Criterios de evaluación	Aumento de los costos de producción		
	5%	9%	10%
VPN	870,620.30	785,880.24	732,462.46
TIR	48.8%	40.3%	39.5%
Periodo de recuperación	3.90	4.40	4.82
Beneficio/Costo	1.60	1.90	1.98

Con relación al incremento de los costos de producción, el proyecto es menos sensible. En el caso de un aumento de hasta un 10 % de los costos de producción la TIR de la inversión se mantiene mayor que la TMAR.

VIII. Evaluación de impactos ambientales del proyecto de instalación.

8.1. Caracterización del proyecto de instalación de una planta productora de aceite de maní.

El Proyecto de instalación de la planta productora de aceite de maní, en el Departamento de Chinandega, es un proyecto de inversión privada de la Asociación de Agricultores de Chinandega (ADACH), quienes establecieron contactos comerciales con empresarios alemanes interesados en la importación y comercialización de aceite de maní refinado.

De acuerdo al Decreto Presidencial No. 20-2017, que contiene el sistema de evaluación ambiental de permisos y autorizaciones para el uso sostenible de los recursos naturales, este proyecto se clasifica en la Categoría Ambiental III, que corresponde a aquellos proyectos, planes, programas, obras, industrias y actividades que pueden causar impactos ambientales moderados, por lo que están sujetos a una valoración ambiental, a través de la elaboración de un programa de gestión ambiental, como condición para el otorgamiento de la autorización ambiental correspondiente.

La propuesta de localización del proyecto es el Municipio de Chinandega, se ubicará en el kilómetro 126 de la carretera panamericana León-Chinandega. El terreno que ocupara la planta tiene una superficie de 5, 000 m². En la Figura 8.1, se presenta la microlocalización de la planta, con las coordenadas exactas del terreno, son: 12°36'31" N87°04'12" W.



Figura 8.1. Microlocalización de la planta productora de aceite de maní.

Descripción del proyecto: las operaciones que integran el proceso productivo de la planta de producción de aceite de maní son las siguientes: (i) recepción y almacenamiento de materia prima e insumos; (ii) Acondicionamiento del maní (iii) Extracción de aceite crudo; (iv) Refinado; (v) Envasado y almacenado.

Durante la operación del proceso se generan los siguientes residuos:

- Material inerte, granos no conformes, basura orgánica, material extraño acompañan a la materia prima, no mayor del 3 %.
- Torta + aceite residual, durante el proceso de extracción de aceite de maní crudo, correspondiendo aproximadamente al 56-57 % del peso inicial.

- Aguas residuales domésticas procedentes del uso de sanitarios y del aseo personal de los trabajadores.
- Se produce además ruido, durante la operación de los equipos y máquinas de la planta.

La planta produce aproximadamente 840 T/año de aceite de maní refinado, trabajando en una jornada diurna de 8 horas y una jornada mixta de 7 horas, para un total de 15 horas al día.

La inversión total para el proyecto asciende a 3,037,538.29 USD. Se generan 57 empleos directos, cuyos salarios ascienden a un monto anual de 375,565.75 USD, que representa cerca del 12.5 % del monto de la inversión total.

8.2. Marco institucional, legal y normativo ambiental, aplicable al proyecto de instalación de la planta de producción de aceite de maní refinado.

El marco de regulación ambiental en Nicaragua inicia con la Constitución Política, que establece en el Arto. 60 que los nicaragüenses tienen derecho de habitar en un ambiente saludable y que es obligación del Estado la preservación, conservación y rescate del medio ambiente y de los recursos naturales.

La Ley 217, establece los instrumentos para la gestión ambiental, conformado por el conjunto de políticas, directrices, normas técnicas y legales, actividades, programas, proyectos e instituciones que permiten la aplicación de los principios generales ambientales y la consecución de los objetivos ambientales del país, entre los cuales son aplicables a este proyecto: los instrumentos de la planificación y legislación, el ordenamiento ambiental del territorio, el sistema de áreas protegidas y el sistema de permisos y evaluaciones del impacto ambiental.

En la Tabla 8.1, se presentan los elementos de las leyes, decretos y normas que regulan las actividades contaminantes de los compartimientos ambientales que potencialmente pueden ser afectados por las actividades del proyecto.

Tabla 8.1. Instrumentos legales ambientales aplicables al proyecto de instalación de la planta de producción de aceite de maní refinado.

Instrumento aplicable	Componente	Actividad regulada
Ley 217, Ley General del Medio Ambiente y Recursos Naturales	Todos los componentes	Todas las actividades desde la etapa de formulación hasta la operativa.
Decreto 20-2017. sistema de evaluación ambiental de permisos y autorizaciones para el uso sostenible de los recursos naturales	Todos los componentes	Valoración Ambiental /Permiso Ambiental del proyecto. Implementación de medidas ambientales,
Decreto 21-2017, Disposiciones para el vertido de aguas residuales.	Todos los componentes	Tratamiento y descarga de las aguas residuales al sistema de tratamiento de aguas residuales.
Ley No. 620, Ley General de Aguas Nacionales	Aguas Residuales	Disposición y Reúso de aguas residuales.
Ley 640. Código Penal. Delitos contra la naturaleza y el ambiente.	Todos los componentes	Cumplimiento de los condicionantes de Permisos Ambientales y Municipales.
Ordenanza Municipal. Daños y multas ambientales en el municipio de Chinandega	Todos los componentes Etapa construcción y operación y cierre	Disposición inadecuada de aguas residuales.
Ley No. 40, Ley de Municipios.	Proyecto en conjunto.	Desarrollo, conservación y control del uso racional del medio ambiente y los recursos naturales como base sostenible del municipio.
NTON 05012-01. Calidad del aire.	Etapa de construcción y operación	Control de emisiones vehicular y material particulados

8.3. Línea base ambiental del área de influencia proyecto.

8.3.1. Área de influencia del proyecto.

El área de influencia directa del proyecto es una parcela de aproximadamente 5 hectáreas (5,000 m²). El área indirecta, incluye a todo el Municipio de Chinandega y aquellas regiones del país que se dedican al cultivo y comercialización de maní, dado que este producto agrícola es la materia prima de este proyecto. Se han establecido 3 compartimientos ambientales para el análisis del área de influencia, sobre los cuales se pronostican los potenciales impactos ambientales de las distintas etapas del proyecto: construcción, operación y cierre del proyecto.

Medio Biótico: Las afectaciones que tiene el proyecto sobre el medio biótico son mínimas, esto se debe a que la presencia de especies arbóreas y animales en el área son casi inexistentes, ya que es un área anteriormente intervenida. De modo que, no habría una afectación significativa a los ecosistemas que se emplean de refugio para especies, desestimándose así cualquier posibilidad de daño.

Medio Abiótico: Respecto al aire, la principal consideración se relaciona con las actividades de movimiento y nivelación de suelo y en la etapa de construcción de la infraestructura, esto se debe a la suspensión de partículas en el aire, además de todo el ruido que produce la maquinaria utilizada. En el caso del suelo, este se considera uno de los elementos más afectados en la etapa de construcción, a pesar de que el área del proyecto posee poca inclinación por lo tanto es relativamente plano, se deben de llevar a cabo trabajos de descapote, relleno, y compactación, además de la construcción de obras de drenaje y mampostería.

Respecto al agua, no hay consideraciones significativas sobre el impacto ocasionado, esto se debe a que las aguas pluviales descienden sobre el terreno natural en dirección suroeste, hasta desembocar en un canal pluvial construido por la Alcaldía en los límites del terreno. Para las aguas generadas por el proyecto, que son considerados del tipo domiciliario e inertes de tipo constructivos, estos, serán almacenados y dispuestos en lugares que cuenten con autorización sanitaria.

Medio Socioeconómico: El desarrollo del proyecto contempla la contratación de personal temporal y permanente, tanto en la etapa de construcción como en la de operación y mantenimiento.

Área de Influencia Indirecta: Se considera como área de influencia indirecta aquella zona alrededor del área de influencia directa que son impactadas indirectamente por las actividades del proyecto. Estas zonas pueden depender de la magnitud del impacto y el componente afectado.

Medio Biótico: Como se mencionó anteriormente, con respecto a la flora y fauna del área, se ha considerado que no existirá un impacto significativo en la misma, debido a la escasa o nula presencia de ecosistemas naturales en dicha área, esto a que es un área completamente industrial y comercial, así mismo para sus alrededores.

Medio Abiótico: En el caso del aire, la mayoría de los impactos son en el área de influencia directa, esto se debe a la poca movilidad de las partículas en suspensión a grandes distancias en la etapa de construcción, así mismo de la consideración del aspecto del ruido debido al uso de las máquinas.

Para el suelo, también los impactos están más directamente relacionados con las actividades de construcción en el área de influencia directa, a pesar de ello, se tiene en consideración el impacto indirecto que ocasiona el cambio de uso de suelo.

Medio Socioeconómico: En el medio socioeconómico se identifica un impacto positivo mediante la generación de trabajos en todo el departamento de Chinandega,

mejoramiento de la calidad del medio ambiente, esto al eliminar los depósitos a cielo abierto de cascarilla de maní, para su aprovechamiento como recurso energético, abonando así al cambio de la matriz energética del país.

Caracterización ambiental del área de influencia

Geología: El municipio de Chinandega posee las llanuras más fértiles del país, estas son de origen volcánicas, recorriendo la cordillera de los Maribios. El municipio se extiende también sobre esta cordillera, abarcando en su zona central y oriental una gran parte del complejo volcánico dominado por las cumbres de los volcanes Chonco, caracterizados por los suelos arenosos de sus faldas. En su extremo norte, el municipio se conecta con el ecosistema de manglares y pantanos salobres que bordean el río Estero Real. Finalmente, en su frontera nordeste, limitando con los municipios de Villanueva y Somotillo, su territorio llega al borde donde comienzan los "llanos" (terrenos arcillosos y/o pedregosos) de la región más seca que se extiende hacia las mesetas segovianas.

Edafología: Los suelos deben su origen y su evolución a la incidencia de factores y procesos de formación, tales como el clima, el relieve, material originario, la vegetación, la acción del ser humano y el tiempo; dentro de los procesos se mencionan las transformaciones, redistribuciones, ganancias y pérdidas.

Clima: El clima de la zona de Chinandega es definido como tropical seco, el mismo que se presenta en todo el Litoral Pacífico caracterizado por una marcada estación seca de seis meses durante los meses de noviembre a abril. Siendo esta zona ampliamente cálida en las bajuras (0-100 msnm), con temperaturas promedio anual entre 24° y 28° C. En las prominencias entre 300 y 1,745 msnm, la temperatura desciende progresivamente entre 24° y 18° C. con una precipitación pluvial promedio anual entre 750 y 2,000 milímetros.

La situación del clima en este municipio se ve influenciado y afectado por las múltiples variaciones que sufre el clima a nivel global y la región del Pacífico en particular, durante el fenómeno El Niño (fase cálida) en Chinandega los acumulados de lluvia no superan las Normas Históricas y el comportamiento de las lluvias es deficitario. Con el evento La Niña (fase fría) los totales de precipitación superan las Normas Históricas principalmente en los meses de agosto a octubre.

Hidrología: La región del Pacífico de Nicaragua presenta la mayor cantidad de acuíferos subterráneos del territorio nacional, especialmente en el departamento de Chinandega. La cuenca subterránea Estero Real-Río Negro tiene un volumen disponible de 90 millones de m³ cada año y una superficie de 447 Km². La de Tonalá-Villa 15 de Julio tiene también un volumen disponible de 90 millones de m³ cada año y una superficie de 304 Km²; ambas drenan hacia el océano Pacífico.

Calidad del Agua: En el departamento de Chinandega, el uso excesivo de agroquímicos en el manejo intensivo de la actividad agrícola contribuye a la contaminación a los cuerpos de aguas superficiales, representando al mismo tiempo

una amenaza para las fuentes subterráneas, y la vida estearina en los sistemas de esteros manglares donde se depositan los sedimentos conteniendo residuos químicos.

La calidad de las aguas subterráneas se ve afectada igualmente por contaminación química. La acumulación de pesticidas en los mantos acuíferos como producto del uso intensivo de insecticidas no biodegradables registra un alto contenido de organoclorados y organofosforados, siendo los agentes contaminantes detectados el toxafeno y el nitrato. Según el Departamento de Control de calidad del Agua de ENACAL, se han clausurado pozos que registran la presencia de estos agentes en los municipios de Chichigalpa, El Viejo y el Realejo.

Calidad del Aire: La calidad del aire tiende a ser variable, dado a que se encuentra en una zona industrializada y va en dependencia de lo que se lleve a cabo en el momento, debido a la presencia de industrias alimenticias y el tráfico de la zona, la presencia de gases y partículas es notoria.

Nivel de Ruido: El centro industrial de Chinandega debido a que se encuentra en un área con mucha afluencia de personas, las fuentes de ruidos significativas en el entorno son el empleo de maquinarias industriales de las industrias adyacentes y el tráfico vehicular, poseyendo de este modo altos niveles de ruido en comparación con otras zonas del municipio. Para que existan impactos significativos sobre la salud humana, los niveles sonoros no deberán sobrepasar los 80 dB.

Medio Biótico

Fauna: El ecosistema del área del proyecto se encuentra previamente alterado por la actividad humana, por lo que no afectara la diversidad biológica. Como es una industria dedicada a procesar alimentos constantemente, se combate cualquier plaga de insectos principalmente cucarachas, gorgojos y roedores que buscan alimentarse de productos procesados en la planta. Entre las especies que comúnmente se encuentran en el área de proyecto son:

Tabla 8.2 Especies faunísticas en el área del proyecto

Nombre común	Nombre científico
Chocoyo zapoyol	<i>Brotogeris jugularis</i>
Zopilote	<i>Coragyps atratus</i>
Paloma San Nicolás	<i>Columbina talpacoti</i>
Mapaches	<i>Procion lotor</i>
Ardillas	<i>Scirus variegatoides</i>
Ratita cosechadora	<i>Reithrodontomys spp</i>
Zorro cola pelada	<i>Deidelphis marsupialis</i>
Murciélago	<i>Desmodus rotundus</i>
Garrobo negro	<i>Ctenosaurus similis</i>

Flora: Dado a que el área está totalmente intervenida por la industria, son pocos los árboles que se encuentran en la zona, de modo que los árboles que se encuentran

son de Eucalipto, Laurel de la India, y en la entrada de acceso hay palmeras de coco y en el área de no circulación vehicular es predominante la Grama, todos estos árboles colocados por acción humana.

Medio Socioeconómico: Chinandega en el pasado, fue uno de los departamentos más ricos del país por el monocultivo de algodón. Sin embargo, con el tiempo los precios de este producto cayeron y su suelo se agotó por lo que los agricultores tuvieron que buscar granos alternativos que fueran bien recibidos por la tierra. Chinandega es una ciudad muy rica en comercio e industrias.

El estado actual del municipio se caracteriza por 3 elementos principales:

- a) Una economía de agro-dependencia.
- b) Alto crecimiento poblacional en los últimos 50 años.
- c) Degradación ambiental (desertificación) acelerada.

Educación: El municipio cuenta con 79 centros educativos, los que cuentan con una población estudiantil de 30,145 alumnos, 906 profesores, 100 turnos en 506 aulas.

Salud: El municipio cuenta con tres Hospitales, dos centros de salud y once puestos de salud, además de nueve Puestos Médicos. La población atendida a través de las diferentes unidades de salud es de aproximadamente 101,636 habitantes.

Energía Eléctrica: El municipio cuenta con el servicio público de energía domiciliar, la cual está a cargo de Unión Fenosa (Disnorte - Dissur).

Agua Potable y Saneamiento: Chinandega cuenta con servicio público de agua potable, su administración está a cargo del Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados (ENACAL). Según ENACAL, el 59.8% de las viviendas de la cabecera municipal son abastecidas por el servicio de agua potable, el complejo industrial de Agricorp cuenta con su pozo propio, el cual tiene un clorinador, de este pozo se abastece todo el complejo.

Recolección de Residuos Sólidos: El servicio atiende un 80% del casco urbano, con una periodicidad de 2 veces por semana. Además, existe lo que se llama la recolección especial; caso de los mercados, el comercio y la industria. Agricorp cuenta con sus propios medios de transporte de los desechos, los cuales son transportados 3 veces por semana al vertedero municipal de Chinandega.

Población Económicamente Activa: La población económicamente activa del municipio es de 36,007 personas, que representa el 27% del total municipal. A nivel del municipio la ocupación plena está representada por los trabajadores asalariados, los cooperados, y los trabajadores por cuenta propia, que sumados representan un 46% de la PEA municipal, mientras que los trabajadores con empleo temporal o inestable están representados por el 28% de la PEA, y la desocupación abierta a nivel municipal es del 26% de la PEA, con predominio urbano.

8.4. Identificación y evaluación de los impactos ambientales generados por el proyecto.

La construcción y puesta en marcha de la planta de producción de aceite de maní refinado, se ha programado a ejecutarse en 17 meses.

8.4.1. Identificación de las actividades del proyecto en sus diferentes etapas.

8.4.1.1. Etapa de Construcción.

- A. Instalación y operación del plantel del contratista.
- B. Limpieza general y preparación de sitios de obra
- C. Movimiento de tierra y nivelación del terreno.
- D. Excavación de zanjas para los fundamentos de los edificios.
- E. Construcción de la infraestructura de los edificios de la planta.

8.4.1.2. Etapa de Operación y Mantenimiento.

- F. Recepción de materias primas e insumos.
- G. Acondicionamiento
- H. Prensado
- I. Generación de residuos: torta +aceite residual
- J. Refinado – generación de residuos: Goma
- K. Envasado
- L. Mantenimiento de equipos y planta en general

8.4.1.3. Etapa de Cierre

- M. Cierre de la planta.

8.4.2. Identificación de impactos ambientales del proyecto

8.4.2.1. Etapa de construcción

1. Modificación de estructura de suelo por movimiento y compactación del terreno.
2. Modificación de la potencialidad de erosión del suelo por cambios de la topografía del terreno, remoción de la capa vegetal por las actividades de construcción.
3. Alteración de la escorrentía superficial del agua en el sitio de emplazamiento del plantel del contratista y obras de la planta de producción de aceite de maní.
4. Contaminación del aire por las emisiones de gases y partículas suspendidas totales (PST) de los motores de combustión interna debido a los trabajos de construcción e instalación de equipo y planteles.
5. Contaminación por ruido debido al uso de maquinaria de excavación y vehículos pesados que transporten materiales.
6. Contaminación del suelo por generación de desechos sólidos durante el proceso de construcción de la infraestructura.
7. Aumento del nivel de riesgo por accidentes en las obras en construcción y durante el transporte de materiales y equipos.
8. Reducción de la cobertura vegetal del sitio.
9. Generación de fuentes de empleo durante la construcción de la planta.
10. Disminución de la fauna por destrucción de hábitat y depredación de esta por parte de trabajadores de los planteles.
11. Alteraciones del paisaje.
12. Proliferación de vectores de enfermedades por malas prácticas higiénicas sanitarias o acumulación de aguas en el sitio de obras.

13. Aumento de accidentes laborales durante la construcción de la planta de producción de aceite refinado.
14. Afectaciones a la salud de la población por la generación de polvo y material particulados durante el manejo de materiales para la construcción de todas las obras de la planta.
15. Aumento del comercio informal en la zona por la presencia de trabajadores de los planteles.

8.4.2.2. Etapa de operación

16. Contaminación del suelo con residuos metálico-generados durante la operación de acondicionamiento del maní.
17. Contaminación del suelo con residuos orgánicos generados durante la limpieza y selección de semillas de maní por tamizado.
18. Contaminación del aire por la emisión de partículas de polvo generados durante la operación y funcionamiento de la planta.
19. Contaminación atmosférica por ruido generado por las máquinas y equipos durante la operación y funcionamiento de la planta.
20. Contaminación del suelo con residuos orgánicos generados durante la operación de acondicionamiento del maní.
21. Generación de fuentes de empleo durante la operación de la planta

8.4.2.3. Etapa de cierre.

22. Contaminación del suelo por la generación de residuos metálicos procedentes de maquinarias y equipos de la planta.

8.4.3. Valoración de los impactos ambientales.

Mediante la relación entre las actividades del proyecto se obtuvieron los posibles impactos ambientales, los cuales fueron dispuestos en la Matriz de causa-efectos para correlacionar las actividades y factores ambientales, los cuales se presentan en la Tabla 8.3. Se ha utilizado la siguiente clasificación para valorar los efectos de los potenciales impactos ambientales:

- **Impacto ambiental compatible:** Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa prácticas protectoras o correctoras. ($0 < I < 25$)
- **Impacto ambiental moderado:** Aquel cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo. ($25 < I < 50$)
- **Impacto ambiental severo:** Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y en el que, aun con esas medidas, la recuperación es tardada. ($25 < I < 50$)
- **Impacto ambiental crítico:** Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras". ($I > 75$)

Tabla 8.3. Matriz de causa-efectos de los impactos ambientales.

Factores Ambientales y Socioeconómicos	Actividades								
	Construcción				Operación y Mantenimiento			Cierre	
	A	B	C	D	E	G	H	I	OJ
Geomorfología		1	1	1					
Suelo	1	1	1						
		2	2	2					
	6	6	6	6	6				
						16	17	20	22
Hidrología y aguas subterráneas	3	3	3	3	3				
Aire y Ruido	4	4	4	4	4				
	5	5	5	5	5				
	14	14	14	14					
						18	18	18	
					19	19	19		
Flora		8							
Fauna		10							
		11							
Características socioeconómicas	7	7	7	7	7				
	9	9	9	9	9				
	12		12	12	12				
	13	13	13	13	13				
	15						20		

Los resultados de la evaluación de los potenciales impactos ambientales se presentan en la Tabla 8.4, que se obtuvieron aplicando los valores de los atributos de impactos contenidos en la Tabla 3.1., donde a cada impacto se le otorgó un valor para evaluar su significancia.

Tabla 8.4. Matriz de los criterios para la evaluación de los impactos.

Criterios de Valoración de Impactos													
Impactos	Ca	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR	IM	CLI
1	-	2	1	1	4	D	4	1	4	4	4	-30	-Mo
2	-	1	1	1	4	D	4	1	4	1	4	-24	-Co
3	-	1	1	1	2	D	4	1	4	1	4	-22	-Co
4	-	2	1	2	2	D	2	1	4	1	2	-22	-Co
5	-	2	1	1	2	D	2	1	4	1	2	-21	-Co
6	-	1	1	2	2	D	4	1	4	1	1	-20	-Co
7	-	4	1	1	2	D	2	1	4	1	1	-26	-Mo
8	-	2	1	1	4	D	4	1	2	2	2	-24	-Co
9	+	4	2	2	2	D	2	1	2	1	2	28	+Mo
10	-	1	1	1	4	D	4	1	4	4	1	-24	-Co
11	-	1	1	1	4	D	2	1	2	2	4	-21	-Co
12	-	1	1	2	2	D	2	4	4	1	1	-21	-Co
13	-	2	2	1	2	D	2	1	4	1	1	-22	-Co
14	-	2	2	2	2	D	4	4	4	2	1	-29	-Mo
15	-	1	1	1	2	I	4	1	4	1	1	-19	-Co
16	-	1	1	1	2	D	2	1	4	2	1	-18	-Co
17	-	1	1	2	2	D	4	1	4	1	1	-20	-Co
18	-	2	2	2	2	D	4	4	4	2	1	-29	-Mo
19	-	2	1	1	2	D	2	1	4	1	2	-21	-Co
20	-	1	1	2	2	D	4	1	4	1	1	-20	-Co
21	+	4	2	2	2	D	2	1	2	1	2	28	+Mo
22	-	1	1	1	2	D	2	1	4	2	1	-18	-Co

Se observa, en la Tabla 8.4, que las actividades con impactos negativos aparecen en rojo, los impactos ambientales valorados como Compatibles (-Co) y Moderados (-Mo) son los más relevantes y a estos, se les aplican medidas de mitigación para la minimización, compensación y restauración del factor ambiental. Los factores ambientales impactados positivamente por las actividades del proyecto están en el componente socioeconómico con efectos moderados en la generación de empleos.

Durante la operación y funcionamiento de la planta de producción de aceite de maní, se generan 57 plazas laborales fijas, con ingresos anuales de 375,565.75 USD, además de las plazas generadas, en las etapas de construcción y cierre. Por otra parte, en los alrededores de la planta, se realizan otras actividades económicas que benefician a la población del área de influencia del proyecto. En la Tabla 8.5, se muestran los valores obtenidos por la combinación de la importancia del impacto de la actividad sobre un factor ambiental o socioeconómico.

Tabla 8.5. Matriz de expresión cuantitativa del valor de los impactos

Factores Ambientales y Socioeconómicos	Actividades								
	Construcción					Operación y Mantenimiento			
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Geomorfología		-30	-30	-30					
Suelo	-30	-30	-30						
		-24	-24	-24					
	-20	-20	-20	-20	-20				
						-18	-20	-20	-18
Hidrología y aguas subterráneas	-22	-22	-22	-22	-22				
Aire y Ruido	-22	-22	-22	-22	-22				
	-21	-21	-21	-21	-21				
	-29	-29	-29	-29					
						-29	-29	-29	-29
						-21	-21	-21	-21
Flora		-24							
Fauna		-24							
Paisaje		-21							
Características socioeconómicas	-26	-26	-26	-26	-26				
	28	28	28	28	28				
	-21		-21	-21	-21				
	-22	-22	-22	-22	-22				
	-19							-18	

Los impactos negativos de mayor importancia se producen en la geomorfología del suelo, debido a los movimientos de tierras y cambio en la configuración topográfica del terreno, los cuales son necesarios para la construcción de la infraestructura de la planta. Luego, le sigue, el elemento Aire, esto debido a los gases contaminantes y partículas suspendidas que se emiten por el tipo de actividades que se llevarán a cabo durante la etapa de construcción, tales como excavación, movimiento de tierra, transporte de materiales, así como el ruido asociado a dichas actividades. En la etapa de operación de la planta se produce polvo y ruido generado por los equipos y máquinas que procesan la semilla de maní. Estos impactos, afectan inmediatamente a los trabajadores y a la población cercana a los caminos de acceso y sitio de obras, no obstante, la población más cercana se encuentra a una radio mayor a 600 metros. Estos impactos son mitigables/recuperables y con una reversibilidad a corto plazo. En vista de lo anterior, se recomienda que el contratista deba establecer estrictos controles sobre uso de maquinaria, la velocidad de tránsito y los horarios de trabajo; así como establecer medidas de seguridad auditiva para el trabajador y tiempos de exposición durante el trabajo, entre otras medidas de precaución y prevención.

8.5. Plan de medidas ambientales orientadas a prevenir, mitigar, corregir compensar y restaurar los impactos ambientales generados por el proyecto.

Conforme a la evaluación de impactos se dará respuesta inmediata a aquellos que resultaron negativas Moderadas (-Mo) y en menor grado de importancia a las negativas Compatibles (-Co) en función a los factores ambientales que afectan. Se deben establecer las medidas que compensarán dichos impactos o bien aquéllas que serán un instrumento preventivo ante otros efectos que pudieran producirse de no poner en marcha las recomendaciones estipuladas para la protección del medio ambiente de la zona.

Las medidas fueron dispuestas para garantizar la protección del medio, teniendo como principal objetivo la prevención del impacto, seguido de la mitigación del impacto, siendo la reposición del bien la última alternativa a tomar.

En la Tabla 8.6, se muestran las medidas propuestas para la mitigación, prevención de dichos impactos.

Tabla 8.6. Plan de gestión ambiental del Proyecto “Planta productora de aceite de maní”.

Factor ambiental	Impacto ambiental	Medidas ambientales	Etapa	Responsable
	Impacto moderado			
Medio socioeconómico	Aumento del nivel de riesgo por accidentes ocasionados por las obras en construcción.	<ul style="list-style-type: none"> • Garantizar el cumplimiento de las normas de seguridad para la operación segura de la maquinaria y equipos en las tareas de construcción de las obras. • Realizar el mantenimiento periódico a todos los vehículos, equipos y maquinaria para disminuir los riesgos de accidentes y atropellos. • Todos los equipos, tendrán en lugar visible la capacidad de carga y la velocidad recomendada y las advertencias de peligro especiales. Las instrucciones y advertencias deberán ser fácilmente identificables por el operador cuando este se encuentre en situación de control • El contratista entregará equipos de protección y seguridad física a los trabajadores que laboran para el proyecto (mascarillas, guantes, cascos, gafas, botas industriales, etc.) • El contratista capacitará a su personal y población afectada en primeros auxilios en coordinación con las autoridades locales de salud. • Se colocarán avisos preventivos luminosos y señales de desvío adecuados en todos los cierres e intersecciones, guiando el tráfico vehicular por rutas temporales, claramente señalizadas, coordinándose con las autoridades municipales y Policía Nacional. • Se colocarán rótulos y de barreras señalizando las áreas de excavación y zanjeo, para prevenir los accidentes por parte de trabajadores, personas y animales. • 	Construcción	Contratista

Tabla 8.6. Plan de gestión ambiental del Proyecto “Planta productora de aceite de maní”. (Continuación)

Factor ambiental	Impacto ambiental	Medidas ambientales	Etapa	Responsable
	Impacto moderado			
Medio socioeconómico	Aumento de accidentes por operación de equipos y maquinaria, durante la etapa de operación y mantenimiento del Proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> • Cada trabajador del área de producción es capacitado en el uso y cumplimiento de las normas de higiene y seguridad ocupacional. • Se prohíbe la circulación y permanencia de personal ajeno al área de producción. • Las zonas de peligro están señaladas específicamente y existen barreras que impiden el paso hacia esas áreas, • El personal de producción hace uso de sus equipos de protección y seguridad física. 	Operación	Gerente de producción
Medio abiótico	Impacto compatible			
Hidrología y Aguas Subterráneas	Alteración de la escorrentía superficial del agua en el sitio de emplazamiento del Plantel del Contratista y Obras de la planta	<ul style="list-style-type: none"> • Después de concluidas las actividades de preparación del sitio de obra, movimiento de tierra y nivelación del terreno y construcción final de la infraestructura, se conservará a pendiente original del terreno hasta un porcentaje que permita el escurrimiento del agua de forma natural (aprox. 1%). • A través de una inspección visual periódica, verificar que no se estén formando pozas dentro del terreno donde se colocará el Plantel del Contratista y en las áreas donde se realizarán las excavaciones de zanjas. En cuyo caso se deberá rellenar estos sitios con material granular de aporte. 	Construcción	Contratista
	Impacto moderado			
Aire	Aumento de niveles de ruido durante la etapa de construcción por el uso de vehículos pesados y maquinaria de construcción.	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer horarios de trabajo no antes de las 7 am y que no excedan las 6 pm, no obstante que la ubicación de la planta se encuentra a más de 400 m de sitios poblados. • Dotación de equipo de protección auricular a los trabajadores del plantel 	Construcción	Contratista

Tabla 8.6. Plan de gestión ambiental del Proyecto “Planta productora de aceite de maní”. (Continuación)

Factor ambiental	Impacto ambiental	Medidas ambientales	Etapas	Responsable
Medio abiótico	Impacto moderado			
Aire	Aumento de niveles de ruido durante la etapa de operación de la planta, generado por las máquinas y equipos.	<ul style="list-style-type: none"> • Instalación de paneles absorbedores de ruido y aislamiento sonoro de las instalaciones de producción. • Dotación de equipo de protección auricular a los trabajadores del área de producción. 	Operación	Gerencia de producción
	Contaminación del aire por las emisiones de gases y de los motores de combustión interna debido a los trabajos de construcción e instalación de equipo y planteles	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar que todos los vehículos automotores cuenten con el certificado vigente de emisiones según el Decreto 32-97 • Establecer un plan de mantenimiento de infraestructura y equipo, mantenimiento preventivo y correctivo a los vehículos pesados y maquinaria en general. • Dotación de equipos de seguridad como gafas y mascarillas al personal para evitar afectaciones de las vías respiratorias. • Establecer límites de velocidad y proponer que todos los vehículos se apaguen cuando estén parqueados y así evitar la generación innecesaria de emisiones contaminantes. 	Construcción	Contratista
	Afectaciones a la salud de la población por la generación de polvo durante el manejo de materiales para la construcción de todas las obras del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Utilización de lonas en los camiones que transportan los materiales para evitar emisiones de polvo o material particulado a la atmosfera. • Riego del área de trabajo y vías de acceso para evitar las emisiones de polvo por el paso de maquinaria al menos tres veces al día. • Dotación de equipos de seguridad como gafas y mascarillas al personal para evitar afectaciones de las vías respiratorias y ojos. • Establecer límites de velocidad para evitar emisiones de polvo, no mayor de 30 KMPH. 	Construcción	Contratista

Tabla 8.6. Plan de gestión ambiental del Proyecto “Planta productora de aceite de maní”. (Continuación)

Factor ambiental	Impacto ambiental	Medidas ambientales	Etapas	Responsable
Medio abiótico	Impacto moderado			
Suelos	Modificación de estructura de suelo por movimiento y compactación del terreno	<ul style="list-style-type: none"> • Para el transporte de materiales y equipo y el tránsito de maquinaria se debe aprovechar los caminos ya existentes. • Delimitar mediante señalización las áreas donde se estacionarán los equipos, almacenamiento de materiales, plantel de contratista y áreas de construcción, para evitar que se alteren áreas no destinadas al proyecto. 	Construcción	Contratista
	Impacto compatible	<ul style="list-style-type: none"> • 		
	Contaminación al suelo por generación de desechos sólidos durante el proceso de construcción de la infraestructura	<ul style="list-style-type: none"> • Dotación de recipientes para el almacenamiento temporal de residuos en el plantel • Delimitación de área de disposición temporal de residuos en el Plantel, dicha área debe estar señalizada y cumplir con lo establecido en las normas de residuos. • Impermeabilización del área de almacenamiento de aceites, combustibles y lubricantes. Evitar el acceso de personal no autorizado a dicha área. • Los residuos de aceites, hilazas y lubricantes deben retenerse en recipientes herméticos rotulados y con contención secundaria, hasta que algún proveedor de servicio se los lleve para su disposición final. • En el proceso de desmantelamiento o desmovilización, los suelos contaminados deben ser raspados hasta 10 cm por debajo del nivel inferior alcanzado por la infiltración del contaminante. • Reducción, reutilización, almacenamiento y venta de desechos metálicos, madera o cualquier otro material que se pueda aprovechar, a empresa de reciclaje que funcionen legalmente. 	Construcción	Contratista

Tabla 8.6. Plan de gestión ambiental del Proyecto “Planta productora de aceite de maní”. (Continuación)

Factor ambiental	Impacto ambiental	Medidas ambientales	Etapas	Responsable
Medio abiótico	Impacto moderado			
Suelo	Contaminación al suelo por la generación de aguas residuales domesticas provenientes del Plantel	<ul style="list-style-type: none"> • Empleo de sanitarios portátiles para uso de trabajadores de plantel. La cantidad de letrinas estará basada en la relación de 10 personas por cada letrina. • El Contratista deberá establecer contrato con la Empresa que presta el servicio, quiénes se encargará del manejo y disposición final de los desechos sólidos y líquidos. • Realización de talleres ambientales de seguridad e higiene en el trabajo. 	Construcción	Contratista
Medio biótico	Impacto moderado	•		
Flora	Tala de árboles en la zona de construcción de la planta	<ul style="list-style-type: none"> • Señalar debidamente todos los árboles que deberán ser reubicados o talados debido a la construcción de la infraestructura de la planta y/o la implementación del plantel del contratista, para evitar la tala innecesaria de alguna especie. • Establecer un programa de reforestación con especies nativa de la zona como medida compensatoria, en donde por cada árbol talado, se siembren cinco (proporción 1:5) • Establecer un programa de revegetación dentro del terreno donde se ubicará la planta, para restaurar las áreas desprovistas de la capa vegetal durante la construcción. 	Construcción	Contratista

8.6. Pronóstico de la calidad ambiental del área de influencia.

A continuación, se analiza el pronóstico de la calidad ambiental del área de influencia del proyecto. Se consideran tres escenarios, i) el área de influencia sin proyecto, ii) el área de influencia con proyecto, pero sin medidas ambientales; iii) el área de influencia con proyecto con medidas ambientales, destacando los beneficios y desventajas de la ejecución de las etapas de construcción, operación y cierre.

8.6.1. Calidad ambiental sin proyecto

Desde el punto de vista biótico: En forma general, se mantendrían las condiciones actuales en el área de influencia del proyecto, es decir, se continuaría realizando las actividades agrícolas y pecuarias de la zona. El proceso de degradación de las zonas boscosas que aún se identifican en el área del proyecto continuaría deteriorándose aún más la escasa vegetación existente y las condiciones del sitio, donde se construirá la planta de producción de aceite de maní, continuarían siendo las mismas, con características alteradas, debido a que son sitios destinados a actividades agropecuarias.

Desde el punto de vista abiótico: También en forma general se mantendrían similares condiciones a las actuales, en donde básicamente no se harían actividades de movimiento de tierra ni excavaciones puntuales para las fundaciones de la infraestructura de la planta.

En cuanto a las repercusiones socioeconómicas, continuarán las actividades agropecuarias y ganaderas, exportando estos productos como materia prima sin ningún valor agregado.

8.6.2. Calidad ambiental con proyecto y sin medidas ambientales

Desde el punto de vista biótico: La instalación de la planta de producción de aceite de maní, resulta en impactos ambientales negativos, algunos de los cuales, por las características del entorno resultarían de moderada significancia, pero que de forma general son considerados de baja a media significancias, derivados principalmente de las actividades propias de la fase de construcción. Sin embargo, si no se aplican las diferentes medidas ambientales recomendadas, con el tiempo estos impactos tendrían un efecto acumulativo, incrementando, por lo tanto, su significancia sobre el área y componentes ambientales identificadas.

Para la construcción de la planta, será requerida la adquisición de terrenos que ahora son privados, la medida compensatoria indicada es la compra de dichos terrenos. Si esto no se aplica y si no se realizan las negociaciones adecuadas con los propietarios, esta acción podría traer como consecuencia un conflicto de propiedad que afectaría la credibilidad y sostenibilidad del proyecto.

La etapa de construcción del proyecto, con el movimiento de tierra y excavaciones ocasionaría impactos significativos mayormente por la remoción de la vegetación. La no aplicación de medidas compensatorias, como la

reforestación en otros sitios apropiadamente seleccionados, representaría la pérdida del recurso y un aumento de las tasas de deforestación lo que trae como consecuencia la afectación a otros recursos como ríos y quebradas.

Para la realización del proyecto será necesario intervenir espacios privados, en su mayoría se encuentran con diferentes grados de intervención antropogénica, ocasionando cambios de uso del suelo. De forma general, el proyecto se ubica en una zona ya alterada por actividades agropecuarias principalmente. Sin la aplicación de medidas de mitigación, el impacto del proyecto sería acumulativo en el tiempo generando afectaciones mayores.

Desde el punto de vista abiótico: de construir las obras del proyecto sin ajustarse a las especificaciones técnicas y de diseño, la no aplicación de medidas de mitigación repercutiría con el paso del tiempo en incrementar los daños a los recursos disminuyendo la calidad ambiental del sitio.

Desde el punto de vista socioeconómico: en la etapa de construcción del proyecto, la salud de la población se vería afectada, principalmente por enfermedades respiratoria producidas por partículas de los vehículos pesados durante el transporte de materiales, movimiento de tierra y excavaciones. Así mismo aumenta el riesgo de ser víctima de un accidente de tránsito o caer en alguna excavación y/o zanja. Por otra parte, el ruido producido tanto en la etapa de construcción por los vehículos pesados y de construcción, como en la etapa de operación de la planta, afectaría también la salud de la población.

8.6.3. Calidad Ambiental con Proyecto y con Medidas Ambientales

Desde el punto de vista biótico: La implantación de medidas ambientales para los diferentes componentes del Proyecto, como en sus fases de desarrollo resulta en un control, prevención y mitigación de prácticamente la totalidad de los impactos. Las medidas propuestas abarcan a los distintos componentes y sus fases, incluyendo obligaciones para los contratistas a ser consideradas en las elaboraciones de especificaciones técnicas de sus contratos, donde el propietario del proyecto está obligado a garantizar su cumplimiento.

Desde el punto de vista abiótico: La construcción de la planta de procesamiento de aceite de maní, se ejecutará considerando las especificaciones técnicas a fin de garantizar la seguridad y la inversión realizada. Además, se aplicarán medidas ambientales garantizando la mitigación de los impactos ambientales negativos derivados de la etapa de construcción y operación del proyecto para la sostenibilidad ambiental del proyecto y su entorno.

Desde el punto de vista socioeconómico: El proyecto genera 57 plazas de empleo directo, y contribuye a dinamizar las actividades económicas tanto de la zona de influencia directa como indirecta. La viabilidad ambiental del Proyecto se refuerza aún más con la implantación de las medidas propuestas, ya que se disminuyen los riesgos en las inversiones a ser realizadas, además de prevenir los concernientes al ambiente por la implantación de las obras.

IX. Conclusiones

De la evaluación de la viabilidad comercial del aceite de maní en el mercado alemán.

La viabilidad comercial del aceite de maní, en Alemania viene favorecida por una serie de tendencias generales y específicas:

- El consumo de alimentos sanos y naturales, en el que el aceite de maní refinado, producido en Nicaragua, es considerado un alimento con alto contenido nutricional y efectos positivos sobre la salud.
- El aceite prensado en frío es especialmente valorado por sus propiedades específicas.
- El aceite de maní refinado, producido en Nicaragua, cumple con los requerimientos para su certificación orgánica en el mercado alemán.
- La sostenibilidad del medio ambiente y el consumo responsable son preocupaciones cada vez más importantes para los consumidores alemanes, por lo que están dispuestos a pagar un precio más alto por aquellos productos que cuentan con algún tipo de certificación relevante.
- El crecimiento de la oferta gastronómica en la comunidad económica europea utiliza de forma abundante el aceite de maní para la elaboración de muchos de sus platos.
- El Acuerdo de Asociación entre la UE y Centroamérica, crea las condiciones necesarias y preferenciales para la exportación de aceite de maní refinado nicaragüense al mercado alemán.

De la evaluación de la viabilidad técnica de la producción de aceite de maní refinado.

La viabilidad técnica del proyecto está garantizada dado que la planta productora de aceite de maní refinado se localiza en el Municipio de Chinandega, orientada a la materia prima, siendo en esta región de occidente donde se cultiva el 82% de la producción nacional de maní. La capacidad de real de producción de la planta es de 840 Toneladas/ año de aceite de maní refinado para la exportación.

Se han propuesto tres líneas automatizadas de producción: Línea de extracción de aceite crudo; Línea de refinado físico de aceite y Línea de envasado, se seleccionaron las líneas de equipos de acuerdo con requerimientos técnicos de capacidad de producción, servicios auxiliares y costos, los cuales serán suministrado por la empresa China Henan Chengli Grain and Oil Machinery Co., Ltd las dos línea de extracción de aceite de maní en frío con capacidad de procesamiento de 500kg/h y a una eficiencia del 84%, para la línea de refinado se seleccionó a la empresa China Henan Weto machinery Co.,Ltd ya que tiene una línea automatizada con los requerimientos de capacidad necesaria de refinar 1,000kg de aceite de maní por Bach y con un costo menor a las demás empresas cotizadas además que incluye la venta, transporte e instalación de los equipos, arranque de la planta y entrenamiento de personal técnico para la operación y mantenimiento del equipo, por último la línea de envasado se seleccionó una llenadora horizontal serie DFL de la empresa mexicana Equitek S.A.

La etapa de ejecución del proyecto inicia con los estudios y diseños hasta la puesta en marcha de la planta tiene una duración crítica de 17 meses.

De la evaluación de la viabilidad económico-financiera del proyecto

La inversión total del proyecto de instalación de la planta productora de aceite de maní asciende a 3, 037,538.29 USD, correspondiendo al capital de trabajo un monto de 1, 128,026.91 USD, que representa el 37.14 % de la inversión total.

Los costos anuales de operación de la planta corresponden a un monto de 4, 497,904.18 USD. El monto de los ingresos totales por año asciende a 6, 264,504.96 USD

Se estableció una $TMAR = 27.5\%$, en la evaluación financiera del proyecto, se analizaron dos escenarios básicos: (i) Inversión Pura y (ii) Inversión con financiamiento de financiamiento. De acuerdo con los resultados se recomienda implementar el proyecto con el escenario II, ya que este constituye la opción viable, por la disponibilidad del financiamiento del proyecto. En este caso se obtiene una $TIR > TMAR$ es decir $102.8\% > 27.47\%$, un $VPN > 0$, una relación $B/C = 1.39 > 1$, y un periodo de recuperación de aproximadamente a un año, que es financiamiento proporcionado por el BAC.

El proyecto mantiene una $TIR > TMAR$ para disminución de ingresos menores al 9 % y aumento de los costos de producción menores al 6 %. El proyecto es sensible a las condiciones simultáneas de disminución de ingresos y aumento de los costos de producción, puede resistir solamente una variación de ambos simultáneamente del 5 %, para valores mayores deja de ser rentable.

De la evaluación de impacto ambiental del proyecto

La evaluación ambiental del proyecto, presenta que los factores ambientales con mayor afectación por un potencial impacto de carácter negativo, son (i) el suelo en la etapa de construcción, debido a la transformación topográfica del terreno por movimiento de tierra y zanjeo para la construcción de la infraestructura de la planta, (ii) el aire ya que se contamina con partículas suspendida procedente del polvo y gases de combustión por emisiones de vehículos pesado y de construcción, provocándose también afectaciones por ruido. Estos potenciales impactos y los demás que se generan en todas las etapas del proyecto se mitigan con la implementación del correspondiente plan de gestión ambiental.

El principal potencial impacto positivo del proyecto se manifiesta en el factor económico. Durante la operación y funcionamiento de la planta de producción de aceite de maní, se generan 59 plazas laborales fijas, con ingresos anuales de 375,565.75 USD, además de las plazas generadas, en las etapas de construcción y cierre. Por otra parte, en los alrededores de la planta, se realizan otras actividades económicas que benefician a la población del área de influencia del proyecto. Demostrándose de esta manera, la viabilidad ambiental del proyecto.

X. Recomendaciones

1.- Para la exportación de aceite de maní refinado en el mercado alemán y en general de la Comunidad Europea, los productores nacionales, deben establecer en sus empresas sistemas de detección de contaminantes en los alimentos, de higiene de los alimentos, de gestión de seguridad alimentaria y certificación orgánica en el origen armonizados con la legislación vigente en la Unión Europea.

2.- La estrategia inicial de introducción al mercado alemán debe ser a través de los exportadores locales en Alemania, que la confianza del consumidor último de comercializar directamente con exportadores extranjeros no está muy desarrollada.

3.- Se debe tener muy en cuenta que los comerciantes locales no tienen la ventaja de la difusión de sus riesgos a través del outsourcing en diferentes países y, a veces ofrecen el aceite de maní refinado sobre la base de la disponibilidad. Por lo tanto, un suministro fiable, la trazabilidad y la calidad constante no pueden ser garantizados.

4. Debido a que muchos productos agrícolas extranjeros en el mercado europeo y especialmente en el mercado alemán son productos relativamente nuevos, la demanda a nivel local es dispersa, pese a que va en crecimiento y por ahora, no hay ninguna agrupación de empresarios alemanes del sector o en la industria de transformación que se dedica a la importación exclusiva del producto; la mayoría de las importaciones son realizadas directamente por los importadores especializados. Por lo que los comerciantes son sin duda el canal de acceso más adecuado para el aceite de maní refinado, ya que los volúmenes exportados son generalmente pequeños y se dirigen a un nicho de mercado muy específico.

5. Se debe tener presente que cuando una pequeña empresa productora o un agricultor se ponen en contacto con un comerciante debe proporcionarle la documentación del producto correspondiente debidamente certificado con relación a su composición y propiedades, carácter orgánico, trazabilidad, inocuidad y seguridad alimentaria y ser realista sobre los volúmenes que puede ofrecer. Es necesario cumplir con los requisitos específicos de calidad como color, aroma, sabor, nivel de pureza que son claves para una exitosa comercialización.

XI. Bibliografía

1. Arana, L. (2018). Programa de Inversión del sector Privado. (PSI). CEI. Managua, Nicaragua.
2. Baca, G. (2013). Evaluación de proyectos. Séptima Edición. Editorial McGraw-Hill. México DF, México.
3. Banco Central de Nicaragua. (2014). El maní. BCN. Managua, Nicaragua.
4. Banco Central de Nicaragua. (2016). Exportaciones FOB por principales socios comerciales. BCN. Managua, Nicaragua.
5. Banco Central de Nicaragua. (2016). Contexto internacional y mercados de frutos. BCN. Managua, Nicaragua.
6. Bernardini, E., & Baquero Franco, J. (1986). Tecnología de aceites y grasas. Madrid: Alhambra S.A.
7. Cardenal, I. (2016). Plan de negocios para la importación y comercialización de aceite de maní en Chile. Universidad de Chile. Santiago de Chile, Chile.
8. Cárdenas, E., Camacho, A. y Mondragón, L. (2007). Extracción de aceite de cacahuete. México.
9. Casanova, A. y García, R. (2014). Efecto de seis densidades de siembra en el cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L.) variedad Georgia 06-G con manejo agroecológico, en el Municipio de Telica, departamento de León, período agosto-diciembre 2013. Unan-León. León, Nicaragua.
10. CEI (2016). El mercado del aceite de Maní en la Unión Europea. Centro De Exportaciones e Importaciones. Managua, Nicaragua
11. Cisneros, S. y Herlan, W. (2014). Evaluación de seis densidades de siembra en el cultivo de maní (*Arachis hypogaea*) con manejo convencional, variedad Georgia 06-G. Unan-León. León, Nicaragua.
12. Contreras, B. (2014). Comportamiento agronómico de tres variedades de maní (*Arachis hypogaea* L.) en el Canton Quinsaloma. UTEQ.
13. Coss Bu, R. (1995). Análisis y evaluación de proyectos de inversión. Mexico: Editorial Limusa.
14. El Nuevo Diario. (19 de septiembre de 2013). Nicaragua tercer exportador de aceite de maní. Obtenido de <http://www.elnuevodiario.com.ni/economia/297086-nicaragua-tercer-exportador-aceite-mani/>
15. Erossa Martín, V. E. (2004). Proyectos de Inversión en Ingeniería (su metodología). México: EDITORIAL LIMUSA, S.A.
16. Galarraga, Y. (2015). Diseño de una prensa de tornillo tipo expeller para la extracción de aceite vegetal virgen de la semilla de maíz, para uso comestible Universidad de Pereira. Pereira, Colombia.
17. Granizo, L. (2012). Estudio de factibilidad para siembra de maní (*Plukenetia volubilis*), en el cantón Pedro Vicente Maldonado, Provincia de Pichincha, Ecuador.
18. INCAP. (2012). Tabla de composición de alimentos. 3ra Ed. Ciudad. OPS. Guatemala. Guatemala.
19. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). (2013). Características físicas y químicas del aceite de cacahuete de diferentes variedades cultivadas en Chiapas.
20. López, J. (2008). Metodología de la investigación (6ta ed.). Managua, Nicaragua: Xerox.

21. Luz, M. (2013). Guía de Práctica de Tecnología de Aceites y Grasas.
22. Martínez, M. (2010). Extracción y caracterización de aceite de nuez (*Juglans regia* L.): influencia del cultivar y de factores tecnológicos sobre su composición y estabilidad oxidativa.
23. Ministerio agropecuario y forestal. (2004). Cadena agroindustrial maní. MAGFOR. Managua, Nicaragua.
24. Ministerio de Fomento, Industria y Comercio (MIFIC). (2016). Producción y exportación de aceite de maní.
25. Ministerio de Fomento, Industria y Comercio. (2008). Ficha del producto Maní. (MIFIC). Managua, Nicaragua
26. Ministerio de Fomento, Industria y Comercio. (2014). Aceite de maní Alemania. (MIFIC). Managua, Nicaragua.
27. Morales Palomino, S. C. (2011). *Diseño de plantas industriales*. UNED.
28. Moreiras. (2013). Tablas de Composición de Alimentos. Obtenido de http://www.mapama.gob.es/ministerio/servicios/informacion/cacahuete_tcm7-315328.pdf
29. Murphy, R. (2007). Introducción a los procesos químicos (1ra ed.). México, D.F., México: McGraw-Hill.
30. Norma del CODEX para aceites vegetales especificados. (1999).
31. Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense/ Reglamento Técnico Centroamericano (NTON/RTCA). (febrero de 2011). Alimentos y bebidas procesados. Grasas y aceites. Especificaciones.
32. Presidencia de la Republica. (2016). Plan Nacional de Desarrollo Humano 2016-2021. Presidencia de la Republica de Nicaragua. Managua, Nicaragua.
33. Programa de Apoyo al Comercio Exterior. (PACE-BID). (2015). Oferta exportable actual y potencial de Nicaragua 2014. Managua, Nicaragua.
34. Reglamento Técnico Centroamericano (RTCA). (2005). Alimentos y bebidas procesados.
35. Sampieri, R., Collado, C., y Baptista, L. (2006). Metodología de la Investigación. 4ta Edición. Editorial McGraw-Hill. Iztapalapa, México:
36. Sánchez, I. y Figueroa, M. (2013). "Extracción y caracterización fisicoquímica de aceite fijo obtenido por Expresión de 5 especies nativas y cultivadas en Guatemala. Guatemala.
37. Sapag & Sapag (2008). Evaluación de proyectos. Quinta Edición. Editorial McGraw-Hill. Bogotá, Colombia.
38. Serrano, F. G. (2020). Proyectos de Inversión. México: Grupo editorial Patria.
39. Suarez, M. (2015). Aceite comestible de maní para la ciudad de Guayaquil como oportunidad de negocio. Guayaquil, Ecuador.
40. Ulrich, G. D. (1992). Diseño y economía de los procesos de los procesos en Ingeniería Química. México: McGraw-Hill.
41. Valladares, C. (2013). Taxonomía y Botánica de los cultivos de grano. Editorial McGraw-Hill. México, D.F., México.

Anexos

Índice de Anexos

	Página
Anexo A: Factores considerados para determinar la localización óptima de la planta	ii
Anexo B: Esquema de flujo del proceso	iii
Anexo C: Resultados del balance de materia en el proceso	iv
Anexo D: Hojas de especificaciones de los equipos	viii
Anexo E: Plano general maestro de la planta	xvi
Anexo F: Plano unitario de la línea de producción	xvii
Anexo G : Costo de construcción de obras civiles	xix
Anexo H: Costo de equipos mayores y menores, según cotizaciones	xx
Anexo I: Costo de equipos y materiales de laboratorio	liii
Anexo J: Equipo y mobiliario para oficina	liv
Anexo K: Programa de amortización del préstamo de la inversión	lv
Anexo L. Estado de resultados de la inversión	lvi
Anexo M : Análisis de sensibilidad	lx

Anexo A: factores considerados para determinar la localización de la planta.

7. Factores que es necesario tomar en cuenta para la selección del lugar de una planta

Factores primarios

1. Suministro de materias primas:

- a)* Disponibilidad de proveedores existentes o futuros.
- b)* Uso de materiales sustitutos.
- c)* Distancia.

2. Mercados:

- a)* Demanda en función de la distancia.
- b)* Crecimiento o disminución.
- c)* Requisitos de inventario en bodega.
- d)* Competencia - presente y futura.

3. Suministro de energía y de combustible:

- a)* Disponibilidad de electricidad y de varios tipos de combustible.
- b)* Reservas futuras.
- c)* Costos.

4. Suministro de agua:

- a)* Calidad-temperatura, contenido de sólidos, contenido de bacterias.
- b)* Cantidad.
- c)* Seguridad-puede implicar la construcción de tanques de almacenamiento.
- d)* Costos.

5. Clima:

- a)* Inversión necesaria para la construcción.
- b)* Condiciones de humedad y temperatura.
- c)* Huracanes, tornados y temblores de tierra en el pasado.

Factores específicos

6. Transportes:

- a)* Disponibilidad de varios servicios y tarifas proyectadas.
 - 1) Transporte - para embarques ligeros y pesados a todas las distancias.
 - 2) Carretera - usada generalmente para embarques pequeños a distancias cortas.
 - 3) Agua - transporte más barato, pero puede ser lento e irregular.
 - 4) Tubería - para gases y líquidos, en particular para productos del petróleo.

7. Disposición de los residuos:

- a)* Leyes reguladoras.

- b)* Posibilidades de contaminación de las corrientes de agua cercanas.
- c)* Posibilidades de contaminación del aire.

8. Mano de obra:

- a)* Disponibilidad de personal especializado.
- b)* Relaciones obrero-patronales-historia y estabilidad del área.
- c)* Estabilidad de los salarios.

9. Leyes reguladoras:

- a)* Códigos para la construcción.
- b)* Ordenanzas locales.
- e)* Restricciones por carreteras.
- d)* Códigos sobre la disposición de residuos.

10. Impuestos:

- a)* Impuestos locales y estatales.
 - 1) Sobre ingresos.
 - 2) Seguro por desempleo.
 - 3) Exenciones posibles.
 - 4) Uso.
 - 5) Sobre la propiedad.
- b)* Impuestos bajos o exenciones por tiempo limitado para atraer a la industria.

11. Características del lugar:

- a)* Contorno del lugar.
- b)* Estructura del suelo.
- c)* Acceso a carreteras, a transporte y al agua.
- d)* Espacio para expansiones futuras.
- e)* Costos del terreno.
- f)* Terreno e instalaciones disponibles por expansión de las propiedades actuales de la compañía.

12. Factores de la comunidad:

- a)* Rural o Urbana.
- b)* Costos de la habitación.
- c)* Aspectos culturales-iglesias, bibliotecas, teatros.
- d)* Sistemas escolares.
- e)* Diversiones.
- f)* Servicios médicos-hospitales, doctores.

13. Vulnerabilidad al ataque en tiempo de guerra:

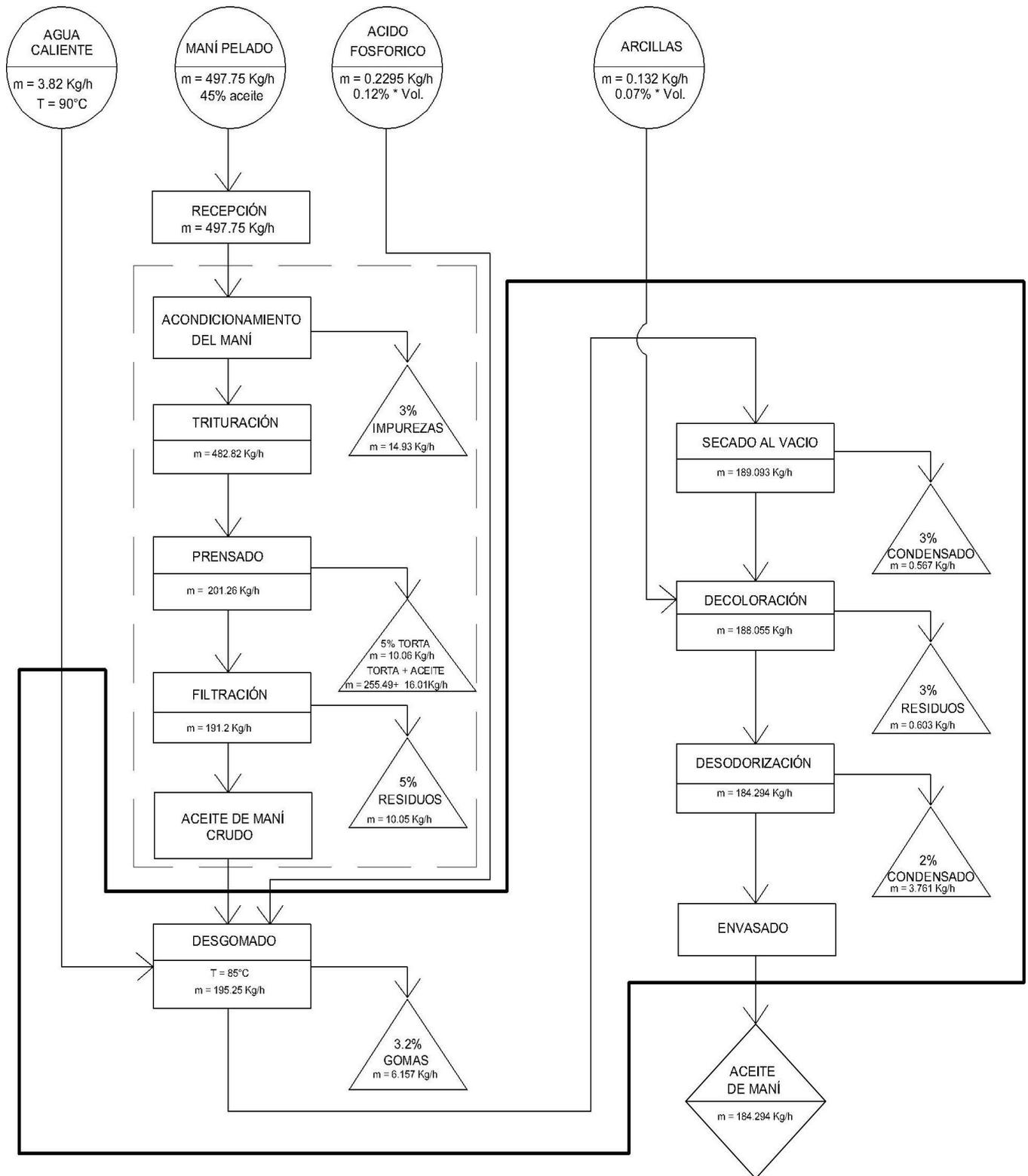
- a)* Distancia respecto a instalaciones importantes.
- b)* Concentración general de la industria.

14. Peligros de incendio e inundaciones:

- a)* Riesgos de incendio en los alrededores.
- b)* Historia de las inundaciones y sistemas de prevención.

Fuente: Dryden and Vilbrandt (1942) Chemical Engineering Plant Design, 4th Edition.

Anexo B: Esquema de flujo del proceso.



Proceso principal

Distribución de tuberías

Anexo C: resultados del balance de materia en el proceso.

- **Recepción de la materia prima**

Balance global:

$$A = B$$
$$A = B = 497.75 \text{ Kg/h}$$

- **Acondicionamiento del maní**

En esta etapa se eliminan las impurezas que contiene la materia prima, la cantidad que se elimina corresponde al 3% de la corriente que entra.

Balance global:

$$B = C + D$$
$$497.75 \text{ Kg/h} = C + D$$

Balance por componente:

$$Bx_{impurezas}^B = x_{impurezas}^C C$$
$$0.03 * 497.75 = 1 * C$$
$$C = 14.93 \frac{\text{Kg}}{\text{h}} \text{ de impurezas}$$

Sustituyendo en el balance global

$$497.75 \text{ Kg/h} = 14.93 + D$$
$$D = 482.82 \frac{\text{Kg}}{\text{h}} \text{ de maní}$$

- **Extracción del aceite crudo de maní.**

a. **Trituración:** En esta etapa no hay pérdidas

$$D = E = 482.82 \frac{\text{Kg}}{\text{h}} \text{ de maní}$$

b. **Prensado:** El maní tiene un contenido promedio de 45% de aceite, en esta etapa se logran extraer el 88% de esta cantidad de aceite ya que esta es la eficiencia del equipo que se va a emplear en el proceso, esta cantidad de aceite representa el 95% de esta corriente, el 5 % restante corresponde a residuos de la torta que arrastra el aceite. El otro 12% de aceite queda en la torta, sin embargo, no se extrae mediante otro método debido a que termina siendo más cara la extracción que la utilidad que dará esa pequeña cantidad de producto.

Balance global:

$$E = F + G$$

Balance por componente:

$$x_{aceite}^E E = x_{aceite}^F F + x_{aceite}^G G$$
$$0.45 * E = 0.95 * F + x_{aceite}^G$$
$$x_{aceite}^F * F = 0.88 * x_{aceite}^E E$$
$$x_{aceite}^F * F = 0.88 * 0.45 * 482.82$$
$$x_{aceite}^F * F = 191.2 \frac{\text{Kg}}{\text{h}} \text{ de aceite crudo}$$
$$0.95 * F = 191.2 \frac{\text{Kg}}{\text{h}}$$

$$F = 201.26 \frac{Kg}{h}$$

$$E - F = G$$

$$G = 482.82 \frac{Kg}{h} - 201.26 \frac{Kg}{h} = 281.56 \frac{Kg}{h}$$

$$0.45 * 482.82 = 0.95 * 201.26 + x_{aceite}^G G$$

$$x_{aceite}^G G = 26.07 \frac{Kg}{h} \text{ de aceite}$$

$$x_{Torta}^F * F = 0.05 * 201.26 = 10.06 \frac{Kg}{h} \text{ de torta}$$

$$x_{aceite}^G G + x_{Torta}^G G = G$$

$$x_{Torta}^G G = G - x_{aceite}^G G$$

$$x_{Torta}^G G = 281.56 - 26.07$$

$$x_{Torta}^G G = 255.49 \frac{Kg}{h} \text{ de torta}$$

- **Filtración:** En esta etapa se eliminan los residuos que arrastra el aceite de la etapa anterior.

Balance global:

$$F = H + I$$

Balance global

$$x_{aceite}^F F = x_{aceite}^H H$$

$$0.95 * 201.26 = 1 * H$$

$$H = 191.2 \frac{Kg}{h} \text{ de aceite crudo}$$

$$F - H = I$$

$$I = 201.26 - 191.2 = 10.06 \frac{Kg}{h} \text{ de torta}$$

Balance de materia de la línea de producción de aceite de maní refinado.

- **Desgomado**

Intercambiador de calor: En esta etapa únicamente se eleva la temperatura del aceite por lo tanto no hay cambios en el flujo.

$$A = B$$

$$A = B = 191.2 \frac{Kg}{h} \text{ de aceite crudo}$$

Tanque mezclador: Se adiciona ácido fosfórico con una concentración del 85% equivalente al 0.12% del aceite a desgomar.

$$H_3PO_4 = 0.0012 * 191.2 \frac{Kg}{h} = 0.2295 \frac{Kg}{h}$$

$$B + C = D$$

$$191.2 + 0.2294 = D$$

$$D = 191.43 \frac{Kg}{h}$$

Mezclador estático: Se adiciona 2% de agua correspondiente a la cantidad de aceite a desgomar

Balance global:

$$D + E = F$$

$$E = 191.2 * 0.02 = 3.82 \frac{Kg}{h} \text{ de agua}$$

$$191.43 \frac{Kg}{h} + 3.82 \frac{Kg}{h} = F = 195.25 \frac{Kg}{h}$$

$$x_{aceite}^F = \frac{191.2}{195.25} = 0.9792$$

$$x_{agua}^F = \frac{3.82}{195.25} = 0.0196$$

$$x_{acido}^F = 1 - 0.9792 - 0.0196$$

$$x_{acido}^F = 0.0012$$

Depósito de retención: Aquí se elimina el ácido fosfórico, agua y 1.1% de aceite (0.7% gomas + 0.41% aceite), sin embargo, como todo es parte del aceite se refleja de esa manera en el balance de materia.

Balance total:

$$F = G + H$$

Balance por componente

$$x_{aceite}^F F = x_{aceite}^G G + x_{aceite}^H H$$

$$191.2 \frac{Kg}{h} = 1 * G + 0.011 * 191.2 \frac{Kg}{h}$$

$$G = 191.2 - 2.1032 = 189.093 \frac{Kg}{h}$$

$$H = F - G$$

$$H = 195.25 - 189.093 = 6.157 \frac{Kg}{h}$$

- **Secado al vacío (Destilación flash)**

En esta etapa se obtiene una pérdida de 3% que corresponde a humedad del aceite

$$G = I + J$$

$$I = 0.3 * G = 0.3 * 189.093 = 0.567 \frac{Kg}{h}$$

$$189.093 = J + 0.567$$

$$J = 188.526 \frac{Kg}{h}$$

Bifurcación: Se divide el aceite en un 80 y 20% respectivamente.

$$J = K + L$$

$$K = 0.8 * J = 0.8 * 188.526 = 150.821 \frac{Kg}{h}$$

$$L = 0.2 * J = 0.2 * 188.526 = 37.705 \frac{Kg}{h}$$

- **Decoloración**

Mezclador: Se añaden arcillas blanqueadoras correspondiente al 0.07% del aceite total a blanquear (J).

$$L + M = N$$

$$M = 0.0007 * 188.526 = 0.132 \frac{Kg}{h} \text{ de arcillas blanqueadoras}$$

$$37.705 + 0.132 = N = 37.837 \frac{Kg}{h}$$

Punto de unión: En esta etapa se mezclan ambas corrientes de aceite

$$N + K = O$$

$$37.837 + 150.821 = O = 188.658 \frac{Kg}{h}$$

$$x_{aceite}^O O = \frac{188.526}{188.658} = 0.9965$$

Depósito de decoloración y filtros: En esta etapa se deja en reposo la mezcla para que las arcillas adsorban los pigmentos, los cuales después se eliminan en los filtros, se tiene una pérdida de 0.25% con respecto a la cantidad de aceite a tratar.

$$O = P + Q$$

$$x_{aceite}^O O = x_{aceite}^P P + x_{aceite}^Q Q$$

$$0.9965 * 188.658 = 0.0025 * 188.526 + 1 * Q$$

$$Q = 188.055 \frac{Kg}{h} \text{ de aceite}$$

$$188.658 = P + 188.055$$

$$P = 0.603 \frac{Kg}{h}$$

- **Desodorización**

Desaireador y economizador 1: En esta etapa no hay pérdidas, primeramente, se elimina el aire que puede contener el aceite y luego es precalentado.

Desodorizador: En esta etapa se eliminan todos los AGL que contiene el aceite, los cuales son el 2% del contenido del aceite.

$$Q = R + S$$

$$R = 0.02 * Q = 0.02 * 188.055 = 3.761 \frac{Kg}{h}$$

$$188.055 = 3.761 + S$$

$$S = 184.294 \frac{Kg}{h} \text{ de aceite refinado}$$

Anexo D: Fichas técnicas de los equipos del proceso

MAQUINARIA

1 PRELIMPIADORA

FICHA TECNICA1.

PRELIMPIADORA DE 30QQ/HR

I. DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

Esta máquina está diseñada para separar piedras (desde arenillas, hasta piedras del tamaño de un cristal aproximadamente) de cereales y leguminosas.

II. DATOS TÉCNICOS

Marca	SABINA-AGROTUL
Modelo	PR-30QQ
Potencia (HP)	3.0 HP
Productividad	30QQ de maní procesado / hora
Voltaje (voltios)	220
Suministro	Trifásico
Vida útil	20.000 horas de operación
Peso (Kg)	300
Para su instalación requiere	Interruptor Termo magnético de 30 amperios

III. COSTOS DE FUNCIONAMIENTO

Costo de electricidad USD / hora	1.0 kW* h/qq de maní procesado tarifa (0.19 USD/kwh)
Repuestos que utiliza la máquina	Cribas, fajas, resortes, etc.
Insumos para la máquina	1/8 litro grasa de máquina
Mano de obra necesaria	Requiere de una persona para ser operado

IV. RECOMENDACIONES

Regulaciones

- Velocidad de oscilación de cribas
- Pendiente horizontal y vertical
- Cantidad de producto alimentado

Mantenimiento

- Verificar estado de los soportes
- Verificar nivelación de la máquina

V. DONDE SE PUEDE COMPRAR

Empresa que comercializa	SABINA DE INGENIERIA S.A.
Costo aproximado de la máquina	8,440.40 USD (incluye 15.00% de IVA)
Garantía	1 año
Dirección tienda	KM 13 carretera a Masaya -Managua
Teléfonos	(+ 505)2279 9726
Dirección electrónica	info@sabina-agrotul.com



2 LINEA DE EXTRACCION DE ACEITE EN FRIO

FICHATECNICA2 LINEA MODULAR DE EXTRACCION CONTINUA - 1000KG/H

I. DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

2 Línea extractoras completas de capacidad de procesar de 400-500 kg/h, Destinada a la extracción de aceite de oleaginosas en frío (temperatura ambiente), compuesta de: 2 transportador helicoidal, 2 prensa extractora continua, tanque decantador con tubería de 1 ½ “ para conexión de la bomba de desplazamiento positivo de tornillo helicoidal al filtro prensa.

II. DATOSTÉCNICOS

Marca	CHENGLI
Modelo	6YL-168
Potencia (kw)	45kW
Productividad	500 kg de aceite crudo procesado/ hora C/U
Voltaje (voltios)	220 - 380 - 440
Suministro	Trifásico
Vida útil	20.000 horas de operación
Peso (Kg)	1,820Ex+1,300Fp+800Tr.
Para su instalación requiere	Interruptor Termo magnético de 30 amperios

III. COSTOS DE FUNCIONAMIENTO

Costo de electricidad USD / hora	48.2 kW* h/ de maní procesado tarifa (USD 9.16/kwh)
Repuestos que utiliza la máquina	filtros / empaque para la bomba, etc.
Insumos para la máquina	1/8 litro grasa para la máquina
Mano de obra necesaria	Requiere de dos persona para operar cada línea.

IV. RECOMENDACIONES

Regulaciones

- Temperatura interna.
- Presión aplicada interna.
- Cantidad de producto alimentado .

Mantenimiento

- Verificar estado de la prensa extractora.
- Verificar presión de la bomba.
- Verificar presión del filtro prensa.

V. DONDE SE PUEDE COMPRAR

Empresa que comercializa	Henan Chengli Grain and Oil Machinery Co., Ltd
Costo aproximado de las 2 línea	FOB (USD) Quindao port - 35,150.00
Garantía	1 año
Dirección tienda	NO.5288-9, The East Side Of Heshuo RD, Industrial Areas, Wuzhi County, Jiaozuo City, Henan Province
Teléfonos	+8613603990684
Dirección electrónica	Grain.oil@zzclty.com





Fig.6. Prensas de aceite de espiral

Especificación de prensa de aceite de espiral						
Modelo	Capacidad de procesamiento (Kg/h)	Aceite residual de la torta (%)	velocidad de los ejes (r/min)	Potencia del motor eléctrico principal (kw)	Medida (mm) (L x W x H)	Peso (kg)
6YL-140	200-400kg/h	≤8.0	28~40	18.5/22kW	2010×750×1430	806
6YL-168	400-500 kg/h	≤8.0	28~38	37/45kW	2750×1100×1830	1820



Fig.7. Filtro prensa

Especificación de filtro prensa								
Modelo	Capacidad de procesamiento (Kg/h)	Diámetro (mm)	Cantidad de placas de filtro	Presión de trabajo (mpa)	Medida (mm) (L x W x H)	Peso (kg)	Área de filtración (m2)	Potencia del motor (Kw)
6YL-140*14	200kg/h	320*320	14	0.35	1160*550*880	420	4.0	0.75
6YL-168*20	500 kg/h	500*500	19	0.35	1984*694*1153	1300	8.0	2.2



3 LINEA DE REFINADO DE ACEITE

FICHATECNICA 3 LINEA DE REFINADO DE ACEITE DE MANI

I. DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

El equipo de la línea de producción de aceite refinado /1000kg por Bach se utiliza principalmente en procesos de exprimido y refinado de plantas de aceite a mediana escala, con alta tasa de refinación y proceso continuo, que puede refinar diferentes tipos de aceite de semillas oleaginosas.

II. DATOSTÉCNICOS

Marca	Henan Weto machinery Co.,Ltd.
Modelo	WT-1000
Potencia (HP)	28.0Kw
Productividad	1000kg por Bach
Voltaje (voltios)	220 - 380 - 440
Suministro	Monofásico y trifásico
Dimensiones	5900*1500*2500mm
Peso (Kg)	1450

III. COSTOS DE FUNCIONAMIENTO

Costo de electricidad USD / Bach	28.0 KW*bach/de aceite procesado tarifa (USD 5.32/kW)
Mano de obra necesaria	requiere de dos personas para ser operado



IV. DONDE SE PUEDE COMPRAR

Empresa que comercializa	Henan Weto machinery Co.,Ltd
Costo aproximado	FOB (USD) Quindao port 38,800.00USD
Garantía	1 año
Dirección tienda	No.8 Industrial park, xinxiang city, Henan province, china
Teléfonos	+8615003869909
Dirección electrónica	wetomandy@aliyun.com



Especificación de la línea de refinado

Capacidad	1,00Kg/Bach de Aceite
Consumo de vapor	700Kg/Bach de Aceite
Consumo eléctrico	28Kwh/Bach de Aceite
Volumen de agua en el desgomado 2% (ablandar el agua)	30Kg/Bach de Aceite
ácido fosfórico en el desgomado	2~3 kg/Bach de Aceite
Consumo de tierra de blanqueo	3-5Kg/Bach de Aceite
Tiempo	4.0 - 4.5 Horas



HENAN WETO MACHINERY CO., LTD.

4 LINEA DE ENVASADO

FICHATECNICA 4 EQUIPO DE LINEA DE ENVASADO DEL ACEITE.

I. FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO

las botellas se pasan por una banda transportadora hasta llegar a la sección de llenado donde se llenan está en diferentes tipos de volúmenes, posteriormente pasa por una máquina de tapado y sellado y finalmente por la maquina etiquetadora y estará listo el aceite de maní refinado para su distribución.

II. DATOSTÉCNICOS

Marca	EQUITEK S.A DE C.V
Modelo	Serie DFL
Máquina de llenado	
Boquilla de llenado	6 boquillas
Medidas de Banda	5m
Llenado por gravedad/Bomba	Centrifuga-Diafragma
Potencia (HP)	3.0Kw
Productividad	24 BPM de 500ml / 18 BPM de 1lt / 10 BPM de 1.5lt
Fuente de alimentación	110 o 220
Suministro	Monofásico
Dimensiones (m)	(L) 4 * (W) 0.9 * (H) 2.0
Maquina pistola taponadora manual	
Botella aplicable	botellas de plástico HDPE, PET, LDPE y botellas de vidrio
Tapón aplicable	Todo tipo de tapones
Suministro de aire	60-90 PSI
Etiquetadora	
Tamaño de la etiqueta	(W) 10-100 mm (L) 20-300 mm
Carrete de etiquetas	(ID) 75 mm (OD) 300 mm
Fuente de alimentación	110 o 220
Medidas	(L) 1.1m * (W) 0.6 * (H) 1.4

III. DONDE SE PUEDE COMPRAR

Empresa que comercializa	EQUITEK S.A DE C.V
País de Origen	México
Costo aproximado	FOB (USD) Santa Catarina, Nuevo León 67,196.45 USD
Garantía	1 año
Dirección tienda	Tercera Avenida 974, Colonia Zimix
Teléfonos	+ 52(81)8390-0932
Dirección electrónica	ventas@equitek.com.mx



5. CALDERA DE VAPOR

FICHATECNICA 5 CALDERA

I. FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO

Una caldera es una maquina cuya principal función es la de generar grandes cantidades de vapor de agua. El principio básico del funcionamiento de una caldera es a través de una cámara donde se produce combustión con la ayuda de aire comburente y a través de una superficie se lleva a cabo la transferencia de calor.

II. DATOSTÉCNICOS

Marca	FULTON
Modelo	EDGE FULTON
Tipo por disposición del fluido	Piro tubular
Tipo de combustible	diésel
Consumo de combustible	6gal*h
Producción de vapor nominal	518 lb/h
Volumen de agua	39 gal
Peso de la caldera en operación	2,605 lb
Presión de diseño	150 PSI
Potencia de la caldera	15 BHP
Dimensionamiento de tuberías de vapor	1.25 Inches

III. DONDE SE PUEDE COMPRAR

Empresa que comercializa	RETECSA - Nicaragua
Costo aproximado	FOB (USD) 62,227.56 USD (incluye 15.00% de IVA)
Garantía	1 año
Dirección tienda	Km. 11.5 Carretera a Masaya, Complejo OFINOVA, Ofibodegas 7 y 8
Teléfonos	(505) 2278-4415
Dirección electrónica	ventas@retecsa.com.ni



➤ **Selección de la caldera para requerimientos de vapor en la línea de refinado.**

Para seleccionar la caldera primeramente se calculó los requerimientos de vapor que necesita la línea de refinado de aceite de maní el cual consume 700kg de vapor por cada bache de 1000kg de aceite refinado en un tiempo aproximado de 4 horas de acuerdo con esto se selecciona una caldera piro tubular que genere 175kg/h + 5% en servicios auxiliares dando un total de 183.75kg/h.

Se seleccionó con base en la calculadora de dimensionamiento de calderas de Fulton <https://www.fulton.com/info-center/calculators/boiler-sizing-calculator/>

● **Calculadora de dimensionamiento de calderas**

Ingresando los datos correspondientes se seleccionó una caldera de 15BHP.

Method *	<input type="text" value="Pounds/HR"/>
Process steam required *	<input type="text" value="407"/> lb/hr
System losses *	<input type="text" value="10"/> %
Temperature of Feed water Tank without Preheat *	<input type="text" value="70"/> °F
Operating pressure *	<input type="text" value="150"/> PSIG

Boiler HP: 15.1

● **Dimensionamientos de las tuberías del vapor**

Total system HP	<input type="text" value="15"/>
Operating pressure:	<input type="text" value="150"/> PSIG
Pipe velocity:	<input type="text" value="4500"/> ft/min

Pipe Size: 1.25 inches
SCH Pipe: 80
Velocity: 2644.61

6. EQUIPOS MENORES

Equipos menores: Estos equipos son utilizados para el apoyo de las operaciones realizadas con los equipos mayores y son los siguientes:

- 1 balanza colgante para el peso de los sacos.
- 2 carretilla hidráulica.
- 3 tanques de subproductos y 1 tanque de almacenamiento de aceite refinado.
- 4 bombas centrífugas

Característica de la Bascula

Proveedor	Basculas y balanzas azocar
Modelo	Balanza colgante
País	Nicaragua
Dirección de tienda	Colegio Doris María 2.5 cuadras al Este Avenida Prado Ecuestre 343, Managua 14197, Las Colinas
Teléfono	2276 0215
Correo	info@azocarnicaragua.com
Peso Máximo	150Kg
Precio	805 USD (Incluye IVA) 2/unid



Característica de la Carretilla

Proveedor	AISA
Modelo	Carretilla manual M25
País	Nicaragua
Dirección de tienda	Semáforos de Enel Central 600 mts al norte a M/I contigo a Promoto, 12087
Teléfono	+50585437622
Correo	ventasnic@aisamillennium.com
Capacidad	2500 kg
Precio	1,656.00 USD / 3 unid



Característica del tanque

Proveedor	Plastitank
Modelo	TI - 5000
País	Nicaragua
Dirección de tienda	De los Semáforos del Nuevo Diario, 200m Sur. Managua, Nicaragua.
Teléfono	2299 9222
Correo	info@plastitank.com.ni
Capacidad	5,000 lt
Dimensiones	Diámetro (2.32) * Altura (1.50) * peso (100 Kg)
Precio	2,829.00 USD / 3 unid



Característica de las Bombas

Proveedor	BOMONSA - QPUMPS
Modelo	Serie QTS 100
País	Nicaragua - Mexico
Dirección de tienda	Kilómetro 3 carretera sur, semáforos el Guanacaste, 10 vrs, Managua.
Teléfono	+50582504473
Potencia	2HP/1175 RPM
Capacidad máxima	35gpm/132lpm
Precio	1,400 USD / 4 Unid



Característica del tanque de almacenamiento

Proveedor	Henan Weto machinery Co.,Ltd.
Capacidad	1000 gln
País	china
Dirección de tienda	No.8 Industrial park, xinxiang city, Henan province, china
Teléfono	+8615003869909
Max. Presión de trabajo	1Mpa
Material	Acero inoxidable ANSI 316
Dimensiones	(D)2m * (h) 1.80 m, tapa 18"
Precio (FOB)	8,356.00 USD / 2 unidades

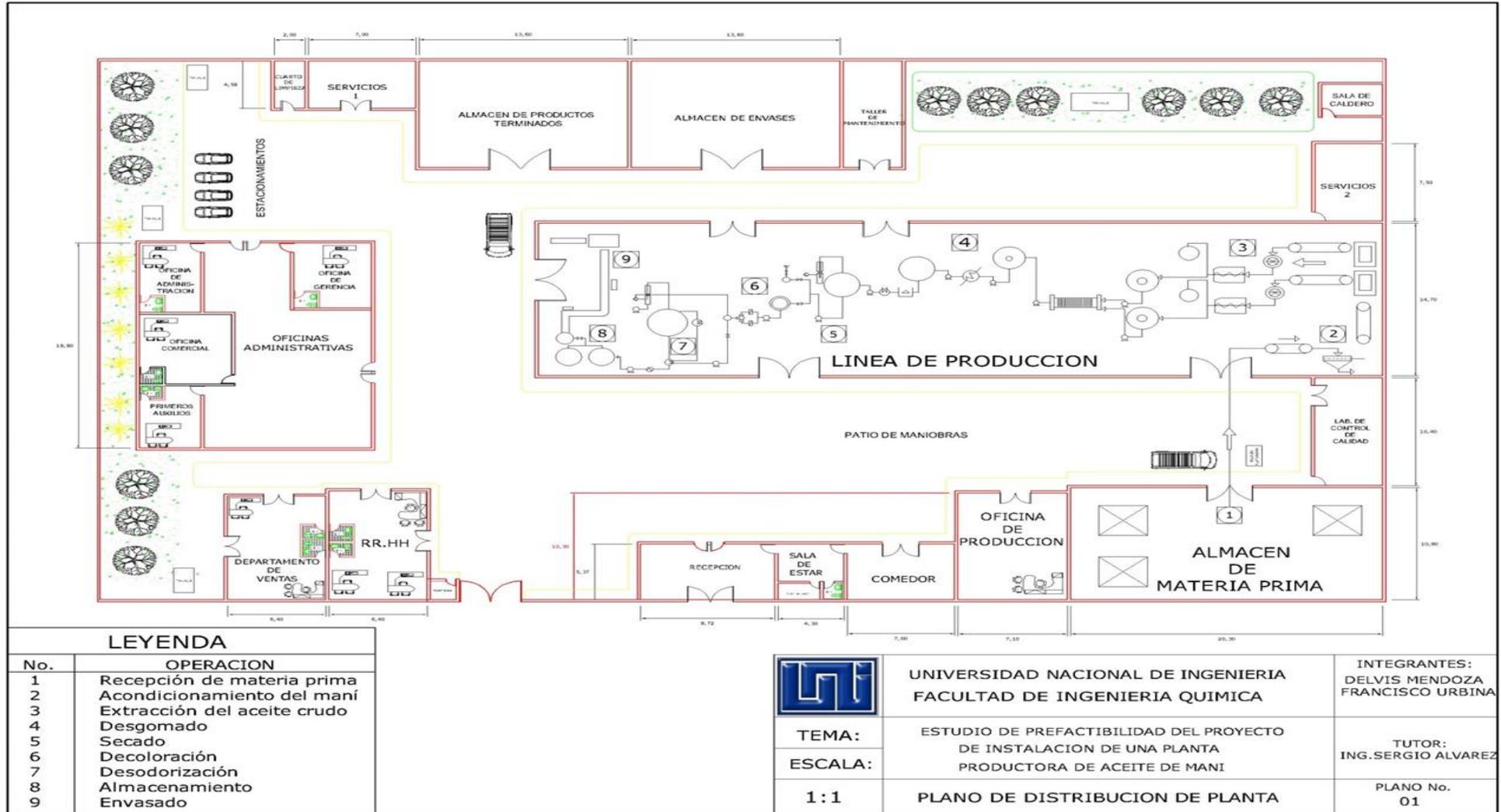


Característica del compresor TRUPER

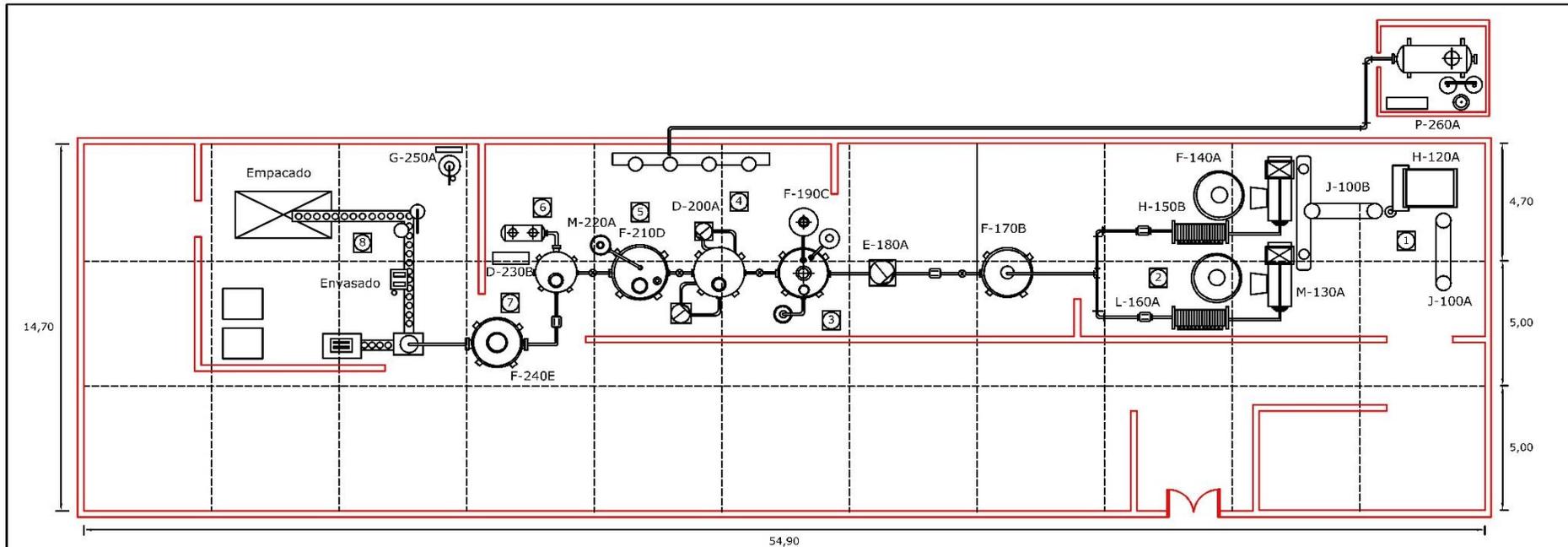
Proveedor	SINSA.
Capacidad	240L
País	Nicaragua
Dirección de tienda	KM 8 1/2 carretera a Masaya, frente a la primera entrada de las colinas
Teléfono	+505-22787777
Potencia máxima	4HP/3HP
Tensión	220V
Dimensiones (Base * Altura * Fondo)	64 * 168 * 51 cm
Peso	113 Kg
Precio	17,950.00 USD



Anexo E. Plano general maestro de la planta productora de aceite de maní.



Anexo F. Plano unitario de la línea de producción.



LEYENDA

Codigo	Equipos	Codigo	Equipos	No.	Operación
J-100A	Transportador helicoidal	F-190C	Tanque de desgomado	1	Acondicionamiento
H-120A	Prelimpiadora vibratoria	D-200A	Destilador flash	2	Extracción de aceite crudo
M-130A	Extrusor prensa	F-210D	Tanque de decoloracion	3	Desgomado
F-1401	Tanque de Torta	M-220A	Mezclador de tierras	4	Secado
H-150B	Filtro prensa	D-230B	Columna de desodorizacion	5	Decoloración
L-160A	Bomba de tornillo	F-240E	Tanq de almc de aceite refinado	6	Desodorización
F-170B	Tanq de almc de aceite crudo	G-250A	Compresor de aire	7	Almacenamiento
E-180A	Intercambiador de placas	P-260A	Caldera de 15 BHP	8	Envasado

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA	INTEGRANTES: DELVIS MENDOZA FRANCISCO URBINA
TEMA:	ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DEL PROYECTO DE INSTALACION DE UNA PLANTA PRODUCTORA DE ACEITE DE MANI	TUTOR: ING. SERGIO ALVAREZ
ESCALA:	1:1	PLANO No. 02

Anexo G. Costo de construcción de obras civiles

El costo de construcción de las obras civiles fue estimado por la empresa ARS Construcciones, la cual consideran un tipo de edificación estándar y aplicable al edificio que se requiere, el costo sería de 400 USD/m².

Tabla.I.1.- Costos de construcción de obras civiles

Descripción de la obra	Área (m ²)	Costo (U/m ²)	Costo Total
Terreno	5000		50,000.00
Limpieza del terreno	5000	3.50	17,500.00
Trazado y nivelación, Excavaciones	3000	105.00	315,000.00
Recepción	46.8264	400.00	18,730.56
Sala de estar	23.091	400.00	9,236.40
Comedor	37.59	400.00	15,036.00
Cuarto de Limpieza	9.16	400.00	3,664.00
Servicios 1	32.06	400.00	12,824.00
Departamento de ventas	64	400.00	25,600.00
Recursos humanos	67.2	400.00	26,880.00
Almacén de producto terminado	140.08	400.00	56,032.00
Oficina de producción	73.13	400.00	29,252.00
Línea de producción	807.03	400.00	322,812.00
Almacén de materia prima	219.24	400.00	87,696.00
Almacén de envases	140.08	400.00	56,032.00
Laboratorio	45.76	400.00	18304
Servicios 2	33	400.00	13,200.00
Oficinas administrativas	298.98	400.00	119592
Taller de mantenimiento	39.14	400.00	15,656.00
Total			1,213,046.96

Costo de construcción del pozo de agua

Se tiene en cuenta que la planta contará con un pozo privado para el consumo de agua en el proceso productivo, este precio se cotizo a Máster Perforaciones, Nicaragua.

Tabla I.2.- Costos de construcción del pozo cartesiano

Pozo	Costo Total
Costo unitario del pozo	1,500.00
Costos de operación	8,500.00
Total	10,000.00

Anexo H.- Costo de equipos mayores y menores, según cotizaciones.

Costo de equipos mayores: según las leyes de Importación, Exportación y Aduana se deben de pagar distintos impuestos como son: Fletes/ seguros, aduana e IVA. Los fletes+ seguros se calcularon a partir de la aplicación: <https://www.icontainers.com/es/>, los costos totales ascienden a 472,146.50 USD, Además se presentan las cotizaciones reales de los equipos mayores y menores.

Tabla II.1.- Costo total de la prelimpiadora.

PRELIMPIADORA	
Precio FOB Nicaragua (USD)	7,339.53
IVA (15%)	1,100.93
Total (USD) + Transporte (5%)	8,862.48

Tabla II.2.- Costo total de las 2 líneas de extracción del aceite crudo.

EXTRACCION DE ACEITE CRUDO (2 líneas)	
Precio FOB puerto Qingdao, China	35,150.00
Seguro	5,295.00
Flete del puerto de corinto	34000
Costo de la instalación, formación personal y puesta en marcha con un ingeniero 15 días (120USD/día/persona)	2250
visa del ingeniero	1500
costo de los billetes de transporte (el tren y el vuelo)	3500
Total, del precio del proyecto	81,695.00
Total, Aduana (10%) + Transporte (5%)	94,357.72

Tabla II.3.- Costo total de la líneas de refinado del aceite de mani.

LINEA DE REFINADO	
Precio FOB puerto Qingdao, China	38,880.00
Seguro	5,820.00
Flete del puerto de corinto	34000
Costo de la instalación, formación personal y puesta en marcha con tres ingenieros, 25 días (160USD/día/persona)	12,000
visa de los ingenieros	4500
costo de los billetes de transporte (el tren y el vuelo)	10500
Total, del precio del proyecto	105,700.00
Total, Aduana (10%) + Transporte (5%)	122,083.00

Tabla II.4.- Costo total de la línea de envasado del aceite de mani.

LINEA DE ENVASADO DEL ACEITE	
Precio FOB puerto de Manzanillo, México	67,200.80
Seguro	6,700.00
Flete del puerto de corinto	28,000.00
Costo de la instalación, formación personal y puesta en marcha con tres ingenieros,12 días (250USD/día/persona)	9,000
visa de los ingenieros	1650
costo de los billetes de transporte (el metro y el vuelo)	5100
Total, del precio del proyecto	117,560.80
Total, Aduana (10%) + Transporte (5%)	135,782.70

Tabla II.5.- Costo total de la caldera Fulton Edge.

CALDERA FULTON EDGE 15 BHP	
Precio FOB Nicaragua (USD)	54,110.92
IVA (15%)	8,116.64
Total (USD) + Transporte (5%)	62,227.56

Tabla II.6.- Costo total del compresor lubricados de banda, vertical 240L.

COMPRESOR VERTICAL TRUPER 240L	
Precio FOB Nicaragua (USD)	17,950.00
IVA (15%)	20,642.50
Total (USD) + Transporte (5%)	21,674.62

Tabla II.7.- Costo total de los equipos menores.

BAZCULA COLGANTE (2 unidades)	
Total + IVA (15%) USD	805
Pallet (3 unidades)	
Total + IVA (15%) USD	1,656.00
Tanques para subproductos (3 unidades)	
Total + IVA (15%) USD	2,829.00
Bombas de doble tornillo (4 unidades)	
Total + IVA (15%) USD	1,400.00
Tanque de almacenamiento del aceite refinado (2 unidades)	
Precio FOB puerto Qingdao, China	8,356.00
Seguro	1,000.00
Flete del puerto de corinto	7,000.00
Costo de instalación	1,000
Precio total + Aduana (10%)	17,367.00
Precios totales de los equipos (USD)	24,046.50

QUOTATION

Type your text



维拓机械
WETO MACHINERY

QUOTATION TO(BUYER INFORMATION):

Contact Person: Delvis Mendoza Mendez
Mob: (+505)7523-8611
E-mail: delvis1606gore@gmail.com
Address:

Quotation No.: WT2022
Date: 2022

No.	Item description	Q.T.Y	PRICE(FOB Price)
1.	1000KG OIL REFINERY MACHINE Total power: 28.00kw Size: 7400*2200*3150mm Weight: 2260kgs)	1SET	\$38,880

Functions: degumming, deacidification(neutralization), dewater, bleaching(decolorization), deodorization.etc

Chemicals Needed: bleaching earth & food grade caustic soda



Payment Item:

1. FOB qingdao price
2. 30% by T/T for deposit, 70% balance by T/T before shipping.
3. International package.
4. Guarantee: The seller guarantee the quality of the machine (the wearing parts excluded)for one year(12months) after selling.
5. H.S CODE: 8479200000

Contact: Mandy

Mail:wetomandy@aliyun.com

Wechat/Whatsapp:0086-15003869909

1

6. Installation: the seller will provide the needful documents like manuals to help the buyers running the machine, if engineer is required for trail installation running and training, the buyer ought to offer the devices and material needed,like welding and cutting machine. And the buyer need to charge the engineer's fee(Accommodation charge, visa, air tickets and 120 usd per person per day)

Equipment List:

Sr.	Name	Description	Picture for reference
1.	Refinery tank	<p>Model:LTJG800* ×1250 Power: 0.75KW+1.5kw QTY: 2sets Material: stainless steel Function: using hot water and alkali to remove the gum and acid in the oil, that is degumming and deacidification.</p>	
2.	Hot water&Alkali tank	<p>Model: 70 × 50 × 50 QTY: 1set Material: stainless steel Function: hot water and alkali storage tank, supply the hot water and alkali for refinery tank.</p>	
3.	Bleaching earth tank	<p>Model: BTG500 × 650 QTY: 1set Material: stainless steel Function: bleaching earth storage tank, supply the bleaching earth for bleaching tank.</p>	
4.	Bleaching tank	<p>Model: LTSG800*1250 Power: 0.75kw QTY: 1set Material: stainless steel Function: using the bleaching earth (actived clay , actived carbon, or diatomite) to remove the dark color in the oil. It can also remove the water in the oil.</p>	
5.	Bleached oil pump	<p>Model:TSB5-30 Power: 3kw QTY: 1set Function: pump the oil from the bleaching tank to leaf filter.</p>	

Contact: Mandy

Mail:wetomandy@aliyun.com

Wechat/Whatsapp:0086-15003869909

2

6.	Vibrating leaf filter	<p>Model:GLJ2.8 QTY: 1set Material: stainless steel Function: using the vibrating bar to shake the mesh inside, separate the oil and waste clay.</p>	
7.	Deodorization tank	<p>Model: LTJX800* × 1250 Power: 5kw QTY: 1set Material: stainless steel Function: using high temperature strip to remove the bad odor or smell in the oil, and also remove the less FFA.</p>	
8.	Steam generator	<p>Model: ZFQ2.0 Power: 5kw QTY: 1set Material: carbon steel Function: using electric heating to transfer the electric energy to heating steam energy, supply the whole heating for the refinery machine.</p>	
9.	Air compressor	<p>Model:PH0.9 Power: 4kw QTY: 1set Function: using the air compressor to combine with the leaf filter, blow the waste clay inside.</p>	

Contact: Mandy

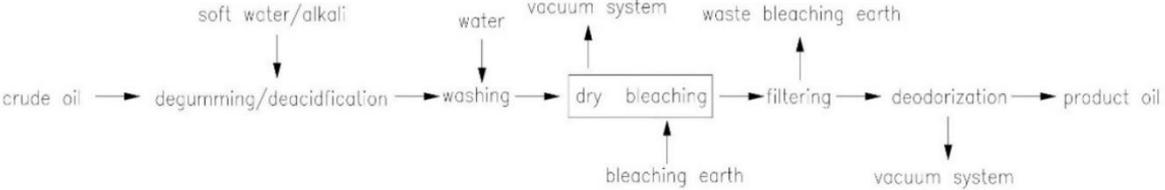
Mail:wetomandy@aliyun.com

Wechat/Whatsapp:0086-15003869909

3

10.	Vacuum pump	Model: 2BV60 Power: 5.5kw QTY: 1set Function: making the vacuum situation for the refinery machine	
11.	Electric control system	QTY: 1set Function: electric control cabinet of the refinery machine	

Processing Diagram:



Our Certifications



Contact: Mandy

Mail:wetomandy@aliyun.com

Wechat/Whatsapp:0086-15003869909



HENAN CHENGLI GRAIN & OIL MACHINERY CO., LTD

Tel: +86 371 86561629

Fax: +86 371 67894126

Client information:

Name: Delvis Mendoza Mendez
Location: Managua - Nicaragua

Quote of:

Quotation of Screw oil press mill 6YL-140 and 6YL-168

for Rapeseed, Peanut, soybean, Sesame, cottonseed, sunflower seeds, etc seeds
(can be hot and cold pressing)

Seller Contact information:

Contact person: Maggie Van
Mob/Viber/Whatsapp : 0086-13603990684
Skype: grainoilmachine
Email: grain_oil@outlook.com
Web: www.zhongxinglyjx.com

Quotation No.:20211115

Factory Add: THE CROSSING OF HESHUO AND JIANYE RD, THE DEVELOPMENT ZONE OF WUZHI COUNTRY, HENAN PROVINCE, CHINA.



PART 1: Commercial terms

- 1.FOB Price(USD) : below
2. Payment term: 30% TT as deposit and the balance paid before delivery.
3. Delivery time: Within 25 working days after receiving advance payment.
4. Packing details: export standard wooden cases
5. Warranty: one year after successful commissioning
6. Valid time: This quotation is valid for one month.

PART 2. Equipment list

6YL Series Screw oil press mill

6YL Series Screw mill is suitable for crushing peanut,rapeseed and soybean,canopy,sesame seeds and other plant oil. It has less investment,simple package,easy maintenance,oil strong practicability,high yield and high efficiency of oil etc. It can be used single or multiple units, it is an ideal choice for individual enterprise in townships and for small and medium-sized oil plants.

Oil Press Main technical parameters:

Model	6YL-140	6YL-168
Capacity (kg/h)	200-400kg/h	400-500kg/h
Power (kw)	18.5/22KW	37/45KW
Dimension (mm)	2010x750x1430	2750x1100x1830
Weight (kg)	806kg	1820kg
FOB (USD) Qingdao port	7500.00	11500.00

If you need Conveyor,add 850\$

Factory Add: THE CROSSING OF HESHUO AND JIANYE RD, THE DEVELOPMENT ZONE OF WUZHICOUNTRY, HENAN PROVINCE, CHINA.



HENAN CHENGLI GRAIN & OIL MACHINERY CO., LTD

Tel: +86 371 86561629

Fax: +86 371 67894126

Plate frame filter (filtering area 4m^2) includes filter pump,
pipeline valve instrument: **2000usd/set for 6YL-140**

Plate frame filter (filtering area 8m^2) includes filter pump,
pipeline valve instrument: **3000usd/set for 6YL-168**



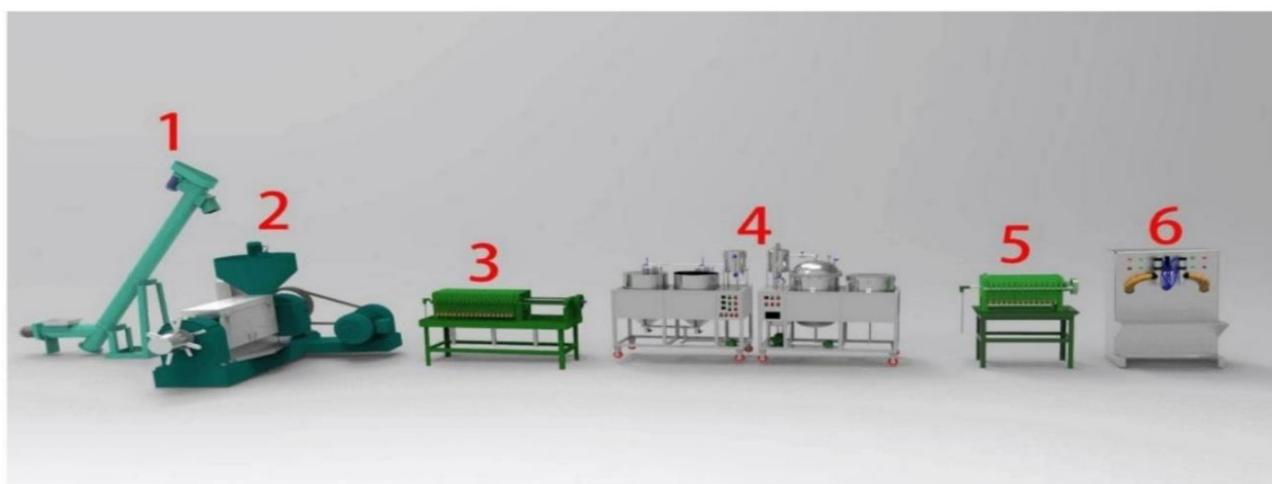
Factory Add: THE CROSSING OF HESHUO AND JIANYE RD, THE DEVELOPMENT ZONE OF WUZHICOUNTRY, HENAN PROVINCE, CHINA.



HENAN CHENGLI GRAIN & OIL MACHINERY CO., LTD

Tel: +86 371 86561629

Fax: +86 371 67894126



Raw material		Oil yield (%)	Raw material		Oil yield (%)
Peanut/ Groundnut		44-55	Camellia seeds/ Tea Seed		29-45
Soybean		18-21	Palm Kernal		50-55
Castor seed		50-70	Corn Germ		30-40
Mustard Seed		35-46	Walnut		40-65
Cottonseed		33-40	Flaxseed / Linseed		29-44
Rapeseed		33-40	Grape Seed		18-20
Sesame		45-50	Copra		35-45
Sunflower		45	Hemp seed		19-26

Factory Add: THE CROSSING OF HESHUO AND JIANYE RD, THE DEVELOPMENT ZONE OF WUZHICOUNTRY, HENAN PROVINCE, CHINA.

THE EDGE VERTICAL TUBELESS BOILER

FEATURES

- Same vertical tubeless 2-pass design as our Classic boiler
- Additional Flue Gas Enhancing System to maximize efficiency
- Top mounted burner for even heat distribution
- Small footprint - compact design
- Built/Certified to ASME, CSD-1 and other applicable codes, UL Packaged Boiler
- All hand-welded pressure vessel
- Stainless steel jacket

DURABLE AND RELIABLE CONSTRUCTION

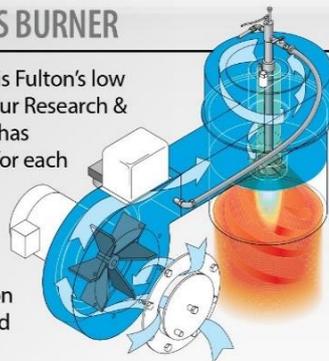
All of the time-proven benefits and design features of the Classic Vertical Tubeless Boiler have been maintained in the Edge, but with the added value of the Fulton Engineered Flue Gas Enhancing System (FGE) to cut your fuel bills substantially.

Using added heat transfer surface area, the high-velocity flue gases travel over a cylindrical grid of heat convection fins, transferring additional heat evenly to the water in the vessel. This creates increased efficiency up to 84% while still maintaining a rugged pressure vessel design.

EDGE BOILER	INPUT FT ³ /HR	STEAM OUTPUT	WATER CONTENT	OPERATING WEIGHT
6	242	207 lbs/hr	16 gal	1,833 lbs
9.5	384	328 lbs/hr	16 gal	2,035 lbs
10	403	345 lbs/hr	24 gal	2,200 lbs
15	606	518 lbs/hr	39 gal	2,605 lbs
20	807	690 lbs/hr	77 gal	4,045 lbs
30	1,210	1,035 lbs/hr	170 gal	6,200 lbs

LOW EMISSIONS BURNER

An available option is Fulton's low emissions burner. Our Research & Development team has developed burners for each model to meet or exceed the most stringent emissions requirements. This option is available on the Classic, Edge, and VMP models.



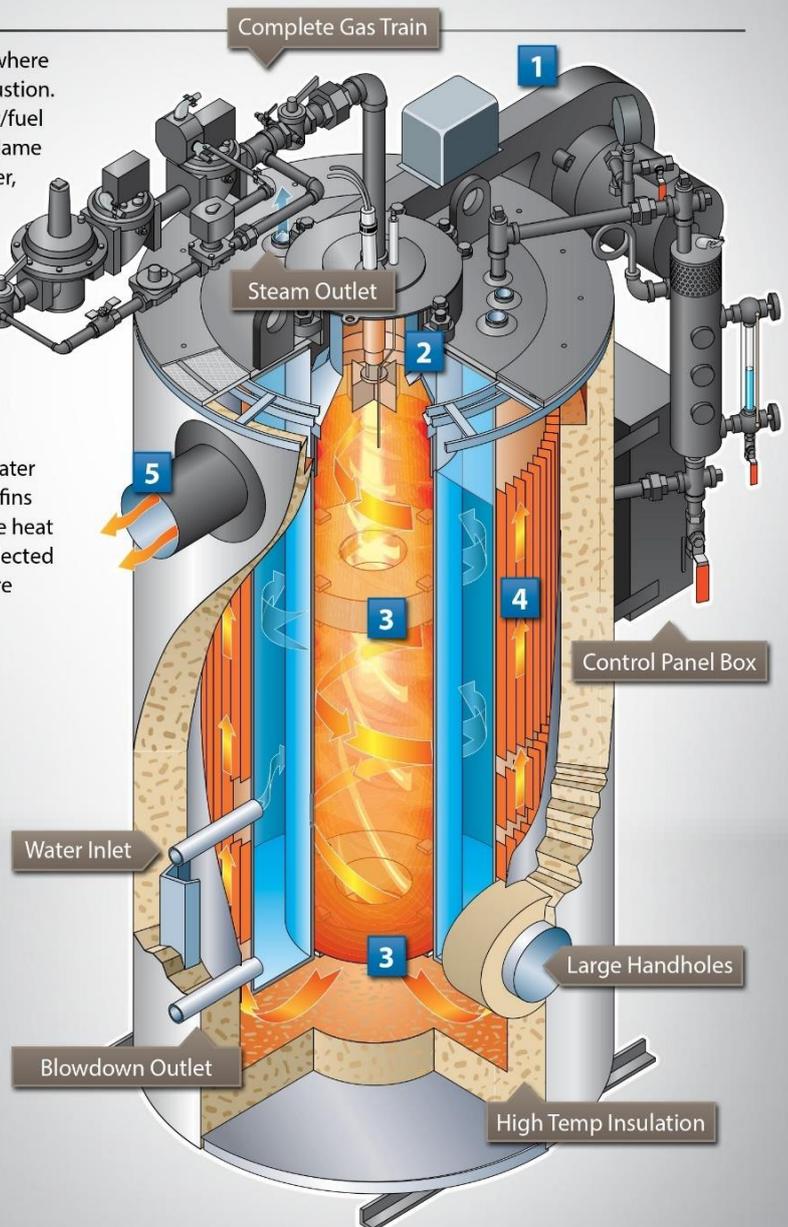
* A low emissions burner comes standard on all Tribute models



A LOOK INSIDE THE CLASSIC AND EDGE

THE COMBUSTION PROCESS

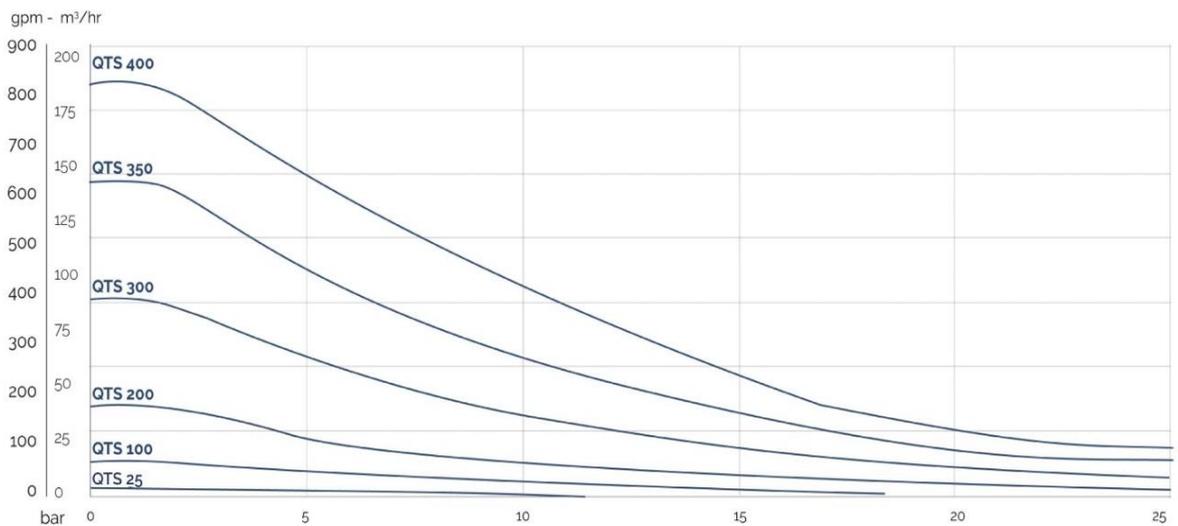
1 Air is drawn into the power burner where it is mixed with fuel for optimum combustion. **2** The ignition assembly ignites the air/fuel mixture and sends a spinning cyclonic flame down the length of the furnace chamber, forming the first pass. **3** Flame retainer rings increase occupancy time of the flue gases increasing heat transfer. **4** The flue gases are turned at the base of the chamber and return over the heat convection fins that surround the entire water jacket. This is the second pass, which transfers additional heat to the water in the vessel. The Edge model has more fins and an enhanced orientation to improve heat transfer. **5** The flue gases are then collected at the upper portion of the boiler and are expelled through the flue outlet.



SERIE QTS

BOMBA DE DOBLE TORNILLO PARA UN SINFIN DE APLICACIONES

Model	Maximum capacity				Conection Sizes	Differential pressure	Viscosity	Temperature
	gpm		lpm					
	Application	CIP	Application	CIP				
QTS 25	7-5	15	30	60	1/2",3/4",1"	150 psi/10bar	up to 1,000,000 cP	up to 300°F (120°C)
QTS 100	35	70	132	265	1.5"/2"	260 psi/18bar		
QTS 200	93	185	352	700	2",2.5",3"	up to 360 psi/25 bar		
QTS 300	223	405	844	1533	3",4"			
QTS 350	399	642	1510	2430	3",4",6"			
QTS 400	570	850	2158	3218	4",6"			



*Curvas para referencia

Distribuido por :



For more information visit:
www.qpumps.com
 or call us at +52 (442) 103 31 00

	QTS-100	Selection No.: W-1665
	QTS-101515-SS-31-M-V-SS	Selected by: IHR
		Rev.: 1

Customer

BOMONSA			
Oscar Bravo			
Date:	2022-02-22	Quantity:	1

Sealing

Type:	Single Mechanical Seal
Material:	SiC / SiC
Elastomers:	Viton (FKM)

Application Data

Fluid:	Aceite de Maní	
Operating Points:	OP 1	OP 2
Flow (gpm):	9	0
Viscosity (cP):	113	0
Specific Gravity:	1	1
Atmospheric Pressure (psi):	12.0	12.0
Discharge Pressure (psi):	25	0
Temperature (°F):	25	25
Particle Size (in):	0	0

Detail

Ports	Size	Type	
Front	1.5 in	TriClamp	Suction
Top	1.5 in		Discharge

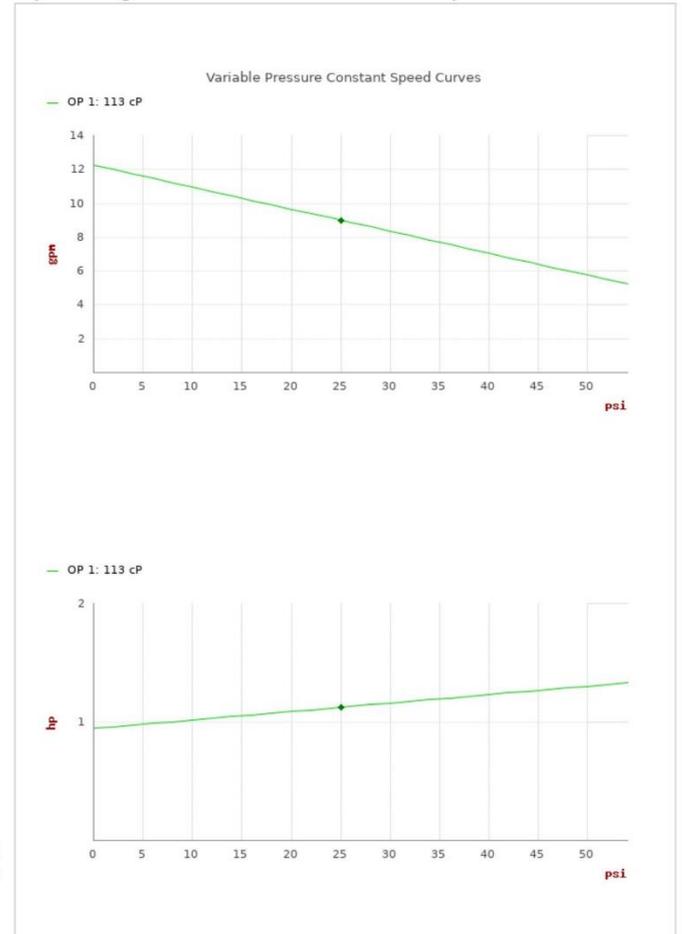
Pump Ratings

Maximum Particle Size (in):	0.38
Maximum Differential Pressure (psi):	180
Threads per Rotor:	3
Maximum Temperature (°F):	302

Operating Data

Shaft Power (bhp):	1.13	0.00
Pump Speed (rpm):	909	909
Torque (lb in):	77.98	0.00
Drive Frequency (Hz):	45	45
NPSH required (psi):	0.25	0.00

Operating Data Curves at Constant Speed



Drive System and Mounting

Type:	6 Pole Motor 60 Hz
Power (hp):	2.0
Torque (lb in):	108
Speed (rpm):	1200
Voltage (V):	220/440
Service Factor:	1.15
Coupling:	FLEX EPDM 5
Base Size:	10 X 28 X 3/16
Extras	

Details

Materials		Hardening	
Rotors:	SS 316 L	No	Armoly
Pump Casing:		Yes	
Frontal Cover:			
Back Cover:			
Shafts:	17-4 PH		
Bearings Housing:	SS 304		
Guards:			
Base:			

Notes

Esta bomba de doble tornillo de la serie QTS-100 es la más adecuada según los requerimientos y necesidades del proceso de aceite de maní.

RESIDENCIAL	COMERCIAL	AGRÍCOLA	INDUSTRIAL	MUNICIPAL
-------------	-----------	----------	------------	-----------

PARA: DELVIS MENDOZA

COTIZACIÓN No. 40593

FECHA: 04/02/2022

ATENCIÓN: DELVIS MENDOZA	ASUNTO: BOMBA QPUMPS BOMBA QTS, MODELO 100, CONEXION CLAMP	CONDICIÓN DE OPERACIÓN:
TELÉFONO: 7523-8611		

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	P. UNITARIO	TOTAL
1	BOMBA QPUMPS BOMBA QTS , MODELO 100, CONEXION CLAMP 1.5"X1.5", SIC/SIC, 3 VUELTAS, CASING ONLY, VITON CON MOTOR DE 2HP/1175RPM/3PH CON SUS ACOPLES Y BASE ----- ULTIMA LINEA -----	4.00	304.35	1,217.40

Validez de la Oferta	Tiempo de Entrega	Garantía
10 DIAS	8-10 Semanas	12 MESES IMP FABRICA

SUB-TOTAL USD	1,217.40
I.V.A. USD	182.60
TOTAL USD	1,400.00

Al momento de realizar su pedido favor brinden su número de Cotización ¡GRACIAS POR PREFERIRNOS!

Observaciones
 60% ADELANTO Y 40% PREVIA ENTREGA / SUJETO A VENTA

Contacto
 Hallmar Almendarez
 82504473
hallmar.almendarez@bomonsa.ni
 Sucursal MNG

Condiciones de Pago
 60% ADELANTO Y 40% PREVIA ENTREGA



REPRESENTACIONES TÉCNICAS LANUZA, S.A.

COTIZACIÓN: 220121



Km. 11.5 Carretera a Masaya, Complejo OFINOVA,
Ofibodegas 7 y 8. Managua, Nicaragua.
Web: www.retecsa.com.ni

Teléfono: (505) 2278-4415/16
Email: ventas@retecsa.com.ni
RUC: J0310000154040

CLIENTE: DELVIS MENDOZA MENDEZ
RUC: ND
ATENCIÓN/FAX: ND
TELÉFONO: (+505)75238611
REFERENCIA: Oferta de Caldera Fulton Modelo ICS15

FECHA: 27/01/2022
VÁLIDEZ DE LA OFERTA: 7 Días
CONDICIÓN DE PAGO: CONTADO
VENDEDOR: Central

ÍTEM	CÓDIGO	CANTIDAD	UM	DESCRIPCIÓN	SAC	PRECIO	TOTAL
1	ND	1.0	UND	Caldera Vertical FULTON Modelo ICS15, 15hp, Combustible Diesel, presión de diseño 150 PSI, producción de vapor 502,500 BTU HORAS (518 LIBRAS HORA)		\$ 34,036.49	\$ 34,036.49
2	ND	1.0	UND	Sistema de Retorno Horizontal HT-30 FULTON con 2 bombas		\$ 16,409.24	\$ 16,409.24
3	ND	1.0	UND	Tanque de Purga FULTON F-30		\$ 6,942.42	\$ 6,942.42
4	ND	1.0	UND	Ablandador de agua FULTON Modelo FB-150-910-S		\$ 2,735.10	\$ 2,735.10

TIEMPO DE ENTREGA:

8-10 SEMANAS

El tiempo de entrega sujeto a confirmación al recibir su orden de compra.

POLÍTICA DE ENTREGA DE PEDIDOS EN INVENTARIO:

Solicitudes recibidas antes de las 9:00 am, se entregan el mismo día. Productos sujetos a previa venta.

OFERTA VÁLIDA POR COMPRA TOTAL DEL PEDIDO.

NOTA IMPORTANTE:

Elaborar cheque a nombre de RETECSA. Solo se aceptan cheques **CERTIFICADOS**. Caja no acepta pagos en efectivo mayores a C\$ 30,000.00 o su equivalente en dólares. Efectuar retenciones del IMI e IR. No estamos exentos.

OBSERVACIONES:

CONDICION DE PAGO:

****50% ADELANTO CON LA ORDEN DE COMPRA SALDO 2 SEMANAS ANTES DEL DESPACHO DE FÁBRICA****

NOTAS:

****OFERTA VALIDA POR LA COMPRA TOTAL DEL PEDIDO****

Total Mercadería:	\$ 60,123.25
10.00% Descuento:	\$ 6,012.33
Subtotal:	\$ 54,110.92
IVA:	\$ 8,116.64
Total General:	\$ 62,227.56

SESENTA Y DOS MIL DOSCIENTOS VEINTISIETE con 56/100 Moneda: Dólares





ROTOMOLDEO DE CENTROAMERICA, S.A.

RUC J0310000145466

Sala de Ventas: Semáforos del Nuevo Diario 200 mts al Sur

Fábrica: KM 8 Ctra. Norte, Kativo 150 mts. Este, Edificio #10

Telf.: 2299-9222 / 2233-3142 / 2233-1577



MOSTR Delvis Mendoza

COTIZACIÓN 000004054

Atención a:
75238611

Fecha: 24/01/2022

Vencimiento: 08/02/2022

Fecha Ent.: 24/01/2022

Forma de Pago:

Garantías:

8 Años de Garantía en línea Premium Tricapa y Bicapa, vida útil de 50 años.

5 Años de Garantía en línea Estándar (Cónica) Tricapa y Bicapa, vida útil de 35 años.

1 Año de Garantía en mano de Obra y Equipos.

SAC: 3925.10.00.00.00- Depósitos, cisternas, cubas y recipientes análogos, de capacidad superior a 300 L

Cant.	Clave	Descripción	Litros	Galones	Barriles	Mts	H Mts	Peso Vacío	Peso Lleno	P. Unit	Importe
3.00	250-027	KIT LINEA INDUSTRIAL AZUL 5000 LTS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	820.00	2,460.00

CONDICIONES COMERCIALES:

Tanques con capacidad desde 450 hasta 2500 Lts. incluyen el kit de accesorios.

Tanques con capacidad de 5,000, 10,000 y 22,000 Lts. no incluyen el kit de accesorios.

Tanque cisterna tecnología Tricapa (color natural) no incluye kit de accesorios e instalación subterránea.

Para cualquier duda, consultar guía de instalación, sino llamar: 2233-3142.

Subtotal 2,460.00

Descuento 0.00

Subtotal 2,460.00

I.V.A. 369.00

Total USD 2,829.00

Elaborar Cheque a nombre de: **ROTOCAS**
Se nos retiene 1% Alcaldía, 2% IR

BANCENTRO C\$ 210-201-564

BANCENTRO US\$ 211-200-901

BAC C\$ 019-02889-3

BAC US\$ 354-48597-1

BANPRO C\$ 10010600000751

BANPRO US\$ 10010610000593

CALL CENTER
Asesor de Ventas
8440-8975 / callcenter-plastitank@rotocas.com

Aceptacion del Cliente

EQUITEK S.A. DE C.V.
 Tercera Avenida 974, Colonia Zimix
 Santa Catarina, Nuevo León, Mexico, CP 66350
 Tel: + 52 (81) 8390-0932 ventas@equitek.com.mx



ADACHI		Cotización	Fecha
Atención Ing. Delvis Mendez + 00 505 75238611 delvis1606gore@gmail.com	Nicaragua	24696	02-02-2022 Cotización informativa
<p>En relación a su solicitud de precios, nos es grato presentarle para su consideración la siguiente propuesta de equipos que, de acuerdo y con base en sus comentarios, creemos cumple ampliamente con sus expectativas.</p> <p>Sin más por el momento, esperamos que esta propuesta sea de su agrado, y quedamos de ustedes en espera de sus amables comentarios y atentos para resolver cualquier duda o aclaración al respecto.</p> <p>Atentamente</p> <p>Juan Carlos Zamarron ventasmt6@equitek.com.mx Tel: +52 (81) 8390 0932 Planta Monterrey</p>		<p>Contenido</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Relación de productos y equipos 2. Desglose de precios 3. Condiciones comerciales 4. Criterios de construcción / Requerimientos de energía 5. Garantía 6. Validación de alcances por equipo <p>Nota: Esta cotización contiene vínculos a imágenes y videos web, los cuales estan marcados de la siguiente forma equitek.com.mx.</p>	

EQUITEK S.A. DE C.V.
Tercera Avenida 974, Colonia Zimix
Santa Catarina, Nuevo León, Mexico, CP 66350
Tel: + 52 (81) 8390-0932 ventas@equitek.com.mx



Relación de productos y equipos

A continuación, mostramos requerimientos que desean cumplan nuestros equipos en relación con el proyecto y capacidad de producción requerida por ustedes. La capacidad del producto nominal es estimada, pudiendo variar hasta un 15% con base en cualidades particulares del envase, tapa, etiqueta y/o producto en su caso.

Productos	Presentación / Tamaño	Capacidad de producción buscada	Comentarios
Aceite de maní	500 MILILITROS	24 envases por minuto	
	1000 MILILITROS	18 envases por minuto	
	1700 MILILITROS	10 envases por minuto	

Selección de equipos de acuerdo a proceso

Proceso / Modelo	Descripción	Comentarios / Capacidad de producción estimada
<p>Envasado de Líquidos Lineal DNS-6-19-G</p> 	<p>Envasadora automática, serie DNS, para productos líquidos de baja viscosidad, sin sólidos, envasado por nivel, con capacidad de manejo de productos espumosos, tanque de balance integral, llenado por gravedad, equipada con 6 boquillas de 19mm. de diámetro, tanque de balance integral, transportador de 3m. de largo, PLC y Pantalla de control táctil.</p>	<p>El sistema de dosificación es por NIVEL, es decir no es de volumen, el envase será dosificado hasta casi llegar a la boca del envase, por lo cual es importante considerar que entre mas espacio vacío dejemos en el envase mayor será la variación de producto dosificado.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Es importante conocer el nivel final del producto en el envase, para definir el largo de la boquilla. - Se está considerando que los envases son de Plástico o Vidrio de forma cilíndrica o base rectangular (estables).
<p>Enroscado Lineal ERM-T</p> 	<p>Enroscador manual neumático, serie ERM, con control de torque, equipado con base para colocarse en transportador, filtro regulador neumático, balancín. NOTA: Incluye un dado de enroscado de acuerdo al tipo de tapa</p>	

EQUITEK S.A. DE C.V.
 Tercera Avenida 974, Colonia Zimix
 Santa Catarina, Nuevo León, Mexico, CP 66350
 Tel: + 52 (81) 8390-0932 ventas@equitek.com.mx



Proceso / Modelo	Descripción	Comentarios / Capacidad de producción estimada
<p>Etiquetado ESZ-1-D8-CO</p> 	<p>Etiquetadora serie ESZ, sistema sincronizado, para aplicación de etiquetas auto adheribles, para envases cilíndricos, de caras planas u ovaladas, equipada con un cabezal derecho, para rollo de etiquetas de hasta 8" de alto y 12" de diámetro, banda superior, banda de rolado de 8", gabinete tipo pedestal, transportador de 3m de velocidad variable, control por PLC y pantalla táctil.</p>	<p>Etiquetadora para envases cilíndricos y de caras planas.</p>

EQUITEK S.A. DE C.V.
 Tercera Avenida 974, Colonia Zimix
 Santa Catarina, Nuevo León, Mexico, CP 66350
 Tel: + 52 (81) 8390-0932 ventas@equitek.com.mx



Desglose de precios

Modelo	Descripción	Importe (USD)
DNS-6-19-G	Invasadora automática, serie DNS, para productos líquidos de baja viscosidad, sin sólidos, envasado por nivel, con capacidad de manejo de productos espumosos, tanque de balance integral, llenado por gravedad, equipada con 6 boquillas de 19mm. de diámetro, tanque de balance integral, transportador de 3m. de largo, PLC y Pantalla de control táctil.	\$21,907.55
ERM-T	Enroscador manual neumático, serie ERM, con control de torque, equipado con base para colocarse en transportador, filtro regulador neumático, balancín. NOTA: Incluye un dado de enroscado de acuerdo al tipo de tapa	\$4,127.12
ESZ-1-D8-CO	Etiquetadora serie ESZ, sistema sincronizado, para aplicación de etiquetas auto adheribles, para envases cilíndricos, de caras planas u ovaladas, equipada con un cabezal derecho, para rollo de etiquetas de hasta 8" de alto y 12" de diámetro, banda superior, banda de rolado de 8", gabinete tipo pedestal, transportador de 3m de velocidad variable, control por PLC y pantalla táctil.	\$31,893.30
	Subtotal	\$57,927.97
	IVA (16%)	\$9,268.48
	Total	\$67,196.45

Esta cotización es solamente informativa.

Requerimos de muestras de productos y/o envases para validar el funcionamiento adecuado de los equipos cotizados.

Los precios cotizados están en USD.

Esta cotización tiene una validez de 60 días.

EQUITEK S.A. DE C.V.
Tercera Avenida 974, Colonia Zimix
Santa Catarina, Nuevo León, Mexico, CP 66350
Tel: + 52 (81) 8390-0932 ventas@equitek.com.mx

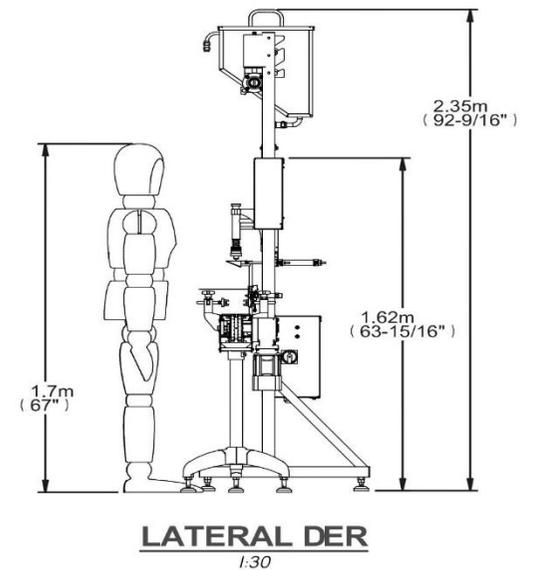
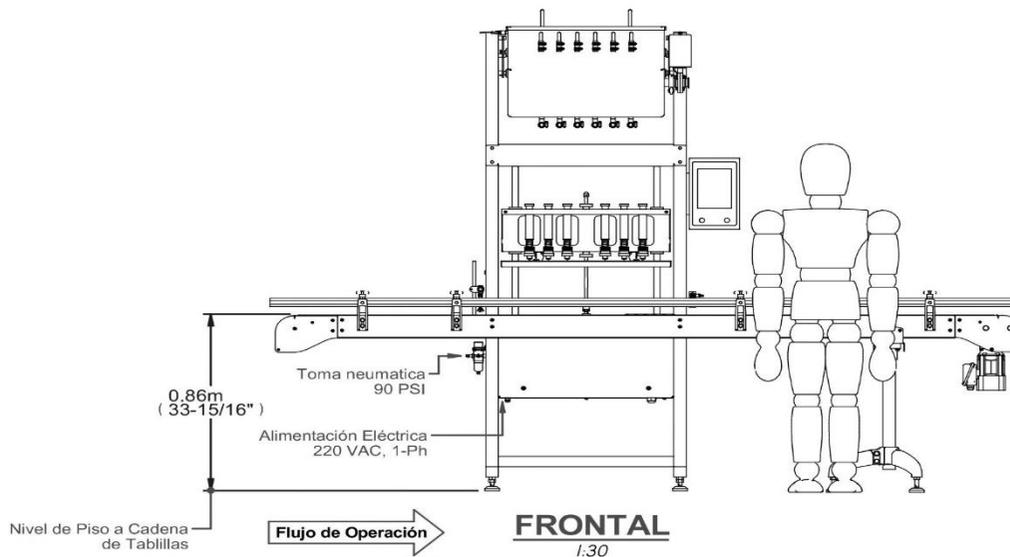
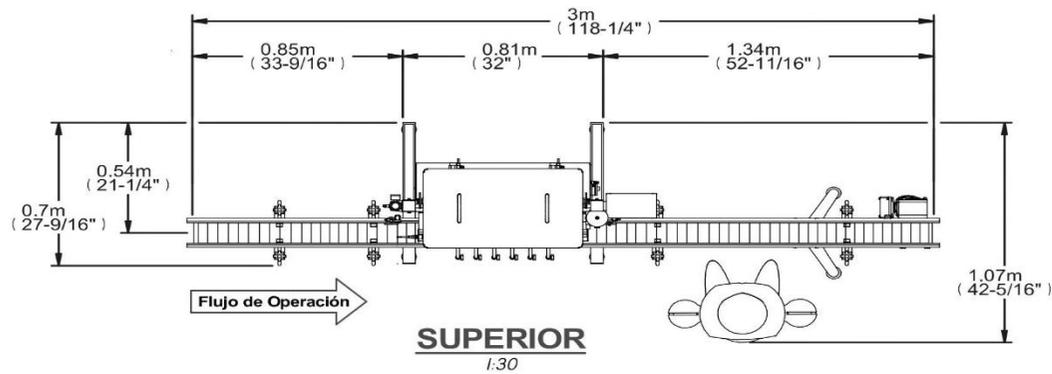


CONOCE NUESTROS PLANES DE FINANCIAMIENTO Y ¡OBTEN GRANDES BENEFICIOS!

- ▶ Aumentar tu capacidad de producción.
- ▶ Modernizar tu línea de envasado.
- ▶ Arrancar ese nuevo proyecto.
- ▶ Con un **R.O.I.** muy atractivo
- ▶ ¡Sin descapitalizarse!



En Equitek contamos con **planes de financiamiento** mediante arrendamiento puro o leasing, **te ayudamos** a diseñar un **plan** de acuerdo a tus necesidades, con un **enganche mínimo** y distintas **opciones de plazo**. *Nota: La imagen de la serie es ilustrativa. No de la presente cotización.



LAYOUT REPRESENTATIVO PARA EFECTOS DE EVALUACIÓN POR PARTE DEL CLIENTE. LAS DIMENSIONES Y ACOMODO FINALES PUEDEN VARIAR SEGÚN LOS REQUERIMIENTOS DEL PROCESO.

FIRMA DE ACEPTACIÓN	
NOMBRE:	FECHA:
FIRMA:	PUESTO:

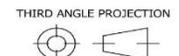


Layout Medidas Generales

DESCRIPCIÓN: Envasadora automática, serie DNS Modelo: DNS-6-13/16/19-G

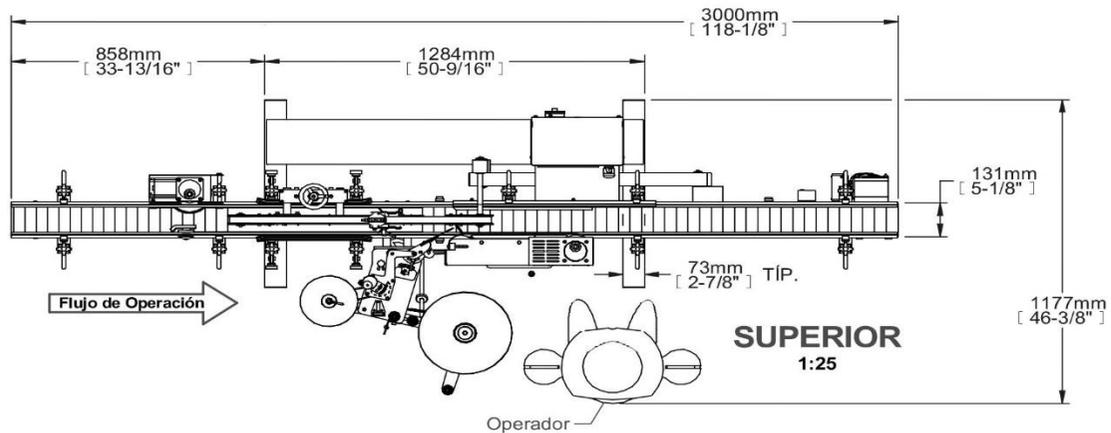
DIBUJO NO. DLG-DNS-6-13-16-19-G

DIBUJÓ: FJGT FECHA: 27/03/2019 COTAS: Milímetros (Pulgadas)

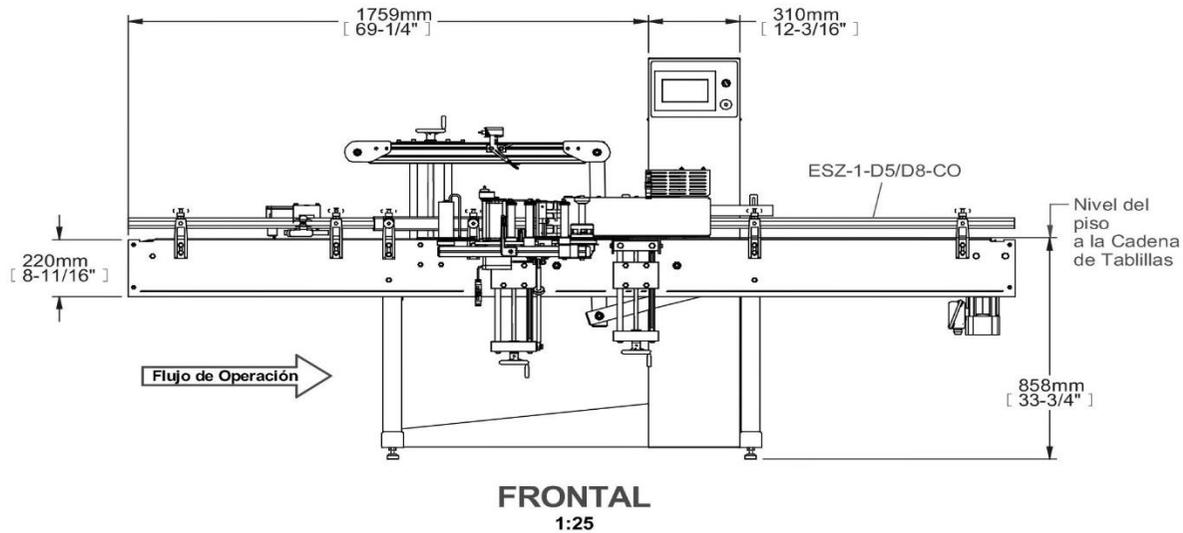
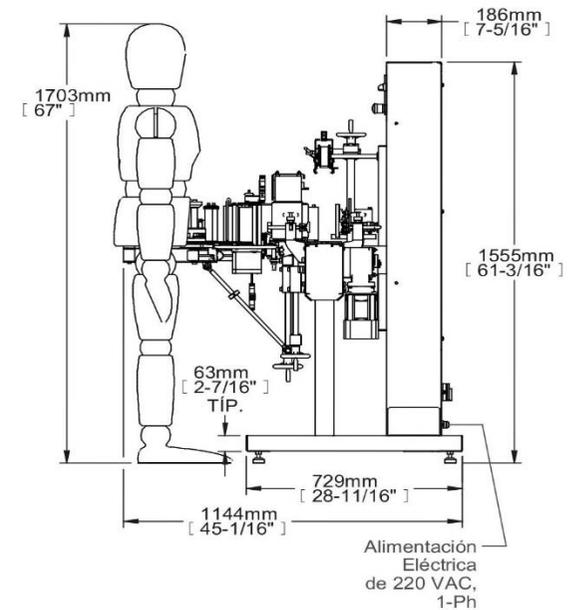


PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN PREVIO CONSENTIMIENTO POR ESCRITO DE EQUITTEK, S.A. DE C.V.

HOJA: 1 de 1



LATERAL DERECHA
1:25



LAYOUT REPRESENTATIVO PARA EFECTOS DE EVALUACIÓN POR PARTE DEL CLIENTE. LAS DIMENSIONES Y ACOMODO FINALES PUEDEN VARIAR SEGÚN LOS REQUERIMIENTOS DEL PROCESO.

FIRMA DE ACEPTACIÓN

NOMBRE: _____ FECHA: _____

FIRMA: _____ PUESTO: _____



Layout Medidas Generales

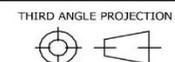
DESCRIPCIÓN: Etiquetadora sistema sincronizado, serie ESZ, Modelo: ESZ-1-D5/D8-CO

DIBUJO NO. DLG-ESZ-1-D5-D8-CO

DIBUJÓ: JAHT

FECHA: 24/04/2019

COTAS: Milímetros (Pulgadas)



PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN PREVIO CONSENTIMIENTO POR ESCRITO DE EQUITEK, S.A. DE C.V.

HOJA: 1 de 1

Compresores lubricados de banda, verticales 220 V

- Uso ininterrumpido
- Arranque automático y manual
- Presostato con manómetro de presión del tanque
- Cabeza con dos pistones y doble filtro
- Tubos de descarga en cobre
- Bifásicos
- Para mangueras de 1/4", 3/8" y 1/2"
- Velocidad: 3,450 rpm
- Presión máxima de operación: 116 psi



Motor con bobinas de COBRE 2x Mayor durabilidad que las de aluminio



Incluyen un bote de 450 ml de aceite monogrado SAE30



2 Conexiones rápidas de latón, salida 1/4"



Conexión de latón, salida para manguera de 3/4"



240 L



180 L



120 L

Los compresores de mayor tamaño ofrecen:

- Mayor tiempo de operación a flujo máximo
- Menor número de arranques del motor prolongando su tiempo de vida

Código:	19366	15657	19358
Clave:	COMP-240LV	COMP-180LV	COMP-120LV
POTENCIA MÁXIMA / NORMAL:	4 HP / 3 HP	4 HP / 3 HP	4 HP / 3 HP
Tensión / Frecuencia:	220 V / 60 Hz	220 V / 60 Hz	220 V / 60 Hz
Flujo de aire:	7.7 CFM @ 40 psi / 5.7 CFM @ 90 psi	7.7 CFM @ 40 psi / 5.7 CFM @ 90 psi	7.7 CFM @ 40 psi / 5.7 CFM @ 90 psi
Dimensiones:	B 64 x A 168 x F 51 cm	B 64 x A 141 x F 51 cm	B 64 x A 117 x F 45 cm
Peso:	113 kg	100 kg	73 kg
Mayoreo:	\$ 17,950 \ NC 2	\$ 16,450 \ NC 2	\$ 13,450 \ NC 2
Caja:	1	1	1

Anexo I.- Costo de equipos y materiales de laboratorio

Los equipos y materiales de laboratorio fueron cotizados en la empresa Distribuidora de productos químicos: Productos el Sol y la Distribuidora Mayorga.

Tabla III.1.- Costo de equipos y materiales del laboratorio

Equipos y materiales	Cantidad	Costo unitario con IVA incluido	Costo Total
Refractómetro	1	180.00	180.00
Plancha	1	80.00	80.00
Medidor electrónico de humedad	1	484.00	484.00
Viscosímetro	1	1,100.00	1,100.00
Balanza analítica	1	390.00	390.00
Oleómetro	2	20.00	40.00
Picnómetro	1	45.00	45.00
Aparato de Fisher Johns	1	1,000.00	1,000.00
Medidor de acidez	1	87.23	87.23
Termómetro	2	7.25	14.50
Mechero	2	30.32	60.64
Erlenmeyer 250 ml	6	3.15	18.90
Probeta 100 ml	3	7.40	22.20
Malla metálica	2	2.39	4.78
Capsulas de porcelana 65 ml	2	8.24	16.48
Espátulas	1	10.59	10.59
Embudo	2	3.61	7.22
Papel filtro	1 (caja)	7.36	7.36
Beaker 250 ml	4	3.66	14.64
Bureta (50 ml)	2	70.00	140.00
Pipeta	1	40.00	40.00
Soporte universal con pinza para bureta	2	6.07	12.14
Pera	2	52.00	104.00
Espátula	3	115.20	345.60
Matraz bolo (50 ml)	2	350.00	700.00
Tubos de ensayo	12	14.98	179.76
Gradilla	2	20.50	41.00
Total			5,146.04

Anexo J.- Equipo y mobiliario para oficina

Estos instrumentos fueron cotizados en la empresa Sinsa y Sevasa

Tabla IV.1.- Costos totales de equipos y mobiliaria para oficina

Equipos y mobiliaria	Cantidad	Costo unitario	Costo total	IVA (15%)	Costo Total
Encimera	2	220.00	440.00	66	506.00
Armario	2	362.99	725.98	108.897	834.88
Escritorio	13	120.00	1,560.00	234	1,794.00
Archivero	1	80.00	80.00	12	92.00
Estantería	4	200.00	800.00	120	920.00
Mesa 1	1	59.95	59.95	8.9925	68.94
Mesa 2	2	62.50	125.00	18.75	143.75
Silla metálica	37	23.99	887.63	133.1445	1,020.77
Silla giratoria ejecutiva	6	65.00	390.00	58.5	448.50
Mesa de reunión	1	520.99	520.99	78.1485	599.14
Teléfonos	11	35.00	385.00	57.75	442.75
Computadoras	14	550.00	7,700.00	1155	8,855.00
Fotocopiadora-Impresora	3	315.00	945.00	141.75	1,086.75
Aire acondicionado	7	150.00	1,050.00	157.5	1,207.50
Calculadoras	12	15.50	186.00	27.9	213.90
Cajas registradoras	2	400	800	120	920.00
Extintores	8	66.00	528.00	79.2	607.20
Total					19,761.08

Anexo K. Programa de amortización del préstamo de la inversión

Tabla V.1.- Pago del préstamo de BANPRO.

Periodo	Saldo inicial ()	Cuotas ()	Intereses ()	Amortización ()	Saldo ()
0.00	2,123,791.20				2,123,791.20
1.00	2,123,791.20	546,010.70	191,141.21	354,869.49	1,768,921.71
2.00	1,768,921.71	546,010.70	159,202.95	386,807.74	1,382,113.97
3.00	1,382,113.97	546,010.70	124,390.26	421,620.44	960,493.53
4.00	960,493.53	546,010.70	86,444.42	459,566.28	500,927.25
5.00	500,927.25	546,010.70	45,083.45	500,927.25	0.00
Total		2,730,053.49	606,262.29	2,123,791.20	

Tabla V.2.- Pago del préstamo de BAC.

Periodo	Saldo inicial ()	Cuotas ()	Intereses ()	Amortización ()	Saldo ()
0.00	2,427,189.94				2,427,189.94
1.00	2,427,189.94	673,326.11	291,262.79	382,063.32	2,045,126.63
2.00	2,045,126.63	673,326.11	245,415.20	427,910.92	1,617,215.71
3.00	1,617,215.71	673,326.11	194,065.89	479,260.23	1,137,955.48
4.00	1,137,955.48	673,326.11	136,554.66	536,771.45	601,184.03
5.00	601,184.03	673,326.11	72,142.08	601,184.03	0.00
Total		3,366,630.56	939,440.61	2,427,189.94	

Tabla V.3.- Pago del préstamo de LAFISE

Periodo	Saldo inicial ()	Cuotas ()	Intereses ()	Amortización ()	Saldo ()
0.00	2,427,189.94				2,427,189.94
1.00	2,427,189.94	724,068.51	364,078.49	359,990.02	2,067,199.93
2.00	2,067,199.93	724,068.51	310,079.99	413,988.52	1,653,211.41
3.00	1,653,211.41	724,068.51	247,981.71	476,086.80	1,177,124.61
4.00	1,177,124.61	724,068.51	176,568.69	547,499.82	629,624.79
5.00	629,624.79	724,068.51	94,443.72	629,624.79	0.00
Total		3,620,342.55	1,193,152.60	2,427,189.94	

Anexo L. Estado de resultados de la inversión

Tabla VI.1.- Estado de resultados del proyecto de inversión con financiamiento del BANPRO

Ítem Año	0	1	2	3	4	5
Ingresos (+)		6,241,495.20	6,241,495.20	6,241,495.20	6,241,495.20	6,241,495.20
Costos (-)		-4,497,904.19	-4,497,904.19	-4,497,904.19	-4,497,904.19	-4,497,904.19
Depreciación		-214,081.43	-214,081.43	-214,081.43	-214,081.43	-214,081.43
Intereses		-191,141.21	-159,202.95	-124,390.26	-86,444.42	-45,083.45
= Utilidad antes de Impuestos		1,338,368.38	1,370,306.63	1,405,119.33	1,443,065.17	1,484,426.13
IR (30%) (-)		-401,510.51	-411,091.99	-421,535.80	-432,919.55	-445,327.84
IBI (1%) (-)		-15,374.77	-13,603.83	-11,832.90	-10,061.97	-8,291.04
IMI (1%) (-)		-62,414.95	-62,414.95	-62,414.95	-62,414.95	-62,414.95
´= Utilidad después de Impuestos		859,068.15	883,195.86	909,335.67	937,668.69	968,392.30
Pago de préstamo		-354,869.49	-386,807.74	-421,620.44	-459,566.28	-500,927.25
Depreciación (+)		214,081.43	214,081.43	214,081.43	214,081.43	214,081.43
Inversión Inicial (-)	-3,033,987.43					
Préstamo Bancario (+)	2,123,791.20					
Valor de salvamento						901,495.11
´= Flujo Neto de Efectivo	-910,196.23	718,280.08	710,469.54	701,796.66	692,183.84	1,583,041.59
TMAR Mixta=	20.08%					
VPN=	1,552,887.34					
TIR=	77.96%					
Periodo de recuperación=	1.27					
Beneficio/Costo	1.387					

Tabla VI.2.- Estado de resultados del proyecto de inversión con financiamiento del BAC.

Ítem Año	0	1	2	3	4	5
Ingresos (+)		6,241,495.20	6,241,495.20	6,241,495.20	6,241,495.20	6,241,495.20
Costos (-)		-4,497,904.19	-4,497,904.19	-4,497,904.19	-4,497,904.19	-4,497,904.19
Depreciación		-214,081.43	-214,081.43	-214,081.43	-214,081.43	-214,081.43
Intereses		-291,262.79	-245,415.20	-194,065.89	-136,554.66	-72,142.08
= Utilidad antes de Impuestos		1,238,246.79	1,284,094.39	1,335,443.70	1,392,954.93	1,457,367.50
IR (30%) (-)		-371,474.04	-385,228.32	-400,633.11	-417,886.48	-437,210.25
IBI (1%) (-)		-15,374.77	-13,603.83	-11,832.90	-10,061.97	-8,291.04
IMI (1%) (-)		-62,414.95	-62,414.95	-62,414.95	-62,414.95	-62,414.95
´= Utilidad después de Impuestos		788,983.04	822,847.29	860,562.73	902,591.52	949,451.26
Pago de préstamo		-382,063.32	-427,910.92	-479,260.23	-536,771.45	-601,184.03
Depreciación (+)		214,081.43	214,081.43	214,081.43	214,081.43	214,081.43
Inversión Inicial (-)	-3,033,987.43					
Préstamo Bancario (+)	2,427,189.94					
Valor de salvamento						901,495.11
´= Flujo Neto de Efectivo	-606,797.49	621,001.15	609,017.80	595,383.93	579,901.50	1,463,843.77
TMAR Mixta=	21.28%					
VPN=	1,478,873.61					
TIR=	102.08%					
Periodo de recuperación=	0.98					
Beneficio/Costo	1.387					

Tabla VI.3.- Estado de resultados del proyecto de inversión con financiamiento de LAFISE.

Ítem Año	0	1	2	3	4	5
Ingresos (+)		6,241,495.20	6,241,495.20	6,241,495.20	6,241,495.20	6,241,495.20
Costos (-)		-4,497,904.19	-4,497,904.19	-4,497,904.19	-4,497,904.19	-4,497,904.19
Depreciación		-214,081.43	-214,081.43	-214,081.43	-214,081.43	-214,081.43
Intereses		-364,078.49	-310,079.99	-247,981.71	-176,568.69	-94,443.72
= Utilidad antes de Impuestos		1,165,431.09	1,219,429.60	1,281,527.87	1,352,940.89	1,435,065.87
IR (30%) (-)		-349,629.33	-365,828.88	-384,458.36	-405,882.27	-430,519.76
IBI (1%) (-)		-15,374.77	-13,603.83	-11,832.90	-10,061.97	-8,291.04
IMI (1%) (-)		-62,414.95	-62,414.95	-62,414.95	-62,414.95	-62,414.95
´= Utilidad después de Impuestos		738,012.05	777,581.93	822,821.66	874,581.70	933,840.11
Pago de préstamo		-359,990.02	-413,988.52	-476,086.80	-547,499.82	-629,624.79
Depreciación (+)		214,081.43	214,081.43	214,081.43	214,081.43	214,081.43
Inversión Inicial (-)	-3,033,987.43					
Préstamo Bancario (+)	2,427,189.94					
Valor de salvamento						901,495.11
´= Flujo Neto de Efectivo	-606,797.49	592,103.46	577,674.84	560,816.29	541,163.31	1,419,791.86
TMAR Mixta=	22.48%					
VPN=	1,322,430.73					
TIR=	96.96%					
Periodo de recuperación=	1.03					
Beneficio/Costo	1.38					

Tabla VI.4.- Estado de resultados del proyecto de inversión con financiamiento propio – Inversión Pura.

Ítem Año	0	1	2	3	4	5
Ingresos (+)		6,241,495.20	6,241,495.20	6,241,495.20	6,241,495.20	6,241,495.20
Costos (-)		-4,497,904.19	-4,497,904.19	-4,497,904.19	-4,497,904.19	-4,497,904.19
Depreciación		-214,081.43	-214,081.43	-214,081.43	-214,081.43	-214,081.43
Intereses		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
= Utilidad antes de Impuestos		1,529,509.59	1,529,509.59	1,529,509.59	1,529,509.59	1,529,509.59
IR (30%) (-)		-458,852.88	-458,852.88	-458,852.88	-458,852.88	-458,852.88
IBI (1%) (-)		-15,374.77	-13,603.83	-11,832.90	-10,061.97	-8,291.04
IMI (1%) (-)		-62,414.95	-62,414.95	-62,414.95	-62,414.95	-62,414.95
´= Utilidad después de Impuestos		992,866.99	994,637.92	996,408.85	998,179.78	999,950.72
Pago de préstamo		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Depreciación (+)		214,081.43	214,081.43	214,081.43	214,081.43	214,081.43
Inversión Inicial (-)	-3,033,987.43					
Préstamo Bancario (+)	0.00					
Valor de salvamento						901,495.11
´= Flujo Neto de Efectivo	-3,033,987.43	1,206,948.42	1,208,719.35	1,210,490.28	1,212,261.21	2,115,527.26
TMAR Mixta=	27.47%					
VPN=	328,955.92					
TIR=	32.45%					
Periodo de recuperación=	2.51					
Beneficio/Costo	1.387					

Anexo M. Análisis de sensibilidad

Tabla VII.1. Estado de resultados del proyecto – Disminución del 28% de los ingresos del proyecto

Ítem Año	0	1	2	3	4	5
Ingresos (+)		4,493,876.54	4,493,876.54	4,493,876.54	4,493,876.54	4,493,876.54
Costos (-)		-4,497,904.19	-4,497,904.19	-4,497,904.19	-4,497,904.19	-4,497,904.19
Depreciación		-214,081.43	-214,081.43	-214,081.43	-214,081.43	-214,081.43
Intereses		-291,262.79	-245,415.20	-194,065.89	-136,554.66	-72,142.08
Utilidad antes de Impuestos		-509,371.87	-463,524.28	-412,174.97	-354,663.74	-290,251.16
IR (30%) (-)		-371,474.04	-385,228.32	-400,633.11	-417,886.48	-437,210.25
IBI (1%) (-)		-15,374.77	-13,603.83	-11,832.90	-10,061.97	-8,291.04
IMI (1%) (-)		-62,414.95	-62,414.95	-62,414.95	-62,414.95	-62,414.95
´ = Utilidad después de Impuestos		-958,635.63	-924,771.38	-887,055.93	-845,027.14	-798,167.40
Pago de préstamo		-382,063.32	-427,910.92	-479,260.23	-536,771.45	-601,184.03
Depreciación (+)		214,081.43	214,081.43	214,081.43	214,081.43	214,081.43
Inversión Inicial (-)	-3033987.43					
Préstamo Bancario (+)	2427189.94					
Valor de salvamento						901,495.11
´ = Flujo Neto de Efectivo	-606797.49	-1,126,617.52	609,017.80	595,383.93	579,901.50	1,463,843.77
TMAR Mixta=	0.2128					
VPN=	37997.45					
TIR=	22.27					
Periodo de recuperación=	3.85					
Beneficio/Costo	1.00					

Tabla VII.2. Estado de resultados del proyecto – Aumento de hasta un 39 % de los costos del proyecto.

Ítem Año	0.00	1	2	3	4	5
Ingresos (+)		6,241,495.20	6,241,495.20	6,241,495.20	6,241,495.20	6,241,495.20
Costos (-)		-6,252,086.82	-6,252,086.82	-6,252,086.82	-6,252,086.82	-6,252,086.82
Depreciación		-214,081.43	-214,081.43	-214,081.43	-214,081.43	-214,081.43
Intereses		-291,262.79	-245,415.20	-194,065.89	-136,554.66	-72,142.08
Utilidad antes de Impuestos		-515,935.84	-470,088.25	-418,738.94	-361,227.71	-296,815.13
IR (30%) (-)		-371,474.04	-385,228.32	-400,633.11	-417,886.48	-437,210.25
IBI (1%) (-)		-15,374.77	-13,603.83	-11,832.90	-10,061.97	-8,291.04
IMI (1%) (-)		-62,414.95	-62,414.95	-62,414.95	-62,414.95	-62,414.95
´= Utilidad después de Impuestos		-965,199.60	-931,335.35	-893,619.90	-851,591.11	-804,731.37
Pago de préstamo		-382,063.32	-427,910.92	-479,260.23	-536,771.45	-601,184.03
Depreciación (+)		214,081.43	214,081.43	214,081.43	214,081.43	214,081.43
Inversión Inicial (-)	-3033987.43					
Préstamo Bancario (+)	2427189.94					
Valor de salvamento						901,495.11
´= Flujo Neto de Efectivo	-606797.49	-1,133,181.49	609,017.80	595,383.93	579,901.50	1,463,843.77
TMAR Mixta=	0.2128					
VPN=	32585.20					
TIR=	22.13					
Periodo de recuperación=	3.86					
Beneficio/Costo	1.00					

Tabla VII.3. Estado de resultados del proyecto – Disminución de Ingresos y aumento de costos simultáneos del proyecto, hasta de un 16 % .

Ítem Año	0.00	1	2	3	4	5
Ingresos (+)		5,242,855.97	5,242,855.97	5,242,855.97	5,242,855.97	5,242,855.97
Costos (-)		-5,217,568.86	-5,217,568.86	-5,217,568.86	-5,217,568.86	-5,217,568.86
Depreciación		-214,081.43	-214,081.43	-214,081.43	-214,081.43	-214,081.43
Intereses		-291,262.79	-245,415.20	-194,065.89	-136,554.66	-72,142.08
Utilidad antes de Impuestos		-480,057.11	-434,209.52	-382,860.21	-325,348.98	-260,936.40
IR (30%) (-)		-371,474.04	-385,228.32	-400,633.11	-417,886.48	-437,210.25
IBI (1%) (-)		-15,374.77	-13,603.83	-11,832.90	-10,061.97	-8,291.04
IMI (1%) (-)		-62,414.95	-62,414.95	-62,414.95	-62,414.95	-62,414.95
´ = Utilidad después de Impuestos		-929,320.87	-895,456.62	-857,741.17	-815,712.38	-768,852.64
Pago de préstamo		-382,063.32	-427,910.92	-479,260.23	-536,771.45	-601,184.03
Depreciación (+)		214,081.43	214,081.43	214,081.43	214,081.43	214,081.43
Inversión Inicial (-)	-3033987.43					
Préstamo Bancario (+)	2427189.94					
Valor de salvamento						901,495.11
´ = Flujo Neto de Efectivo	-606797.49	-1,097,302.76	609,017.80	595,383.93	579,901.50	1,463,843.77
TMAR Mixta=	0.2128					
VPN=	62168.59					
TIR=	22.92					
Periodo de recuperación=	3.80					
Beneficio/Costo	1.00					