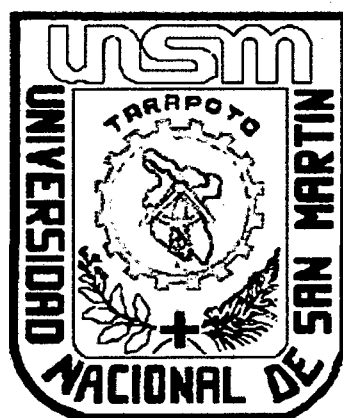


UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN

FACULTAD DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL



**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA
PLANTA EXTRACTORA DE ACEITE CRUDO DE PALMA ACEITERA
(*Elaeis guineensis Jacq*), EN LA PROVINCIA DE ALTO AMAZONAS**

TESIS

Para Optar el Título Profesional de:

INGENIERO AGROINDUSTRIAL

Presentado por el Bachiller:

Abraham Gonzales Ramírez

Tarapoto – Perú

2013

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN

FACULTAD DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL



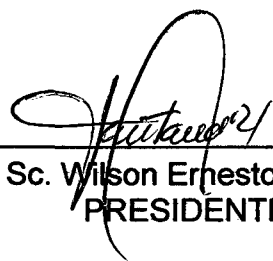
ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA EXTRACTORA DE ACEITE CRUDO DE PALMA ACEITERA (*Elaeis guineensis Jacq*), EN LA PROVINCIA DE ALTO AMAZONAS

TESIS

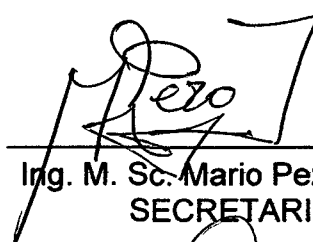
Para Optar el Título Profesional de:
INGENIERO AGROINDUSTRIAL

Presentado por el Bachiller:
Abraham Gonzales Ramírez

SUSTENTADA Y APROBADA ANTE EL SIGUIENTE JURADO



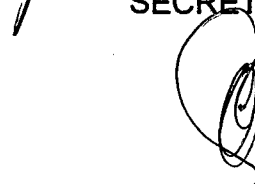
Ing. M. Sc. Wilson Ernesto Santander Ruiz
PRESIDENTE



Ing. M. Sc. Mario Pezo Gonzales
SECRETARIO



Ing. Abilio José Domínguez Baldoce
MIEMBRO



Ing. M. Sc. Thony Arce Saavedra
ASESOR

TARAPOTO – PERU

2013

DEDICATORIA

A mis padres Abrahán y Elizabeth, y a mi hermano Esdras, porque en ellos encontré apoyo incondicional, inspiración y aliento para seguir adelante.

A mis tíos, primos y amigos, por su incondicional apoyo y confianza.

AGRADECIMIENTO

Primero y ante todo agradecer a Dios por darme la vida y las oportunidades, y a todas las personas que permitieron el desarrollo y la culminación de este trabajo, gracias a su desinteresada colaboración, especialmente a mi asesor Thony Arce Saavedra, a la Universidad nacional de San Martín y a todo el personal de la facultad de Ingeniería Agroindustrial por formarme profesionalmente.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES	1
II. OBJETIVOS	5
2.1 Objetivo General	5
2.2 Objetivos Específicos	5
III. ESTUDIO DE MERCADO	6
3.1 De la materia prima	6
3.1.1 Especificaciones y usos	6
3.1.1.1 Especificaciones	6
3.1.1.2 Usos	7
3.1.2 Características de la zona de producción	7
3.1.3 Ubicación geográfica	9
3.1.4 Infraestructura y vías de comunicación	10
3.1.5 Análisis de la oferta de fruto de palma en la provincia de alto amazonas	11
3.1.6. Oferta histórica del fruto de palma en la provincia de Alto Amazonas	11
3.1.7 Resultado de encuestas realizadas a la base productiva de palma del proyecto	11
3.1.8 volúmenes y factores de producción	13
3.1.9 proyección de la oferta	14
3.1.10 Costo de producción de la materia prima	15
3.1.11 Análisis comercial de la materia prima (fruto de palma)	18
3.1.11.1 Destino de la producción	18
3.1.11.2 Canales de comercialización y distribución física	19
3.1.12 Precios y mecanismos de adquisición	19
3.1.13 Análisis de la demanda de fruto de palma	20
3.2 Del producto final (aceite crudo)	21
3.2.1 Usos del aceite crudo de palma	21
3.2.1.1 Usos	21
3.2.1.2 Usos comestibles	21

3.2.1.3	Usos no comestibles	22
3.2.2	Especificaciones	23
3.2.3	El producto en el mercado principal	24
3.2.4	Área de mercado o zona de influencia del proyecto	25
3.2.5	Análisis de la demanda de aceite comestible de palma	26
3.2.6	Análisis de la oferta de aceite crudo de palma	30
3.2.7	Proyección de la oferta de aceite crudo	33
3.2.8	Balance oferta – demanda	34
3.2.9	Precio del producto (aceite crudo)	35
3.2.10	Comercialización	37
3.2.11	Promoción y publicidad	38
3.2.12	Posibilidades de negocio	38
3.2.13	Marketing del producto	39
IV.	TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN	40
4.1	El tamaño	40
4.2	La localización	44
V.	INGENIERÍA DEL PROYECTO	50
5.1	Definición de la tecnología más conveniente de la planta	50
5.1.1	Objetivos del diseño	50
5.1.2	Sistema de esterilización vertical	50
5.1.3	Tipos y diferencias de esterilizadores	50
5.1.4	Factores de comparación (costo) entre el esterilizador vertical y el esterilizados horizontal	51
5.1.5	Propuesta para la implementación de la planta de extracción de aceite de palma	52
5.2	Análisis y descripción del proceso productivo	53
5.2.1	Descripción del proceso de producción de aceite crudo	55
5.2.2	Descripción de proceso de recuperación de palmiste	63
5.2.3	Caldeo	66
5.3	Control de calidad	68
5.4	Indicadores de Producción	69
5.5	Maquinaria y equipo	70
5.6	Programa de producción	73

5.7	Programa de producción anual	76
5.8	Precios unitarios de los materiales indirectos, directos y servicios de producción	76
5.9	Requerimiento y valorización de materiales directos e indirectos y servicios de producción	78
5.10	Requerimiento de mano de obra	86
5.11	Requerimiento de energía eléctrica y requerimiento de agua	89
5.12	Terreno y obras civiles	89
5.13	Cronograma de actividades	90
VI.	ASPECTOS ECONÓMICOS-FINANCIEROS	92
6.1	Inversión del proyecto	92
6.1.1	Inversión fija	94
6.1.2	Inversión en capital de trabajo	94
6.2	Calendario de inversiones	94
6.3	Financiamiento del proyecto	96
6.4	Servicio de la deuda	96
6.5	Depreciación de activos fijos y amortización de intangibles	98
6.6	presupuesto de costos y gastos	99
6.7	Estado de Resultados	101
6.8	Producción de equilibrio	104
6.8.1	Costos totales	104
6.9	Flujo de caja	106
VII.	EVALUACIÓN ECONÓMICA – FINANCIERA	109
7.1	Flujo de fondos económico y financiero	109
7.1.1	Flujo de fondos económicos	109
7.1.2	Flujo de fondos financieros	109
7.2	Coeficientes globales de evaluación	110
7.2.1	Valor actual neto (VAN)	110
7.2.2	Tasa interna de retorno (TIR)	110
7.2.3	Relación beneficio – costo (R B/C)	110
7.2.4	Periodo de retorno de la inversión	110
7.3	El análisis de sensibilidad	112
7.3.1	Variable precio del aceite crudo de palma	112

7.3.2	Variable bajo volumen de procesamiento de fruto de palma	112
7.3.3	Variable baja tasa de extracción de aceite	113
7.3.4	Variable tasa de interés del 12 % para el crédito	113
VIII.	EVALUACIÓN SOCIAL	114
IX.	EVALUACIÓN DESDE EL PUNTO DE VISTA AMBIENTAL	116
9.1	Plan de manejo ambiental	116
9.2	Manejo de efluentes	117
9.2.1	Generalidades de las lagunas de oxidación	118
9.2.2	Concepción del proyecto	120
9.3	Plan de manejo de residuos solidos	125
9.3.1	Objetivo general	126
9.3.2	Generación de residuos solidos	126
9.3.3	Manejo de residuos solidos	127
X.	ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA	130
10.1	Estrategias para la ejecución de actividades generales y específicas	130
XI.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	135
11.1	Conclusiones	135
11.2	Recomendaciones	137
XII.	BIBLIOGRAFÍA	138
XIII.	ANEXOS Y PLANOS	142

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
01 Componentes del Fruto fresco de Palma Aceitera	7
02 Condiciones Agro edafoclimaticas de la palma aceitera	8
03 Oferta histórica del fruto de palma en la provincia de Alto Amazonas	11
04 Resumen de resultados de encuestas, año 2013	12
05 Edades de las Plantaciones de palma aceitera en la base productiva	12
06 Volúmenes y factores de Producción	13
07 Proyección de la producción de RFF en TM para el año 2016	14
08 Proyección de la producción de fruto de palma de la base productiva del proyecto	15
09 Costo de producción en US\$ componente Agrícola: 1. Ha	15
10 Costo de producción del cultivo de palma aceitera, tecnología : Media, densidad : 9x9m, ámbito: Valle del Caynarachi y Shanusi	16
11 Método de cálculo del Precio del fruto de palma	19
12 Usos de los productos y subproductos de la palma aceitera	22
13 Composición del aceite crudo de palma	23
14 Empresas compradoras de aceite crudo de palma en el Perú	24
15 Demanda proyectada de aceites y grasas para consumo alimenticio	29
16 Demanda de aceite para biodiesel	30
17 Producción de aceite crudo de palma de empresas agroindustriales de palma promovidas por el desarrollo alternativo (TM)	31
18 Producción histórica de aceite crudo de palma en el Perú	32
19 Proyección de la oferta de aceite crudo de palma en el Perú	33
20 Balance Oferta – Demanda del aceite crudo de palma aceitera	34
21 Plantas de biodiesel instaladas en el Perú	39
22 Relación costos unitarios y el precio del aceite crudo de palma	43
23 Ventajas de esterilización vertical frente a esterilización horizontal	51
24 Resumen de balance de masa por zonas de trabajo para la extracción del aceite crudo de palma	68
25 Indicadores de producción	69
26 Maquinaria y equipo de planta extractora	71

27	Proyección del volumen de fruto de palma en TM durante el horizonte del proyecto	75
28	Programa de producción del primer año de operación	75
29	Programa de producción anual durante el horizonte del proyecto en TM	76
30	Precio unitario de materiales indirectos, directos, y servicios de producción	77
31	Materia prima y materiales Directos para el primer año de operación del proyecto	78
32	Proyección del precio del aceite crudo de palma	79
33	Proyección de precio del fruto de palma	80
34	Valorización mensual de la materia prima y materiales directos para el primer año de operación del proyecto en S/	80
35	Requerimiento de materiales indirectos y servicios de producción	81
36	Valorización mensual de materiales indirectos y gastos de producción en S/.	82
37	Materia prima y requerimiento anual de materiales directos	83
38	Valorización anual de la materia prima y materiales directos	83
39	Requerimiento anual de materiales indirectos y servicios de producción	84
40	Valorización anual de materiales indirectos y servicios de producción	85
41	Requerimiento y presupuesto de mano de obra directa	87
42	Requerimiento y presupuesto de mano de obra Indirecta	88
43	Presupuesto anual de mano de obra directa e indirecta para el proyecto	88
44	Cálculo de horas extras	89
45	Terreno y edificaciones	90
46	Cronograma de actividades de implementación del proyecto	91
47	Inversión requerida y financiamiento propuesto para la instalación de la planta de extracción de 6 TM RFF/hora ampliable a 12 TM RFF/hora	93
48	Calendario de inversiones	95
49	Servicio de la deuda del proyecto, se considera crédito de mediano	97

	plazo con un periodo de pago de 7 años, sin periodo de gracia	
50	Depreciación de activos fijos y amortización de intangibles	98
51	Proyección anual de Costos y Gastos de Producción en S/.	100
52	Precio promedio y ponderado por TM de los productos en S/.	102
53	Ingreso del primer mes de operación	102
54	Estado de ganancias y pérdidas durante el horizonte del proyecto S/.	103
55	Producción de Equilibrio para la Producción Total	105
56	Precio de venta unitario ponderado por participación proporcional de los productos S/.	105
57	Proporción en TM por producto de la producción total	105
58	Producción de equilibrio por participación en función a la proporción en rendimiento de cada producto	106
59	Flujo de caja durante el primer año de operación del proyecto	107
60	Flujo de caja anual proyectado durante el horizonte del proyecto	108
61	Flujo de fondos económico y financiero del proyecto	111
62	Indicadores económicos	112
63	Indicadores económicos sensibilizando el precio del aceite crudo	112
64	Indicadores económicos sensibilizando el acopio de fruto de palma	112
65	Indicadores económicos sensibilizando la tasa de extracción	113
66	Indicadores económicos sensibilizando el crédito a una tasa del 12 % anual	113
67	Planta de tratamiento de aguas residuales lagunas tipo facultativas (resumen).	125

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
01 Canal de comercialización de adquisición de la materia prima	19
02 Situación del mercado en el Perú	27
03 Comportamiento del precio del aceite crudo de palma	35
04 Precios asumidos por empresas peruanas	37
05 Canal de comercialización del aceite crudo de palma	37
06 Relación tamaño – costos unitarios	43
07 Flujograma del proceso	54
08 Balance de materia del proceso de extracción de aceite crudo de palma	67
09 Diseño de lagunas primarias	122
10 Diseño de lagunas secundaria	123
11 Clasificación de recipientes para segregación de residuos sólidos no Peligrosos por Colores	129
12 Organigrama de la empresa	131

RESUMEN

El proyecto tiene como iniciativa atender en parte la demanda de aceite crudo en nuestro país, considerando que somos deficitarios en aceites y grasas y su importancia radica por constituir un cultivo agroindustrial, que ocupa significativa cantidad de mano de obra, tanto en la fase de campo, como en su fase productiva y de industrialización, teniendo como mercado principal las refinerías para alimentos de nuestro país y como potenciales mercados, los productores de alimentos balanceados, y en la producción de biodiesel.

La oferta de extracción de aceite crudo de palma está en manos de fábricas ubicadas en las regiones de San Martín, Ucayali y Loreto, contando cada una de ellas con zonas de abastecimiento de materia prima, dichas empresas son las que producen la oferta nacional de aceite crudo de palma, mostrando gran rentabilidad con el desarrollo de la actividad, además se necesita alrededor de 200 000 hectáreas en producción con un rendimiento promedio de 3,5 TM/Ha/año de aceite para cubrir la demanda nacional para alimentos y biodiesel en el Perú.

La Asociación de Productores de palma de la provincia de Alto Amazonas que impulsa el proyecto cuenta con 1 555,5 hectáreas de palma aceitera, de las cuales 1077,5 hectáreas se encuentran en producción y 478 hectáreas se encuentran en crecimiento y con un rendimiento proyectado promedio de 13,56 TM/ha/año como promedio general para el año 2013. El proyecto iniciará sus actividades el año 2016 con 18 879,13 TM de fruto de palma, disponibilidad de materia prima que será abastecida por parte de sus socios.

La planta iniciará sus actividades utilizando el 43,70 % de su capacidad instalada de procesamiento, que representa 18 879,13 TM de racimos de fruto fresco (RFF), el mismo que se irá incrementando año a año, al finalizar el horizonte del proyecto la capacidad utilizada de planta será del 87,25 %, pudiendo realizar futuras ampliaciones del cultivo en campo.

La localización de la planta extractora estará ubicada en el Centro Poblado Menor Miguel Grau, provincia de Alto Amazonas, Región Loreto, en un área de 50 000 m².

La inversión del proyecto asciende a 12 224 531 de Nuevos Soles, donde el 35,19 % será asumido con recursos propios y el 64,81 % será con financiamiento del Gobierno Regional de Loreto, a través del Programa Regional de Crédito Agrario (PROCREA), a una tasa del 6 % anual.

Los indicadores de evaluación económica y financiera del proyecto muestran una rentabilidad positiva, tales como: VANE = 32 436 137,36; VANF = 36 892 206,16; TIRE = 36,58 %; TIRF = 80,05 %; RB/CE = 1,26; RB/CF = 1,31; PRIE = 3,5 años; PRIF = 1,6 años.

Al sensibilizar el proyecto asumiendo la variación de los factores de: caída del precio del aceite crudo en un 20 %; disminución del volumen de acopio de fruto fresco en un 30 %; la disminución de la tasa de extracción de aceite crudo en 2 %; una tasa de interés del 12 % para el crédito, los indicadores de evaluación muestran aún valores favorables de rentabilidad.

ABSTRACT

The project's initiative partly meet the demand for crude oil in our country, considering that we are deficient in oils and fats and their importance is to constitute an agro-industrial crop, occupying significant amount of labor, both in the field phase, and its production and industrialization phase, with the main food market refineries in our country and as potential markets, producers of feed and in the production of biodiesel.

Dining extracting crude palm oil is in the hands of factories located in the regions of San Martin, Ucayali and Loreto, counting each with areas of raw material supply, these companies are producing the domestic supply of oil crude palm, showing great performance with the development of the activity, and about 200 000 hectares is needed in production with an average yield of 3,5 TM/ha/year of oil to meet domestic demand for food and biodiesel in Peru.

The Palm Producers Association of the province of Alto Amazonas behind the project has 1 555,5 hectares of oil palm, of which 1077,5 hectares are in production and 478 hectares are growing and with a projected yield average of 13,56 TM/ha/year overall for 2013. The project will initiate its activities 2016 with 18 879,13 MT of palm fruit, availability of raw materials will be supplied by their partners.

The plant will start its activities using the 43,70% of its installed capacity of processing, representing 18 879,13 TM of fresh fruit bunches (RFF), the same will be increased year by year, at the end of the horizon project capacity utilization of the plant will be 87,25% and may make future extensions of the field crop.

The location of the extraction plant will be located in the Town Centre Retail Miguel Grau province of Alto Amazonas, Loreto Region, an area of 50 000 m².

The investment of the project amounts to 12.224.531 PEN, where 35,19% will be assumed with the capital and 64,81% will be financed by the Regional Government of Loreto, through the Regional Agricultural Credit Program (PROCREA), at a rate of 6%.

Indicators of financial and economic evaluation of the project show a positive return, such as: VANE = 32 436 137,36; VANF = 36 892 206,16; TIRE = 36,58 %; TIRF = 80,05 %; RB/CE = 1,26; RB/CF = 1,31; PRIE = 3,5 years; PRIF = 1,6 years.

By sensitizing the project assuming the variation of factors: falling price of crude oil by 20%, decreased volume collection of fresh fruit by 30%, reduction in the rate of extraction of crude oil 2%; an interest rate of 12% for credit evaluation indicators still show favorable performance values.

I. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

La Palma Aceitera (*Elaeis guineensis Jacq*) es un cultivo oriundo de Asia, desde donde se introduce a América como una planta ornamental; posteriormente los pobladores indígenas adquieren la costumbre de producirlo para aprovechar su fruto y su posterior industrialización con el avance de la tecnología.

El interés por la palma aceitera en el Perú data desde 1969, cuando a solicitud del gobierno peruano, llega a nuestro país la Misión Técnica del Institut de Recherches pour les Huils et Oleagineux - IRHO de Francia, con el objetivo de analizar las posibilidades de establecer dicho cultivo en el Perú; los resultados de dicha misión manifestaron que la amazonia peruana reúne las condiciones agro edafoclimáticas adecuadas para el desarrollo de la palma aceitera, desde entonces, se llevaron adelante cinco experiencias de palma: dos de origen estatal, una privada y las más recientes con base en pequeños palmicultores asociados en las regiones de Loreto y San Martín.

La primera experiencia ocurre en el marco del proyecto de colonización Tingo María-Tocache-Campanilla, cuando a partir de una plantación piloto, se constituye en la provincia de Tocache en el Departamento de San Martín, La Empresa para el Desarrollo y Explotación de la Palma Aceitera Sociedad Anónima-EMDEPALMA S.A, de propiedad del estado, sus operaciones se inician en 1973, llegando a sembrar, hasta el año 1980, un total de 5 273 hectáreas.

La producción industrial de EMDEPALMA S.A se inicia en 1976 con la instalación de una planta extractora con capacidad para procesar 20 TM. de racimos por hora. EMDEPALMA S.A. se torna en una empresa exitosa llegando a registrar en 1980 una producción de 5 100 TM de aceite crudo; sin embargo, a mediados de esa década EMDEPALMA ingresa a un periodo de crisis administrativa y financiera.

La provincia de Alto Amazonas, Región Loreto, cuenta con 1 077,5 hectáreas aproximadamente en producción y 478 hectáreas en crecimiento de palma aceitera y con políticas de seguir incrementando las áreas productivas, entre las Localidades de Mariano Melgar y Pampa Hermosa, y sus alrededores de la carretera Yurimaguas - Tarapoto, lo que justifica desarrollar un estudio para la formulación y evaluación de un proyecto de inversión para la extracción de aceite crudo.

El proceso de extracción de aceite de palma es una actividad que se viene practicando en los departamentos de San Martín, Ucayali y Loreto, los cuales tienen condiciones agro edafoclimáticas aptas para el cultivo de palma aceitera, permitiendo estas ventajas altos rendimientos en la producción de frutos (hasta 25 TM por hectárea), generando rentabilidad a los agricultores que cultivan esta palmera. La tecnología para el proceso de extracción es accesible debido a que existen empresas especializadas en la construcción y montaje de plantas extractoras, los conocimientos para el manejo del proceso productivo está disponible dentro del ámbito del proyecto, además la infraestructura vial y energética, los recursos requeridos accesibles permiten el funcionamiento de dicha actividad económica, dando todo esto factibilidad al proyecto.

Con un proyecto elaborado el año 2003, en convenio con Naciones Unidas y el gobierno Regional de Loreto, se implementó la siembra de palma aceitera en la provincia de Alto Amazonas empezando con 1 500 hectáreas, que han sido sembradas entre los años 2004 y 2008, de las cuales cierto número de hectáreas se sembraron en San Martín.

La instalación en campo definitivo de las plantaciones de palma aceitera en la provincia de Alto Amazonas se remonta al año 2005, que a partir de un proyecto del gobierno regional de Loreto se implanta la primera etapa, dicho proyecto se implementó en tres etapas (2005, 2007 y 2008) sumando un total de 1500 hectáreas, y que actualmente las plantaciones están en producción con edades de 8, 7 y 5 años respectivamente.

Existen seis comités organizados y más de 160 familias involucradas, que vienen produciendo frutos de palma por cinco años consecutivos, los cuales están interesados en una planta extractora de aceite de palma, siendo estos los futuros proveedores de materia prima para la planta de beneficio, de ahí parte la necesidad y el interés de expandir los horizontes de la asociación de productores de palma de la provincia de Alto Amazonas.

Con el incremento en demanda nacional y mundial de aceite de palma se abre la oportunidad para la operación de plantas extractoras. Es evidente que las oportunidades de negocio en este sector se extienden más allá de la mera

comercialización de un fruto, y resultan en oportunidades dentro del país y en tierras fuera de las nacionales.

Existe una empresa que se dedica a la extracción de aceite crudo de palma aceitera, de propiedad de los productores de palma de San Martín (JARPAL), siendo los productores involucrados en el presente proyecto, solo comercializadores de frutos de palma sin más beneficios, además en la provincia de Alto Amazonas existen aproximadamente 180 000 hectáreas aptas para el sembrío de palma aceitera.

Actualmente la zona de influencia del proyecto cuenta con 1 555,5 hectáreas de palma aceitera, de las cuales 1 077,5 hectáreas están en producción, generando un volumen de producción de 1 217,6 TM/mes de fruto de palma, del cual cabe mencionar que no cuentan con una planta extractora de aceite crudo de palma, siendo esta zona productora proveedora de materia prima sin más valor agregado de su producción.

Actualmente se vienen gestionando proyectos de ampliación en el cultivo de palma aceitera. El gobierno regional de Loreto pretende instalar 1000 hectáreas entre los años 2014 y 2016, aumentando así las áreas y la producción en palma e incrementando la oferta de fruto de palma.

Por tanto el objetivo del presente estudio fue realizar la evaluación técnica y económica para la instalación de una planta extractora de aceite crudo de palma aceitera.

CONSIDERANDO:

Que, la petición efectuada ante el pleno del Consejo Regional, ha sido debidamente sustentada, respecto a la aprobación mediante Ordenanza Regional, que declara de Interés Regional y Cultivo Bandera a la Cadena Productiva de la Palma Aceitera en las provincias de la Región Loreto, priorizando las provincias de Alto Amazonas - Yurimaguas y Loreto - Nauta, con la finalidad de que el Gobierno Regional de Loreto, priorice la inversión mediante financiamiento crediticio a favor de las personas dedicadas al cultivo de la Palma Aceitera, a través del Programa Regional de Crédito Agrario - PROCREA, de la Dirección Regional Agraria, con el 12 % del Canon Petrolero según:

Acuerdo de consejo Regional N°. 057-2012-so-grl: 07/05/12 Iquitos, 07 de mayo del año 2012.

Visto: el pedido verbal en la estación pedido, por parte del consejero regional, Arnaldo Morí Vela, representante de la provincia de Alto Amazonas - Yurimaguas.

PROCREA, como programa Regional de crédito agrario, cobra una tasa de interés anual del 6 %, será la fuente de financiamiento para el proyecto: Ing. David Zambrano Vásquez, encargado del área de palma aceitera en la provincia de Alto Amazonas.

II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

Estudiar la viabilidad técnica-económica para la instalación de una planta extractora de aceite crudo de palma en la provincia de Alto Amazonas.

2.2. Objetivos específicos

2.2.1 Realizar la investigación de mercado del fruto de palma y del aceite crudo en el ámbito de estudio.

2.2.2 Definir y evaluar la alternativa tecnológica más conveniente así como el tamaño y localización óptima de la planta de procesamiento de palma aceitera.

2.2.3 Evaluar económica, financiera y ambientalmente el proyecto.

III. ESTUDIO DE MERCADO

3.1 De la materia prima

Es importante mencionar la clasificación Botánica de la palma aceitera.

El científico Hutchinson ha clasificado la palma aceitera como sigue:

División	: Fanerógamas
Tipo	: Angiosperma
Clave	: Monocotiledóneas
Orden	: Palmales
Familia	: Palmaceae
Tribu	:Cocoina
Género	: Elaeis
Especie	: Elaeis guineensis y oleífera

3.1.1 Especificaciones y usos

3.1.1.1 Especificaciones

Racimo granulado sobre la superficie del raquis, de color pardo rojizo en su encima y rojo anaranjado en su base, los granos son de forma ovoide, de 3 a 6 cm de largo y cuentan con un peso aprox. de 5 a 22 gramos. Tienen la piel lisa y brillante (Exocarpio), una pulpa o tejido fibroso que contiene las células con aceite (Mesocarpio), una nuez o semilla compuesta por un cuesco lignificado (Endocarpio), y una almendra aceitosa o palmiste (Endospermo). Los frutos insertados en las espiguillas que rodean el raquis en forma helicoidal, conforman los racimos. (Con peso variable entre 2,5 a 30 Kg.) dependiendo del manejo y la edad de la planta, sabiendo que la variación está en función de estos, considerando también que el periodo de maduración de un fruto de palma es de seis meses desde el corone. **www.agroinformación, (2013).**

A continuación ver Cuadro N° 01 sobre los componentes de un fruto fresco maduro de palma.

Cuadro N° 01: Componentes del fruto fresco de palma aceitera.

Componentes	%
Aceite	25
Escobajo	22
Fibra	16
Cascarilla	6
Almendra	5
Impurezas	3
Agua y Lodos	33
Total	100

Fuente: INDUPALSA 2012

3.1.1.2 Usos

Usado por las plantas extractoras para la producción de aceite crudo o bruto, de las cuales se derivan varios productos y subproductos, producción de almendra y aceite de palmiste, usando la fibra y la cascarilla de nueces como combustible en la combustión de los calderos, en la elaboración de briquetas, material compuesto e industria de la madera, el escobajo usado como abono por los agricultores de palma y otros cultivos.

Siendo este fruto gran fuente de ingreso para los agricultores que se dedican al desarrollo de esta actividad, fomentando así el desarrollo sostenible de nuestro pueblo.

3.1.2 Características de las zonas de producción

Comprendida en la Provincia de Alto Amazonas carretera Tarapoto - Yurimaguas selva baja, tierras aptas para la producción de palma aceitera, reúne óptimas condiciones agro edafoclimáticas, y cuenta con 1 077,5 hectáreas en producción cuya producción proyectada es 18 879,13 TM para el año 2016, y que irá incrementándose, y con 479,5 hectáreas en etapa de crecimiento y desarrollo, cuyo centro de producción constituido básicamente por productores independientes que

pertenecen a la asociación de palma (APROPADALA), que suman 166 familias beneficiarias formada por seis comités de la zona de influencia del proyecto, quienes serán la principal fuente de abastecimiento de materia prima que es el fruto de palma.

Las condiciones de clima y suelos son las características más relevantes de la zona de producción, siendo estos los factores que dan ventaja comparativa para las inversiones en dicho cultivo.

El Gobierno Regional de Loreto ha identificado un área de 100 000 hectáreas de tierras aptas para el cultivo de palma aceitera, ubicada en la provincia de Alto Amazonas – Yurimaguas. Algunas de estas tierras son bosques intervenidos (20 000 has) con cultivos de arroz, pastos y pan llevar. Ver cuadro N° 02, sobre las condiciones agro edafoclimáticas requeridas por la palma. Según MINAG (2004).

Cuadro N° 02: Condiciones agro edafoclimáticas de la palma aceitera.

Variables agroclimáticas	Valor o rango ideal
Precipitación anual	1,800 – 2,000 mm.
Precipitación mensual	Ningún mes menos de 100 mm.
Déficit precipitación anual	Menos de 200 mm.
Irradiación solar	Más de 1,800 horas/año
Brillo solar diario	Más de 5 horas/día
Humedad relativa	75 – 85%
Suelos	Profundos, bien drenados
Fisiografía	Plana, ligeramente ondulados
Condiciones físico químicas	Suelos francos, franco arcillosos
Ph	Suelos neutros o ligeramente ácidos
Materia orgánica	Buen contenido de materia orgánica
Disponibilidad de macro elementos	Buen contenido de elementos primarios N-P-K
Elementos secundarios y micro elementos	Ca y Mg, micro elementos Boro, Cloro, Zinc

Fuente: MINAG (2011)

Tenemos que anotar que las condiciones descritas por MINAG, las condiciones agro edafoclimaticas son idénticas a la zona de influencia del proyecto.

Además cuenta con vías de acceso desde las zonas de producción hasta la fábrica procesadora, disponibilidad de servicios de transporte, cuenta con la carretera marginal Fernando Belaunde Terry, que facilitará el transporte de la materia prima y del producto intermedio o aceite crudo.

Más de 166 familias a las que beneficiará el proyecto, que en la actualidad sus beneficios están limitados solo a servir como materia prima sin ningún valor agregado adicional.

3.1.3 Ubicación geográfica

El proyecto se localizará en la Región Loreto provincia de Alto Amazonas Yurimaguas, considerado como selva baja, unido o comunicado por la carretera Tarapoto – Yurimaguas, comprendidas entre los poblados de Pampa Hermosa y Santo Tomas, y la cuenca del rio Shanusi que abarca según el Ministerio de Agricultura, más de 100 000 hectáreas aptas para el desarrollo del cultivo de palma, ver mapa de influencia del proyecto en el plano de zona de influencia del proyecto.

El área geográfica de influencia directa se extiende entre los paralelos 6°15'00" y 6°20'00" latitud sur y meridianos 76°25'00" y 76°25'00" de longitud oeste, concentrando una superficie 2684,34 Km² con una altura promedio de 182 msnm.

Las precipitaciones fluviales en la zona de estudio se presentan durante todo el año, poniendo en mal estado algunas de las vías de acceso terrestres; imposibilitando la accesibilidad a los centros de producción. La precipitación pluvial promedio del distrito de Yurimaguas oscila entre 1679 - 2500 mm/año, que resulta óptimo para la palma aceitera.

El clima como en todo la selva, es básicamente tropical: cálido húmedo y lluvioso. La temperatura fluctúa entre 21,7 a 35 °C. La humedad promedio oscila entre 80 y 90%.

Las precipitaciones fluviales son abundantes en todo el año con predominio en los meses de diciembre a mayo.

Sobre la evapotranspiración no se tiene información exacta de la zona de estudio. Se puede concluir que siendo el distrito de Yurimaguas una zona muy lluviosa con más de 2500 mm. de precipitación anual y con pocos meses secos, la evapotranspiración debe estar entre los 1400 – 1800 mm/año.

Balance hídrico: La capacidad de retención de humedad es en promedio de 160 mm. Por metro de profundidad de suelo. Además no existiendo meses con menos de 100 mm de precipitación, por lo que no habría déficit hídrico para el requerimiento de la palma aceitera.

Las horas de sol en el distrito de Yurimaguas están en un promedio de 5,2 horas, de sol al día. Se debería tener en cuenta para estimar el potencial en producción.

Los vientos se presentan muy esporádicamente, causando daños en las plantaciones de plátanos y maíz. Pero que no constituyen un impedimento para cultivar palma aceitera. **Gobierno Regional de Loreto, (2013).**

El clima es apropiado para lograr una buena producción de racimos de palma. El promedio de pluviometría registrada en la estación Shanusi (Grau) es de 2423 mm por año, con temperaturas máximas y mínimas, y horas de sol y humedad excelentes para el desarrollo de la palma aceitera. **MINAG, (2004).**

3.1.4 Infraestructura y vías de comunicación

La zona de influencia del proyecto cuenta con carreteras estables y trochas carrozables que conectan a las zonas de producción, energía eléctrica, comunicación telefónica, infraestructuras que facilitan la operatividad de cualquier actividad económica relacionado a la palma aceitera, existe además la carretera Fernando Belaunde Terry, Tramo Tarapoto – Yurimaguas asfaltada, que facilita el transporte de la producción agrícola y del aceite crudo, ver mapa de vías de comunicación y acceso en el plano de zona de influencia del proyecto.

Existe infraestructura vial asfaltada de Yurimaguas a Lima y a los puertos de Bayoyar y Paita. El tramo asfaltado de la ruta Yurimaguas Tarapoto es parte del eje vial intermodal de interconexión bioceánica del amazonas del IIRSA, concesionado al sector privado.

3.1.5 Análisis de la oferta de fruto de palma en la provincia de alto amazonas

3.1.6 Oferta histórica del fruto de palma en la provincia de Alto Amazonas

Cuadro N° 03: Oferta histórica del fruto de palma en la provincia de Alto Amazonas

AÑO	VOLUMEN TM
2007	3,200
2008	5,750
2009	9,600
2010	10,000
2011	19,750
2012	37,611

Fuente: GOREL, 2013

Las plantaciones empezaron a producir a partir del 2007, del cual la producción de fruto de palma de palmas del Shanusi se incorpora a partir del 2011.

3.1.7 Resultado de encuestas realizadas a la base productiva de palma del proyecto

Los resultados de las encuestas realizadas en enero del 2013, fue de 14 611,20 TM de fruto de palma, dentro de la zona de influencia del proyecto, que es la provincia de Alto Amazonas, y estará conformado por la asociación de productores APROPADALA, quienes serán la base productiva y propietarios de la planta extractora.

En el Cuadro No. 04 se puede observar el resumen de las encuestas realizadas en el ámbito de influencia del proyecto.

Cuadro N° 04: Resumen de Resultados de encuestas, año 2013.

RESULTADO DE ENCUESTAS SOBRE EL CULTIVO DE PALMA ACEITERA	
PROVINCIA DE ALTO AMAZONAS	
Total hectáreas con palma	1555.5
Producción en TM/mes	1217.60
Hectáreas en producción	1077.5
Hectáreas en crecimiento	478
Hectáreas libres para palma	2420
Hectáreas como interés de ampliación	1216.5

Fuente: Elaboración Propia

El cuadro N° 05, nos muestra el número de hectáreas por edades de las plantaciones, de 1 mes a 8 años, según los resultados de las encuestas realizadas.

Cuadro N° 05. Edades de las Plantaciones de palma aceitera en la base productiva.

Numero hectáreas	Edad
178.5	1 meses
31.5	2 meses
109.5	3 meses
67	1 año
37	2 años
69.50	3 años
324	5 años
372	7 años
366.50	8 años

Fuente: Elaboración propia

Sumando un total de 1 555,5 hectáreas con palma en la zona de influencia del proyecto, siendo este valor importante para dar viabilidad al presente proyecto, al tener plantaciones jóvenes indica que el volumen de producción irá aumentando al pasar los años.

3.1.8 Volúmenes y factores de producción

Los volúmenes de producción agrícola están de acuerdo a las características de la zona productiva del proyecto, las condiciones agro edafoclimáticas son aptas para el cultivo de palma aceitera, las plantaciones actuales pueden dar volúmenes de producción mayores a la producción actual, de acuerdo a la referencia de plantaciones que han tenido un adecuado manejo, ver cuadro N° 06 sobre los volúmenes de producción por edades.

El factor de producción es resultado de los análisis de las encuestas realizadas a los palmicultores de la zona y se aproxima al promedio general referido por el departamento técnico de JARPAL 13 TM/ha. año, como se observa en el Cuadro N° 06, los volúmenes y factores de producción.

Cuadro N° 06: Volúmenes y factores de producción.

Edad (años)	Parámetros de Producción (TM)	Factor de producción
TERCERO	8	0.5
CUARTO	15	0.5
QUINTO	18	0.65
SEXTO	22	0.65
SEPTIMO A +	25	0.59
OCTAVO	25	0.59

Fuente: JARPAL 2013

Los factores de producción están definidos en función al volumen de producción por hectárea que la zona de influencia del proyecto produce, el cual es dividido entre el volumen ideal de producción de una plantación manejado adecuadamente, representando este factor un porcentaje de lo normal, todo esto indica que la producción en la zona fluctúa en un rango medio, según se indica en el Cuadro N°

06 respecto a los factores de producción, a continuación ver cuadro N° 07 de proyección de fruto de palma para el año 2016.

Cuadro N° 07: Proyección de la producción de RFF en TM para el año 2016.

2016	Área (Ha)	Factor	Producción (TM)	Volumen (TM)
3 AÑOS	319.50	0.50	8.00	1,278.00
4 AÑOS	67.00	0.50	15.00	502.50
5 AÑOS	37.00	0.65	18.00	432.90
6 AÑOS	69.50	0.65	22.00	993.85
8 AÑOS	1,062.50	0.59	25.00	15,671.88
TOTAL				18,879.13

Fuente: Elaboración propia

El año 2016 no existirán plantaciones de siete años, debido a las edades de las plantaciones actuales, ver cuadro N° 05 de edades de plantaciones.

El producto del número de hectáreas con el factor de producción y la producción a esa de edad de la plantación es la que da un resultado más exacto que se ajusta a la realidad, el cuadro anterior N° 07 se refleja el tipo de cálculo que se hace para cada año de la proyección.

3.1.9 Proyección de la oferta

La oferta estará constituida por la asociación de productores de palma de la provincia de Alto Amazonas APROPADALA, y quienes serán propietarios de dicha planta extractora, y cuyos volúmenes proyectados se pueden ver el siguiente cuadro N° 08.

Cuadro N° 08: Proyección de la producción de fruto de palma de la base productiva del proyecto.

AÑO	RFF (TM)
2012	14,031.55
2013	14,611.20
2014	16,195.33
2015	17,030.53
2016	18,879.13
2017	20,406.25
2018	23,939.00
2019	28,549.85
2020	32,543.63
2021	35,943.63
2022	37,468.63
2023	37,693.63
2024	37,693.63
2025	37,693.63

Fuente: Elaboración Propia

Calculado en base al resultado de las encuestas realizadas a la base productiva, y los volúmenes y factores de producción, adicionalmente entre el año 2018 y 2019 entrarán en producción 1000 hectáreas de palma, que serán sembradas entre el año 2015 y 2016.

3.1.10 Costo de producción de la materia prima

Cuadro N° 09: Costo de Producción en US\$, componente Agrícola: 1. ha.

Concepto	Mano de obra	Insumos Materiales	Total	Porcentaje
Viveros	140.00	334.42	474.42	18.75%
Preparación de terreno	252.00	35.60	287.60	11.36%
Siembra definitiva	113.00	80.35	193.35	7.64%
Mantenimiento año 1	203.00	242.27	445.27	17.59%
Mantenimiento año 2	196.00	315.84	511.84	20.23%
Mantenimiento año 3	196.00	421.68	617.68	24.41%
Total	1,100.00	1,430.00	2,530.00	100.00
Porcentaje	43.00%	57.00%	100%	
Caminos de acceso			337.00	

Fuente: GORE Ucayali 2009

CUADRO N° 10. COSTO DE PRODUCCION DEL CULTIVO DE PALMA ACEITERA

TECNOLOGIA: MEDIA, DENSIDAD: 9x9m, AMBITO: Valle del Caynarachi y Shanusi.

CONCEPTO	Unidad de Medida	AÑO 1			AÑO 2			AÑO 3		
		Cantidad	P.Unitario	Sub Total en Soles	Cantidad	P.Unitario	Sub Total en Soles	Cantidad	P.Unitario	Sub Total en Soles
I. COSTOS DIRECTOS				5.540,0			1.897,9			1.540,3
A. PREPARACIÓN DE TERRENO (Campo definitivo)				1.925,0			150,0			150,0
a.1 Rozo, Tumba y Quema	Jornal	22,0	15,0	330,0	-	15,0	-	-	15,0	-
a.2 Shunteo	Jornal	5,0	15,0	75,0	-	15,0	-	-	15,0	-
a.3. Destoconado Apile de Biomasa	Hr-Maq	3,0	250,0	750,0	-	250,0	-	-	250,0	-
a.4. Construcción de drenes y carreteras	Hr-Maq	2,0	250,0	500,0	-	250,0	-	-	250,0	-
a.5. Alineamiento	Jornal	4,0	15,0	60,0	-	15,0	-	-	15,0	-
a.6. Poceo	Jornal	4,0	15,0	60,0	-	15,0	-	-	15,0	-
a.7. Mantenimiento de Drenes y Carreteras	Jornal	10,0	15,0	150,0	10,0	15,0	150,0	10,0	15,0	150,0
B. SIEMBRA Y MANTENIMIENTO				1.410,0			630,0			540,0
b.1. Acarreo y distribución de Plantones	Jornal	4,0	15,0	60,0	-	15,0	-	-	15,0	-
b.2. Siembra o transplante de plantones	Jornal	3,0	15,0	45,0	-	15,0	-	-	15,0	-
b.3. Control de Malezas de interlineas	Jornal	36,0	15,0	540,0	12,0	15,0	180,0	6,0	15,0	90,0
b.4. Control Fitosanitario	Jornal	4,0	15,0	60,0	4,0	15,0	60,0	4,0	15,0	60,0
b.5. Aplicación de Fertilizantes (2/año)	Jornal	4,0	15,0	60,0	2,0	15,0	30,0	2,0	15,0	30,0
b.6. Podas y Apile	Jornal	6,0	15,0	90,0	6,0	15,0	90,0	6,0	15,0	90,0
b.7. Plateo	Jornal	36,0	15,0	540,0	18,0	15,0	270,0	18,0	15,0	270,0
b.8. Siembra de cobertura	Jornal	1,0	15,0	15,0	-	15,0	-	-	15,0	-
C. COSECHA				-			-			-
c.1. Cogedores	Jornal	-	-	-	-	-	-	-	-	-
c.2. Juntadores	Jornal	-	-	-	-	-	-	-	-	-
c.3. Acarreo	Jornal	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D. MATERIALES E INSUMOS				2.205,0			1.117,9			850,3

d.1. Plantonés de Palma Aceitera	Unidad	143,0	15,0	2.145,0	-	-	-	-	-	-
d.2. Urea	TM	-	-	-	0,2	551,0	99,2	0,2	551,0	110,2
d.3. Rfb	TM	-	-	-	2,0	400,0	800,0	1,0	400,0	400,0
d.4. Cloruro de Potasio	TM	-	-	-	0,1	931,0	93,1	0,1	931,0	93,1
d.5. Borax	TM	-	-	-	0,0	1.345,0	53,8	0,0	1.345,0	53,8
d.6. Sulfato de Magnesio	TM	-	-	-	0,1	-	-	0,1	24,0	1,4
d.7. Formidor	TM	-	-	-	4,0	-	-	4,0	-	-
d.8. Saluthion	Lt	-	-	-	1,0	-	-	1,0	-	-
d.9. Granit Sc	Lt	-	-	-	1,0	-	-	1,0	-	-
d.10. Clerat	Bloque	-	0,3	-	106,0	0,3	31,8	106,0	0,3	31,8
d.11. Herbicida	Lt	-	40,0	-	4,0	10,0	40,0	4,0	40,0	160,0
d.12. Semilla de Kudzu	TM	5,0	12,0	60,0	-	12,0	-	-	12,0	-
II. COSTOS INDIRECTOS		505,0			117,0			110,0		
E. HERRAMIENTAS		215,0			7,0			-		
e.1. Cordel	Rollo	1,0	20,0	20,0	1,0	7,0	7,0	-	-	-
e.2. Machete	Unidad	1,0	15,0	15,0						
e.3. Palana Recta	Unidad	1,0	140,0	140,0						
e.4. Lima (afilador)	Unidad	1,0	15,0	15,0						
e.5. Zincl de poda y cosecha(1-5 años)	Unidad	1,0	25,0	25,0						
e.6. Hoz de cosecha(6-7 años)	Unidad	1,0	50,0	-						
F. SERVICIOS		290,0			110,0			110,0		
F.1 Gastos asistencia técnica	Global	1,0	110,0	110,0	1,0	110,0	110,0	1,0	110,0	110,0
F.2 Análisis de Suelo (Caracterización)	Muestra	1,0	180,0	180,0						
COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN S/.		6.045,0			2.014,9			1.650,3		

Fuente: Jardines de Palma 2013

El costo de producción está definido desde la fase de vivero hasta el tercer año de la planta en campo definitivo, es el periodo en que la planta entrará en producción de sus primeros frutos, para los cuales se hace de requerimientos de mano de obra, insumos (Fertilizantes) y materiales, para los viveros, preparación de terreno, siembra definitiva y mantenimientos hasta el tercer año, sumando un total US\$ 2530,00 por hectárea, siendo este un indicador que dicho cultivo tiene un elevado costo de producción para ser adecuadamente manejado, Ver cuadro N° 09 sobre costo de producción desde la fase de vivero.

En el valle del Caynarachi y Shanusi el costo de producción es de 9710,20 S/. Por hectárea hasta la etapa de producción con una tecnología media de aplicación, esto incluye el costo de plantón a un precio unitario de 15 nuevos soles. Cada uno, incrementado el costo de producción, ver cuadro N° 10 del costo de producción del valle de Caynarachi y Shanusi.

3.1.11 Análisis comercial de la materia prima (fruto de palma)

3.1.11.1 Destino de la producción

Toda la producción de fruto de palma de la asociación de productores involucrados en el proyecto será procesada por la nueva planta extractora de aceite crudo de palma aceitera, ubicada el centro poblado menor Grau km 86 de la carretera Tarapoto – Yurimaguas, centro de la zona de producción en la provincia de Alto Amazonas, será la empresa que comprará el fruto de palma a sus socios, los cuales serán proveedores directos de la materia prima, beneficiándolos en todo, en la cadena productiva de palma aceitera hasta la extracción de aceite crudo.

La materia prima cosechada del ámbito del proyecto será comercializada en la planta extractora, sabiendo que la capacidad instalada podrá procesar hasta 43 200 TM/RFF/año, volumen que se podrá alcanzar al futuro, además se reducirán los costos de transporte de comercialización de la materia prima que será asumido por los agricultores.

Con el presente proyecto se pretende comercializar y procesar la materia prima que la zona de influencia del proyecto produce, teniendo en cuenta que los productores involucrados están interesados en contar con su propia planta procesadora de aceite crudo de palma, generando valor agregado a su producción, vale decir que las dimensiones de la extractora permitirá procesar la actual producción y lo proyectado hasta el final del horizonte del proyecto.

3.1.11.2 Canales de comercialización y distribución física

El canal de comercialización para la adquisición de la materia prima se presenta como canal directo; productor a planta procesadora, cada productor va ser dueño y autónomo de su parcela y producción, siendo el mismo proveedor directo de la materia prima de la futura planta procesadora.

La asociación de productores serán propietarios de la planta, siendo ellos mismos los proveedores de materia prima, el proyecto se crea en coordinación con los comités mencionados anteriormente cimentado sus bases en el respaldo e involucramiento de los mismos, ver figura N° 01 sobre el canal de comercialización.

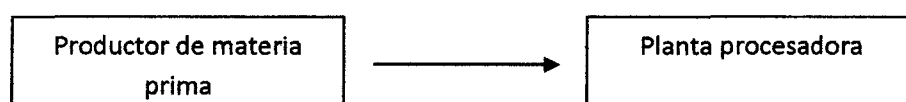


Figura N° 01: Canal de comercialización de adquisición de la materia prima.

3.1.12 Precios y mecanismo de adquisición

El precio de la materia prima se paga en fábrica y está en función al precio FOB INDONESIA internacional del aceite crudo de palma, el porcentaje generalmente empleado para pagar por fruto será del 16 %, del precio (FOB INDONESIA internacional de aceite crudo de palma más US\$ 60), ver cuadro N° 11.

Cuadro N° 11: Método cálculo del precio del fruto de palma.

Fruto palma TM	Precio
RFF TM	16% (precio FOB INDONESIA de Aceite crudo + US\$ 60)

Fuente: Elaboración propia

3.1.13 Análisis de la demanda de fruto de palma

Los demandantes de fruto de palma son las extractoras de aceite de palma, los cuales son: INDUPALSA, Industrias del Shanusi, OLAMSA, OLPEA, OLPASA, Industrias del Espino, palmas Bolivar-Tocache, en los departamentos de Loreto, San Martín y Ucayali.

a) Demanda zonal

La demanda histórica zonal esta en base a las capacidades de procesamiento de las plantas extractoras de aceite de palma, la demanda de fruta por parte de INDUPALSA es de 43 200 TM/RFF/año y la de Palmas del Shanusi es de 140 000 TM/RFF/año.

En el ámbito del proyecto la demanda es aquella que está constituida por el consumo de la palma aceitera, que prácticamente todas la producción es enviada hacia la planta extractora de INDUPALSA, existe además palmas del SHANUSE, una empresa de considerable producción, pero no parece estar interesado en la producción de los agricultores de la zona por políticas de seguridad y administrativas, además ellos producen su propia materia prima, indicador de la oportunidad del proyecto.

La única empresa demandante se encuentra ubicado en el distritito de Pongo de Caynarachi región San Martín, en el Km 63,5 de carretera Tarapoto - Yurimaguas, los proyectos de ampliación tanto en San Martín y Loreto incrementaran los volúmenes de producción siendo este mas adelante un problema, al faltar capacidad de procesamiento por dicha empresa.

Vale decir que la empresa tendrá un carácter privado en donde los socios serán proveedores de racimos de fruto de palma (RFF) de dicha planta de beneficio, constituida por más de 160 familias palmicultoras pertenecientes a la asociación de productores de palma APROPADALA, cuya materia prima será procesada por la fábrica en cuestión.

3.2 Del producto final (aceite crudo)

El procesamiento de los frutos de la palma de aceite se lleva a cabo en la planta de beneficio o planta extractora. Ahí se desarrolla el proceso de extracción del aceite crudo de palma y de las almendras o del palmiste. Este es un proceso simple que consiste en esterilizar los frutos, desgranarlos del racimo, macerarlos, extraer el aceite de la pulpa, clarificarlo y recuperar las almendras del bagazo resultante.

De la almendra se obtienen dos productos: el aceite de palmiste y la torta de *palmiste*. Este último sirve para alimento concentrado para animales porcinos, vacunos y de aves de corral.

Al fraccionar el aceite de palma se obtienen también dos productos: la oleína, que es líquida que sirve para mezclar con aceites de semillas oleaginosas, y la estearina que es más sólida y sirve para producir grasas, principalmente margarinas y jabones.

3.2.1 Usos del aceite crudo de palma

3.2.1.1 Usos

El aceite crudo de palma es un producto intermedio utilizado en una gran variedad de productos y subproductos como: aceite para consumo humano, margarinas, jabones, alimentos balanceados, lubricantes, biodiesel (combustible) y otros.

3.2.1.2 Usos comestibles

Dentro de los usos comestibles, podemos mencionar que el aceite de palma es el segundo aceite más consumido en el mundo y se emplea como aceite de cocina y para elaborar productos de panadería, pastelería, confitería, heladería, sopas instantáneas, salsas, diversos platos congelados y deshidratados, cremas no lácteas para mezclar con el café. El contenido de sólidos grasos del aceite de palma le da a algunos productos como las margarinas y shortenings (manteca vegetal), una consistencia sólida/ semisólida sin necesidad de hidrogenación. En un proceso de

hidrogenación parcial se forman ácidos grasos trans, que tienen un efecto negativo en la salud. (MINAG-DGCA-DIA. 2012.).

3.2.1.3 Usos no comestibles

Dentro de los usos no comestibles, podemos indicar que el aceite de palma es una materia prima que se utiliza ampliamente en jabones y detergentes, en la elaboración de grasas lubricantes y secadores metálicos, destinados a la producción de pinturas, barnices y tintas. Además, se usa como materia prima en la producción de Biodiesel.

Cuadro N° 12: Usos de los productos y subproductos de la palma aceitera.

ACEITE PARA FREIR Y COCINAR	SURFACTANTES
Elaboración de margarinas, manteca y vanaspati (vegetal casero popular en india y pakistan)	Jabones y detergentes no contaminantes del medio ambiente por ser biodegradables
Grasas para panadería	Oleoquímicos
Grasas para galletería	Ácidos grasos
Confitería	Alcoholes grasos
Alimentos pre fritos y pre cocidos	Glicerol y derivados
Snacks (papas fritas, chizitos, nueces fritas, etc.)	Cosméticos
Pasta	Fármacos
Chocolates y coberturas	Pinturas
Sustitutos de manteca de cacao	Velas
Revestimientos y grasas batidas	Industria de plásticos
Helados	Caucho y gomas
Cremas y sopas en polvo	Lubricantes textiles
Cremas no lácteas	Emulsionantes
Mayonesas y aderezos para ensaladas	Láminas de conglomerado de media densidad
Imitaciones de queso	Papel
Mantequilla de maní	Pasta de papel
Leche en polvo	Tejas
Pastelería (tortas, pasteles, hojaldres donuts, buñuelos, rosquillas)	Tejas y alimentos para animales

Fuente: CENIPALMA (1999)

3.2.2 Especificaciones

Según Oleofinos (2012), el aceite crudo de palma es rico en provitaminas A y D, y es la mayor fuente energética en la dieta alimenticia.

El aceite de palma africana contiene los siguientes ácidos grasos:

- **Saturados:** 50 %, de los cuales tenemos el láurico (en un 0,1 %), el mirístico (en un 1,0 %), palmítico (43,8 %), esteárico (4,8 %), araquídico (0,3 %).
- **Monoinsaturados:** 39 %, de los cuales el 0,1 % corresponde al ácido palmitoleico y el 38,9 % al ácido oleico.
- **Poliinsaturados:** 10,9 %, de los cuales el 19,6 % corresponde al ácido linoleico y el 0,3 % al linolénico.

Cuadro N° 13: Composición del aceite crudo de palma.

A)	Vitaminas	
•	Caroteno (Provitamina A)	500 – 700 ppm
•	Tocoferol (Provitamina E)	800– 900 ppm
801	Porcentaje y composición de ácidos grasos saturados	
•	Mirístico	1.0 – 1.5
•	Palmítico	41.8 – 45.0
•	Esteárico	3.7 -5.1
802	TRIGLICERIDOS	
•	Trisaturados	9.2
	Bisaturados	
•	Óleo	38.8-46.6-58.8
•	Linóleo	7.8
	Monosaturados	
•	Dioleínas	27.5
•	Oleolinoleínas	11-38.5-48.8
•	Triinsaturados	5.3

Fuente: Peixoto (1998)

3.2.3 El Producto en el mercado principal

Considerando que el Perú es deficitario en aceites y grasas, nuestro objetivo principal será la comercialización con las industrias que se dedican a la producción alimentaria; es decir las refinadoras del país como: ALICORP, ALPAMAYO, y otros.

Según MINAG. (2012) los potenciales mercados actuales existentes para el aceite crudo de palma aceitera son: la demanda de biodiesel que representa un promedio de 200 000 TM/año, que irá incrementándose al pasar los años, las granjas o las empresas que se dedican a la producción de alimentos balanceados para animales y que últimamente están implementando sus sistemas de calentamiento para disolver y almacenar el aceite crudo de palma, siendo este de menor precio que el aceite crudo de soya que anteriormente utilizaban, estos son los más grandes mercados potenciales para el producto principal.

Se presenta a las principales empresas compradoras de aceite crudo de palma del país, los productos obtenidos son para el consumo alimenticio y para artículos de tocador e higiene, ver cuadro N° 14.

Cuadro N° 14: Empresas compradoras de aceite crudo de palma en el Perú.

EMPRESAS	PRODUCTOS
Industrias del Espino S.A.	Aceite vegetal comestible, mantecas, jabones, margarinas
Derivados del Maíz S.A.	Aceites y derivados
Compañía Industrial "La Unión" S.A.	Aceite comestible vegetal, mantecas
Industrial Alpamayo S.A.	Aceite comestible compuesto y vegetal, mantecas.
Oleoficio Lima S.A.	Aceite comestible compuesto y vegetal. Mantecas comestible vegetal y compuesta
Agroindustrias Integradas S.A.	Aceite comestible vegetal
Compañía Industrial Oleaginosas S.A.	Aceite comestible compuesto y vegetal. Mantecas comestible vegetal,
Alicorp S.A.	Aceite comestible compuesto y vegetal, mantecas margarinas.
Cia. Agroindustrial San Joaquín S.A.	Aceite vegetal y derivados

Fuente: MINCETUR (2011)

Palma del Espino S.A- Palmesa, es la principal productora de aceite de palma en el Perú, contando con 12 294 has. en explotación, de las cuales alrededor de 9 000 has. se encuentran en etapa productiva, según un informe de **Equilibrium (Mayo 2011)**.

Palmesa atiende a los mercados de consumidores finales como al industrial (elaborando insumos para la industria de alimentos), concentrando el 59 % de sus ingresos en la región oriente. Le sigue la costa centro-sur con una participación de 34 % en las ventas.

Sus productos de consumo masivo están concentrados en las categorías de aceites y mantecas (con las marcas Palmerola, Tondero y Tropical) y de jabones de lavar y de tocador como: Popeye y Spa, dirigidos al mercado doméstico. Al sector industrial llegan con aceite refinado de palma, cobertura de chocolate, oleína de palma, manteca para panificadoras, helados, snacks, galleteras, etc.

3.2.4 Área de mercado o zona de influencia del proyecto

El proyecto se ha formulado teniendo como mercados principales la industria alimentaria del país, considerando que las refinadoras del país necesitan de materia prima, requiriendo de nuestro producto para realizar sus actividades productivas.

El proyecto pretende cubrir en parte el déficit interno en nuestro país, por ello es que el mercado principal y los potenciales mercados son las industrias nacionales.

El proyecto solo pretende comercializar el aceite crudo internamente, sabiendo que existe un gran déficit de aceites y grasas. Según reportes de la Sociedad Nacional de Industrias, se estima que las importaciones representan un 70 % del consumo de aceites en el Perú.

Las Industrias nacionales generalmente se ubican en los departamentos de Piura, Lima y Arequipa, actualmente existen empresas dedicadas a la producción de alimento balanceado para animales, y el aceite crudo es un insumo directo de dicho producto, estas empresas están ubicadas en los departamentos de: San Martín

(Industrias del Espino, Campiña, Don Pollo), Loreto (Mitaya), la Libertad, Piura y otros.

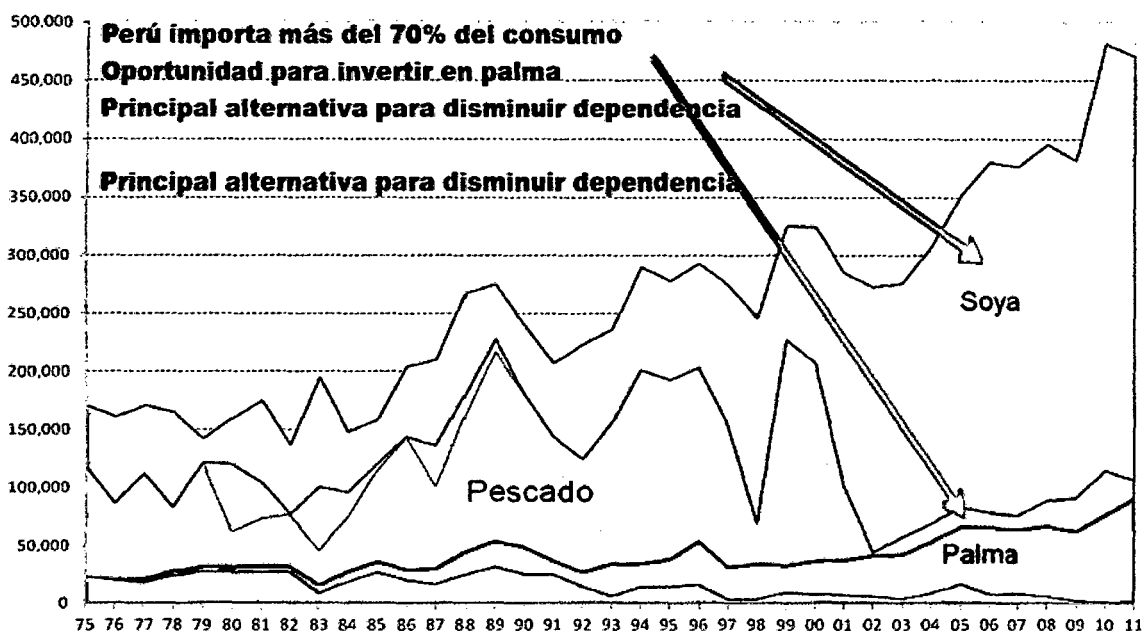
3.2.5 Análisis de la demanda de aceite comestible de palma

El Perú es un país deficitario en la producción de aceites y grasas, por lo que para satisfacer la demanda es necesaria la importación. La palma aceitera surge como gran alternativa para cubrir esta demanda por los siguientes puntos:

- Tiene el más alto rendimiento de aceite por unidad de área (de 4 – 7 TM aceite/Ha).
- Es altamente rentable.
- Existe en el país áreas con gran potencial para el cultivo.

En la figura N° 02, se puede observar que somos un país que depende de la producción mundial de aceites, este déficit viene a ser ya un problema de seguridad alimentaria, según el gráfico indica que hay oportunidad de desarrollar proyectos en palma aceitera por la oportunidad de mercado, y que nuestras importaciones son muy elevadas, a continuación ver figura N° 02 sobre la situación del mercado.

El Perú consume toda su producción en lo que concierne a aceite de palma, es por eso que la demanda histórica es igual a la producción histórica nacional de aceite de palma, ver en análisis de la oferta de aceite crudo de palma y cuadro N° 18 de producción histórica de aceite crudo de palma en el Perú.



Fuente: Estadísticas Aduana, Memoria SNI, Comité de aceites.

Elaboración: Industrias del Espino

Figura N° 02. Situación del mercado en el Perú. MINAG (2012)

La situación actual del mercado nos conlleva a dejar la dependencia de aceites y grasas, para convertirnos en un país que satisfaga sus necesidades, así como iniciar un trabajo sostenido que nos permita alcanzar la demanda mundial de biocombustibles, como alternativa a otros mercados.

Es importante mencionar que el mercado de aceites y grasas comestibles en el Perú produjo en 1999 alrededor de 239 334 toneladas. Esta producción ha ido en aumento en la última década a una tasa promedio de 3 % al año. En el sector, se distinguen dos grandes categorías de productos: los aceites, que pueden ser de origen vegetal o compuesto, y las grasas, entre las que se distinguen las mantecas y las margarinas.

Los aceites vegetales son elaborados a base de soya, de pepa de algodón, de maíz, de girasol, de palma, entre otros; mientras que los aceites compuestos son una mezcla de aceites vegetales con aceite de pescado, lo cual los hace más económicos, aunque tienen mayor contenido de colesterol.

En la categoría de las grasas se distinguen las mantecas, orientadas al consumidor industrial y las margarinas orientadas directamente al público consumidor. La palma

aceitera es uno de los productos alternativos que DEVIDA impulsa, como sustituto de la hoja de coca en la Amazonía peruana. También, es un elemento ecológico de primer orden, pues facilita la reforestación ordenada de áreas devastadas por el narcotráfico, la tala ilegal y la recuperación de pastizales abandonados. **(MINAG-DGCA-DIA. 2012).**

A las ventajas mencionadas se suma el interés de los inversionistas peruanos por lo que la palma aceitera representa para la producción de biocombustibles o biodiesel. Es importante destacar que los biocombustibles son una mejor alternativa en vistas a buscar fuentes de energías sustitutivas que sirvan de transición hacia una nueva matriz energética.

En tal sentido, la situación de la palmicultura en el Perú es emergente por muchas razones, constituyéndose en un pilar de desarrollo económico en zonas donde antes reinaba la violencia y desesperanza. **(MINAG-DGCA-DIA. 2012).**

El mercado constituye el área seleccionado para la producción del proyecto, muestra un nivel permanente y con tendencia creciente, en el Cuadro N° 15 se observa la proyección de la demanda en el área de influencia del proyecto, utilizando como método de proyección para la población el método de los índices, con una tasa de crecimiento del 1,5 % usando como fuente INEI 2005, proyectado en base a la población 2007 con (28 220 764) habitantes.

Cuadro N° 15: Demanda proyectada de aceites y grasas para consumo alimenticio en el Perú.

PROYECCIÓN DE DEMANDA DE ACEITES Y GRASAS			
AÑO	POBLACIÓN (a)	DEMANDA TM (b)	ICPC TM (c)
2012	30,401,778	496,206	0.016
2013	30,857,804	508,685	0.016
2014	31,320,671	521,479	0.017
2015	31,790,481	534,594	0.017
2016	32,267,339	548,039	0.017
2017	32,751,349	561,822	0.017
2018	33,242,619	575,952	0.017
2019	33,741,258	590,437	0.017
2020	34,247,377	605,287	0.018
2021	34,761,088	620,510	0.018
2022	35,282,504	636,115	0.018
2023	35,811,742	652,114	0.018
2024	36,348,918	668,514	0.018
2025	36,894,152	685,327	0.019

TASA DE CRECIMIENTO DE ICPC 1,0 %

Fuente: Elaboración Propia.

Calculo de demanda: $(b) = (a) \cdot (c)$

Tasa de crecimiento de ICPC (índice de consumo per cápita) 1 %, definido en base al consumo per cápita del 2004 que tiene un valor de 10 Kg/persona/año, y el 2010 con un valor de 16 Kg/persona/año, siendo la tasa determinada entre ambos años 8,14 % por el método de los índices, y que para asegurar el proyecto solo se considerara 1 % como tasa de crecimiento anual.

El mayor volumen de demanda está orientado para el consumo alimenticio, el cual es determinado por la cantidad poblacional y consumo per cápita por persona, ver cuadro N° 15 sobre el volumen de demanda proyectado de aceites y grasas destinados al consumo alimenticio.

Actualmente en el Perú existe una gran demanda para biocombustibles, consume aproximadamente 200 mil toneladas de biodiesel al año, el cual irá incrementándose, y esto solo en la mezcla del 5 % con el diesel normal, de esta demanda nacional de biodiesel más del 90 % es importada.

Cuadro N° 16: Demanda de aceite para biodiesel.

DEMANDA DE BIODIESEL	
AÑO	TM
2012	200,000
2013	206,000
2014	212,180
2015	218,545
2016	225,102
2017	231,855
2018	238,810
2019	245,975
2020	253,354
2021	260,955
2022	268,783
2023	276,847
2024	285,152
2025	293,707

Fuente: Elaboración propia

Tasa de crecimiento anual para demanda de biodiesel 3 %, (Fuente MINAG. 2012.).

3.2.6 Análisis de la oferta de aceite crudo de palma

La producción de aceite crudo esta principalmente localizada en los departamentos de San Martín, Ucayali y Loreto, ubicándose en estas las fábricas, OLAMSA (Región Ucayali-Neshuya), OLPESA (Región San Martín-Tocache), OLPASA (Región Ucayali-Aguaytía), INDUPALSA (Región San Martín-Caynarachi), Palmas del ESPINO (Región San Martín-Uchiza), Palmas BOLIVAR Tocache (Región San Martín-Tocache) y Palmas del SHANUSI en la Región Loreto.

En el Cuadro N° 17, se observa el volumen de oferta de aceite crudo en TM en el Perú por empresas promovidas por el desarrollo alternativo.

Cuadro N° 17: Producción de aceite crudo de palma por empresas agroindustriales de palma promovidas por el desarrollo alternativo (TM).

AÑO	OLAMSA	OLPASA	INDUPALSA	OLPESA	TOTAL
2005	6,260	978			7,238
2006	7,501	1,628	173		9,301
2007	7,314	1,879	449		9,643
2008	8,868	2,405	913		12,187
2009	9,831	2,826	1,576	2,977	17,210
2010	10,669	3,610	2,984	5,301	22,564
2011	13,300	5,429	4,614	8,150	31,493

Fuente: OLAMSA, OLPASA, INDUPALSA, OLPESA

La producción de aceite crudo al año 2000 fue de 29 616 TM. Al año 2004 la producción de aceite crudo de palma alcanzó los 47 914 TM, además teniendo registros de la producción al 2010 que las extractoras del Perú produjeron 59 480 TM de aceite crudo. (Fuente: MINAG, Promoción del cultivo e industrialización de la palma aceitera en el Perú).

Palmas del Espino S.A- Palmesa es la principal productora de aceite de palma en el Perú, contando con 12 294 has. en explotación, de las cuales alrededor de 9000 has. se encuentran en etapa productiva, según un informe de Equilibrium (Mayo 2011). Para el Grupo Palmas actualmente se estima un rendimiento de 4 TM de aceite por hectárea año en promedio, considerando que actualmente en Palmas del Shanusi existen plantaciones muy jóvenes y de los cuales los rendimientos en producción de aceite es bajo.

El Grupo Palmas el 2011 produjo alrededor de 37 990 TM de aceite crudo, y las empresas promovidos por el desarrollo alternativo produjeron alrededor de 31 493 TM de aceite crudo, sumando ambos un volumen de 67 493 TM de aceite crudo de palma para el 2011.

Ministerio de Agricultura reporta a final del 2012 que existen 32 576 hectáreas en producción, y considerando un rendimiento de 2,9 TM de aceite por hectárea como promedio general, el Perú produjo aproximadamente para el año 2012 un volumen de 94 470,4 TM de aceite crudo de palma aceitera.

El 2010 se registró un promedio de rendimiento por hectárea año de 8,1 TM RFF/ha.Año, y el 2011 se registró 6,9 TM RFF/ha/año para las cuatro empresas promovidas por el desarrollo alternativo, los cuales se promedió para el rendimiento del 2012 siendo este 7,5 TM/ha/año con un porcentaje de extracción del 24 %, llegando a producir 1,8 TM aceite/ha/año, este promediado con el rendimiento del grupo palmas que es 4 TM de aceite/ha/año se obtuvo un rendimiento al nivel nacional por hectárea de 2,9 TM de aceite al año.

Se considera un rendimiento de 2,9 TM de aceite por hectárea como promedio general al nivel nacional debido a deficiencias en el manejo de las plantaciones en fertilización y manejo, vale mencionar que en el total de las áreas en producción existen plantaciones de 3, 4, 5, 6, 7, 8, a más años, y que en plantaciones jóvenes los rendimientos son muy bajos y más aún si no han tenido buen manejo.

Además el promedio mundial de producción de aceites y grasas es de 3,5 TM aceite/ha./Año (Grupo Palmas 2012).

Resumen de producción histórica de aceite crudo de palma aceitera en el Perú, ver cuadro N° 18.

Cuadro N° 18: Producción histórica de aceite crudo de palma en el Perú.

AÑO	PRODUCCIÓN TM
2000	29,616
2004	47,914
2010	59,480
2011	67,493
2012	94,470.4

Fuente: MINAG, Elaboración Propia.

Del cual se calcula la tasa de crecimiento de los últimos 8 años siendo esta 8,9 %, tasa que es usada para las proyecciones.

3.2.7 Proyección de la oferta de Aceite crudo

Los volúmenes proyectados para cada año están calculados en base a la producción 2012 y la tasa anual de crecimiento determinada de entre los periodos 2004 y 2012 que es 8,9 %, ver resultado en el cuadro N° 19.

Cuadro N° 19: Proyección de la oferta de aceite crudo de palma en el Perú.

PROYECCIÓN DE LA OFERTA		
AÑO	TM (10%)	TM (8,9%)
2012	94,470	94,470
2013	103,917	102,878
2014	114,309	112,034
2015	125,740	122,005
2016	138,314	132,863
2017	152,145	144,688
2018	167,359	157,566
2018	184,095	171,589
2020	202,505	186,860
2021	222,755	203,491
2022	245,031	221,602
2023	269,534	241,324
2024	296,487	262,802
2025	326,136	286,191

Fuente: elaboración propia

En el cuadro N° 19 se puede observar las proyecciones utilizando 2 tasas de crecimiento de la producción, una del 10 % y la otra del 8,9 %, siendo esta última la más actualizada de los últimos 8 años, la cual se usará para el cálculo del balance oferta – demanda proyectado.

3.2.8 Balance oferta – demanda

El Ministerio de Agricultura según reportes emitidos, estima cubrir el 60 % de la demanda total restada la producción sin palma con aceite de palma, a pesar de estas diferencias, existe demanda insatisfecha de más de 300 000 TM de aceite anualmente, siendo la demanda insatisfecha más del 60 %, ver cuadro N° 20 del balance oferta demanda.

A la demanda total restar la producción sin palma, quedando una diferencia, a esta diferencia el ministerio de agricultura piensa cubrir en un 60 % como política nacional, y la demanda insatisfecha está calculada en base al 60 % de la diferencia de demanda total y producción sin palma.

Cuadro N° 20: Balance Oferta – Demanda del aceite crudo de palma aceitera al nivel nacional.

BALANCE OFERTA - DEMANDA TM												
AÑO	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
DEMANDA PARA ALIMENTOS	521,479	534,594	548,039	561,822	575,952	590,437	605,287	620,510	636,115	652,114	668,514	685,327
DEMANDA PARA BIODIESEL	212,180	218,545	225,102	231,855	238,810	245,975	253,354	260,955	268,783	276,847	285,152	293,707
DEMANDA TOTAL	733,659	753,139	773,141	793,677	814,762	836,412	858,641	881,464	904,899	928,960	953,666	979,034
PRODUCCIÓN SIN PALMA	32,000	32,000	32,000	32,000	32,000	32,000	32,000	32,000	32,000	32,000	32,000	32,000
DIFERENCIA	701,659	721,139	741,141	761,677	782,762	804,412	826,641	849,464	872,899	896,960	921,666	947,034
PALMA 60% DE LA DIFERENCIA	420,995	432,684	444,684	457,006	469,657	482,647	495,984	509,678	523,739	538,176	553,000	568,221
OFERTA DE ACEITE CRUDO	112,034	122,005	132,863	144,688	157,566	171,589	186,860	203,491	221,602	241,324	262,802	286,191
DEMANDA INSATISFECHA	308,961	310,679	311,821	312,318	312,092	311,058	309,124	306,188	302,138	296,852	290,198	282,029
%	73	72	70	68	66	64	62	60	58	55	52	50

Fuente: Elaboración propia

3.2.9 Precio del producto (aceite crudo).

El precio del aceite de palma se determina de acuerdo a una fórmula establecida entre las empresas de palma aceitera y las empresas de aceites y grasas de la sociedad nacional de industrias, y es la siguiente:

Cotización mensual FOB INDONESIA + US\$ 60 = Precio mercado Nacional

A continuación se mencionan los productos, sus rendimientos y los precios de la actividad de la palma aceitera, para mazo del 2011 ejemplo.

Los precios nacionales se rigen en función al precio FOB internacional del aceite crudo + 60 US\$, que generalmente lo manejan Malasia e Indonesia, son los mayores productores de palma en el mundo, el precio del mes antepenúltimo publicado por el Oil World. Ejemp: el precio FOB INDONESIA de mayo es válida para el cálculo del precio en el mercado nacional del mes de Julio.

Los 60 dólares que se lo suma al precio FOB se deben al costo de transporte, monto acordado entre las extractoras de aceite crudo de palma y las empresas de aceites y grasas del Perú, considerando que el aceite crudo importado entra grabado el costo de transporte.

A continuación ver comportamiento histórico del precio del aceite crudo de palma, en los últimos doce años, ver figura N° 03.

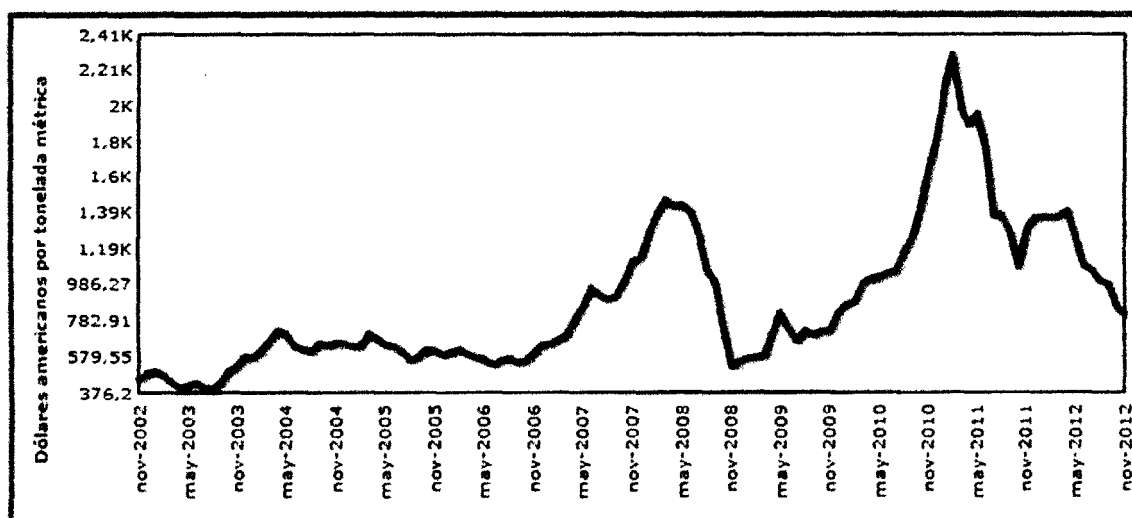
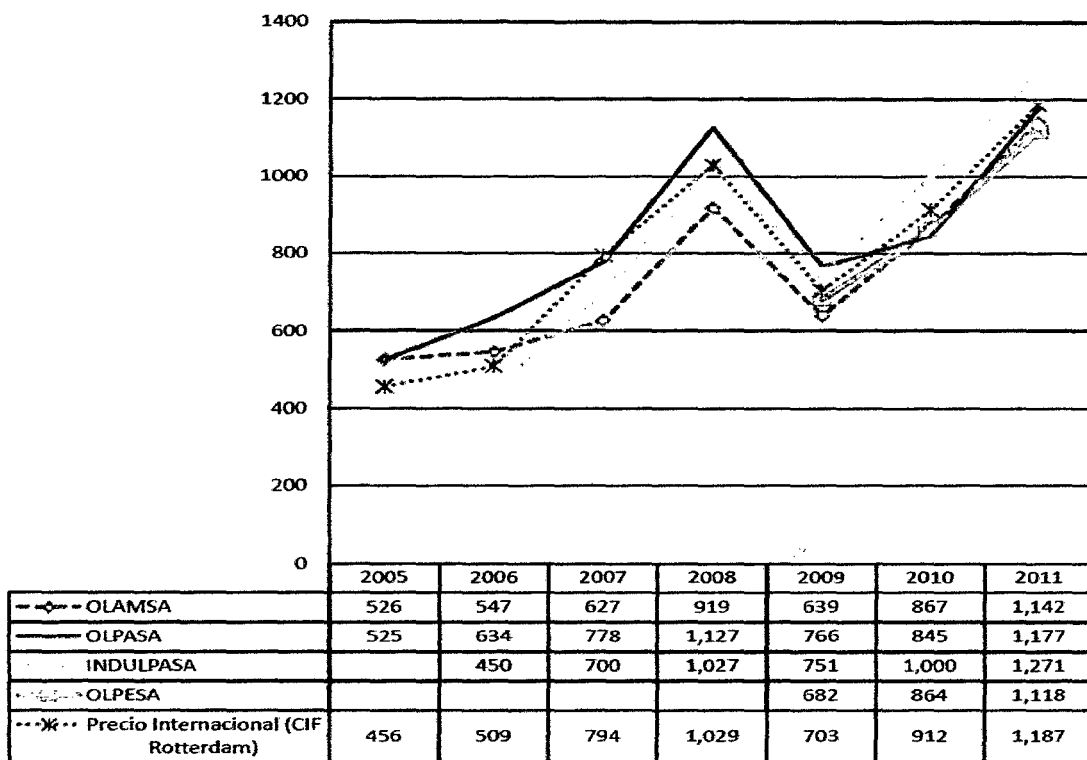


Figura N° 03: Comportamiento del precio del aceite crudo de palma. INDEX MUNDI (*) Nov. 2012

- El precio del aceite de palma está regido por el mercado internacional.
- El mejor precio de los últimos 10 años llegó a su pico máximo en el año 2011, seguido del año 2008.
- El comportamiento de los precios del aceite crudo de palma guarda una alta correlación con la evolución de los precios del petróleo.
- Los mayores precios reflejan la fuerte demanda de los aceites vegetales.
- En el Perú, existe preocupación por disminución de los precios internacionales y el continuo ingreso de productos terminados con subsidios y dumping.
- En ocasiones existen variaciones en los precios, debido a factores climatológicos (mal tiempo), problemas sanitarios (plagas y enfermedades), así como otros conflictos sociales en los países de mayor producción.
- Existe organizaciones de productores que mantienen informados diariamente en su página web de los precios del mercado, entre otros, caso Colombia con FEDEPALMA y Ecuador con FEDAPAL.

En la siguiente figura N° 04 se muestran los precios (CIFF Rotterdam) asumidos por las empresas promovidos por el programa de desarrollo alternativo, desde el año 2005 al 2011.



Fuente: OLAMSA, OLPASA, INDULPASA, OLPESA, Rotterdam

Figura N° 04: Precios asumidos por empresas peruanas. DEVIDA, (2011)

La tendencia al alza del aceite de palma estuvo influenciado entre otros factores, por el incremento de los precios en el mercado internacional de los combustibles fósiles; la crisis financiera en Europa que alentó la demanda por combustible en la población y, el dinamismo mostrado por economías emergentes que continuaron con crecimientos sostenidos de sus economía.

3.2.10 Comercialización.

La comercialización se realizará por un solo canal que será, según se observa en la Figura N° 05.



Figura N° 05. Canal de comercialización del aceite crudo de palma.

3.2.11 Promoción y publicidad

La promoción del producto se realizara de manera directa con las refinadoras ofertando productos de calidad, entregando a tiempo, la cantidad requerida y respetando lo establecido en el convenio, firmando contratos de compromisos para proveer por determinado periodo de tiempo.

Las visitas directas a los clientes va ser una oportunidad para promocionar los productos.

3.2.12 Posibilidades de negocio

Las exportaciones una posibilidad de negocio para la producción, las empresas dedicadas a la elaboración de alimentos balanceados, también existe una gran demanda de aceites para la producción de biodiesel.

En el futuro el mundo se moverá con los biocombustibles y va ser una oportunidad más para la palma aceitera, sabiendo que actualmente el Perú demanda un promedio de 200 000 TM de aceite con tendencia creciente para la elaboración de biodiesel.

Demanda Mundial:

- ✓ De acuerdo con la FAO, se espera que aumente en 36 % del 2007 al 2017.
- ✓ De este crecimiento se estima que los biocombustibles representen un tercio del aumento.
- ✓ En el caso de la Palma Aceitera, se espera aumente impulsada por la mayor población, por el mayor consumo per cápita y por el abandono de las grasas saturadas en el mundo desarrollado.

Oferta Mundial

- ✓ Se espera continúen con su proceso expansivo productores como Indonesia y Malasia, que en conjunto representan casi el 90 % del mundo. Sin embargo, se evidencia limitaciones en disponibilidad de tierras.

- ✓ Se estiman mayores superficies de plantaciones de palma en países de América Latina.

Demanda de biocombustibles

Los biocombustibles es una alternativa de mercado para la producción de aceite crudo de palma, el Perú consume más 200 mil toneladas de biodiesel al año y esto solo en la mezcla del 5 % con el diesel normal, de estas, más del 90 % es importada, además existen plantas de biodiesel instaladas en el Perú, ver cuadro N° 21.

Cuadro N° 21: Plantas de biodiesel instaladas en el Perú.

IDE	PRODUCTORES ACTUALES Y PLANTAS PILOTO	CAPACIDAD INSTALADA (TM/AÑO)	CAPACIDAD INSTALADA (gal/Año)	UBICACIÓN
A	PEQUEÑOS INDUSTRIALES Y PLANTAS PILOTO	18,890	5,725,823	
1	Biodiesel Perú Internacional SAC	12,000	3,637,368	Huarochiri - Lima
2	Interpacific Oil SAC	4,750	1,439,792	Chorrillos - Lima
3	Inter Latinoamericana S.R.L.	1,780	539,543	Villa El Salvador - Lima
4	Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM)	360	109,121	La Molina - Lima
B	PROYECTOS INDUSTRIALES	205,000	62,138,370	
5	Industria del Espino - División Agroenergía - Grupo Romero	50,000	15,155,700	Uhiza - San Martín - Perú
6	Heaven Petroleum Operators SAC -Grupo HERCO	100,000	30,311,400	Chilca - Lima - Perú
7	Pure Biofuels Corporation	55,000	16,671,270	Callao - Lima - Peru
TOTAL CAPACIDAD INSTALADA		223,890	67,864,193	

Fuente: Verdal 2013

Si los precios de aceite crudo destinados a la industria alimentaria caen, el biodiesel va ser alternativa de mercado para el aceite crudo.

3.2.13 Marketing del producto

- Se entregaran revistas o folletos en donde se explica el desarrollo de la actividad empresarial a los clientes (reales y potenciales).

- La calidad de nuestro producto será la mejor estrategia de marketing, para lo cual se respetaran los límites permisibles de calidad como: acidez, humedad, impurezas e índice de peróxido.
- Se invitara a participar de pasantías técnicas a los clientes en las instalaciones de la empresa, para fortalecer las relaciones y confraternizar.
- Al ser un producto en donde la demanda es mayor que la oferta no necesita de estrategias costosas de marketing.

IV. TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN

4.1 El tamaño

El tamaño de la fábrica se definió basándose en los criterios mencionados anteriormente, pero principalmente en función al tamaño de tecnologías existentes para dichas plantas de extracción y la disponibilidad de la materia prima, sabiendo que existen prototipos definidos de determinadas capacidades como: 6, 10, 12, 20, 60 TM RFF/HORA. El proyecto adoptará una capacidad 6 TM RFF/HORA, considerando áreas para futuras ampliaciones para una proyección de 12 TM RFF/HORA, ya que el proyecto tendrá una capacidad de procesar de 43 200 TM RFF (racimo de fruto fresco de palma) al año, la proyección a 12 TM RFF/HORA se ajusta al futuro horizonte del proyecto.

La capacidad de producción, se ha relacionado con las consideraciones relativas a los diversos factores que condicionan el mercado y a las técnicas disponibles para determinarlo, siendo los aspectos básicos considerados de la Relación tamaño –Materia Prima, Relación Tamaño – Mercado, Relación Tamaño – Tecnología, Relación Tamaño – Financiamiento, y Relación Tamaño - Costos Unitarios, siendo las más relevante la relación tamaño materia prima y la relación tamaño - tecnología.

La relación tamaño – mercado

El proyecto iniciará sus actividades produciendo al primer año (2016) 4 530,99 TM de aceite crudo, representando este el 1,45 % de la demanda insatisfecha de nuestro país.

El Perú es un país altamente deficitario en aceites y grasas, de los cuales más del 70 % importa para cubrir su demanda interna, ver volúmenes proyectados de demanda total de aceites y grasas y oferta nacional de aceite crudo de palma aceitera en el cuadro N° 19 del balance oferta - demanda del aceite de palma en el Perú, con todo esto podemos decir que esta relación no es tan relevante para el proyecto.

La demanda total al año 2012 fue de 665 000 TM, incluyendo la demanda de biodiesel de 200 000 TM, estos volúmenes irán incrementándose en los posteriores años con el crecimiento poblacional, que tiene un tasa al año 2007 de 1,5 %, y del 3 % de crecimiento anual en la demanda de biodiesel.

El estado peruano según el Ministerio de Agricultura proyecta cubrir el 60 % de la demanda total restada la producción sin palma, que viene a ser para el año 2012 de 633 000 TM, del cual se deduce que el 60 % representa 379 800 TM, según MINAG 2012.

La relación tamaño – materia prima

Se dispondrá de 14 611 TM de fruto de palma al año 2013, el cual irá incrementándose debido a que las plantaciones son jóvenes, y existiendo proyectos de ampliación en palma, lo cual según las proyecciones dan al final del horizonte del proyecto un volumen de 37 693,63 TM de fruto de palma, el proyecto iniciará sus actividades el año 2016 con un volumen de 18 879,13 TM de fruto, utilizando un 43,70 % de su capacidad instalada, a futura ira aumentando la utilización de su capacidad instalada, y se estima utilizar hasta un 87,25 % al año 2025 .

La relación tamaño – tecnología

Existen empresas especializadas en comercializar fábricas extractoras de aceite crudo de palma con prototipos definidos de capacidades de 6, 10, 12, 20, 60 TM/RFF/HORA. los mismos que brindan asistencia técnica para el montaje y operación, el proyecto adoptará la capacidad existente de 6 TM de RFF/HORA, debido a que esta capacidad se ajusta a la condiciones actuales y futuras de la planta industrial.

La tecnología propuesta para el proyecto es de origen colombiano, representado por la empresa Consultécnica S.A. Empresa que será la encargada de proveer la tecnología, debido a la experiencia en la implementación de extractoras de palma con esterilización vertical.

La relación tamaño – financiamiento

La inversión en implementación de la planta industrial es de S/. 12 224 531, del cual el 64.81 % será financiada por el gobierno regional de Loreto y el resto se cubrirá con recursos propios de socios accionistas, el monto de la inversión es posible, debido a que existe garantías por parte del gobierno regional y socios, además se ha

sensibilizado al proyecto a una tasa de interés del mercado del 12 %, mostrando aun rentabilidad.

Relación tamaño - costos unitarios

Los costos unitarios se reducen al aumentar el tamaño de planta, ver la siguiente figura N° 06 de relación tamaño costos unitarios.

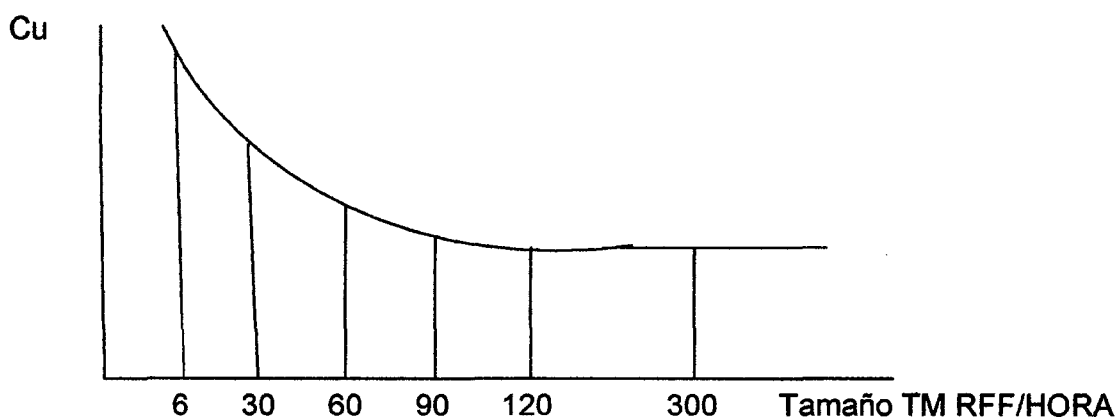


Figura N° 06: Relación tamaño – costos unitarios

El precio del aceite crudo de palma se cotiza al nivel internacional, y en función a ese precio se rigen todas las empresas para grabar el precio de sus productos, además son los precios más bajos que se dan, debido a que Malasia e Indonesia son los productores a escalas más grandes del mundo.

La influencia de este criterio no es tan relevante, debido a que el tamaño de planta es el más pequeño de los módulos existente que muestran rentabilidad, a pesar de eso el proyecto muestra precios unitarios inferiores a los precios del mercado de los productos, a continuación ver cuadro N° 22 de relación costos unitarios y el precio del aceite crudo de palma en el mercado.

Cuadro N° 22. Relación costos unitarios y el precio del aceite crudo de palma.

AÑO	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
PRECIO ACEITE\$/ TM	2,396.32	2,479.50	2,483.62	2,461.55	2,495.80	2,505.11	2,434.08	2,458.02	2,478.76	2,495.95
COSTO PROMEDIO/TM. ACP	2,249.84	2,265.43	2,229.32	2,158.76	2,144.66	2,124.06	2,062.50	2,068.51	2,082.06	2,093.29

Fuente: Elaboración propia

4.2 La localización

La localización se hará teniendo en cuenta el análisis de los factores locacionales cualitativos y cuantitativos considerados en el estudio, asimismo se tendrá en cuenta la macro y micro localización respectivamente.

La planta extractora de aceite crudo de palma aceitera se localizará en el centro poblado menor de Grau (km 86 carretera Tarapoto –Yurimaguas), este lugar obtuvo el mayor puntaje en la evaluación de localización por el método de puntuación y ponderación, habiendo evaluado tres posibles zonas de localización: Yurimaguas, Centro poblado Miguel Grau y el distrito de Pongo de Caynarachi, el resultado de esta determinación se muestra en el anexo N° 08, siendo el lugar que reúne los factores globales cuantitativos y cualitativos para la ubicación, y además existe la disponibilidad de terreno, ver localización en plano de ubicación.

Siendo la puntuación ponderada para el distrito de Pongo de Caynarachi 3,3 para el centro poblado menor de Grau 6,4 y para Yurimaguas 4 cuyo resultado indica que el Centro Poblado menor de Grau es el lugar más adecuado.

Los principales factores locacionales evaluados en el estudio son: Factores Cuantitativos y Factores Cualitativos, que son los siguientes:

a. Cercanía del mercado.

Los principales mercados se encuentran en la costa peruana como: ALICORP (Dirección: Av. Argentina 4793 Callao), ALPAMAYO (Dirección: Av. Venezuela 2413 Lima), AGROINDUSTRIAS INTEGRADAS S.A (Dirección: Av. Angélica Gamarra 870 los Olivos), AMERAL S.A.A. (Dirección: Av. Argentina 4670, Callao), INGREDION PERU S.A. (Dirección: carretera central km 10.5 Santa Clara-Ate), Industria de Grasas y Aceites S.A. (Dirección: calle los brillantes Mz B-1 Lote 1 Urb. la capitana, Huachipa), Piura, Trujillo, y San Martín.

b. Medios y costos de transporte.

El producto generalmente se transporta en cisternas de 30 TM de capacidad, y para

mercados pequeños en camiones con tanques de plásticos de 1000 kg cada uno y cilindros de plásticos, los costos de transporte está en función a las toneladas transportadas y la distancia al mercado, se estima por referencia Indupalsa que el costo de transporte de S/. 265,2 por TM de aceite y sin costo para el palmiste porque el producto se vende puesto en planta extractora, la venta de aceite a mercados pequeños y cercanos, se vende generalmente puesto en planta.

c. Disponibilidad y costo de mano de obra, calificada y no calificada.

Existe personal calificado de experiencia dispuesta a trabajar en el desarrollo de la actividad del proyecto, ingenieros agroindustriales, técnicos electricistas, operadores, técnicos mecánicos de maestranza, que forman el equipo del proyecto, los costos serán de acuerdo a las leyes laborales establecidas por el gobierno.

El personal calificado estará formado por profesionales afines a la actividad, Agroindustriales de la Universidad Nacional de San Martín Tarapoto, el personal técnico en mecánica y eléctrica, se consideran profesionales del entorno de experiencia existente y del tecnológico Nor Oriental de la Selva, el cual brinda las especialidades, en cuanto al personal no calificado se considerara personas del entorno con secundaria completa, los cuales previamente serán capacitados en el manejo de los equipos, de todo el requerimiento de mano de obra se priorizaran a hijos de productores de palma.

d. Cercanía a las fuentes de abastecimiento.

Constituido básicamente por la asociación de productores de Loreto con seis comités organizados, que serán la principal fuente de abastecimiento del fruto de palma RFF, la misma que nos permitirá aprovechar nuestros propios recursos y darle el mayor valor agregado a los mismos; además estas zonas de producción están cercanas a la localización de la planta. Ubicándose la fábrica dentro de los límites parcelarios de las áreas productivas.

e. Factores ambientales.

La zona de ubicación de la fábrica permite el fácil manejo de los factores ambientales, contrarrestando los efectos negativos de manera significativa, para lo cual se contara con planes y mecanismos para el manejo de residuos generados por la fábrica, El lugar de localización no afectará la zona aledaña debido a que la fábrica estará muy lejana de las viviendas.

f. Costo y disponibilidad de terrenos.

El proyecto ya cuenta con terreno disponible de 5 hectáreas para desarrollar sus actividades, ubicándose al margen de la carretera Fernando Belaunde Terry en el centro poblado menor de GRAU KM 86, tramo Tarapoto - Yurimaguas, de propiedad de un socio, el cual será comprado con acciones por un monto de 50 000 soles, además cuenta con el recurso agua y muy cerca de energía eléctrica con facilidades de adquirir.

g. Topografía de suelos.

Terreno de característica plana, seca y compactada que permite el tránsito de vehículos livianos y pesados, con facilidad para el transporte de frutos, productos y residuos, no presenta inestabilidad y estancamiento de aguas.

h. Disponibilidad de agua, energía y otros suministros.

La localización permite adquirir los recursos necesarios para el desarrollo de las actividades, tales como: aguas superficial y subterránea, dos fuentes suficientes para desarrollar las actividades, energía eléctrica aproximadamente a 100 metros del terreno en que la fábrica se encuentre ubicada, otros suministros disponibles en el centro poblado de Pampa Hermosa y en las ciudades de Tarapoto y Yurimaguas.

i. Comunicaciones.

La carretera asfaltada Fernando Belaunde Terry atraviesa la provincia de Alto Amazonas y el departamento de San Martín, que conecta a la costa del Perú, permitirá llegar a los mercados objetivos y potenciales mercados.

j. Posibilidad de desprenderse de desechos.

El proyecto contará con un plan de manejo de residuos generados por la actividad como: lagunas de oxidación para el tratamiento de efluentes, y retiro permanente de escobajos a los campos de producción, el lugar permitirá desprenderse de los desechos permitiendo el adecuado tratamiento sin perjuicio al medio ambiente.

k. Estructura impositiva legal.

Política de incentivos

El estado peruano ha promulgado normas para incentivar y promover la inversión privada en zona de selva; entre las que destaca la Ley N° 27037 – “Ley de Promoción de la Inversión de la Amazonia”, Ley que define incentivos y exoneraciones de carácter tributario a favor de las actividades productivas; D.S. N° 015-2000-AG, en el cual se “Declara de interés nacional la instalación de plantaciones de palma aceitera”, medida que ha facilitado la elaboración de un Plan Nacional de Promoción de este Cultivo y la constitución de un Comité Técnico de Coordinación para hacer cumplir las metas del Plan Nacional; entre otras medidas. En el 2003 se publica La Ley N° 28054 de Promoción del Mercado de los Biocombustibles, que se empezó aplicar a partir del año 2009, obligando al uso del 2 % de B100 en todos los Diesel N° 2 y a partir del 2011, el uso obligatorio del B5.

En el contexto regional el Gobierno Regional de San Martín, ha creado el Programa Regional de Biocombustibles, que promueve la instalación de cultivos energéticos como palma aceitera, piñón blanco, higuera y caña de azúcar, potenciales materias primas que se pueden explotar en modelos inclusivos en todo el ámbito de la región; con capacidad de réplica para otras regiones de la Amazonia peruana.

Además de considerarse que según la ley 27037, las empresas ubicadas en el departamento de Loreto, están sujetos al régimen tributario de tercera categoría de impuesto a la renta, siendo la tasa del 5 %, además gozaran de un crédito fiscal especial del 50 % del impuesto bruto mensual IGV.

I. Disponibilidad de capitales y financiamiento.

El proyecto considera el financiamiento por parte de las siguientes instituciones públicas y privadas como: Gobierno Regional de Loreto, Agrobanco, Banco Mundial, y entidades financieras privadas, en lo posible se buscará la tasa impositiva más baja.

De todas las entidades mencionadas, el gobierno regional de Loreto tiene interés en financiar dicho proyecto inclusivo, (área de palma aceitera, gerencia sub regional de Alto Amazonas), permitiendo dar viabilidad a la idea de desarrollar actividades inclusivas, además se gestionaran fondos no retornables de entidades como Agroideas, Naciones Unidas y entidades del estado peruano.

m. Política de descentralización.

La generación de nuevos puestos de trabajo directos e indirectos dará oportunidades a personas naturales del lugar, evitando en parte la migración a las grandes ciudades de nuestro país.

n. Clima.

Clima tropical adecuado para el desarrollo de las actividades con temporadas de verano e invierno, no perjudicando el desarrollo de las actividades. Es como en todo la selva, es básicamente tropical: cálido húmedo y lluvioso. La temperatura fluctúa entre 21.7 a 35 °C. La humedad promedio entre 80 y el 90 %. Las precipitaciones pluviales son abundantes en todo el año con predominio en los meses de diciembre a mayo.

o. Características y crecimiento de la población.

Interés por parte de los agricultores de la zona en expandir sus áreas productivas en palma aceitera, todos estos elementos son de vital importancia para poder determinar las perspectivas del futuro del proyecto, y el lugar adecuado para la instalación de la planta.

La mayor parte de las personas se dedican a la agricultura, siendo este un factor

importante para determinar el interés en involucrase con la palma aceitera.

Principales factores que explican el crecimiento de la demanda nacional de aceite de palma:

- Crecimiento poblacional: 350 mil por año.
- Creciente clase media que prioriza en su consumo aceites vegetales libres de grasas trans por efecto de hidrogenación

V. INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1 Definición de la tecnología más conveniente de la planta

5.1.1 Objetivos del diseño

- Reducción de la inversión inicial
- Reducción de los costos de producción
- Reducción de las pérdidas de aceite durante el proceso de extracción

5.1.2 Sistema de esterilización vertical

El esterilizador vertical es un recipiente de acero, el cual es llenado con agua caliente (60 °C a 80 °C) hasta un nivel predeterminado, donde se introducen los racimos de frutas frescas (RFF) hasta completar el nivel de llenado. El agua caliente se impregna y satura los tallos y ramas de los racimos de fruta, minimizando la absorción de aceite presente en el proceso de cocción. Una vez cerrada herméticamente la tapa superior, se procede al desalojo total del agua (reciclable), creando un vacío el cual es sustituido por vapor a presión (45 psi) logrando una cocción totalmente homogénea.

5.1.3 Tipos y diferencias de esterilizadores

Esterilización Horizontal

- Recipiente Cilíndrico de acero colocado en la posición horizontal.
- Los racimos de la fruta fresca (RFF) de la palma de aceite son introducidos para su cocción mediante el uso de vagones guiados en ferrovía.
- No se usa agua durante el proceso, solo vapor y aire, lo que conlleva a un proceso de cocción no uniforme.

Esterilización Vertical

- Recipiente Cilíndrico de acero colocado en la posición vertical.
- Los racimos de la fruta fresca (RFF) de la palma de aceite se alimentan directamente en el esterilizador usando cintas transportadoras.

5.1.4 Factores de comparación (costo) entre el esterilizador vertical y el esterilizador horizontal

Cuadro N° 23: Ventajas de esterilización vertical frente a esterilización horizontal

ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS	
Diseño con esterilización vertical	Diseño con esterilización horizontal
El manejo de insumos (RFF) se hace solo a través de cintas transportadoras sin estar éstas sometidas a los rigores de las condiciones internas del proceso de cocción. De esta manera se disminuyen sustancialmente las áreas de planta, las obras civiles y los gastos de mantenimiento.	Uso de vagones en vía férrea, y otros equipos tales como: sistemas hidráulicos, cintas transportadoras, volcadores y elevadores de cangilones. Este manejo de insumos tiene altos costos de obras civiles, mayores áreas de planta y por ende mayores costos de mantenimiento.
Dentro del cilindro no queda espacios de aire porque es desplazado por el agua, generando un gran vacío dentro el autoclave y que es sustituido con vapor de agua, para un cocinado uniforme.	El tiempo de cocción de la RFF es mayor por consiguiente acarrea un incremento en el costo de energía térmica, adicionalmente hay pérdida de energía por los espacios entre vagones.
El tiempo de cocción de la RFF es más corto, solo 60 minutos en el ciclo máximo.	La esterilización máxima triple es de 80 a 110 minutos.
El ahorro de energía de vapor es cercano al 20 % y el índice de rendimiento en la etapa de cocción es mayor.	Mayor consumo energético, por el mayor tiempo de cocción, y los espacios vacíos dentro el autoclave.
Reduce las pérdidas del aceite en la estación de esterilización.	No se puede evitar las pérdidas de aceite por impregnación en el escobajo.
Menor número de personal operativo en la zona de esterilización.	Mayor uso de personal en la zona de esterilización, por el gran número de equipos que ocupa.

Fuente: DINCODEx, 2013

5.1.5 Propuesta para la implementación de la planta de extracción de aceite de palma

a) Método propuesto:

Aplicar este sistema de reingeniería de esterilización vertical a la nueva planta, para lograr su optimización con la modernización del proceso para aumentar la eficiencia y capacidad, partiendo de lo existente de 1era generación y convirtiéndola en una de tercera generación de alto rendimiento (DINCODEX).

b) Beneficio adicional:

En una planta de tercera generación caracterizada por su sistema de esterilización vertical, se incrementan las capacidades de producción, debido a la mayor eficiencia que presentan los equipos de nueva tecnología que conforman las líneas de flujo. Tal es el caso del manejo de insumos y el esterilizador vertical, el cual, por su novedoso diseño incrementa considerablemente la captación de aceite desde el racimo de fruta fresca (RFF).

c) Reducción de costo de mano de obra.

Habrà una redistribución de la carga laboral así como de la incidencia del costo, de acuerdo en un todo a las políticas que se aplicaran en la empresa en cuanto a su crecimiento vertical y de la elaboración de nuevos productos derivados del proceso de la palma.

d) Reducción del costo de mantenimiento.

Reducción en los costos de mantenimiento para toda el área de proceso, en virtud de que:

- Se reduce el área física de la planta.
- Se reduce el número de equipos que componen la planta.

5.2 Análisis y descripción del proceso productivo

En esta parte del estudio se considera al conjunto de procedimientos y medios que se requiere para llevar a cabo el proceso productivo, comprendiendo de esta manera la integración y transformación de insumos en productos, con el concurso de las maquinarias y equipos necesarios para la instalación de la planta que serán adquiridas.

Para obtener aceite crudo de palma de buena calidad en necesarios practicar controles de calidad y de proceso adecuados que garanticen la calidad del producto.

De acuerdo a las características de la materia prima, el único proceso a aplicar es el de extracción físico-mecánica-térmicos de aceite crudo, teniendo en cuenta que la tecnología es bastante conocida. Existe para ello, equipos y maquinarias de origen nacional e importado de fácil acceso. Se sabe que el aceite crudo de palma será materia prima para las plantas refinadoras.

Análisis y descripción del proceso productivo, a continuación ver figura N° 07 del proceso productivo y en el anexo N° 11 ver diagrama de operaciones.

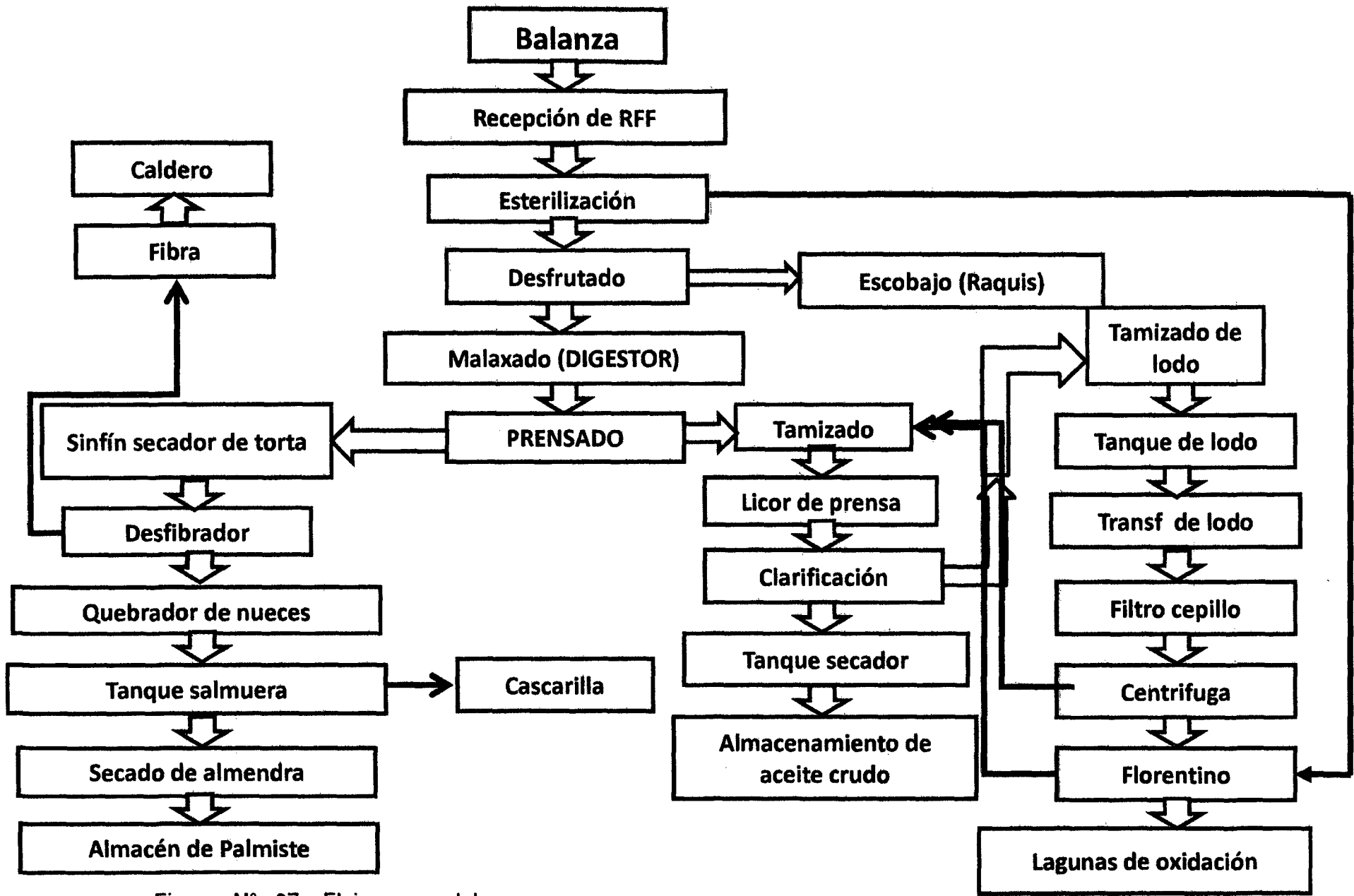


Figura N° 07: Flujoograma del proceso

5.2.1 Descripción del proceso de producción de aceite crudo:

a) Pesado

Se realiza en una balanza de plataforma en el momento que ingresa el vehículo, con la finalidad de llevar un buen control del volumen de proceso y determinar el rendimiento productivo, el vehículo se vuelve a pesar a la salida y por diferencia de pesada se obtiene el peso real del fruto.

b) Recepción

Los racimos son recepcionados en una rampa o tolva, y se realiza un análisis de calidad del fruto, donde podemos determinar el grado de madurez.

Características de un fruto maduro:

- Desprendimiento de 3 a más granos del racimo de fruto fresco de palma al momento de ser cosechado.
- El color de un fruto maduro indica rojo anaranjado en la parte de la base del grano y pardo rojizo en la parte de encima del grano.
- Al momento de pinchar el grano de fruto de palma debe salir aceite y no agua como es en caso de un fruto verde, y debe quedar un color naranja en la pulpa.
- Racimo que con la simple presión del dedo desprende de 20 a más granos del racimo.

c) Transporte

El transporte de los frutos se realiza por medio de un sistema de transportadores de bandejas o redller (Cintas transportadoras), el mismo que es llevado hasta los esterilizadores verticales.

d) Esterilización

Es un tratamiento térmico, que cocina los frutos mediante la inyección de vapor saturado a alta presión.

La zona de esterilizado es aquella que en donde el fruto es cocinado, para detener el proceso natural de acidificación y a la vez facilitar la extracción posterior de los productos y sub productos que posee.

La esterilización es el proceso mediante el cual se cocina la fruta a base de presión y temperatura con vapor de agua en un autoclave, Siendo la presión de trabajo de 45 PSI durante un tiempo de 40', 45', 50' dependiendo de la maduración de la fruta. Los objetivos de la esterilización son los siguientes.

1. Inactivar el proceso enzimático de acidificación del aceite, lo cual se logra con temperaturas por encima de 55 °C.

2. Aflojar los fruto adheridos al racimo, mediante hidrolisis del tejido que los une, esta acción es más efectiva cuanto mayor sean las temperaturas y tiempos de contacto con el vapor.

3. Ablandamiento del pericarpio y los tejidos, permitiendo la ruptura de las paredes de las celdillas que contienen el aceite, acción que como en el caso anterior se lleva a cabo por hidrolisis. Las temperaturas de 110 a 120 °C por corto tiempo son suficientes para lograr este propósito.

4. Deshidratación de la almendra, por difusión de su humedad a través de la cascara que lo rodea. Esta difusión se hace básicamente por evaporación "flash".

Los picos de esterilización favorecen este proceso. Se deben tener en cuenta, no subir la temperatura de la nuez a más de 125 °C. Porque la almendra resultante adoptara un color oscuro.

5. Coagular las proteínas que hacen parte del cuerpo celular del fruto, que de otra manera formarían complejos coloidales que actúan como emulsionantes y que influyen en la clarificación.

Para lograr una buen esterilización se debe seguir las siguientes recomendaciones:

- El vapor para esterilización debe estar a presión de 3 bares y saturado. Bajo estas condiciones de temperatura este fluido es de 133 °C de manera que perfectamente puede esperarse que cada fruto alcance 120 °C.
- Se debe hacer una desaireación del autoclave, o sea desalojar el aire lentamente por las válvulas de purga del autoclave.
- La purga de condensados, obviamente por el fondo del autoclave, debe hacerse permanentemente.

El proceso de esterilización se juzga, y el periodo a presión constantemente se ajusta, mediante el examen de los siguientes puntos:

- El desfrutamiento es óptimo, quedando el raquis totalmente vacío al salir del desfrutador.
- Una clarificación sin tropiezos; aguas residuales con contenidos de aceite acordes con los estándares.
- Palmiste almendra de buen sabor.

e) Desfrutamiento

Es la separación de los frutos esterilizados de los raquis y las espigas. Esta operación se realiza con un tambor rotatorio.

Los frutos cocinados ingresan al desfrutador de tipo tambor rotatorio por un extremo del equipo.

El escobajo resultante es transportado hacia la plataforma temporal de residuos, que luego puede usarse como abono por los palmicultores, diariamente se estima que el 22 % del fruto procesado es escobajo.

El fruto cae en el ducto del tornillo sin fin, que luego es transportado hacia un elevador de cangilones, la carga es llevada a 12 metros de altura, y cada cangilón descarga 2 kilos de fruto en el digestor.

Una alimentación irregular de racimos al desfrutador puede incrementar las pérdidas de aceite en raquis, así como pérdida de frutos en el escobajo del racimo.

El fruto se separa para luego enviarlo al digestor por medio de un elevador y el racimo vacío es llevado al campo para utilizarlo como abono orgánico. Se produce el racimo vacío como desecho que representa 22 % sobre fruta fresca.

f) Digestión

La digestión tiene una capacidad de 6 T/hora de frutos, pudiendo elevarse por tiempos cortos hasta 7 T/hora.

El objetivo de la digestión es liberar los glóbulos de grasa del mesocarpio. Para esto el digestor cuenta con un juego de brazos agitadores y válvulas que permiten la inyección directa de vapor saturado. La digestión se realiza a temperaturas entre 90 y 100 °C por un tiempo de 20 a 30 minutos, y finaliza cuando se forma una mezcla de material homogéneo y caliente.

La mezcla contiene la nuez, fibra, aceite crudo, agua y sólidos en suspensión obtenida en el proceso de digestión, luego se descarga a la prensa, por medio de un ducto que conecta ambos equipos. Se abre la compuerta de salida del digestor.

g) Prensado

La mezcla ingresa a una prensa de tornillos con una capacidad de 6 T/hora, requiriendo una dilución con agua caliente, para una separación más eficiente.

El objetivo del prensado es separar el aceite crudo de la fibra y las nueces, mediante presión a lo largo de dos tornillos helicoidales y a la salida mediante un cilindro hidráulico.

Las fracciones que se obtiene son:

- Aceite Lodoso, contiene aceite crudo, agua y sólidos en suspensión (cáscaras, fibras y restos de escobajos).
- Torta está compuesto principalmente por fibras, nueces y una fracción de aceite.

Se debe evitar que las nueces se quiebren durante el prensado, pues reduciría la posterior obtención de palmiste. Esto se logra regulando la presión hidráulica.

El Aceite lodoso obtenido en la prensa se descarga por la parte inferior de este, y es transportado por una tubería (ducto) hacia el tamiz vibratorio.

La Torta (fibras, nueces y una fracción de aceite) es descargada desde la prensa hacia un transportador rompedor y secador de torta de tipo tornillo sinfín de paletas, provisto de una chaqueta por donde circula vapor saturado.

h) Primer Tamizado

El Aceite Lodoso (aceite crudo, agua y sólidos en suspensión) ingresa a un tamiz vibratorio, instalado sobre un tanque de acero inoxidable. En esta operación se usa agua caliente a 95 °C que diluye y disminuye la viscosidad de la mezcla, lo que facilita la separación.

Se obtienen dos fracciones:

- Aceite Lodoso contiene aceite crudo, agua y sólidos en suspensión (cáscaras, fibras y restos de escobajos).
- sólidos o cachaza (agua, aceite crudo y sólidos).

Los sólidos, se descargan de la malla del tamiz y es transportada en carretillas y puestos en el sinfín del digestor para luego entrar nuevamente a proceso, también puede ser usado como alimento balanceado para cerdos o también puede ser usado como abono para las plantaciones.

El Aceite lodoso, es descargado en un tanque de acero inoxidable, donde se almacena temporalmente. Posteriormente es transportado por tuberías mediante una bomba sanitaria hasta un tanque precalentador. Este transporte provoca una disminución de la temperatura del aceite por pérdida de energía, genera un flujo turbulento y le agrega oxígeno.

i) Precalentado

El Aceite lodoso, ingresa a un pequeño tanque precalentador, que posee un serpentín para el paso de vapor saturado.

El precalentado del aceite se realiza en forma continua, siendo la temperatura de salida de 95 °C, requerida por la siguiente operación de clarificación. La turbulencia generada por la ebullición de la mezcla permite la eliminación de parte del oxígeno, por lo que en operaciones posteriores se recomienda mantener esta temperatura.

La eliminación de oxígeno evita el deterioro del aceite por oxidación.

El Aceite lodoso precalentado se descarga hacia un tanque clarificador. Se reduce la turbulencia del flujo, debido a un baffle en la zona de descarga del tanque precalentador.

j) Clarificación

La clarificación es el proceso mediante el cual se separa y purifica el aceite de la mezcla líquida extraída en la prensa, la cual contiene aceite, agua, lodos livianos (compuestos por pectinas y gomas) y lodos pesados (compuestos por tierra, arenas y otras impurezas). Para lograr dicha separación se aprovecha las características de inmiscibilidad entre el agua y el aceite.

El aceite crudo de palma que entra a clarificación, teóricamente debe contener 35% de aceite, 5 % de lodos ligeros, 35 % de agua y 25 % de lodos pesados. El proceso de clarificación se lleva a cabo en varias etapas, donde predomina el consumo de vapor como fuente calórica.

La temperatura de trabajo está en el rango de 90 – 95 °C, con la que se logra la mayor diferencia entre la densidad del agua y la densidad del aceite para facilitar el ascenso del aceite.

Es importante controlar el buen estado de los serpentines de calentamiento y no descuidar la limpieza de todos los tanques una vez terminado el proceso.

Para mayor eliminación del agua se pasa el aceite a un secador final de más o menos 0.08 %.

El Aceite lodoso ingresa por un difusor al tanque clarificador. Este tanque posee inyectores de vapor directo, serpentines de vapor saturado, sistema antiespumante,

aislamiento térmico y una capacidad de 45 m³ se recomienda al inicio levantar la temperatura con vapor directo y durante proceso calentamiento solo por serpentín.

El clarificado es la operación que separa la mayor cantidad de agua que se agrega en el proceso. La operación se realiza a una temperatura entre 90 - 95 °C.

Al final de la operación se forman dos fracciones:

- Aceite crudo en la parte superior.
- Lodo aceitoso contiene aceite crudo, agua y sólidos en suspensión (cáscaras, fibras y restos de escobajos).

El Aceite recuperado se descarga por decantación estática a un tanque secador.

El lodo aceitoso se transporta por tuberías por gravedad a un segundo tamiz vibratorio.

k) Segundo tamizado

El aceite lodoso, ingresa al segundo tamiz vibratorio, que posee mallas mucho más finas 60 mesh (4.8 mm). La operación es igual al primer tamizado.

Se obtiene dos fracciones:

- Aceite lodoso con una menor fracción de sólidos en suspensión (Cáscaras, fibras y restos de escobajos).
- Sólidos (agua, aceite crudo y sólidos).

El aceite lodoso se descarga en un tanque clarificador de lodos.

Los sólidos, se descarga de la malla del tamiz y es transportada en carretillas a una zona reservada para almacenarlos temporalmente.

Estos residuos salen del sistema y son reutilizados como abono para las plantaciones.

l) Centrifugado

Los lodos aceitosos provenientes de los tanques de lodos, pasan por un filtro cepillo que separa impurezas, luego ingresan a una Centrifuga de lodos.

La acción de la centrifuga la separa en dos fracciones:

- Aceite crudo con fracción de agua.
- Aguas lodosas, que contiene agua, lodos y cantidades menores de aceite.

El Aceite crudo se transporta por tuberías mediante una bomba sanitaria, al tanque de aceite (licor de prensa), para continuar el ciclo de clarificación.

Las Aguas lodosas, se trasladan al tanque florentino mediante canaletas.

m) Recuperación de aceites de florentinos

Las aguas lodosas provenientes del centrifugado, y los condensados de los esterilizados son llevados al tanque florentino, tiene cuatro compartimientos o divisiones, mediante el proceso de sedimentación se recupera el aceite y el lodo resultante, el aceite crudo está mezclado con agua y es transportado al tamiz y al tanque de aceite (licor de prensa) por bombeo, y los lodos resultantes son enviados a las lagunas de oxidación.

n) Secado

El Aceite crudo proveniente del clarificador, ingresa al sistema de secado que consiste en un tanque secador y un secador atmosférico.

El secado del Aceite crudo, se realiza para reducir el contenido de agua hasta un porcentaje igual o menor al 0,1 % de humedad. Esta operación se realizó en unas 1 a 1,5 horas a una temperatura promedio de 80 °C. La temperatura en el interior del tanque secador se mantiene por medio de un serpentín por el que circula vapor de agua. El secado es una operación muy importante, pues una de las reacciones que deterioran el aceite es la hidrólisis, que se produce en presencia de agua. Esta operación permite obtener el producto final, aceite crudo seco.

El Aceite crudo obtenido se descarga por la parte inferior del tanque secador, y se traslada al tanque de almacenamiento mediante una bomba sanitaria.

o) Almacenamiento

El aceite seco es finalmente almacenado en tanques con suministro de calor por medio de serpentines con vapor, que servirán para controlar una adecuada temperatura entre 40 – 50 °C.

Es importante controlar las variaciones de temperatura para que no se produzcan condensados, logrando con ello evitar este fenómeno.

El almacenamiento del aceite crudo no debe exceder los dos meses, pues puede existir pérdidas de calidad por oxidación (Rancidez) e hidrólisis (incremento de ácidos grasos libres).

5.2.2 Descripción del proceso de recuperación de palmiste

Luego del proceso de prensado donde se obtiene el:

- Aceite Lodoso: aceite crudo, agua y sólidos en suspensión (cáscaras, fibras y restos de escobajos).
- Torta: Compuesto principalmente por fibras, nueces y una fracción de aceite.

En un proceso paralelo a la obtención de aceite crudo, se obtiene el palmiste con los siguientes procesos:

a) Desfibrado

La Torta (*fibras, nueces y fracciones mínimas de aceite*), se descarga desde la prensa hacia un transportador rompedor y secador de torta de tipo sinfín de paletas, provisto de una chaqueta por donde circula vapor saturado.

La Torta, es transportada hasta un separador neumático, durante el transporte la Torta es homogeneizada y secada. La columna desfibradora neumática de separación, consta de una tubería de succión de fibras, un ciclón separador de fibras, un ventilador de succión de fibras, y una esclusa rotatoria.

En la columna desfibradora, la Torta es sometida a una corriente de aire a temperatura ambiente, para generar una turbulencia y provocar que las fibras sean llevadas por la tubería de succión hasta el ciclón, y las nueces que tienen un mayor peso caigan hacia la parte inferior de la columna desfibradora.

La fibra es descargada a un transportador de tipo tornillo sinfín. Las nueces son descargadas en la parte inferior de la columna y luego recogidas a la esclusa del quebrador de nueces tipo tambor, que se encuentra adyacente a la parte inferior de la columna desfibradora.

b) Transporte y descarga de fibras

La fibra es llevada por el transportador de tipo tornillo sinfín de gusano hacia el caldero para generación de energía calorífica. Se descarga en el hogar de combustión del caldero, por medio de unas compuertas ubicadas en la parte superior. Concluida la descarga, inician el proceso de generación de vapor saturado.

c) Quebrado de cascara de nueces

Las nueces ingresan a la quebradora de cáscara de nueces.

La quebradora de cáscara está especialmente diseñada para la extracción de las almendras o palmiste, rompiendo las cáscaras o cuesco de las nueces sin romper la almendra. Aun así, se obtiene palmiste con quebraduras y restos de cáscara, nueces enteras y muchas impurezas, pero esto es controlable.

Se obtienen dos fracciones:

- Restos de cáscara o cuesco.
- Palmiste con impurezas (palmiste con restos de cáscara y fibra).

d) Lavado del palmiste

El producto del chancado de nueces es puesto en el tanque salmuera, lo cual es llenado hasta el 50 %, para la separación del palmiste.

El lavado se realiza con salmuera y permite separar el palmiste de las impurezas. Las impurezas, por ser más pesadas que la salmuera, se concentran al fondo de la canastilla, mientras que el palmiste se agrupa por flotación en la parte superior de la canastilla. La capacidad de lavado es de 0,5 T/lote, usándose una salmuera de densidad de 1,2 g/cm³.

El palmiste, se recoge manualmente con un colador de plástico, y se transporta en los mismos al secador de palmiste.

Las impurezas se descargan después de finalizada la recuperación del palmiste. Para esto se desaloja la salmuera, elevando la canastilla con perforaciones, y descargando las impurezas en carretillas. Las carretillas son llevadas fuera de la planta de extracción.

e) Secado de palmiste

El palmiste ingresa al secador horizontal con ventilación forzada.

Las bandejas son de acero inoxidable con un fondo perforado para una mejor difusión del aire caliente.

El palmiste se seca a una temperatura entre 50 a 55 °C por un tiempo de 2 horas, hasta alcanzar una humedad de 7 %.

El palmiste seco se descarga de las bandejas a sacos de yute de 50 kg de capacidad. Posteriormente estos sacos son pesados para la verificación de las cantidades obtenidas y del rendimiento. El rendimiento promedio es de 3 % en relación al peso del RFF.

f) Almacenamiento

El palmiste es colocado en un almacén seguro y ventilado, dentro de las instalaciones de la planta. Los sacos son colocados sobre parihuelas de madera para facilitar su almacenaje, control y posterior comercialización.

5.2.3 Caldero

La función del caldero es la producción de vapor saturado, el cual es la fuente de calor para todas las áreas de proceso.

Para lo cual se contara con un caldero, es el equipo que genera vapor dentro la extractora, utilizando como combustible la fibra del fruto palma.

El cual cuenta de un cuerpo horizontal cilíndrico con 18 tubos de 4" de diámetro, de un hogar formado completamente de tubos de diferente diámetros, dentro de él se realiza la combustión de las fibras, en el extremo opuesto al hogar está situado la caja de humos y una chimenea de 20 m de altura con su capicete en acero al carbono y un sistema de recolección de cenizas compuesto por un ciclón y un ventilador.

El caldero tendrá la capacidad de producir 7000 Kg/h de vapor, cuyo balance energético para la demanda de vapor durante proceso se puede ver en el anexo N° 12, además la capacidad del caldero podrá abastecer la demanda de vapor proyectado la planta extrctora a 12 TM/RFF/HORA

A continuación ver figura N° 08 sobre el balance de masa del proceso de extracción de aceite crudo de palma aceitera.

También observar cuadro de resumen de balance de masa en el anexo N° 07

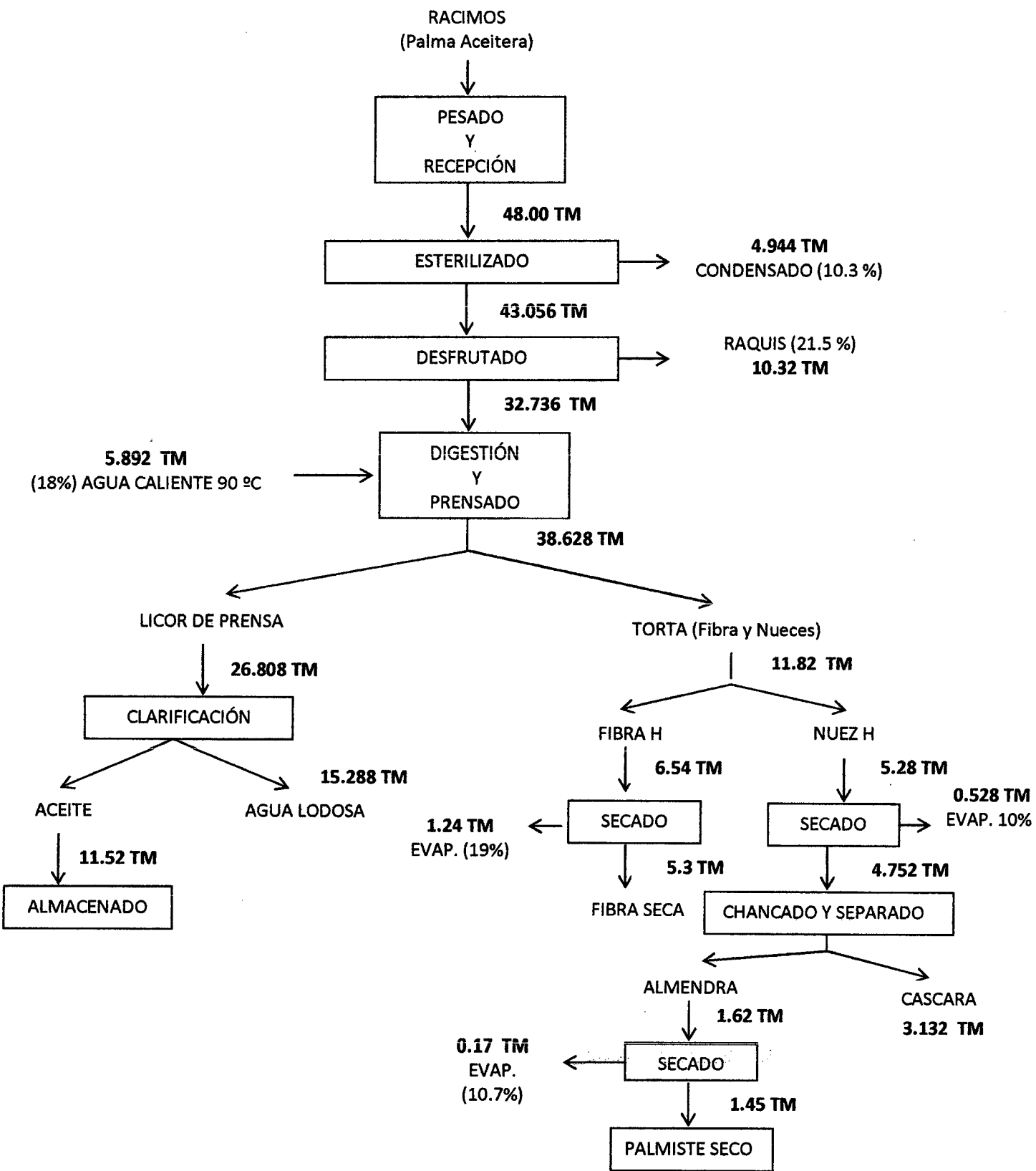


Figura N° 08: Balance de materia del proceso de extracción de aceite crudo de palma.

Cuadro N° 24. Resumen de balance de masa por zonas de trabajo para el aceite crudo

Zona	Entra	Queda	sale
Recepción	48 TM RFF	48 TM RFF	0
Esterilización	48 TM RFF	43.056 TM RFF cocinado	4.944 TM de condensados
Desfrutado	43.056 TM RFF cocinado	32.736 TM fruto desgranado	10.32 TM de escobajo
Digestión y prensado	32.736 + 5.892 = 38.628 TM de fruto y agua caliente	26.808 TM de licor prensa	11.82 TM de torta (Fibra y Nueces)
Clarificación	26.808 de licor prensa	11.52 TM de aceite crudo	15.288 TM de agua lodosa
Palmisteria	11.82 TM de torta (fibra y nueces)	1.45 TM de almendra seca	10.37 TM de fibra, cascariia y humedad

Fuente: elaboración propia.

5.3 Control de calidad

La calidad del aceite crudo de palma está ligada a ciertos cuidados que se pueden tener en cuenta:

Cosecha y transporte de racimos, proceso, almacenamiento y transporte de aceite.

El aceite crudo de palma de buena calidad obtenida después de ser extraída debe reunir las siguientes características.

- Acidez : Menor al 3 %
- Humedad : 0,1 %
- Impurezas : 0,01 %

Para conservar la calidad del aceite crudo de palma, en caso de almacenarlo, es necesario que se realice en tanques que tengan suministro de vapor por medio de serpentines que servirán para controlar una temperatura entre 40 °C y 50 °C.

Es importante evitar variaciones grandes de temperatura, para que no se produzcan condensados que podrían ocasionar oxidaciones.

5.4 Indicadores de producción

Los indicadores de producción nos permiten determinar factores de control para mantener y mejorar la efectividad de las operaciones de proceso.

Cuadro N° 25: Indicadores de producción.

AREA:	SECTOR/PRODUCTO	INDICADOR	FRECUENCIA	ALGORITMO
PRODUCCIÓN	EXTRACCIÓN PALMA	Tasa extracción de aceite (TEA)	Semanal / Mensual	$\frac{\text{Aceite obtenido} \times 100}{\text{RFF Procesado}}$
		Utilización de la Capacidad Instalada	Semanal / Mensual	$\frac{\text{RFF Procesado} \times 100}{\text{Cap. Instalada}}$
		% Extracción de almendra	Semanal / Mensual	$\frac{\text{Almendra obtenida} \times 100}{\text{RFF Procesado}}$
		Rendimiento (TM/Hr)	Semanal / Mensual	$\frac{\text{RFF Procesado}}{\text{Horas netas de trabajo}}$
		Consumo de EE	Mensual	$\frac{\text{Kw-Hr consumidos}}{\text{RFF Procesado}}$

Fuente: Elaboración propia.

Son relaciones másicas y energéticas que nos permiten determinar indicadores para evaluar el desempeño de la producción, los cuales nos ayudaran a hacer el seguimiento respectivo de las actividades y a tomar decisiones en los momentos oportunos.

5.5 Maquinaria y equipo

Requerimientos de maquinaria y equipos.

Todo el requerimiento de la maquinaria y equipos requeridos por el proyecto está en función a una extractora de aceite crudo de palma con un sistema de esterilización vertical y clarificación estática, de capacidad de 6 TM RFF/H, con proyección a 12 TM RFF/H, sabemos que ya existen prototipos (módulos) definidos a la capacidad determinada por el proyecto.

La proforma utilizada para el proyecto pertenece a una tecnología de esterilización vertical y clarificación extática provista por la empresa CONSULTECNICA S.A. Colombiana, se encarga de la fabricación, suministro y asistencia técnica en el diseño, construcción y montaje para plantas extractoras de aceite de palma de diferentes capacidades, considerando que Colombia es mayor productor de aceite de palma en américa latina.

A continuación ver cuadro N° 26 de maquinaria y equipo de la planta Agroindustrial extractora de aceite.

Cuadro N° 26: Maquinaria y equipo de planta extractora.

N°	DESCRIPCIÓN	CAN	
		6	12
1	RECEPCIÓN		
	Tolva de recepción de fruto 15Ton	2	2
2	ESTERILIZACIÓN		
	Redler fruto de tolvas a esterilizador: 0,6m x L,m	1	0
	Esterilizador Vertical	1	1
	Tolva de descarga esterilizador	1	1
	Plataforma de esterilización	1	0
	Chimenea de desfogue de esterilización	1	0
	Bomba de condensados	2	0
3	DESFRUTACIÓN		
	Redler de alimentación a desfrutador, 0,6m x Lm	1	0
	Desfrutador de racimos Ø1,8m x 5m	1	0
	Transportador de banda para raquis: 0,5m x Lm	1	0
4	EXTRACCIÓN		
	Elevador de fruto	1	0
	Ducto alimentación fruto a DG	1	0
	Sinfín distribuidor de fruto: Ø0,5m x Lm	0	1
	Sinfín de retorno de fruto: Ø0,5m x Lm	0	1
	Digestor de Fruto, 1.800L	1	1
	Prensa de fruto, SP-6	1	1
	Estructura metálica de extracción	1	1
5	CLARIFICACIÓN		
	Tamiz rectangular aceite crudo	1	0
	Pre_Clarificador: 9m ³	1	0
	Tanque de aceite separado, 1,7m ³	1	0
	Bomba de aceite crudo, 30m ³ /h; 20mcda	1	0
	Tanque de aceite lodoso, 1,7m ³	1	0
	Bomba de aceite lodoso, 30m ³ /h; 20mcda	1	0
	Clarificador vertical con agitación: 10m ³	1	0
	Tanque sedimentador de aceite, 4m ³	1	0
	Bomba para aceite sedimentado, 20m ³ /h	1	0
	Secador de aceite al vacío 12Ton	1	0
	Bomba para aceite terminado, 20m ³ /h	1	0
	Tanque de lodos, 6m ³	1	0
	Bomba centrífuga para desarenado	1	0
	Tamiz rectangular aguas lodosas	1	0
	Filtro de cepillos para aguas lodosas, 6000L	1	1
	Tanque colector de purgas, 3,4m ³	1	0
	Tanque de aceite recuperado, 1,7m ³	1	0
	Bomba para aguas aceitosas, 20m ³ /h	1	0
	Centrífuga deslodadora, 6000L	1	1
	Calentador de agua para operación bajo presión	1	0
	Estructura y plataformas de clarificación	1	1

6	MANEJO DE EFLUENTES		
	Bomba para aguas de desecho, 20m ³ /h; 20mcda	2	0
	Florentino, 50m ³	1	0
	Bomba aceite recuperado el florentino, 3m ³ /h; 20mcda	2	0
	Bomba para aguas lodosas a lagunas, 20m ³ /h; 20mcda	2	0
7	DESFIBRACIÓN		
	Transportador secador de torta, Ø0,55m X L,m	1	0
	Desfibrador Neumático completo. 0,64m ³	1	0
	Transportador de combustible a caldera, Ø0,5m x L,m	1	0
8	PALMISTERIA		
	Tambor pulidor de nueces: Ø1,2m x 6m	1	0
	Tolva de nuez	1	0
	Elevador para nueces frescas a silo: YC=8,2m	0	1
	Silo para almacenamiento y secado de nueces, 40m ³	0	1
	Transportador de nueces a elevador. Ø0,4m x L,m	0	1
	Sistema neumático transporte nueces con eliminación de piedra	0	1
	Tambor clasificador de nueces, Ø1,2m x 3,3m	0	1
	Tolvas y conductos de descarga provistos con imán	1	1
	Molinos de nueces tipo "Ripple", 3Ton/h	1	1
	Transportador mezcla triturada, Ø0,3m x L,m	0	1
	Separador neumático de tres fases	0	1
	Sistema hidrociclones para separación de cáscaras y almendras	0	1
	Transportador neumático de cascaras a silo	0	1
	Silo para cascaras, 27m ³	0	1
	Transportador de almendras, Ø0,3m x L,m	0	1
	Baño de sal	1	0
	Elevador para nueces frescas a silo: YC=8m	0	1
	Silo secador de almendra, 40m ³	1	0
	Elevador para nueces frescas a silo: YC=8m	0	1
	Sinfín de almendras a silo de secado, 00,3m x L,m	0	5
	Estructura y plataformas para la sección de palmistería	1	1
	Sinfín de almendra seca descarga silo secado, Ø0,3m x L,m	0	1
	Elevador para nueces frescas a silo: YC=13m	0	1
	Silo almacenamiento de almendra, 100Ton	0	1
	Sinfín descarga silo 100Ton a elevador a camión, Ø0,4m x L,m	0	1
	Elevador de almendra seca a camión: YC=8m	0	1
9	GENERACION DE VAPOR		
	Caldera vapor, 7Ton/h; baja presión 8(Tipo combi)	1	0
	Tanque de alimentación de agua a caldera. 10m ³	1	0
	Distribuidor de vapor	1	0
	Válvula reguladora	1	0
10	INSTALACIONES ELECTRICAS		
	Equipo para corrección de factor de potencia	1	0
	Tablero eléctrico principal	1	1
	Subtableros para control de motores	1	1
	Tablero y elementos eléctricos extracción aceite y torta palmiste	0	0
	Consolas para arranque y operación de los equipos	1	1
	Sistema de monitoreo del proceso	0	1
	Alumbrado interior, tomas a tierra y sistema de pararrayos	1	0

11	ALMACENAMIENTO DE ACEITE		
	Tanque de almacenamiento aceite rojo, 300Ton + bombas + sistema de despacho		
12	TRATAMIENTO DE AGUA		
	Equipos para tratamiento de agua para proceso:	1	0
	Bomba de agua cruda; Filtro de grava y arena; Bomba filtro de grava y arena;		
	Suavización; Bomba de agua suavizada; Equipo regeneración resina suavización;		
	Válvulas, tuberías y accesorios; Tratamiento agua caldera; Tanque elevado de		
	Agua, 30m3		
ASISTENCIA TÉCNICA		1	1

Fuente: Consultecnic 2013

En el cuadro anterior N° 26 se detallan, la maquinaria y equipo que forman una extractora de capacidad de 6 TM RFF/hora ampliable a 12 TM RFF/hora, se indican las cantidades para cada capacidad, también detalla los equipos por cada área de zona que lo conforman, siendo estas recepción, esterilización, desfrutación, extracción, clarificación, manejo de efluentes, desfibración, palmisteria, generación de vapor, instalaciones eléctricas, almacenamiento de aceite, y tratamiento de agua.

5.6 Programa de producción

La planta industrial extractora de aceite crudo de palma está diseñada para procesar 43 200 TM de racimo de fruto fresco de palma, trabajando 24 horas al día, 25 días a la semana y 12 meses al año, el cual tendrá la capacidad de producir 10 368 TM de aceite crudo con un tasa de extracción del 24 %, y 1 296 TM de almendra de palmiste a un tasa de recuperación del 3 %, estos volúmenes de producción se consigue utilizando el 100 % de la capacidad instalada de la fábrica de 6 TM RFF/HORA.

a) Programa de producción primer año

La producción mensual para el primer año de operación estará en función al volumen de producción de la zona de influencia del proyecto, que está conformado por los socios palmicultores, este volumen para el primer año se determinó mediante encuesta realizada a cada uno de los socios involucrados y proyectado al 2016, este año será el inicio de operaciones del proyecto, los parámetros de rendimiento se determinaron de la experiencia de empresas en actual operación, siendo estos los

siguientes TEA (tasa de extracción de aceite) 24 % y TEP (tasa de extracción de palmiste) 3 %.

Vale decir que el potencial aceite de la palma (*Elaeis guineensis Jacq.*) que se cultiva en la provincia de Alto Amazonas es del 25 %, y el rendimiento en almendra de palmiste es del 5%. Ver cuadro N° 27 de la proyección de fruto de palma durante el horizonte del proyecto, y cuadro N° 28 sobre la producción del primer año.

Cuadro N° 27: Proyección del volumen de fruto de palma en TM durante el horizonte del proyecto.

PROYECCIÓN DEL VOLUMEN DE PRODUCCIÓN DE FRUTO DE PALMA EN TM													
FACTOR PROYEC	1.00	1.11	1.17	1.00	1.08	1.27	1.51	1.72	1.90	1.98	2.00	2.00	2.00
AÑO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
TM	14,611.20	16,195.33	17,030.53	18,879.13	20,406.25	23,939.00	28,549.85	32,543.63	35,943.63	37,468.63	37,693.63	37,693.63	37,693.63

Fuente: Elaboración propia

La base para las proyecciones de los posteriores años, es el año 2013 fecha de realización de las encuestas, vale decir que la base para los cálculos de operación del proyecto será el año 2016, con un volumen de 18 879,13 TM de RFF ver cuadro N° 27, siendo el 2014 y 2015 etapa pre operativa en donde se realizaran las inversiones.

Cuadro N° 28: Programa de producción del primer año de operación.

INGENIERÍA DEL PROYECTO													
PROGRAMA DE PRODUCCIÓN DURANTE EL PRIMER AÑO DE OPERACIÓN DEL PROYECTO TM (2016)													
PRODUCTO TM	MES												TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
RFF	1,510.33	1,321.54	1,321.54	1,321.54	1,510.33	1,321.54	1,321.54	1,699.12	1,887.91	2,076.70	1,887.91	1,699.12	18,879.13
ESTACIONALIDAD	8%	7%	7%	7%	8%	7%	7%	9%	10%	11%	10%	9%	100%
ACEITE 24%	362.48	317.17	317.17	317.17	362.48	317.17	317.17	407.79	453.10	498.41	453.10	407.79	4,530.99
PALMISTE 3%	45.31	39.65	39.65	39.65	45.31	39.65	39.65	50.97	56.64	62.30	56.64	50.97	566.37
TOTAL	407.79	356.82	356.82	356.82	407.79	356.82	356.82	458.76	509.74	560.71	509.74	458.76	5,097.36

Fuente: Elaboración propia

También se puede notar en el cuadro N° 28 la estacionalidad mensual de producción del fruto de palma que son un porcentaje de la producción total, siendo la tasa de extracción de aceite del 24 %, y la tasa de recuperación de palmiste del 3 %, porcentajes asumidos por referencia, vale decir que en operaciones eficientes la TEA 25 % y la TEP es 5 %, son los potenciales del fruto de palma.

5.7 Programa de producción anual

El proyecto tendrá un programa de producción anual de acuerdo a los volúmenes de producción de las plantaciones de la asociación de productores, el cual fue proyectada hasta el final del horizonte del proyecto, mediante las perspectivas de ampliación y los factores de producción determinados para la zona de influencia.

El proyecto empezara al primer año utilizando el 43,70 % de la capacidad instalada, llegando a utilizar al final del horizonte el 87,25 % de la capacidad instalada, aprovechando al máximo los costos fijos involucrados en el proceso de producción.

Cuadro N° 29: Programa de producción anual durante el horizonte del proyecto en TM.

PROGRAMA DE PRODUCCIÓN ANUAL DURANTE EL HORIZONTE DEL PROYECTO TM											
PRODUCTO TM	AÑO										TOTAL
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	
ACEITE	4,530.99	4,897.50	5,745.36	6,851.96	7,810.47	8,626.47	8,992.47	9,046.47	9,046.47	9,046.47	74,594.63
PALMISTE	566.37	612.19	718.17	856.50	976.31	1,078.31	1,124.06	1,130.81	1,130.81	1,130.81	9,324.33
TOTAL	5,097.36	5,509.69	6,463.53	7,708.46	8,786.78	9,704.78	10,116.53	10,177.28	10,177.28	10,177.28	83,918.96

Fuente: Elaboración Propia.

Se puede apreciar los volúmenes de producción anual de los dos productos comerciales del proyecto, aceite crudo de palma y almendra de palmiste, llegando a producir para el año 2025 un volumen de 9 046,47 TM de aceite crudo.

5.8 Precios unitarios de los materiales indirectos, directos y servicios de producción

Los precios unitarios se han tomado de cotizaciones directas y referencias, siendo los materiales directos la sal y los sacos usados exclusivamente en la producción de almendra de palmiste. Entrando en los servicios el transporte de aceite que representa S/. 265,20 por tonelada métrica, y aproximadamente el 11,79 % del costo total de producción unitario. Dichos precios son usados en los cuadro de valorizaciones que se mostraran más adelante, ver cuadro N° 30 sobre los precios unitarios.

Cuadro: N° 30: Precio unitario de materiales indirectos, directos, y servicios de producción.

PRECIO DE MATERIALES INDIRECTOS, DIRECTOS Y SERVICIOS DE PRODUCCIÓN EN S/.		
DESCRIPCIÓN	U. MEDIDA	PRECIO
Detergente (15 k g.)	Bls.	57.00
Baldes	Unid.	20.00
Escobillas	Unid.	5.00
Mandiles	Unid.	15.00
Botas de plástico (par)	Par	25.00
Zapatos industriales	Par	48.00
Cascos	Uni	12.00
Uniforme de trabajo	Uni	60.00
Colador	Uni	3.50
Sal industrial	TM	360.00
Guantes de jebe	Par	16.00
Guantes de cuero	Par	10.00
Trapo industrial	Paq	138.00
Saco	Mill	800.00
Aceite hidráulico H68	Bal	180.00
Aceite SHEEL DONAX 10W30	Bal	216.50
Aceite SHEEL OMALA 220	Bal	282.80
Grasa MP LITIO	Bal	358.00
Escobas Plásticas	Unid.	11.00
Energía eléctrica	KW-Hr.	0.53
Combustible gasolina	Gal	12.60
Combustible petróleo	Gal	13.00
Transporte de Aceite	T.M.	265.20
Agua	Cili	5.00
Mantenimiento y Reparación	paq	8,833.67
Útiles de oficina	Paq.	1,000.00
Comunicaciones	Mes	240.00

Fuente: Elaboración propia.

Tipo de cambio: 2,79

5.9 Requerimiento y valorización de materiales directos e indirectos y servicios de producción.

Según el programa de producción definido se hará los requerimientos de materiales directos e indirectos y servicios de producción, vale decir que las cantidades requeridas se determinan de los volúmenes de producción, debido a que estos en su mayoría son directamente proporcionales.

a) Materia prima y requerimiento de insumos y materiales directos de producción para el primer año

Vale decir que el aceite crudo de palma es un producto 100 % natural sin la adición de insumos, solo es obtenida por extracción mecánica y decantación física, los insumos y materiales directos son parte solamente del producto palmiste, siendo ellos la sal industrial, sacos y Rafia, requerimientos que están en función del volumen de producción.

Cuadro N° 31: Materia prima y materiales Directos para el primer año de operación del proyecto.

MATERIA PRIMA Y REQUERIMIENTO MENSUAL DE INSUMOS Y MATERIALES DIRECTOS DE PRODUCCIÓN PARA EL AÑO 2016														
DESCRIPCIÓN	UNID. MED.	MESES												TOTAL
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
RFF	TM	1,510.33	1,321.54	1,321.54	1,321.54	1,510.33	1,321.54	1,321.54	1,699.12	1,887.91	2,076.70	1,887.91	1,699.12	18,879.13
Sal (0,200TMxTMpal)	TM	9.06	7.93	7.93	7.93	9.06	7.93	7.93	10.19	11.33	12.46	11.33	10.19	113
Saco y rafia	Millar	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	14.4

Fuente: elaboración propia.

Para la recuperación de una tonelada de almendra de palmiste se requiere de 200 Kg (0,200 TM) sal, y cada saco alberga 43 Kg de palmiste en promedio.

b) valorización de la materia prima y materiales directos para el primer año de operación

Vale mencionar que para calcular el precio de la materia prima es necesario saber el precio por TM de aceite crudo, siendo el 16 % (del precio FOB INDONESIA + US\$ 60) de la tonelada métrica de aceite que el proyecto pagara por tonelada métrica de fruto de palma.

Se ha tomado como referencia los últimos 10 años del precio del aceite crudo incluido los 60 dólares, y convertidos a soles para las proyecciones de los posteriores años, siendo el método de proyección las medias móviles ver cuadro N° 32.

Cuadro N° 32: Proyección del precio del aceite crudo de palma.

PROYECCIÓN DE LOS PRECIOS DEL ACEITE CRUDO DE PALMA S/. POR TM													
AÑO	MÉTODO DE PROYECCIÓN (MEDIAS MOVILES)												
2003	1,635.60	2,194.70	2,194.70	2,194.70	2,194.70	2,194.70	2,194.70	2,194.70	2,194.70	2,194.70	2,250.61	2,306.88	2,396.32
2004	1,687.95	1,687.95	2,250.61	2,250.61	2,250.61	2,250.61	2,250.61	2,250.61	2,250.61	2,250.61	2,306.88	2,396.32	2,479.50
2005	1,412.40	1,412.40	1,412.40	2,306.88	2,306.88	2,306.88	2,306.88	2,306.88	2,306.88	2,306.88	2,396.32	2,479.50	2,483.62
2006	1,564.56	1,564.56	1,564.56	1,564.56	2,396.32	2,396.32	2,396.32	2,396.32	2,396.32	2,396.32	2,479.50	2,483.62	2,461.55
2007	2,438.27	2,438.27	2,438.27	2,438.27	2,438.27	2,479.50	2,479.50	2,479.50	2,479.50	2,479.50	2,483.62	2,461.55	2,495.80
2008	2,704.39	2,704.39	2,704.39	2,704.39	2,704.39	2,704.39	2,483.62	2,483.62	2,483.62	2,483.62	2,461.55	2,495.80	2,505.11
2009	2,119.04	2,119.04	2,119.04	2,119.04	2,119.04	2,119.04	2,119.04	2,461.55	2,461.55	2,461.55	2,495.80	2,505.11	2,766.72
2010	2,402.67	2,402.67	2,402.67	2,402.67	2,402.67	2,402.67	2,402.67	2,402.67	2,402.67	2,495.80	2,495.80	2,505.11	2,766.72
2011	3,215.40	3,215.40	3,215.40	3,215.40	3,215.40	3,215.40	3,215.40	3,215.40	3,215.40	3,215.40	2,505.11	2,766.72	2,434.08
2012	2,766.72	2,766.72	2,766.72	2,766.72	2,766.72	2,766.72	2,766.72	2,766.72	2,766.72	2,766.72	2,766.72	2,434.08	2,458.02
PROYECCIÓN	2,194.70	2,250.61	2,306.88	2,396.32	2,479.50	2,483.62	2,461.55	2,495.80	2,505.11	2,434.08	2,458.02	2,478.76	2,495.95
AÑO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025

Fuente: INDEXMUNDI, INDUPALSA, Elaboración propia

El cuadro N° 32 indica que en los anteriores años el precio por TM de aceite era muy bajo, bajando la rentabilidad de las extractoras y de los agricultores, siendo este un factor en aquel entonces para el poco involucramiento con el cultivo por parte de los agricultores. Los siete primeros años fuente INDEXMUNDI, y los tres últimos años fuente INDUPALSA.

Cuadro N° 33: Proyección de precio del fruto de palma.

PROYECCIÓN DEL PRECIO POR TM DEL FRUTO DE PALMA S/.										
AÑO	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
PRECIO S/.	383.41	396.72	397.38	393.85	399.33	400.82	389.45	393.28	396.60	399.35

Fuente: Elaboración propia.

Los precios que pagara el proyecto por fruto los 10 años de operación se pueden observar en el anterior cuadro N° 33.

Cuadro N°34: Valorización mensual de la materia prima y materiales directos para el primer año de operación del proyecto en S/.

VALORIZACIÓN DE MENSUAL DE LA MATERIA PRIMA Y INSUMOS DIRECTOS DE PRODUCCIÓN PARA EL AÑO 2016														
DESCRIPCIÓN	UNID. MEDI.	MESES												TOTAL
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
RFF	TM	579,078.31	506,693.52	506,693.52	506,693.52	579,078.31	506,693.52	506,693.52	651,463.10	723,847.88	796,232.67	723,847.88	651,463.10	7,238,478.85
Sal industrial	TM	3,262.31	2,854.52	2,854.52	2,854.52	3,262.31	2,854.52	2,854.52	3,670.10	4,077.89	4,485.68	4,077.89	3,670.10	40,778.91
Saco	Mill	972.00	972.00	972.00	972.00	972.00	972.00	972.00	972.00	972.00	972.00	972.00	972.00	11,664.00
TOTAL MATERIALES DIRECTOS		583,312.62	510,520.04	510,520.04	510,520.04	583,312.62	510,520.04	510,520.04	656,105.20	728,897.78	801,690.35	728,897.78	656,105.20	7,290,921.76

Fuente: Elaboración Propia

Los montos a pagar mensual por materia prima para el primer año de operación bordearán el medio millón de soles, movimiento económico que recibirán los agricultores por su fruto, sumando un total de 7 238 478,85 al finalizar el año. Estos montos son calculados en base al año 2016 y el programa de producción mensual, ver cuadro N° 34.

c) Requerimiento mensual de materiales indirectos y servicios de producción

A continuación se muestran los requerimientos de materiales indirectos y servicios de producción, más que todo son para limpieza, manejo de insumos, seguridad del personal, energéticos y servicios requeridos, ver cuadro N° 35.

Cuadro N° 35: Requerimiento de materiales indirectos y servicios de producción.

REQUERIMIENTO MENSUAL DE MATERIALES INDIRECTOS Y SERVICIOS DE PRODUCCIÓN PARA EL AÑO 2016														
DESCRIPCIÓN	UNID. MED.	MESES												TOTAL
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1. DE FABRICACION														
Detergente (15 Kg.)	Bls.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	24
Baldes	Unid.	8												8
Escobillas	Unid.	4		4		4		4		4		4		24
Mandiles	Unid.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	24
Botas de plástico (par)	Par	12												12
Zapatos Industriales	Par	30												30
Cascos	uni	20												20
Uniforme de trabajo	Uni	30												30
Colador	Uni	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36
Gautes de jebe	Par	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	24
Gaunte de cuero	par	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	180
Trapo Industrial (20 kg)	paq	1		1		1		1		1		1		6
Escobas Plasticas	Unid.	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48
Combustible gasolina (3.78 lt)	Galon	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	120
petroleo Grupo Electro 0,05 gal/TM RFF	Galon	75.52	66.08	66.08	66.08	75.52	66.08	66.08	84.96	94.40	103.84	94.40	84.96	943.95625
Combustible petróleo volquete	Galon	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	1,200
Energía eléctrica	KW.	10,686.30	10,686.30	10,686.30	10,686.30	10,686.30	10,686.30	10,686.30	10,686.30	10,686.30	10,686.30	10,686.30	10,686.30	128,235.60
Agua	Cli	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	900
Mantenimiento y Reparac.	Paq	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
2. DE OPERACIÓN														
2.1. ADMINISTRATIVOS														
Útiles de oficina	Paq.	1			1			1			1			4
Comunicaciones	Paq.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
2.2 GASTOS DE VENTAS														
TRANSPORTE DE ACEITE	TM	362.48	317.17	317.17	317.17	362.48	317.17	317.17	407.79	453.10	498.41	453.10	407.79	4,530.99

Fuente: Elaboración propia

d) Valorización de materiales indirectos y gastos de producción para el primer año de operación

Cuadro N° 36: Valorización mensual de materiales indirectos y gastos de producción en S/.

VALORIZACIÓN MENSUAL DE MATERIALES INDIRECTOS Y GASTOS DE PRODUCCIÓN PARA EL AÑO 2016															
DESCRIPCION	UNID.	M E S												TOTAL	
	MED.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1. DE FABRICACION															
Detergente (15 k g.)	Bls.	114.00	114.00	114.00	114.00	114.00	114.00	114.00	114.00	114.00	114.00	114.00	114.00	1,368.00	
Baldes	Unid.	160.00												160.00	
Escobillas	Unid.	20.00	0.00	20.00	0.00	20.00	0.00	20.00	0.00	20.00	0.00	20.00	0.00	120.00	
Mandiles	Unid.	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	360.00	
Botas de plástico (par)	Par	300.00												300.00	
Zapatos industriales	Par	1,440.00												1,440.00	
Cascos	Uni	240.00												240.00	
Uniforme de trabajo	Uni	1,800.00												1,800.00	
Colador	Uni	10.50	10.50	10.50	10.50	10.50	10.50	10.50	10.50	10.50	10.50	10.50	10.50	126.00	
Guantes de jébe	Par	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	32.00	384.00	
Guantes de cuero	Par	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	1,800.00	
Trapo industrial	Paq	138.00	0.00	138.00	0.00	138.00	0.00	138.00	0.00	138.00	0.00	138.00	0.00	828.00	
Escobas Plásticas	Unid.	44.00	44.00	44.00	44.00	44.00	44.00	44.00	44.00	44.00	44.00	44.00	44.00	528.00	
Energía eléctrica	KW-Hr.	5,663.74	5,663.74	5,663.74	5,663.74	5,663.74	5,663.74	5,663.74	5,663.74	5,663.74	5,663.74	5,663.74	5,663.74	67,964.87	
Combustible gasolina	Gal	126.00	126.00	126.00	126.00	126.00	126.00	126.00	126.00	126.00	126.00	126.00	126.00	1,512.00	
Combust. Grupo electro (0,05 gal/TM RFF)	Gal	981.71	859.00	859.00	859.00	981.71	859.00	859.00	859.00	1,104.43	1,227.14	1,349.86	1,227.14	1,104.43	12,271.43
Combustible petróleo vol	Gal	1,300.00	1,300.00	1,300.00	1,300.00	1,300.00	1,300.00	1,300.00	1,300.00	1,300.00	1,300.00	1,300.00	1,300.00	15,600.00	
Serv. Transporte Local	Paq.	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	24,000.00	
Agua	Cli	375.00	375.00	375.00	375.00	375.00	375.00	375.00	375.00	375.00	375.00	375.00	375.00	4,500.00	
Mantenimiento y Reparación	paq	8,833.67	8,833.67	8,833.67	8,833.67	8,833.67	8,833.67	8,833.67	8,833.67	8,833.67	8,833.67	8,833.67	8,833.67	106,004.00	
TOTAL M.I. DE FAB.		23,758.62	19,537.91	19,695.91	19,537.91	19,818.62	19,537.91	19,695.91	19,783.33	20,064.05	20,028.76	20,064.05	19,783.33	241,306.30	
2. DE OPERACIÓN															
2.1. ADMINISTRATIVOS															
Útiles de oficina	Paq.	1,000.00	0.00	0.00	1,000.00	0.00	0.00	1,000.00	0.00	0.00	1,000.00	0.00	0.00	4,000.00	
Comunicaciones	Mes	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00	2,880.00	
Gastos de Representa	Golb	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	6,000.00	
TOTAL GTS. ADMINIST.		1,740.00	740.00	740.00	1,740.00	740.00	740.00	1,740.00	740.00	740.00	1,740.00	740.00	740.00	12,880.00	
2.2 GASTO DE VENTAS															
TOTAL COSTO DE TRANSP.	TM	96,129.48	84,113.30	84,113.30	84,113.30	96,129.48	84,113.30	84,113.30	108,145.67	120,161.85	132,178.04	120,161.85	108,145.67	1,201,618.55	
COSTO TOTAL DE OPERAC.		97,869.48	84,853.30	84,853.30	85,853.30	96,869.48	84,853.30	85,853.30	108,885.67	120,901.85	133,918.04	120,901.85	108,885.67	1,214,498.55	
TOTAL MATERIALES INDIR.		121,628.10	104,391.20	104,549.20	105,391.20	116,688.10	104,391.20	105,549.20	128,669.00	140,965.90	153,946.80	140,965.90	128,669.00	1,455,804.85	

Fuente: Elaboración propia

e) Materia prima y requerimiento anual de materiales directos de producción

Cuadro N° 37: Materia prima y requerimiento anual de materiales directos.

MATERIA PRIMA Y REQUERIMIENTO ANUAL DE MATERIALES DIRECTOS DE PRODUCCIÓN DURANTE EL HORIZONTE DEL PROYECTO												
DESCRIPCIÓN	UNI. MEDIDA	AÑOS										TOTAL
		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	
		1.00	1.08	1.27	1.51	1.72	1.90	1.98	2.00	2.00	2.00	
RFF	TM	18,879.13	20,406.25	23,939.00	28,549.85	32,543.63	35,943.63	37,468.63	37,693.63	37,693.63	37,693.63	310,810.98
Sal industrial	TM	113.27	122.44	143.63	171.30	195.26	215.66	224.81	226.16	226.16	226.16	1,865
Saco y Rafia	Mill	14.40	15.56	18.26	21.78	24.82	27.42	28.58	28.75	28.75	28.75	237

Fuente: Elaboración propia.

La materia prima será abastecida por la asociación de productores de palma y los volúmenes se pueden observar en el anterior cuadro N° 37, empezando con 18 879,13 TM y 37 693,63 TM al finalizar el horizonte del proyecto.

f) Valorización anual de la materia prima y materiales directos de producción en S/.

Cuadro N° 38: Valorización anual de la materia prima y materiales directos.

VALORIZACIÓN ANUAL DE MATERIA PRIMA Y INSUMOS DIRECTOS DE PRODUCCIÓN DURANTE EL HORIZONTE DEL PROYECTO												
DESCRIPCIÓN	UNI. MEDIDA	AÑOS										TOTAL
		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	
I. DE FABRICACIÓN												
RFF	TM	7,238,478.85	8,095,567.37	9,512,871.99	11,244,284.20	12,995,564.42	14,406,835.00	14,592,264.04	14,824,260.85	14,949,348.55	15,053,011.10	122,912,486
Sal industrial	TM	40,778.91	44,077.50	51,708.24	61,667.68	70,294.23	77,638.23	80,932.23	81,418.23	81,418.23	81,418.23	671,351.71
Saco y Rafia	Mill	11,664.00	12,607.50	14,790.12	17,638.82	20,106.27	22,206.88	23,149.06	23,288.07	23,288.07	23,288.07	192,026.87
TOTAL		7,290,921.76	8,152,252.37	9,579,370.35	11,323,590.69	13,085,964.92	14,506,680.11	14,696,345.33	14,928,967.16	15,054,054.85	15,157,717.40	123,775,864.95

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro N° 38 se puede notar que al 2025 el proyecto pagara 15 053 011,10 nuevo soles por materia prima, total que se pagara sus socios proveedores, en función a sus volúmenes de producción, y 122 912 486 durante el horizonte del proyecto, dinero que generara desarrollo en la zona de influencia.

g) Requerimiento anual de materiales indirectos y servicios de producción durante el horizonte de proyecto

Cuadro N° 39: Requerimiento anual de materiales indirectos y servicios de producción.

REQUERIMIENTO ANUAL DE MATERIALES INDIRECTOS Y SERVICIOS DE PRODUCCIÓN DURANTE EL HORIZONTE DEL PROYECTO												
DESCRIPCIÓN	UNI. MEDIDA	AÑOS										TOTAL
		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	
Factor de Proyección		1.00	1.08	1.27	1.51	1.72	1.90	1.98	2.00	2.00	2.00	
Detergente (15 k.g.)	Bls.	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	240
Baldes	Unid.	8	8	16	16	16	16	16	16	16	16	144
Escobillas	Unid.	24	24	48	48	48	48	48	48	48	48	432
Mandiles	Unid.	24	24	48	48	48	48	48	48	48	48	432
Botas de plástico (par)	Par	12	12	24	24	24	24	24	24	24	24	216
Zapatos industriales	Par	30	30	60	60	60	60	60	60	60	60	540
Cascos	Uni	20	20	40	40	40	40	40	40	40	40	360
Uniforme de trabajo	Uni	30.00	30.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	540
Colador	Uni	36.00	38.91	45.65	54.44	62.06	68.54	71.45	71.88	71.88	71.88	593
Guantes de jebe	Par	24	24	48	48	48	48	48	48	48	48	432
Guantes de cuero	Par	180	180	360	360	360	360	360	360	360	360	3,240
Trapo industrial	Paq	6.00	6.49	7.61	9.07	10.34	11.42	11.91	11.98	11.98	11.98	99
Escobas Plásticas	Unid.	48	48	96	96	96	96	96	96	96	96	864
Energía eléctrica	KW	128,235.60	138,608.53	162,604.57	193,923.56	221,051.10	244,145.44	254,503.94	256,032.24	256,032.24	256,032.24	2,111,169
Combustible gasolina	Gal	120.00	129.71	152.16	181.47	206.85	228.47	238.16	239.59	239.59	239.59	1,976
Combustible Grupo Elec	Gal	943.96	1,020.31	1,196.95	1,427.49	1,627.18	1,797.18	1,873.43	1,884.68	1,884.68	1,884.68	15,541
Combustible petróleo vol	Gal	1,200.00	1,297.07	1,521.62	1,814.69	2,068.55	2,284.66	2,381.59	2,395.89	2,395.89	2,395.89	19,756
Agua	paq	900	900	900	900	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	14,400
Mantenimiento y Reparación	paq	12.00	12.97	15.22	18.15	20.69	22.85	23.82	23.96	23.96	23.96	198
Útiles de oficina	Paq.	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
Comunicaciones	Mes	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	120
Gastos de Ventas	TM	4,530.99	4,897.50	5,745.36	6,851.96	7,810.47	8,626.47	8,992.47	9,046.47	9,046.47	9,046.47	74,595

Fuente: Elaboración propia.

h) Valorización anual de materiales indirectos y servicios de producción durante el horizonte del proyecto

Cuadro N° 40: Valorización anual de materiales indirectos y servicios de producción.

VALORIZACIÓN ANUAL DE MATERIALES INDIRECTOS Y SERVICIOS DE PRODUCCIÓN DURANTE EL HORIZONTE DEL PROYECTO													
DESCRIPCIÓN	UNI. MEDIDA	AÑOS										TOTAL	
		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025		
1. DE FABRICACIÓN													
Detergente (15 k g.)	Bls.	1,368.00	1,368.00	1,368.00	1,368.00	1,368.00	1,368.00	1,368.00	1,368.00	1,368.00	1,368.00	1,368.00	13,680.00
Baldes	Unid.	160.00	160.00	320.00	320.00	320.00	320.00	320.00	320.00	320.00	320.00	320.00	2,880.00
Escobillas	Unid.	120.00	120.00	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00	2,160.00
Mandiles	Unid.	360.00	360.00	720.00	720.00	720.00	720.00	720.00	720.00	720.00	720.00	720.00	6,480.00
Botas de plástico (par)	Par	300.00	300.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	5,400.00
Zapatos industriales	Par	1,440.00	1,440.00	2,880.00	2,880.00	2,880.00	2,880.00	2,880.00	2,880.00	2,880.00	2,880.00	2,880.00	25,920.00
Cascos	Uni	240.00	240.00	480.00	480.00	480.00	480.00	480.00	480.00	480.00	480.00	480.00	4,320.00
Uniforme de trabajo	Uni	1,800.00	1,800.00	3,600.00	3,600.00	3,600.00	3,600.00	3,600.00	3,600.00	3,600.00	3,600.00	3,600.00	32,400.00
Colador	Uni	126.00	136.19	159.77	190.54	217.20	239.89	250.07	251.57	251.57	251.57	251.57	2,074.36
Guantes de jebe	Par	384.00	384.00	768.00	768.00	768.00	768.00	768.00	768.00	768.00	768.00	768.00	6,912.00
Guantes de cuero	Par	1,800.00	1,800.00	3,600.00	3,600.00	3,600.00	3,600.00	3,600.00	3,600.00	3,600.00	3,600.00	3,600.00	32,400.00
Trapo industrial	Paq	828.00	894.98	1,049.92	1,252.14	1,427.30	1,576.41	1,643.30	1,653.17	1,653.17	1,653.17	1,653.17	13,631.54
Escobas Plásticas	Unid.	528.00	528.00	1,056.00	1,056.00	1,056.00	1,056.00	1,056.00	1,056.00	1,056.00	1,056.00	1,056.00	9,504.00
Energía eléctrica	KW-Hr.	67,964.87	73,462.52	86,180.42	102,779.49	117,157.08	129,397.08	134,887.09	135,697.09	135,697.09	135,697.09	135,697.09	1,118,919.81
Combustible gasolina	Gal	1,512.00	1,634.31	1,917.24	2,286.51	2,606.37	2,878.67	3,000.80	3,018.82	3,018.82	3,018.82	3,018.82	24,892.37
Combust. Grupo Electr	Gal	12,271.43	13,264.06	15,560.35	18,557.40	21,153.36	23,363.36	24,354.61	24,500.86	24,500.86	24,500.86	24,500.86	202,027.13
Combustible petróleo vol	Gal	15,600.00	16,861.88	19,781.02	23,591.01	26,891.11	29,700.56	30,960.68	31,146.60	31,146.60	31,146.60	31,146.60	256,826.06
Serv. Transpote local	Uni	24,000.00	24,000.00	24,000.00	24,000.00	24,000.00	24,000.00	24,000.00	24,000.00	24,000.00	24,000.00	24,000.00	240,000.00
Agua	paq	4,500.00	4,500.00	4,500.00	4,500.00	9,000.00	9,000.00	9,000.00	9,000.00	9,000.00	9,000.00	9,000.00	72,000.00
Mantenimiento y Reparación	paq	106,004.00	114,578.62	134,414.59	160,303.95	182,728.51	201,819.10	210,381.79	211,645.14	211,645.14	211,645.14	211,645.14	1,745,165.98
TOTAL MATERIA. IND. F.		241,306.30	257,832.56	303,195.30	353,093.05	400,812.92	437,607.07	454,110.33	456,545.24	456,545.24	456,545.24	456,545.24	3,817,593.24
2. DE OPERACIÓN													
2.1 ADMINISTRATIVOS													
Útiles de oficina	Paq.	4,000.00	4,000.00	4,000.00	4,000.00	4,000.00	4,000.00	4,000.00	4,000.00	4,000.00	4,000.00	4,000.00	40,000.00
Comunicaciones	Mes	2,880.00	2,880.00	2,880.00	2,880.00	2,880.00	2,880.00	2,880.00	2,880.00	2,880.00	2,880.00	2,880.00	28,800.00
Gastos Representación	Glob	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	60,000.00
TOTAL GAST. ADMINI		12,880.00	12,880.00	12,880.00	12,880.00	12,880.00	12,880.00	12,880.00	12,880.00	12,880.00	12,880.00	12,880.00	128,800.00
2.2 GASTOS DE VENTAS													
Transportes	TM	1,201,618.55	1,298,817.00	1,523,669.47	1,817,140.85	2,071,336.64	2,287,739.84	2,384,803.04	2,399,123.84	2,399,123.84	2,399,123.84	2,399,123.84	19,782,496.94
TOTAL GAST. VENTAS		1,201,618.55	1,298,817.00	1,523,669.47	1,817,140.85	2,071,336.64	2,287,739.84	2,384,803.04	2,399,123.84	2,399,123.84	2,399,123.84	2,399,123.84	19,782,496.94
COSTO TOTAL OPERA.		1,214,498.55	1,311,697.00	1,536,549.47	1,830,020.85	2,084,216.64	2,300,619.84	2,397,683.04	2,412,003.84	2,412,003.84	2,412,003.84	2,412,003.84	19,911,296.94
TOTAL MATERIA. IND.		1,455,804.85	1,569,529.56	1,839,744.78	2,183,113.90	2,485,029.56	2,738,226.92	2,851,793.38	2,868,549.08	2,868,549.08	2,868,549.08	2,868,549.08	23,728,890.18

Fuente: Elaboración propia

En el anterior cuadro N° 40, se muestran montos totales de materiales indirectos y servicios de producción necesarios para el desarrollo de las actividades, siendo los rubros de fabricación formado por la indumentaria de seguridad del personal, los materiales de limpieza, energía, y servicios de transporte de materiales. Y de operación formado por los gastos administrativos y de ventas, siendo este último el 83,42 % de costo total de materiales indirectos, representando el mayor costo el transporte de aceite crudo de palma, S/. 1 201 618,55 para el primer año de operación.

5.10 Requerimiento de mano de obra

Se contara con mano de obra directa e indirecta para el desarrollo de las actividades, requeridas para cada área de trabajo, siendo estas calificada y no calificada, generalmente la mano no calificada pertenece a la mano de obra directa.

a) Mano de obra directa

Se contara con ocho trabajadores directos que cubrirán las áreas de trabajo al primer año, duplicándose este número al 2018, siendo para aquel entonces 23 939 TM el acopio de fruto, necesitando más de un turno para procesar dicho volumen.

En recepción se tendrá un personal que verificara el estado de madures del fruto, la separación de impurezas y frutos no aptos para proceso, y reportara mediante formatos la verificación para el seguimiento continuo de recepción de RFF, sabiendo un mal acopia infiere directamente en la tasa de extracción y la calidad del aceite.

En esterilización se contara con un personal que se encargara del cocinado de frutos, uno encargado de operar la prensa de tornillos para la extracción del aceite, uno en clarificación que se encargara de recuperar el aceite clarificado, secarlo y almacenarlo, un operador de caldero para el manejo del mismo en la generación de vapor de agua que será usado en las áreas de proceso, dos en palmisteria para la recuperación de almendras de palmiste desde el chancado hasta el almacenamiento, y uno en recojo de escobajo para desecharlos en los campos de producción mediante el volquete con que contara la empresa.

Ver cuadro N° 41 de requerimiento y presupuesto mensual de mano de obra directa.

Cuadro N° 41: Requerimiento y presupuesto de mano de obra directa.

REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA POR EL PROYECTO				
DESCRIPCIÓN	OPERADORES	REQUE. MENSUAL	INGRE. MEN S/.	TOTAL S/.
I. M.O FAB. Y OPER.				
1.1 DIRECTA	RECEPCIÓN	1	850.00	1,228.96
	ESTERILIZACI	1	850.00	1,228.96
	PRENSA	1	850.00	1,228.96
	CLARIFICACIO	1	850.00	1,228.96
	CALDERO	1	950.00	1,373.54
	PALMISTERIA	2	750.00	2,168.75
	ESCOBJO	1	750.00	1,084.38
TOTAL		8	5,850.00	9,542.50

INCLUYE BENEFICIOS SOCIALES, GRATIFICACIONES Y BONIFICACIONES

Fuente: Elaboración Propia

Los ingresos mensuales por sueldo y costo total por mano de obra directa, solo están en base a ocho horas al día e incluye todos los beneficios sociales.

Ver anexo N° 07 sobre el cálculo del factor que permite calcular el costo total de cada trabajador incluyendo todos sus beneficios.

b) Mano de obra indirecta

Contando con doce trabajadores indirectos que se encargaran de la administración y comercialización, manejo y control de las actividades en la empresa, jefatura de fábrica se encargara del control de la producción teniendo a su cargo los operadores de proceso, asistentes, mecánicos y electricistas de maestranza.

El presupuesto para ambas manos de obra incluye todos los beneficios para el trabajador, siendo el monto total S/. 1228,96 para un trabajador con un sueldo básico de S/. 850, para un horario normal de ocho horas al día.

Ver cuadro N° 42 de requerimiento de mano de obra indirecta para el proyecto.

Cuadro N° 42: Requerimiento de mano de obra Indirecta.

REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA POR EL PROYECTO				
DESCRIPCIÓN	CARGO	REQUE. MENSUAL	INGRE. MEN S/.	TOTAL S/.
I. M.O FAB. Y OPER.				
1.2 INDIRECTA	GERENTE	1	4,000.00	5,783.33
	ASISTENTE	1	850.00	1,228.96
	J. FABRICA	1	3,000.00	4,337.50
	CONTADOR	1	2,000.00	2,891.67
	ASISTENTE C.	1	850.00	1,228.96
	MECÁNICO	1	1,000.00	1,445.83
	SOLDADOR	1	900.00	1,301.25
	ELECTRICISTA	1	900.00	1,301.25
	VIGILANTE	1	800.00	1,156.67
	ÁREAS VERD.	1	750.00	1,084.38
	OPE. BALANZA	1	850.00	1,228.96
	CHOFER	1	900.00	1,301.25
TOTAL		12	16,800.00	24,290.00

INCLUYE BENEFICIOS SOCIALES, GRATIFICACIONES Y BONIFICACIONES

Fuente: Elaboración Propia

c) Presupuesto de mano de obra durante el horizonte del proyecto

En el siguiente cuadro N° 43 se muestra el presupuesto anual calculado para el personal requerido por la empresa, incluyendo todos los beneficios y las horas extras, el personal indirecto solo laborara ocho horas al día.

Cuadro N° 43: Presupuesto anual de mano de obra directa e indirecta para el proyecto.

PRESUPUESTO DE MANO DE OBRA DURANTE EL HORIZONTE DEL PROYECTO										
AÑO	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
M.D.	117,152.68	118,053.69	229,020.00	229,020.00	231,228.74	233,234.74	234,134.49	234,267.24	234,267.24	234,267.24
M.I.	291,480.00	291,480.00	291,480.00	291,480.00	291,480.00	291,480.00	291,480.00	291,480.00	291,480.00	291,480.00
TOTAL	408,632.68	409,533.69	520,500.00	520,500.00	522,708.74	524,714.74	525,614.49	525,747.24	525,747.24	525,747.24

Fuente: Elaboración propia

En el anterior cuadro N° 43 se puede notar que el presupuesto de mano de obra directa va incrementándose, eso es debido al incremento de las horas extras producto del mayor volumen de procesamiento de fruta, además a partir del 2018 se contara con dos turnos hasta el final del horizonte del proyecto.

A continuación ver cuadro N° 44 del cálculo de las horas extras por año, teniendo como factor principal las 6 TM RFF/hora, capacidad de procesamiento de la planta industrial, siendo la diferencia de las horas totales y las horas normales de trabajo

las horas extras, monto que se adicionara en el presupuesto anual de personal, ver cuadro N° 44 sobre el cálculo de horas extras.

Cuadro N° 44: Cálculo de horas extras.

AÑO	AÑO									
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
TM PROCESAR	18,879.13	20,406.25	23,939.00	28,549.85	32,543.63	35,943.63	37,468.63	37,693.63	37,693.63	37,693.63
HORAS AL AÑO	3,146.52	3,401.04	3,989.83	4,758.31	5,423.94	5,990.60	6,244.77	6,282.27	6,282.27	6,282.27
HORAS AL MES	262.21	283.42	332.49	396.53	451.99	499.22	520.40	523.52	523.52	523.52
HORAS AL DIA	10.49	11.34	13.30	15.86	18.08	19.97	20.82	20.94	20.94	20.94
HORAN NORMALES	8.00	8.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00
HORAS EXTRAS	2.49	3.34	-2.70	-0.14	2.08	3.97	4.82	4.94	4.94	4.94
HOR. EXTR. AL AÑO	746.52	1,001.04	-810.17	-41.69	623.94	1,190.60	1,444.77	1,482.27	1,482.27	1,482.27
COSTO/HOR	3.54	3.54	3.54	3.54	3.54	3.54	3.54	3.54	3.54	3.54
COSTO TOTAL	2,642.68	3,543.69	-2,867.99	-147.59	2,208.74	4,214.74	5,114.49	5,247.24	5,247.24	5,247.24

Fuente: Elaboración propia

5.11 Requerimiento de energía eléctrica y requerimiento de agua

Estos requerimientos se definen en base a la demanda de los equipos y máquinas de la planta, estos requerimiento son variables en función al volumen de producción, energía eléctrica que será abastecida por Electro Oriente, además se contara con un generador eléctrico para momentos de falta del servicio eléctrico, y seguir con proceso, en el caso del agua se captara de una quebrada muy cerca de la planta, la misma que será ablandada y neutralizada para el uso en los procesos y limpieza, mediante los equipos con que contara la planta, además captara agua subterránea para ayudar en la demanda, considerando que requiere aproximadamente una TM de agua para procesar una TM de fruto.

Para el costo energético se ha tomado como referencia los montos de la empresa INDUPALSA, sabiendo que la planta industrial será idéntica y de la misma capacidad de procesamiento, vale decir que algunos motores no son de trabajos continuos, funcionando ellos por lapsos de periodo de tiempo, generalmente en minutos, y para determinar el costo energético es necesario hacer un seguimiento.

5.12 Terreno y obras civiles

Las características del terreno y obras civiles de la planta, se muestran el siguiente cuadro N° 45, y los planos y presupuesto en la parte de anexos.

Cuadro N° 45: Terreno y edificaciones.

TERRENO Y OBRAS CIVILES		
DESCRIPCIÓN	CARACTERISTICAS	VALOR S/.
Terreno	El terreno se adquirirá de una persona independiente que será socio en la futura planta, localizado en el poblado de Miguel Grau Km 88.600 de la carretera Tarapoto - Yurimaguas, con un areá de 50 000 m2 de superficie total, con suficiente areá para ampliación y manejo de residuos.	50,000.00
Sala de procesos, plataforma de recepción, sistema de captación de agua y oficinas administrativas	La obra civil consta de material de concreto y material metálico, con área de operaciones de proceso, consistirá de las bases o fundamentos en donde se montara la maquinaria y equipo de proceso, la nave de la fábrica será construido de acero metálico para las columnas y calaminas de uso industrial, plataforma de recepción, captación de agua, y oficinas administrativas.	1,600,000.00
TOTAL		1,650,000.00

Fuente: Elaboración Propia

En este cuadro solo se considerado los costos directos mas no los gastos generales, el presupuesto total de obras civiles puede verse en el anexo N° 06.

5.13 Cronograma de actividades

En el cronograma de actividades se muestran las principales actividades que se desarrollaran para lograr la implementación de la planta extractora de 6 TM RFF/hora ampliable a 12 TM RFF/hora, como las actividades pre operativas, la construcción de la obra civil e infraestructura donde se montara la maquinaria y equipo de proceso, y oficinas.

Sobre la base de este cronograma, se ha planteado el calendario de inversiones, que busca disminuir los gastos financieros de etapa pre operativa, ajustando las actividades a lo establecido por los técnicos de Consultecnic, empresa proveedora de maquinaria y equipo, experiencia de técnicos en montaje de fábricas similares, ingenieros civiles en el área de infraestructura, respecto a tiempo necesarios para el montaje y puesta en marcha de la planta, ver siguiente cuadro N° 46.

Cuadro N° 46: Cronograma de actividades de implementación del proyecto.

IDE	ACTIVIDAD	MESES																											
		Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Mes 13	Mes 14	Mes 15	Mes 16	Mes 17	Mes 18	Mes 19	Mes 20	Mes 21	Mes 22						
1	Gestión del Financiamiento credito de mediano plazo	█																											
2	Terrenos y edificaciones	█																											
3	Organización de la Producción Agrícola		█																										
4	Adquisición de Maquinaria y Equipo y montaje	█																											
5	Trámite de permisos y licencias de construcción	█																											
6	Gastos Adicionales															█													
7	Intangibles					█																							
8	Capital de trabajo																					█							
10	Puesta en marcha de la planta																						█						

Fuente: Elaboración propia

VI. ASPECTOS ECONÓMICO-FINANCIEROS

Los cálculos de fondos que establecen la factibilidad económica y financiera del proyecto se determina en este capítulo.

Los cálculos se realizan a valores constantes y variables de acuerdo al comportamiento del mercado de la actividad económica, con precios, costos, y la moneda nacional el Nuevo Sol.

Las inversiones para la instalación de la planta extractora de aceite crudo con capacidad de 6 TMRFF/ hora ampliable a 12 TM RFF/hora, se han calculado en función a los requerimientos detallados en la ingeniería del proyecto, se han clasificado en inversión fija e inversión de capital de trabajo, agrupados en los conceptos más relevantes.

6.1 Inversiones del proyecto

Las inversiones requeridas para implementar el proyecto, se ilustran en el cuadro N° 47, la inversión total asciende a S/. 12 224 531, la inversión fija asciende a S/. 10 836 133, mientras que la inversión en capital de trabajo suma S/. 1 388 398, del cual el 64,81 % de la inversión total será a crédito y el 35,19 % será asumido con recursos propios.

Cuadro N° 47: Inversión requerida y financiamiento propuesto para la instalación de la planta de extracción de 6 TM RFF/hora ampliable a 12 TM RFF/hora.

IDE	CONCEPTO	INVERSIÓN (S/.)	%	INVERSIÓN (S/.)		
				EMPRESA	CREDITO	TOTAL
I.	INVERSIÓN FIJA	10,836,133	88.64%	2,913,722	7,922,411	10,836,133
1.1	TANGIBLES	10,296,802	84.23%	2,374,391	7,922,411	10,296,802
1.1.1	Terreno y Edificaciones	1,962,184	16.05%	1,962,184	-	1,962,184
1.1.1.1	Terreno para la instalación de la plan	50,000	0.41%	50,000	-	50,000
1.1.1.2	Edificaciones e infraestructura	1,760,000	14.40%	1,760,000	-	1,760,000
1.1.1.3	Laguna de oxidación	152,184	1.24%	152,184	-	152,184
1.1.2	Maquinaria y Equipos	7,922,411	64.81%	-	7,922,411	7,922,411
1.1.2.1	Equipamiento maquinaria y equipo	7,677,853	62.81%	-	7,677,853	7,677,853
1.1.2.5	Equipo de oficina	10,000	0.08%	-	10,000	10,000
1.1.2.6	Equipo de mantenimiento	18,808	0.15%	-	18,808	18,808
1.1.2.7	Equipo de transporte	78,204	0.64%	-	78,204	78,204
1.1.2.8	Generador eléctrico	137,547	1.13%	-	137,547	137,547
1.1.3	Gastos adicionales	412,207	3.37%	412,207	-	412,207
1.1.3.1	Montaje	217,207	1.78%	217,207	-	217,207
1.1.3.2	Transporte CALLAO - GRAU	165,000	1.35%	165,000	-	165,000
1.1.3.3	Imprevistos	30,000	0.25%	30,000	-	30,000
1.2	INTANGIBLES	539,331	4.41%	539,331	-	539,331
1.2.1	Estudios	5,000	0.04%	5,000	-	5,000
1.2.2	Otros intangibles	5,000	0.04%	5,000	-	5,000
1.2.3	Intereses y Gastos Pre Operativos	529,331	4.33%	529,331	-	529,331
II.	CAPITAL DE TRABAJO	1,388,398	11.36%	1,388,398	-	1,388,398
2.1	Matera prima y materiales directos	1,093,833	8.95%	1,093,833	-	1,093,833
2.2	Materiales indirectos	226,019	1.85%	226,019	-	226,019
2.3	Mano de obra directa	19,966	0.16%	19,966	-	19,966
2.4	Mano de obra indirecta	48,580	0.40%	48,580	-	48,580
2.5	Caja inicial	0	0.00%	-	-	-
INVERSIÓN TOTAL PROYECTO (S/.) =		12,224,531	100.00%	4,302,120	7,922,411	12,224,531
PORCENTAJES (%) =				35.19%	64.81%	100.00%

Fuente: Elaboración propia

Siendo el monto de maquinaria y equipo para el que se solicitara crédito, ascendiendo este a S/. 7 922 411 soles, ver en el anterior cuadro N° 47, el 88,64 % corresponde a la inversión fija, mientras que el capital de trabajo alcanza el 11,36 % de la inversión total que considera todas las necesidades de pre inversión.

6.1.1 Inversión fija

La inversión fija considera la adquisición de terreno, maquinaria y equipo de proceso, edificaciones e infraestructuras, gastos adicionales como servicios de transporte de maquinaria y equipo, y montaje en pre operación, estudios y otros intangibles, ver cuadro N° 47 de inversiones.

6.1.2 Inversión en capital de trabajo

Este rubro de la inversión considera los requerimientos para la operación inicial del proyecto, por lo que está calculado a partir de las necesidades mensuales de materia prima, materiales directos e indirectos, mano de obra directa e indirecta necesarios para financiar la producción de los dos primeros meses de operación del proyecto.

No se considera una caja inicial, porque están considerados la totalidad de los requerimientos de la fase de arranque, que la empresa tendrá disponible para el inicio de la fase comercial del proyecto, luego de concluir la puesta en marcha.

6.2 Calendario de inversiones

El calendario de inversiones del proyecto se ha elaborado en base al cronograma de implementación del proyecto, las compras necesarias para la producción comercial, se realizan en los últimos meses de la etapa pero operativa; la maquinaria y equipo de proceso se va pagando en función a la forma de pago establecido por el proveedor, se prioriza la construcción de la infraestructura de la nave de proceso y oficinas administrativas para el control de la implementación del proyecto, este calendario nos permite calcular los intereses preo operativos, ver siguiente cuadro N° 48 de calendario de inversiones.

Cuadro N° 48: Calendario de inversiones.

IDE	CONCEPTO	PERIODO																				TOTAL		
		Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Mes 13	Mes 14	Mes 15	Mes 16	Mes 17	Mes 18	Mes 19	Mes 20		Mes 21	
I.	INVERSIÓN FUA	3,121,141	-	-	-	-	5,000	-	-	293,333	1,061,119	1,061,119	1,066,119	1,061,119	1,061,119	932,785	66,638	66,638	66,638	66,638	326,197	590,532	10,836,133	
1.1	TANGIBLES	3,121,141	-	-	-	-	-	-	-	293,333	1,061,119	1,061,119	1,061,119	1,061,119	1,061,119	932,785	66,638	66,638	66,638	66,638	326,197	51,201	10,296,802	
1.1.1	Terreno y Edificaciones	50,000	-	-	-	-	-	-	-	293,333	293,333	293,333	293,333	293,333	293,333	-	30,437	30,437	30,437	30,437	30,437	-	1,962,184	
1.1.1.1	Terreno planta Industrial	50,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50,000	
1.1.1.2	Obra Civil y Edificaciones	-	-	-	-	-	-	-	-	293,333	293,333	293,333	293,333	293,333	293,333	-	-	-	-	-	-	-	1,760,000	
1.1.1.3	Lagunas de oxidación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30,437	30,437	30,437	30,437	30,437	-	152,184	
1.1.2	Maquinaria y Equipos	3,071,141	-	-	-	-	-	-	-	-	767,785	767,785	767,785	767,785	767,785	767,785	-	-	-	-	244,559	-	7,922,411	
1.1.2.1	Equipamiento industrial	3,071,141	-	-	-	-	-	-	-	-	767,785	767,785	767,785	767,785	767,785	767,785	-	-	-	-	-	-	7,677,853	
1.1.2.2	Equipo de transporte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	78,204	-	78,204	
1.1.2.3	Generador eléctrico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	137,547	-	137,547	
1.1.2.4	Equipo de mantenimiento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18,808	-	18,808	
1.1.2.5	Equipo de oficina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10,000	-	10,000	
1.1.3	Gastos Adicionales	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	165,000	36,201	36,201	36,201	36,201	36,201	51,201	51,201	412,207
1.1.3.1	Montaje	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36,201.17	36,201.17	36,201.17	36,201.17	36,201.17	36,201.17	217,207	
1.1.3.2	Transporte Callao Grau	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	165,000	-	-	-	-	-	-	165,000	
1.1.3.3	Imprevistos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15,000	15,000	30,000	
1.2	INTANGIBLES	-	-	-	-	-	5,000	-	-	-	-	-	5,000	-	-	-	-	-	-	-	-	529,331	539,331	
1.2.1	Estudios	-	-	-	-	-	5,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,000	
1.2.2	Otros intangibles	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,000	
1.2.3	Intereses Pre Operativos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	529,331	529,331	
II.	CAPITAL DE TRABAJO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,388,398	1,388,398	
2.1	Materia Prima y Materiales D.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,093,833	1,093,833	
2.2	Materiales Indirectos y Afines	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	226,019	226,019	
2.3	Mano de Obra Directa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19,966	19,966	
2.4	Mano de obra Indirecta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	48,580	48,580	
2.5	Imprevistos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	INVERSIÓN TOTAL (S/.)	3,121,141	-	-	-	-	5,000	-	-	293,333	1,061,119	1,061,119	1,066,119	1,061,119	1,061,119	932,785	66,638	66,638	66,638	66,638	326,197	1,368,930	12,224,531	
	TOTAL CREDITO	3,071,141	-	-	-	-	-	-	-	-	767,785	767,785	767,785	767,785	767,785	767,785	-	-	-	-	244,559	-	7,922,411	

CALCULO DE INTERESES PRE OPERATIVOS

Tasa de Interés Mensual	0.4868%																						
Inversión Etapa Pre Operativa	3,071,141	-	-	-	-	-	-	-	-	-	767,785	767,785	767,785	767,785	767,785	767,785	-	-	-	-	244,559	7,922,411	
Capital Acumulado Cálculo Intereses	3,071,141	3,071,141	3,071,141	3,071,141	3,071,141	3,071,141	3,071,141	3,071,141	3,071,141	3,071,141	3,838,926	4,606,712	5,374,497	6,142,282	6,910,067	7,677,853	7,677,853	7,677,853	7,677,853	7,677,853	7,922,411	7,922,411	7,922,411
Intereses Pre Operativos	14,949	14,949	14,949	14,949	14,949	14,949	14,949	14,949	14,949	14,949	18,686	22,423	26,161	29,898	33,635	37,372	37,372	37,372	37,372	37,372	38,563	38,563	529,331

Fuente: Elaboración propia

6.3 Financiamiento del proyecto

El proyecto será financiado con crédito procedente de la banca nomenclatura que incluye líneas de la banca local, crédito estatal, banca multinacional y/o otra forma de crédito que posibilita la implementación de la planta extractora.

La región Loreto destina el 12 % de los recursos del canon petrolero para créditos agrarios inclusivos, con una tasa de interés simple del 6 % anual, el proyecto solicitará financiamiento a PROCREA del gobierno regional de Loreto, por la tasa más baja de interés anual.

El cuadro N° 47, nos muestra la propuesta establecida para el financiamiento del proyecto, el crédito a mediano plazo es deseable para el financiamiento de la maquinaria y equipo, mientras que por el tiempo de retorno, se plantea que el capital de trabajo sea aportado por la empresa, terreno y edificaciones, gastos adicionales, intangibles también serán asumidos por la empresa.

6.4 Servicio de la deuda

El endeudamiento, generara una corriente de pagos de intereses y devolución de capital invertido, en el cuadro N° 49 nos presenta, las fuentes de financiamiento propuestas y las tasas de interés anual, y el costo de capital promedio ponderado es 5,30 %, el pago de las cuotas es constante, crédito sin período de gracia, con siete años de período de pago.

Los intereses generados por el crédito en los 21 meses de etapa pre operativa, se consideran como intereses pre operativos y están sumados en la fase de inversión, al entrar en operación comercial, la planta extractora opera al 43,70 % de su capacidad instalada, utilización que le permite pagar sus pagos de endeudamiento, razón por la cual no se requiere de período de gracia, de esa manera se minimizan los gastos financieros derivados del préstamo requerido para la adquisición de la planta industrial, ver siguiente cuadro N° 49 del servicio de la deuda del proyecto.

Cuadro N° 49: Servicio de la deuda del proyecto, se considera crédito de mediano plazo con un periodo de pago de 7 años, sin periodo de gracia.

FUENTE	MONTO (S/.)	TASA ANUAL (%)	PROPORCIÓN	FRACCIÓN DE TASA
Inversión Propia	4,302,120	4.00%	35.19%	1.41%
Crédito Mediano Plazo	7,922,411	6.00%	64.81%	3.89%
TOTAL INVERSIÓN	12,224,531		100%	5.30%

CCPP Costo de capital promedio ponderado

Monto (S/.)	→	7,922,411	CALCULO DE PAGOS
Tasa Anual (%)	→	6.00%	METODO DE CUOTAS
N° Anualidades	→	7.00	CONSTANTES
Forma de pago (Años)	→	1.00	CALENDARIO VENCIDO

CONCEPTO	PERIODO DE PAGO								TOTALES (S/.)
	PRE OPERACIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	
SALDO DEUDOR (S/.)	7,922,411	7,922,411	6,978,575	5,978,108	4,917,613	3,793,489	2,601,917	1,338,850	-
AMORTIZACIÓN (S/.)	-	943,837	1,000,467	1,060,495	1,124,124	1,191,572	1,263,066	1,338,850	7,922,411
INTERESES PERIODO (S/.)	529,331	475,345	418,714	358,686	295,057	227,609	156,115	80,331	2,541,188
SERVICIO DE LA DEUDA (S/.)	529,331	1,419,181	1,419,181	1,419,181	1,419,181	1,419,181	1,419,181	1,419,181	10,463,600

Fuente: Elaboración propia

Para la inversión propia se asume un costo de oportunidad del 4 % al año, que es el promedio que paga el sistema financiero peruano, para los ahorros, el crédito tiene una tasa de interés del 6 % al año, en la etapa previa a la instalación de la planta, es decir la búsqueda de financiamiento, el proyecto identificara las líneas de crédito, que no superen esta tasa de interés mencionada, en este caso el proyecto solicitara préstamo al Gobierno Regional de Loreto por medio de Procrea por la baja tasa de interés que aplica (6 %), además se establecerá las alianzas necesarias con las instituciones gubernamentales, cooperación técnica internacional u otras instituciones que pueden contribuir en el desarrollo de proyectos, que por su naturaleza generara la incorporación de pequeños productores como base productiva, los cuales serán propietarios de la planta, aprovechando el valor agregado hasta la fase industrial de la cadena productiva.

6.5 Depreciación de activos fijos y amortización de intangibles

Este elemento es importante por permitir la posterior reparación y/o adquisición de A/F, se empleó el método de depreciación lineal, lo que indica una recuperación anual proporcional de la vida útil del activo considerado. Para los intangibles la amortización será durante el horizonte del proyecto que es de 10 años, la depreciación y amortización se muestra en el siguiente cuadro N° 50.

Cuadro N° 50: Depreciación de activos fijos y amortización de intangibles.

DEPRECIACIÓN DE ACTIVOS FIJOS Y AMORTIZACIÓN DE INTANGIBLES						
ACTIVO	VALOR DE ADQ. S/.	VALOR RESIDUAL	VALOR DE DEPREC.	VIDA UTIL (AÑOS)	DEPREC. ANUAL	DEPREC. MENSUAL
I. DEPRECIACIÓN DE ACTIVOS FIJOS						
RECEPCIÓN	350,376.57	52,556.49	297,820.08	10	29,782.01	2,481.83
ESTERILIZACIÓN	955,820.52	143,373.08	812,447.44	10	81,244.74	6,770.40
DESFUTACIÓN	450,233.46	67,535.02	382,698.44	10	38,269.84	3,189.15
EXTRACCIÓN	531,171.36	79,675.70	451,495.66	10	45,149.57	3,762.46
CLARIFICACIÓN	966,386.25	144,957.94	821,428.31	10	82,142.83	6,845.24
MANEJO DE EFLUENTES	259,894.08	38,984.11	220,909.97	10	22,091.00	1,840.92
DEFIBRACIÓN	310,761.36	46,614.20	264,147.16	10	26,414.72	2,201.23
PALMISTERIA	388,903.68	58,335.55	330,568.13	10	33,056.81	2,754.73
GENERACIÓN DE VAPOR	1,244,395.80	186,659.37	1,057,736.43	10	105,773.64	8,814.47
INSTALACIONES ELÉCTRICAS	931,779.09	139,766.86	792,012.23	10	79,201.22	6,600.10
BALANZA	76,358.00	11,453.70	64,904.30	5	12,980.86	1,081.74
ALMACENAMIENTO DE ACEITE	721,265.22	108,189.78	613,075.44	10	61,307.54	5,108.96
TRATAMIENTO DE AGUA	490,507.11	73,576.07	416,931.04	10	41,693.10	3,474.43
OBRA CIVIL	1,760,000.00	264,000.00	1,496,000.00	20	74,800.00	6,233.33
LAGUNAS DE OXIDACIÓN	152,184.00	22,827.60	129,356.40	20	6,467.82	538.99
MAESTRANZA	18,808.00	2,821.20	15,986.80	5	3,197.36	266.45
CAMIÓN VOLQUETE	78,203.70	11,730.56	66,473.15	5	13,294.63	1,107.89
GENERADOR ELÉCTRICO	137,547.00	20,632.05	116,914.95	10	11,691.50	974.29
EQUIPO DE OFICINA	10,000.00	1,000.00	9,000.00	5	1,800.00	150.00
TOTAL DEPRE DE ACT/FIJO	9,834,595.20	1,474,689.28	8,359,905.92		770,359.20	64,196.60
II. AMORTIZACIÓN DE INTANGIBLES						
ACTIVO	MONTO S/.			HORIZONTE PY	AMORTIZA. ANUAL	AMORTIZ. MENSUAL
ESTUDIOS	5,000.00			10	500.00	41.67
OTROS INTANGIBLES	5,000.00			10	500.00	41.67
TOTAL MORTIZA. INTANG.	10,000.00				1,000.00	83.33
TOTAL DEPRE Y AMORTIZA.	9,844,595.20				771,359.20	64,279.93

Fuente: Elaboración Propia

Existen activos con vida útil mayor a 10 años, los cuales no se depreciaran totalmente al finalizar el horizonte de proyecto, estos activos aun van a tener un valor útil, que será considerado el cuadro N° 61 de flujo de fondos económico y financiero.

6.6 Presupuesto de costos y gastos

Los cálculos de costos y gastos en periodos anuales durante la vida útil del proyecto se muestran en el cuadro N° 51. Para analizar la estructura de costos, de acuerdo con la naturaleza del proyecto, se considera como costos los egresos propios del proceso de fabricación del aceite, y gastos de operación, los necesarios para el desarrollo de la actividad.

El costo total de producción se subdivide en:

- Costo de fabricación (directa e indirecta)
- Gastos de operación (Administrativos y de Ventas)
- Depreciación de activos fijos y amortización de intangibles
- Costo financiero (Intereses y comisiones)

Estos cálculos están determinados en base a un plan de producción, mensual y anual, también dependiendo del uso de la capacidad instalada de la planta, que para este proyecto se comenzara con el 43,70 % para el primer año y concluir al 87,25 % al finalizar el horizonte de del proyecto, utilización que depende del volumen de producción de fruto de la Asociación proveedora.

Cuadro N° 51: Proyección anual de Costos y Gastos de Producción en S/.

PROYECCIÓN ANUAL DE COSTOS Y GASTOS DE PRODUCCIÓN											
CONCEPTO	AÑOS										TOTAL
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	
I. COSTO DE FABRICACIÓN											
MATERIA PRIMA Y INSUMOS DIRECTOS	7,290,921.76	8,152,252.37	9,579,370.35	11,323,590.69	13,085,964.92	14,506,680.11	14,696,345.33	14,928,967.16	15,054,054.85	15,157,717.40	123,775,864.95
MATERIALES INDIRECTOS Y SERVICIOS DE FABRIC.	241,306.30	257,832.56	303,195.30	353,093.05	400,812.92	437,607.07	454,110.33	456,545.24	456,545.24	456,545.24	3,817,593.24
MANO DE OBRA DIRECTA	117,152.68	118,053.69	229,020.00	229,020.00	231,228.74	233,234.74	234,134.49	234,267.24	234,267.24	234,267.24	2,094,646.05
MANO DE OBRA INDIRECTA	291,480.00	291,480.00	291,480.00	291,480.00	291,480.00	291,480.00	291,480.00	291,480.00	291,480.00	291,480.00	2,914,800.00
TOTAL COSTO DE FABRICACIÓN	7,940,860.74	8,819,618.61	10,403,065.65	12,197,183.74	14,009,486.58	15,469,001.92	15,676,070.15	15,911,259.63	16,036,347.33	16,140,009.88	132,602,904.25
II. GASTOS DE OPERACIÓN											
GASTOS ADMINISTRATIVOS	12,880.00	12,880.00	12,880.00	12,880.00	12,880.00	12,880.00	12,880.00	12,880.00	12,880.00	12,880.00	128,800.00
GASTOS DE VENTAS	1,201,618.55	1,298,817.00	1,523,669.47	1,817,140.85	2,071,336.64	2,287,739.84	2,384,803.04	2,399,123.84	2,399,123.84	2,399,123.84	19,782,496.94
TOTAL GASTOS DE OPERACIÓN	1,214,498.55	1,311,697.00	1,536,549.47	1,830,020.85	2,084,216.64	2,300,619.84	2,397,683.04	2,412,003.84	2,412,003.84	2,412,003.84	19,911,296.94
III. DEPRECIACIÓN DE A/F Y AMORTIZA.											
DEPRECIACIÓN DE ACTIVOS FIJOS	770,359.20	770,359.20	770,359.20	770,359.20	770,359.20	770,359.20	770,359.20	770,359.20	770,359.20	770,359.20	7,703,591.97
AMORTIZACIÓN DE INTANGIBLES	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	10,000.00
TOTAL DEPRECIACION Y AMORTIZACION	771,359.20	771,359.20	771,359.20	771,359.20	771,359.20	771,359.20	771,359.20	771,359.20	771,359.20	771,359.20	7,713,591.97
IV. GASTO FINANCIERO											
INTERESÉS Y COMISIONES	475,344.67	418,714.48	358,686.47	295,056.78	227,609.31	156,114.99	80,331.02				2,011,857.71
TOTAL GASTO FINANCIERO	475,344.67	418,714.48	358,686.47	295,056.78	227,609.31	156,114.99	80,331.02				2,011,857.71
COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN	10,402,063.16	11,321,389.28	13,069,660.79	15,093,620.57	17,092,671.73	18,697,095.96	18,925,443.41	19,094,622.67	19,219,710.37	19,323,372.92	162,239,650.86
PRODUCCIÓN TOTAL EN TM ACEITE	4,530.99	4,897.50	5,745.36	6,851.96	7,810.47	8,626.47	8,992.47	9,046.47	9,046.47	9,046.47	74,594.63
PRODUCCIÓN TOTAL EN TM PALMISTE	566.37	612.19	718.17	856.50	976.31	1,078.31	1,124.06	1,130.81	1,130.81	1,130.81	9,324.33
TOTAL ACEITE + PALMISTE TM	5,097.36	5,509.69	6,463.53	7,708.46	8,786.78	9,704.78	10,116.53	10,177.28	10,177.28	10,177.28	83,918.96
COSTO PROMEDIO/ TM. ACP	2249.84	2265.43	2229.32	2158.76	2144.66	2124.06	2062.50	2068.51	2082.06	2093.29	2131.45
COSTO PROMEDIO/ TM. PALMISTE	367.32	369.87	363.97	352.45	350.15	346.79	336.73	337.72	339.93	341.76	347.99

Fuente: elaboración propia

En el costo de fabricación están los rubros de materia prima e insumos directos, materiales indirectos y servicios de fabricación, mano de obra directa, siendo estos variables en función del volumen de producción, y mano de obra indirecta siendo este un costo fijo, en materiales indirectos y servicios de fabricación se incluyen la indumentaria, materiales, repuestos y servicios para la producción, siendo estos últimos también variables en función al volumen de producción.

El gasto de operación está formado por los gastos administrativos y los gastos de ventas, en los administrativos se incluyen más que todo útiles de oficina, comunicaciones y gastos de representación, y en los gastos de ventas está el costo de transporte de aceite crudo, para la comercialización del producto.

El gasto financiero está formado por los intereses que se pagara por un periodo de siete años, por el endeudamiento, para la adquisición de la maquinaria y equipo de la planta industrial.

La depreciación de activos fijos se calculó de toda la maquinaria, equipamiento e infraestructura de la planta, la amortización de los estudios realizados.

Para los cotos unitarios de la TM ACP (aceite crudo de palma), y la TM de palmiste, se distribuyó en 2 porcentajes para la grabación de los costos, el 98 % del total se lo graba al ACP (aceite crudo de palma) y el 2 % para el palmiste, porque al individualizar los costos el palmiste representa el 2 % del costo total.

6.7 Estado de Resultados

En el Estado de Resultados anual proyectado, el rubro de ingresos está constituido por las ventas de los productos a obtenerse (Aceite crudo de palma y Palmiste), cuyo precio unitario se indica en el anterior cuadro N° 30.

Los egresos están constituidos por los indicados en el cuadro anterior N° 51 de presupuestos de costo y gastos, además se tendrá una tasa del 5 % como impuesto a la renta, De acuerdo a la Ley N° 27037 – Ley de Promoción de la Inversión en la Amazonía, no se considerara la participación en las utilidades a los trabajadores

Cuadro N° 54: Estado de ganancias y pérdidas durante el horizonte del proyecto S/.

ESTADO DE GANANCIAS Y PERDIDAS											
CONCEPTO	AÑO										TOTAL
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	
A. INGRESOS											
VENTA DE ACEITE	10,857,718.27	12,143,351.05	14,269,307.99	16,866,426.30	19,493,346.63	21,610,252.50	21,888,396.06	22,236,391.28	22,424,022.82	22,579,516.65	184,368,729.56
VENTA DE PALMISTE	317,169.30	342,825.00	402,175.20	479,637.48	546,732.90	603,852.90	629,472.90	633,252.90	633,252.90	633,252.90	5,221,624.38
UTILIDAD TRANSPORTE	44,400.00	44,400.00	44,400.00	44,400.00	44,400.00	44,400.00	44,400.00	44,400.00	44,400.00	44,400.00	444,000.00
CREDITO FISCAL 50% DE IG	977,194.64	1,092,901.59	1,284,237.72	1,517,978.37	1,754,401.20	1,944,922.73	1,969,955.65	2,001,275.22	2,018,162.05	2,032,156.50	16,593,185.66
RECUPERACIÓN IG	216,291.34	233,787.06	274,260.50	327,085.35	372,840.60	411,793.17	429,264.55	431,842.29	431,842.29	431,842.29	3,560,849.45
RECUPERACION IG	10,112.78	10,930.80	12,823.15	15,293.00	17,432.30	19,253.54	20,070.42	20,190.95	20,190.95	20,190.95	166,488.83
TOTAL INGRESOS	12,422,886.33	13,868,195.51	16,287,204.56	19,250,820.50	22,229,153.62	24,634,474.84	24,981,559.58	25,367,352.63	25,571,871.02	25,741,359.29	210,354,877.89
B. EGRESOS											
I. COSTO DE FABRICACIÓN	7,940,860.74	8,819,618.61	10,403,065.65	12,197,183.74	14,009,486.58	15,469,001.92	15,676,070.15	15,911,259.63	16,036,347.33	16,140,009.88	132,602,904.25
II. GASTOS DE OPERACIÓN	1,214,498.55	1,311,697.00	1,536,549.47	1,830,020.85	2,084,216.64	2,300,619.84	2,397,683.04	2,412,003.84	2,412,003.84	2,412,003.84	19,911,296.94
III. DEPRECIACIÓN DE A/FY AMORTIZA.	771,359.20	771,359.20	771,359.20	771,359.20	771,359.20	771,359.20	771,359.20	771,359.20	771,359.20	771,359.20	7,713,591.97
IV. GASTO FINANCIERO	475,344.67	418,714.48	358,686.47	295,056.78	227,609.31	156,114.99	80,331.02	0.00	0.00	0.00	2,011,857.71
TOTAL EGRESOS	10,402,063.16	11,321,389.28	13,069,660.79	15,093,620.57	17,092,671.73	18,697,095.96	18,925,443.41	19,094,622.67	19,219,710.37	19,323,372.92	162,239,650.86
DIFERENCIA INGRESOS EGRESOS	2,020,823.18	2,546,806.23	3,217,543.77	4,157,199.93	5,136,481.89	5,937,378.89	6,056,116.17	6,272,729.96	6,352,160.65	6,417,986.37	48,115,227.03
IMPUESTO A LA RENTA (5% DE A-B)	101,041.16	127,340.31	160,877.19	207,860.00	256,824.09	296,868.94	302,805.81	313,636.50	317,608.03	320,899.32	2,405,761.35
UTILIDAD NETA	1,919,782.02	2,419,465.92	3,056,666.58	3,949,339.93	4,879,657.80	5,640,509.94	5,753,310.36	5,959,093.46	6,034,552.61	6,097,087.05	45,709,465.67

Fuente: Elaboración propia

Además de los ingresos por la venta de los productos, existen también ingresos por incentivos tributarios, que el estado hace para fomentar la inversión en la amazonia, como es el crédito fiscal especial que representa el 50 % del impuesto bruto mensual (IGV), El importe deducido o aplicado como crédito fiscal especial, deberá abonarse a la cuenta de ganancias y pérdidas de las empresa, además se recuperaran el IGV de las compras fuera de la amazonia que realice la empresa, en este caso se recupera el IGV pagado por trasportes y el IGV de importación de repuestos, estos montos la empresa restara del 50 % del IGV que devolverá al estado.

6.8 Producción de equilibrio

Se realiza con la finalidad de conocer el volumen de producción necesario para que el proyecto no genere pérdidas ni ganancias. Se aplica la siguiente fórmula:

$$Q_E = \frac{CFT}{P_u - C_{vu}}$$

Dónde:

Q_E = Cantidad de producción de equilibrio

CFT = Costos fijos totales para un periodo

P_u = Precio unitario de venta.

C_{vu} = Costo variable por unidad producida

6.8.1 Costos totales

Los costos totales se descomponen en costos fijos totales (CFT) y costos variables totales (CVT). Los costos fijos totales son los egresos que varían en función del tiempo, no tienen ninguna variación con el nivel de producción y que permanecen constantes para un periodo de tiempo determinado; en cambio los costos variables totales tienen una relación directa y proporcional al volumen de la producción. En el siguiente cuadro N° 55 se puede apreciar la producción de equilibrio, para cada año durante el horizonte del proyecto y equivale a la producción de los dos productos. Se ha utilizado como cálculo auxiliar al cuadro N° 56 para el cálculo de la producción de equilibrio; mientras que en el cuadro N° 58 se ha efectuado el cálculo de producción de equilibrio distribuido por cada producto, tomando en cuenta la proporción en función de rendimiento de cada producto, ver cuadro N° 57 de proporciones volumétricas en TM.

Cuadro N° 55: Producción de Equilibrio para la Producción Total.

PRODUCCIÓN DE EQUILIBRIO PARA LA PRODUCCIÓN TOTAL					
AÑO	PRODUCCIÓN ANUAL (TM)	COSTO TOTAL S/.		PRDUCCIÓN DE EQUILIBRIO	
		FIJO	VARIABLE	TM	%
2016	5,097.36	1,551,063.87	8,850,999.29	3,402.20	66.74
2017	5,509.69	1,494,433.67	9,826,955.61	3,096.34	56.20
2018	6,463.53	1,434,405.66	11,635,255.13	3,053.57	47.24
2019	7,708.46	1,370,775.98	13,722,844.59	2,916.35	37.83
2020	8,786.78	1,303,328.51	15,789,343.23	2,694.14	30.66
2021	9,704.78	1,231,834.19	17,465,261.77	2,517.39	25.94
2022	10,116.53	1,156,050.21	17,769,393.20	2,462.94	24.35
2023	10,177.28	1,075,719.20	18,018,903.48	2,256.95	22.18
2024	10,177.28	1,075,719.20	18,143,991.17	2,228.22	21.89
2025	10,177.28	1,075,719.20	18,247,653.73	2,204.96	21.67

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N° 56: Precio de venta unitario ponderado por participación proporcional de los productos S/.

PRECIO DE VENTA UNITARIO PONDERADO POR PARTICIPACIÓN DE LOS PRODUCTOS S/.				
AÑO	PVU	CVU	PVU-CVU	CFT/(PVU-CVU)
2016	2,192.29	1,736.39	455.90	3,402.20
2017	2,266.22	1,783.58	482.64	3,096.34
2018	2,269.89	1,800.14	469.75	3,053.57
2019	2,250.26	1,780.23	470.03	2,916.35
2020	2,280.71	1,796.94	483.77	2,694.14
2021	2,288.99	1,799.66	489.33	2,517.39
2022	2,225.85	1,756.47	469.38	2,462.94
2023	2,247.13	1,770.50	476.62	2,256.95
2024	2,265.56	1,782.79	482.77	2,228.22
2025	2,280.84	1,792.98	487.86	2,204.96

Fuente: elaboración propia

A continuación se muestra la proporción para los dos productos, representaciones de la producción total en TM, los cuales serán usados para el punto de equilibrio distribuido por producto.

Cuadro N° 57: Proporción en TM por producto de la producción total.

% ACEITE	88.89
%PALMISTE	11.11

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 58: Producción de equilibrio por participación en función a la proporción en rendimiento de cada producto.

PRODUCCIÓN DE EQUILIBRIO POR PRODUCTO TM			
AÑO	ACEITE	PALMISTE	TOTAL
2016	3,024.18	378.02	3,402.20
2017	2,752.31	344.04	3,096.34
2018	2,714.28	339.29	3,053.57
2019	2,592.31	324.04	2,916.35
2020	2,394.79	299.35	2,694.14
2021	2,237.68	279.71	2,517.39
2022	2,189.28	273.66	2,462.94
2023	2,006.18	250.77	2,256.95
2024	1,980.64	247.58	2,228.22
2025	1,959.97	245.00	2,204.96

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro N° 55 de producción de equilibrio de la producción total, el volumen de producción que no generara perdidas ni ganancia será 66,74 % de la producción total, reduciendo este volumen de producción al 2025 a 21,67 %, debido a ciertos factores como utilización de mayor capacidad instalada, aprovechamiento de los costos fijos, y reducción de los pagos del endeudamiento.

6.9 Flujo de caja

Este flujo muestra el movimiento de efectivo anual del proyecto, mostrándose valores positivos para los primeros 12 meses de operación. Dentro de los egresos no se considera la depreciación y amortización de activos fijos por cuanto este concepto no es una salida de efectivo, por el contrario es una recuperación de la inversión inicial de activos; pero si el servicio a la deuda constituida por la amortización del préstamo, así como los intereses. Así mismo considera el flujo generado por los elementos de la producción. En el cuadro N° 59 se puede apreciar el flujo de caja para el primer año de operaciones del proyecto.

Cuadro N° 59: Flujo de caja durante el primer año de operación del proyecto.

FLUJO DE CAJA DURANTE EL PRIMER AÑO DE OPERACIÓN DEL PROYECTO S/.													
CONCEPTO	MES												TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
A. INGRESOS													
Caja Inicial	0	259,876.03	498,071.86	736,109.70	973,305.53	1,238,121.56	1,476,317.39	1,713,355.23	2,005,107.45	2,323,479.86	2,667,788.46	2,986,160.87	0
Venta de Aceite	868,617.45	760,040.28	760,040.28	760,040.28	868,617.46	760,040.28	760,040.28	977,194.64	1,085,771.83	1,194,349.01	1,085,771.83	977,194.64	10,857,718.27
Venta de Palmiste	25,373.54	22,201.85	22,201.85	22,201.85	25,373.54	22,201.85	22,201.85	28,545.24	31,716.93	34,888.62	31,716.93	28,545.24	317,169.30
Servicio transporte	3,700.00	3,700.00	3,700.00	3,700.00	3,700.00	3,700.00	3,700.00	3,700.00	3,700.00	3,700.00	3,700.00	3,700.00	44,400.00
Credito fiscal 50% de IGV	81,432.89	81,432.89	81,432.89	81,432.89	81,432.89	81,432.89	81,432.89	81,432.89	81,432.89	81,432.89	81,432.89	81,432.89	977,194.64
Credito fiscal transportes	18,024.28	18,024.28	18,024.28	18,024.28	18,024.28	18,024.28	18,024.28	18,024.28	18,024.28	18,024.28	18,024.28	18,024.28	216,291.34
credito fiscal importaciones	842.73	842.73	842.73	842.73	842.73	842.73	842.73	842.73	842.73	842.73	842.73	842.73	10,112.78
TOTAL INGRESOS	997,990.90	1,146,118.05	1,384,313.89	1,622,351.72	1,971,296.43	2,124,363.59	2,362,559.42	2,823,095.01	3,226,596.10	3,656,717.39	3,889,277.11	4,095,900.65	12,422,886.33
B. EGRESOS													
Materia Prima	579,078.31	506,693.52	506,693.52	506,693.52	579,078.31	506,693.52	506,693.52	651,463.10	723,847.88	796,232.67	723,847.88	651,463.10	7,238,478.85
Materiales Indirectos	23,758.62	19,537.91	19,695.91	19,537.91	19,818.62	19,537.91	19,695.91	19,783.33	20,064.05	20,028.76	20,064.05	19,783.33	241,306.30
Mano de Obra Directa	9,542.50	9,542.50	9,542.50	9,542.50	9,542.50	9,542.50	9,542.50	9,542.50	9,542.50	9,542.50	9,542.50	9,542.50	114,510.00
Mano de Obra Indirecta	24,290.00	24,290.00	24,290.00	24,290.00	24,290.00	24,290.00	24,290.00	24,290.00	24,290.00	24,290.00	24,290.00	24,290.00	291,480.00
Gastos Administrativos	1,740.00	740.00	740.00	1,740.00	740.00	740.00	1,740.00	740.00	740.00	740.00	740.00	740.00	12,880.00
Gastos de Ventas	95,129.48	84,113.30	84,113.30	84,113.30	95,129.48	84,113.30	84,113.30	108,145.67	120,161.85	132,178.04	120,161.85	108,145.67	1,201,618.55
Intereses												475,344.67	475,344.67
Amortizaciones												943,836.60	943,836.60
Reinversión													0.00
Pago a cuenta de Im. la Renta	3,575.96	3,128.97	3,128.97	3,128.97	3,575.96	3,128.97	3,128.97	4,022.96	4,469.96	4,916.95	4,469.96	4,022.96	44,699.55
TOTAL EGRESOS	738,114.88	648,046.19	648,204.19	649,046.19	733,174.88	648,046.19	649,204.19	817,987.56	903,116.24	988,928.93	903,116.24	2,237,168.83	10,564,154.52
CAJA FINAL	259,876.03	498,071.86	736,109.70	973,305.53	1,238,121.56	1,476,317.39	1,713,355.23	2,005,107.45	2,323,479.86	2,667,788.46	2,986,160.87	1,858,731.82	1,858,731.82

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro N° 59 se puede notar el pago mensual a cuenta del impuesto a la renta que representa el 0,4 % de las ventas al mes, establecida por la ley 27063, para en la declaración anual de impuestos liquidar el 5 % de Impuesto a la renta que le corresponde pagar por ley a las empresas que operan en el ámbito de la región Loreto acogidas a la tercera categoría de renta anual. A continuación ver cuadro N° 60 de flujo de caja proyectado.

Cuadro N° 60: Flujo de caja anual proyectado durante el horizonte del proyecto.

FLUJO DE CAJA PROYECTADO DEL PROYECTO S/.											
CONCEPTO	AÑOS										TOTAL
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	
A. INGRESOS											
Caja Inicial		1,747,304.61	3,937,662.93	6,705,193.90	10,301,768.54	14,761,213.57	19,910,016.43	25,095,835.73	31,826,288.39	38,632,200.19	
Venta de Aceite	10,857,718.27	12,143,351.05	14,269,307.99	16,866,426.30	19,493,346.63	21,610,252.50	21,888,396.06	22,236,391.28	22,424,022.82	22,579,516.65	184,368,729.56
Venta de Palmiste	317,169.30	342,825.00	402,175.20	479,637.48	546,732.90	603,852.90	629,472.90	633,252.90	633,252.90	633,252.90	5,221,624.38
Servicio transporte	44,400.00	44,400.00	44,400.00	44,400.00	44,400.00	44,400.00	44,400.00	44,400.00	44,400.00	44,400.00	444,000.00
Credito fiscal 50% de IGV	977,194.64	1,092,901.59	1,284,237.72	1,517,978.37	1,754,401.20	1,944,922.73	1,969,955.65	2,001,275.22	2,018,162.05	2,032,156.50	16,593,185.66
Credito fiscal transportes	216,291.34	233,787.06	274,260.50	327,085.35	372,840.60	411,793.17	429,264.55	431,842.29	431,842.29	431,842.29	3,560,849.45
credito fiscal importaciones	10,112.78	10,930.80	12,823.15	15,293.00	17,432.30	19,253.54	20,070.42	20,190.95	20,190.95	20,190.95	166,488.83
TOTAL INGRESOS	12,422,886.33	15,615,500.12	20,224,867.49	25,956,014.40	32,530,922.16	39,395,688.41	44,891,576.01	50,463,188.36	57,398,159.40	64,373,559.48	210,354,877.89
B. EGRESOS											
Materia Prima	7,290,921.76	8,152,252.37	9,579,370.35	11,323,590.69	13,085,964.92	14,506,680.11	14,696,345.33	14,928,967.16	15,054,054.85	15,157,717.40	123,775,864.95
Materiales Indirectos	241,306.30	257,832.56	303,195.30	353,093.05	400,812.92	437,607.07	454,110.33	456,545.24	456,545.24	456,545.24	3,817,593.24
Mano de Obra Directa	117,152.68	118,053.69	229,020.00	229,020.00	231,228.74	233,234.74	234,134.49	234,267.24	234,267.24	234,267.24	2,094,646.05
Mano de Obra Indirecta	291,480.00	291,480.00	291,480.00	291,480.00	291,480.00	291,480.00	291,480.00	291,480.00	291,480.00	291,480.00	2,914,800.00
Gastos Administrativos	12,880.00	12,880.00	12,880.00	12,880.00	12,880.00	12,880.00	12,880.00	12,880.00	12,880.00	12,880.00	128,800.00
Gastos de Ventas	1,201,618.55	1,298,817.00	1,523,669.47	1,817,140.85	2,071,336.64	2,287,739.84	2,384,803.04	2,399,123.84	2,399,123.84	2,399,123.84	19,782,496.94
Intereses	475,344.67	418,714.48	358,686.47	295,056.78	227,609.31	156,114.99	80,331.02				2,011,857.71
Amortizaciones	943,836.60	1,000,466.80	1,060,494.81	1,124,124.49	1,191,571.96	1,263,066.28	1,338,850.26				7,922,411.20
Impuesto a la Renta	101,041.16	127,340.31	160,877.19	207,860.00	256,824.09	296,868.94	302,805.81	313,636.50	317,608.03	320,899.32	2,405,761.35
TOTAL EGRESOS	10,675,581.72	11,677,837.19	13,519,673.59	15,654,245.86	17,769,708.59	19,485,671.98	19,795,740.28	18,636,899.98	18,765,959.21	18,872,913.04	164,854,231.45
CAJA FINAL	1,747,304.61	3,937,662.93	6,705,193.90	10,301,768.54	14,761,213.57	19,910,016.43	25,095,835.73	31,826,288.39	38,632,200.19	45,500,646.44	45,500,646.44

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro N° 60 se puede apreciar el flujo de efectivo anual del proyecto, siendo positivo desde primer año de operación del proyecto, lo que implica que contara con liquidez para eventualidades.

VII. EVALUACIÓN ECONÓMICA – FINANCIERA

Para conocer la bondad de la inversión se efectúa la evaluación con criterios privados, esto significa que desde del punto vista económico, el rendimiento de toda inversión es independiente del origen de la fuente de fondos, y desde el punto de vista financiero, la capacidad del proyecto de afrontar sus compromisos asumidos para su funcionamiento.

7.1 Flujo de fondos económico y financiero

El flujo de fondos está compuesto por dos corrientes de flujos, de beneficios y costos. El objetivo es determinar el flujo neto de fondos anuales, es decir la diferencia del flujo de beneficios menos el flujo de costos, como se puede apreciar en el cuadro N° 61.

7.1.1 Flujo de fondos económicos

Mide la bondad del proyecto con la inversión total (la cual es independiente de la fuente de financiamiento), para esto se tiene en cuenta como beneficios al ingreso por ventas, al valor residual de los activos totales, la recuperación del capital de trabajo que ocurre en el año cero, y activos útiles que aún no han completado su vida útil; asimismo el coste de fabricación y gastos de operación para el periodo operativo del proyecto.

7.1.2 Flujo de fondos financieros

Mide la bondad del proyecto, frente a la inversión propia; para su cálculo se tiene en cuenta como flujo de beneficios los rubros del flujo económico más el préstamo que recibe el proyecto. De la misma manera para el flujo de costos, a los considerados en el flujo económico, se le adiciona el servicio de la deuda, y el impuesto a la renta.

7.2 Coeficientes globales de evaluación

Son los indicadores que miden la rentabilidad del proyecto, considerando el conjunto de factores e insumos que intervienen en el proceso productivo. Para su cálculo, se toma en cuenta el flujo neto de fondos, tanto económico como financiero, realizándose la actualización en el mismo horizonte del proyecto que para nuestro caso es de 10 años.

7.2.1 Valor actual neto (VAN)

La tasa "K" de actualización utilizado para nuestro proyecto es de 5,30 %, tomando como criterio el valor promedio entre el costo de capital de la entidad proveedora de crédito para las inversiones (6 %) como lo que se plantea, y el costo de oportunidad de ahorros del (4 %).

7.2.2 Tasa interna de retorno (TIR)

La tasa interna de retorno calculado, tanto económico como financiero es mayor que la tasa de actualización lo que ratifica la viabilidad del proyecto.

7.2.3 Relación beneficio – costo (R B/C)

Los valores de la relación beneficio costo se ha calculado con el flujo actualizado de fondos a la tasa correspondiente (5,30 %). Para ambos flujos (económico y financiero) esta relación es mayor que uno, indicador que ratifica nuevamente la bondad del proyecto.

7.2.4 Periodo de recuperación de la inversión

Igualmente, previa actualización de flujos, el que corresponde a la R B/CE 3,5 años y el R B/CF es de 1,6 años, al pie del cuadro N° 61 en el cuadro N° 62, del flujo de fondos económico y financiero, se muestran los valores de cada uno de los indicadores citados.

En conclusión:

$VAN > 1$; $TIR > "K"$ y $R B/C > 1$

Por lo tanto el proyecto demuestra mediante estos indicadores su viabilidad desde el punto de vista económico, así como financiero, a continuación ver cuadro N° 61 de flujo de fondos económico y financiero del proyecto.

Cuadro N° 61: Flujo de Fondos Económico y Financiero del Proyecto.

FLUJO DE FONDOS ECONÓMICO Y FINANCIERO DEL PROYECTO												
CONCEPTO	AÑOS											TOTAL
	0	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	
A. FLUJO DE INGRESOS												
VENTAS		12,422,886.33	13,868,195.51	16,287,204.56	19,250,820.50	22,229,153.62	24,634,474.84	24,981,559.58	25,367,352.63	25,571,871.02	25,741,359.29	210,354,877.89
VALOR RESIDUAL DE A/F											1,474,689.28	1,474,689.28
RECUPERACION DE CAPITAL DE TRABAJO											1,388,397.87	1,388,397.87
ACTIVOS UTILES											812,678.20	812,678.20
TOTAL INGRESOS	0.00	12,422,886.33	13,868,195.51	16,287,204.56	19,250,820.50	22,229,153.62	24,634,474.84	24,981,559.58	25,367,352.63	25,571,871.02	29,417,124.54	214,030,643.23
B. FLUJO DE EGRESOS												
INVERSIÓN FIJA	10,836,132.93											10,836,132.93
INVERSIÓN EN CAPITAL DE TRABAJO	1,388,397.87											1,388,397.87
COSTO DE FABRICACIÓN		7,940,860.74	8,819,618.61	10,403,065.65	12,197,183.74	14,009,486.58	15,469,001.92	15,676,070.15	15,911,259.63	16,036,347.33	16,140,009.88	132,602,904.25
GASTOS DE OPERACIÓN		1,214,498.55	1,311,697.00	1,536,549.47	1,830,020.85	2,084,216.64	2,300,619.84	2,397,683.04	2,412,003.84	2,412,003.84	2,412,003.84	19,911,296.94
TOTAL EGRESOS	12,224,530.80	9,155,359.29	10,131,315.61	11,939,615.13	14,027,204.59	16,093,703.23	17,769,621.77	18,073,753.20	18,323,263.48	18,448,351.17	18,552,013.73	164,738,731.98
FLUJO ECONOMICO	-12,224,530.80	3,267,527.05	3,736,879.90	4,347,589.44	5,223,615.91	6,135,450.40	6,864,853.08	6,907,806.38	7,044,089.16	7,123,519.84	10,865,110.91	49,291,911.25
MAS												
PRESTAMO	7,922,411.20											7,922,411.20
MEENOS												
SERVICIO A LA DEUDA		475,344.67	418,714.48	358,686.47	295,056.78	227,609.31	156,114.99	80,331.02				2,011,857.71
IMPUESTO A LA RENTA		101,041.16	127,340.31	160,877.19	207,860.00	256,824.09	296,868.94	302,805.81	313,636.50	317,608.03	320,899.32	2,405,761.35
FLUJO FINANCIERO	-4,302,119.60	2,691,141.22	3,190,825.11	3,828,025.78	4,720,699.13	5,651,016.99	6,411,869.14	6,524,669.56	6,730,452.66	6,805,911.81	10,544,211.59	52,796,703.39

Fuente: Elaboración Propia.

Cuadro N° 62: Indicadores económicos.

VANE	32,436,137.36	TIRE	36.58%	RB/CE	1.26	PRIE	3.5
VANF	36,902,206.16	TIRF	80.05%	RB/CF	1.31	PRIF	1.6

Fuente: Elaboración propia.

7.3 El análisis de sensibilidad.

7.3.1 Variable precio del aceite crudo de palma

Tomando como criterio la alteración de esta variable, cayendo los precios en un 20 %, debido a que el precio se cotiza internacionalmente y todos se rigen al precio emitido por Malasia, a pesar de esta hipotéticamente crisis el proyecto sigue demostrando viabilidad.

Ver cuadro N° 63 de los nuevos indicadores económicos con la caída del precio del aceite crudo de palma.

Cuadro N° 63: Indicadores económicos sensibilizando el precio del aceite crudo.

VANE	12,179,733.09	TIRE	20.52%	RB/CE	1.13	PRIE	5.3
VANF	17,654,701.79	TIRF	52.27%	RB/CF	1.21	PRIF	2.5

Fuente: Elaboración propia

7.3.2 Variable bajo volumen de procesamiento de fruto de palma (RFF)

Existen factores climáticos, plagas o como la posible venta de productores de la zona a otras empresas, que pueden bajar el volumen de producción de fruto por parte de la asociación, considerando una caída del 30 % del acopio de fruto el proyecto aun demuestra bondad.

Ver cuadro N° 64 de los nuevos indicadores económicos con la caída del acopio de fruto de palma.

Cuadro N° 64: Indicadores económicos sensibilizando el acopio de fruto de palma.

VANE	17,944,597.45	TIRE	24.97%	RB/CE	1.19	PRIE	4.9
VANF	23,133,894.48	TIRF	58.43%	RB/CF	1.27	PRIF	2.4

Fuente: Elaboración propia

7.3.3 Variable baja tasa de extracción de aceite

Factores como malas prácticas de cosecha por agricultores nuevos en el cultivo de palma aceitera, cosechas con alta incidencia de frutos verdes de un potencial de aceite bajo menor al 25, pueden ocasionar la caída de la tasa de extracción de aceite de palma, considerando una caída al 22 %, el proyecto aún demuestra viabilidad.

Ver cuadro N° 65 de los nuevos indicadores económicos con la caída de la tasa de extracción de aceite.

Cuadro N° 65: Indicadores económicos sensibilizando la tasa de extracción:

VANE	21,111,875.53	TIRE	27.16%	RB/CE	1.17	PRIE	4.5
VANF	26,134,493.67	TIRF	60.23%	RB/CF	1.22	PRIF	2.3

Fuente: Elaboración propia

7.3.4 Variable tasa de interés del 12 % para el crédito

Considerando un interés del 12 % anual para el crédito requerido para implementar la planta, el proyecto aun demuestra viabilidad.

Ver cuadro N° 66 de los nuevos indicadores económicos sensibilizando con una tasa del 12 % para el crédito.

Cuadro N° 66: Indicadores económicos sensibilizando la tasa de extracción:

VANE	23,776,478.97	TIRE	35.23%	RB/CE	1.23	PRIE	3.9
VANF	27,102,479.78	TIRF	66.55%	RB/CF	1.29	PRIF	2.2

Fuente: Elaboración propia

VIII. EVALUACIÓN SOCIAL

Se buscará en lo posible la inclusión social de los grupos de pobladores involucrados en el proyecto, y consistirá en analizar y recoger la información necesaria de los diferentes aspectos relacionados con las condiciones sociales de los grupos involucrados por el proyecto en su ámbito de influencia y los impactos negativos o positivos a que hubiere lugar.

De igual manera se identificará y caracterizará los distintos grupos de la población dentro del ámbito del proyecto que podrían verse favorecidos o excluidos por el proyecto, de tal manera de minimizar y mitigar los potenciales conflictos con oportunidades para mejorar en parte las condiciones socioeconómicas en la cadena productiva de la palma en el ámbito geográfico propuesto, además se tiene los siguientes conceptos.

Económico:

Fuente de ingresos seguros y permanentes, ahorro de divisas para el país al reemplazar la importación de aceites vegetales con producción nacional competitiva y mayor valor agregado. asociatividad empresarial de pequeños productores.

Social:

Fuente de empleo en zonas rurales, formación de núcleos poblacionales, incorporación de los agricultores en una actividad formal y rentable integrado al mercado. Se afianza al agricultor y su familia en una actividad agrícola permanente.

- La palma genera fuentes de trabajo e ingresos permanentes para las familias.
- Las familias al ser accionistas de sus empresas y al proveer materia prima mejoran sostenidamente sus ingresos.
- El ingreso promedio anual por familia mejoró en 90 % entre 2000 y 2011. Para 2013 se proyecta US\$ 13,500 per cápita.
- La expansión de la palma aceitera dinamizará la economía local promoviendo polos de desarrollo en zonas que en el pasado tuvieron una alta incidencia del narcotráfico.

- Las familias palmicultoras al establecerse permanentemente en las zonas de producción crean centros poblados que permiten al Estado la implementación de infraestructuras sociales básicas. Esto mejora la calidad de vida de la familia y evita las migraciones a las grandes ciudades.
- Se ha demostrado que técnica y económicamente es factible desarrollar proyectos de palma aceitera con pequeños productores
- La expansión de la palma aceitera dinamizará la economía local promoviendo polos de desarrollo en zonas que en el pasado tuvieron una alta incidencia del narcotráfico.
- Los más de 3,000 campesinos palmicultores asociados, ya no son un problema, son por el contrario, parte de la solución al Desarrollo Sostenible del país.

IX. EVALUACIÓN DESDE EL PUNTO DE VISTA AMBIENTAL

Consistirá en valorar, identificar y cuantificar los diversos impactos del proyecto tanto en el corto plazo como en el largo plazo, que podría tener en el ámbito de influencia, en la medida que el proyecto podría modificar las características físicas y biológicas del entorno. De igual manera el proyecto, buscará contrarrestar cambios significativos en el área circundante al proyecto, buscando el equilibrio de las características físico-bióticas en el área y de no mitigar podría acarrear a su modificación y desequilibrio natural del ámbito.

Ecológico:

La palma aceitera elimina la agricultura migratoria, recupera purmas, pastizales y ex cicales, contribuyendo al restablecimiento del equilibrio ecológico.

El proyecto contara con un plan de manejo ambiental que le permitirá evitar, mitigar los impactos ambientales negativos.

9.1 Plan de manejo ambiental

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) es un documento técnico que contiene un conjunto de medidas destinadas a evitar, mitigar y restaurar los impactos ambientales negativos previsibles durante las fases de operación y cierre de las obras, y a repotenciar los impactos ambientales positivos.

Las medidas que se consideran en el Plan de Manejo Ambiental son de tres tipos: de prevención, mitigación y control; que a su vez deberá incluir:

- La protección del ambiente, en la que es clara la figura de un control permanente de su actividad productiva, para mantenerla ambientalmente viable; respetando los Patrones Ambientales que se implementen para perfeccionar un uso sostenible de los recursos.
- Un programa efectivo de prevención de la contaminación que resulte en ahorros en costos, los cuales compensen los gastos de desarrollo e implementación y por lo tanto, mejoren la competitividad de la Planta.

Este Plan está compuesto por varios programas y subprogramas, los que deben ser tomados en cuenta, con el fin de conservar el ambiente, lograr una mayor vida útil de la infraestructura y considerar las acciones necesarias ante las posibles emergencias suscitadas por eventos producto de errores en la operación. A continuación, se indican los programas considerados:

a) Programas permanentes

- Programa preventivo/Corrector
- Programa de Monitoreo

b) Programas especiales

- Programa de Manejo de Residuos Sólidos
- Plan de Contingencias
- Plan de Cierre

c) Programas Complementarios

- Programa de Señalización Ambiental
- Programa de Educación Ambiental
- Programa de Participación Ciudadana

Las extractoras de aceite crudo de palma presentan dos problemas más importantes como son:

- Manejo de los efluentes generados por la fabrica.
- Manejo de residuos solidos

Los cuales se tomaran en consideración en el proyecto.

9.2 Manejo de efluentes

Para lo cual contara con una planta de tratamiento de aguas residuales industriales (lagunas de oxidación).

9.2.1 Generalidades de las lagunas de oxidación

La eficiencia de la depuración del agua residual en lagunas de estabilización depende ampliamente de las condiciones climáticas de la zona; temperatura, radiación solar, frecuencia y fuerza de los vientos locales, y factores que afectan directamente a la biología del sistema.

a) Ventajas de las lagunas de estabilización

1. La estabilización de la materia orgánica alcanzada es muy elevada.
2. La eliminación de microorganismos patógenos es muy superior a la alcanzada mediante otros métodos de tratamientos.
3. Presentan una gran flexibilidad en el tratamiento de puntas de carga y caudal.
4. Pueden emplearse para el tratamiento de aguas residuales industriales con altos contenidos de materia biodegradables.
5. Desde el punto de vista económico, es mucho mas barato que los métodos convencionales, con bajos costos de instalación y mantenimiento.
6. El consumo energético es nulo.
7. En el proceso de lagunaje se generan biomاسas potencialmente valorizables una vez separada del efluente.

b) Las lagunas de estabilización tienen como objetivos

1. Remover de las aguas residuales la materia orgánica que ocasiona la contaminación.
2. Eliminar microorganismos patógenos que representan un grave peligro para la salud pública.
3. Utilizar su efluente para reutilización, con otras finalidades, como agricultura u otros usos restrictivos.

El presente plan estará diseñado para la construcción de un sistema de lagunas de estabilización de tipo facultativa y aeróbico que permitirán el tratamiento de las aguas residuales industriales de la planta, bajo condiciones aeróbicas, basado fundamentalmente en un tratamiento primario y secundario.

Las lagunas de estabilización son estructuras sencillas de tierra compactada, abiertas al medio ambiente (Sol y Aire) que almacenan las aguas residuales crudas

con el propósito de que estas sean tratadas en forma natural. Generalmente son de poca profundidad (1,00 – 2,50 m.), para el caso del proyecto las lagunas primarias serán de 2.00 m y la laguna secundaria de 1,50 m de tirante de agua respectivamente, y con periodos de retención de 8,9 días para las lagunas primarias y de 11,43 días el periodo de retención total a la salida de las lagunas secundarias.

Cuando las aguas residuales son descargadas en lagunas de estabilización se realizara en forma espontánea, un proceso conocido con el nombre de autodepuración o estabilización natural, este proceso se lleva a cabo en casi todas las aguas con alto contenido de materia orgánica putrescible o biodegradable.

La demanda bioquímica de oxígeno (D.B.O) de las aguas residuales crudas descargadas en la laguna de estabilización, y del efluente es el parámetro que se utiliza para evaluar el comportamiento y condiciones de trabajo de las lagunas de estabilización. La carga de DBO₅ es de 31,74 Kg.DBO₅/día y la carga superficial máxima de diseño es de 407,32 Kg.DBO₅/Ha.dia, que arroja una carga superficial remanente de DBO₅ de 3,68 Kg.DBO₅/día, en el efluente de las lagunas primarias.

De acuerdo a las recomendaciones dadas por el CEPIS (centro panamericano de ingeniería sanitaria y ciencias del ambiente) se debe tomar en cuenta lo siguiente

- a) Los paracitos son removidos en una laguna primaria con 10 días de retención.
- b) Para la remoción total se requiere de una serie primaria y secundaria con retención mayor a 10 días, tal como se ha formulado para el presente proyecto, se ha conceptualizado dos lagunas primarias una secundaria.

La tasa de mortandad neta de coliformes fecales (y también salmonellas) ha sido establecida a 20 °C, como valores mayores 0,63 días⁻¹ en lagunas facultativas, valores que se aproximan a nuestro diseño teniendo una temperatura mínima promedio de 30 °C:

La eficiencia de la remoción de coliformes fecales en las lagunas estará en función del factor de dispersión "d" que es adimensional, habiéndose obtenido para la laguna primaria y secundaria de nuestro diseño 0,081 y 0,040 respectivamente.

Los objetivos serán uniformes para el presente proyecto es de decir las dimensiones de las lagunas primarias y una laguna secundaria, será tal que la remoción de la DBO y de coliformes fecales sea eficiente conjuntamente:

Una Eficiencia Parcial de remoción de DBO del 80,08 % en el efluente de las lagunas primarias.

Una Eficiencia Parcial de remoción de Coliformes Fecales del orden del 99,9918 %.

9.2.2 Concepción del proyecto

En la actualidad en el Perú existe un alto porcentaje de aguas residuales industriales que es evacuado al mar y otros cuerpos receptores como ríos, lagos, canales, quebradas etc., sin ningún tratamiento previo. Asimismo, esta agua es utilizada para el regadío de vegetales para consumo humano. Por otro lado, el grado de contaminación es mayor en aguas abajo de los ríos de costa del Perú pudiendo alcanzar niveles muy altos de contaminación fecal y alta demanda de DBO. De acuerdo a esta realidad es recomendable adoptar medidas de control para el tratamiento de las aguas residuales y el grado de calidad de la misma para el regadío de vegetales de tallo alto que son producidos para el consumo humano.

Los casos de cólera observados por un grupo de científicos de la Organización Mundial de la Salud permitieron determinar que estos son causados por el riego de cultivos de verduras con aguas residuales sin ningún tratamiento, debido a que esta bacteria patógena puede sobrevivir en el suelo más de 10 días y en los cultivos más de dos días. Por ello se recomienda el tratamiento de las aguas residuales hasta reducir el nivel de coliformes fecales a 1000 NMP/100 ml., si se desea regar cultivos para consumo humano directo.

En localidades situadas en valles desérticos o semidesérticos, se puede justificar el cambio de uso del agua agrícola de origen superficial por el de aguas residuales tratadas. Este planteamiento permite optimizar el uso de los recursos hídricos pues mejora el servicio de abastecimiento de agua domésticos y permite consolidar los terrenos agrícolas en producción, pudiendo incluso beneficiarse por la ampliación de la frontera agrícola.

El proyecto contemplara en su diseño, en base a la demanda de DBO y coliformes fecales del afluente del agua residual cruda de la fábrica, dos lagunas primarias facultativas de 2,00m de profundidad y un segundo tratamiento mediante una laguna secundaria aeróbica de 1,50m de profundidad, interconectadas para la secuencia del tratamiento, obteniendo un efluente apto para su reutilización.

Las aguas residuales tratadas podrán contar con un control bacteriológico en tareas de operación y mantenimiento, sin la cual los niveles de mejoramiento y preservación de la salud pública y del medio ambiente decaerían ocasionando un impacto ambiental negativo.

Esta alternativa de tratamiento de aguas residuales, la cual es aceptada mayormente es el sistema mediante lagunas de estabilización que por su bajo costo de operación y mantenimiento son las de mayor uso en el Perú, latino América y el Caribe, pero no por ello dejan de ser complejas y de extrema precaución.

El presente diseño se sustenta con todas las bondades que ofrece el tratamiento de aguas residuales mediante lagunas de estabilización en este caso el proyecto abarcara para las lagunas primarias (2 lagunas) un área total a nivel de espejo de agua de 0,068 has.

La laguna secundaria (1 laguna) a nivel de espejo de agua será de 0,0514 has. Para un caudal a tratar de 1,67 lps o 144,29 m³/día, ver figura N° 09 de diseño de lagunas primarias.

DIMENSIONES DE LAGUNAS

	DIMENSIONES DE FONDO		DIMENSIONES ESPEJO DE AGUA	
	W	L	W	L
LAGUNA I	8.00	22.00	20.00	34.00
LAGUNA II	9.50	23.50	18.50	32.50

LAGUNA PRIMARIA

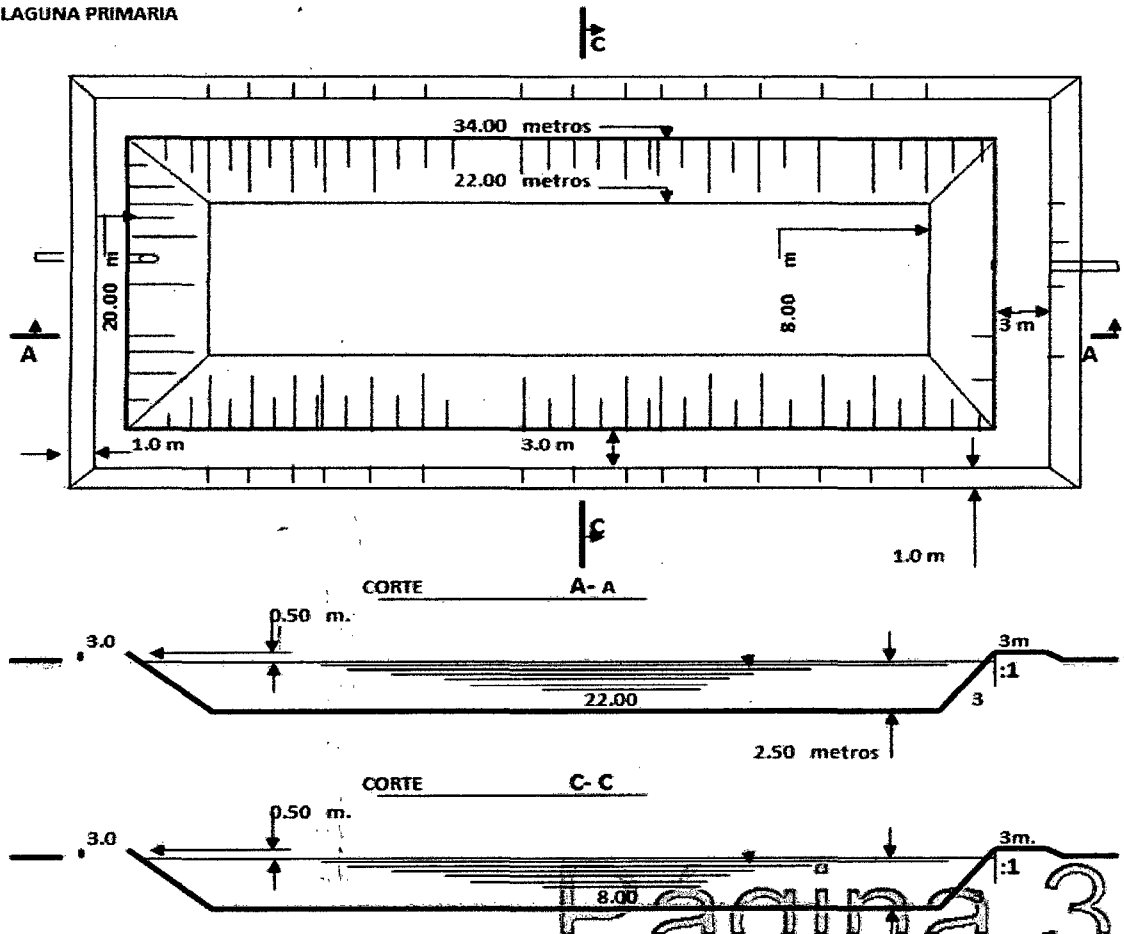


Figura N° 09: Diseño de lagunas primarias. Reyes, (2012)

LAGUNA SECUNDARIA

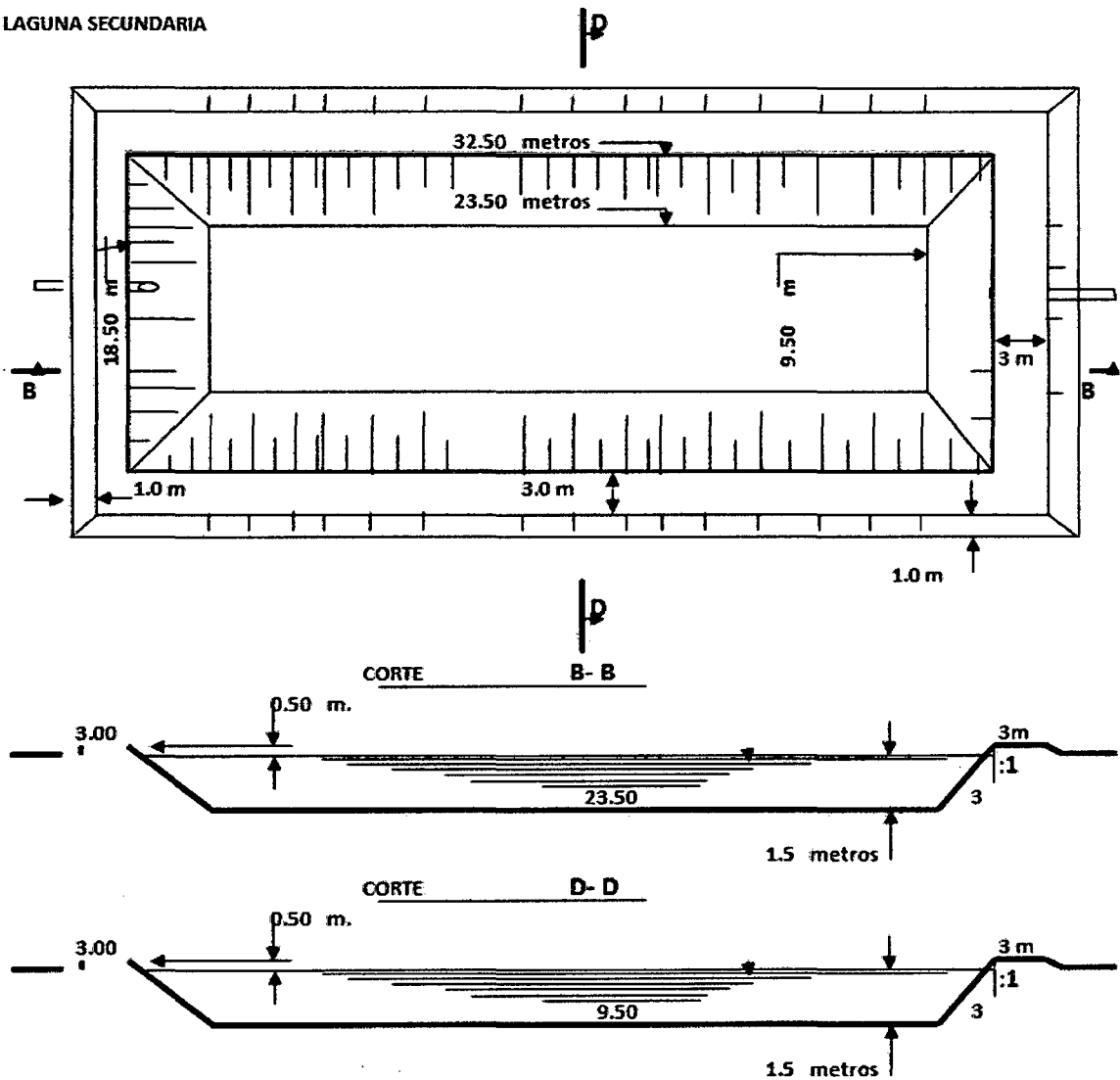


Figura N° 10: Diseño de lagunas secundaria. Reyes, (2012)

Este sistema tiene un presupuesto aproximado de S/. 152 183.27 y los resultados serían los ideales esperados.

A continuación ver el resumen de las dimensiones de las lagunas primarias y secundarias.

a) Resumen dimensiones lagunas primarias:

Largo de espejo de agua (L): 34,00 mt.
Ancho de espejo de agua (W): 20,00 mt.
Ancho de fondo (W): 8,00 mt.
Largo de fondo (L): 22,00 mt.
Largo borde superior (L): 37,00 mt.
Ancho borde superior (W): 23,00 mt.
Inclinación de Taludes húmedo (Z): 1:3
Inclinación de Taludes seco: 1:3
Profundidad útil: 2,00 mt.
Borde libre: 0,50 mt.
Profundidad total: 2,50 mt.
Ancho de corona: 3,00 mt.

b) Resumen dimensiones laguna secundaria:

Largo de espejo de agua (L): 34,00 mt.
Ancho de espejo de agua (W): 15,12 mt.
Largo de fondo (L): 25,00 mt.
Ancho de fondo (W): 6,12 mt.
Ancho borde superior (W): 37,00 mt.
Largo borde superior (L): 18,12 mt.
Inclinación de Taludes húmedo (Z): 1:3
Inclinación de Taludes seco: 1:3
Profundidad útil: 1,50 mt.
Borde libre: 0,50 mt.
Profundidad total: 2,00 mt.

Cuadro N° 67: Planta de tratamiento de aguas residuales lagunas tipo facultativas (resumen).

LAGUNAS PRIMARIAS			LAGUNAS SECUNDARIAS		
NUMERO DE LAG. PRIMARIAS	2.00	Und.	NUMERO DE LAG. SECUNDARIAS	1.00	Und.
INCLINACION DE TALUDES	3.00		INCLINACION DE TALUDES	3.00	
PROFUNDIDAD	1.80	m.	PROFUNDIDAD	1.50	m.
AÑOS DE LIMPIEZA DE LODOS	5.00	años.	BORDE LIBRE	0.50	m.
ALTURA DE LODOS REQUERIDA	99.65	m.	DIMENSIONES DE ESPEJO DE AGUA		
ALTURA DE LODOS ADOPTADA	0.00		LONGITUD	38.50	m.
ALTURA TOTAL (AGUA + LODO)	1.80		ANCHO	15.00	m.
BORDE LIBRE	0.50	m.	DIMENSIONES DE CORONACION		
DIMENSIONES DE ESPEJO DE AGUA			LONGITUD	41.50	m.
LONGITUD	35.40	m.	ANCHO	18.00	m.
ANCHO	20.40	m.	DIMENSIONES DE FONDO		
DIMENSIONES DE CORONACION			LONGITUD	29.50	m.
LONGITUD	38.40	m.	ANCHO	6.00	m.
ANCHO	23.40	m.	AREA UNITARIA EN LA CORONACION		
DIMENSIONES DE FONDO				0.07	Ha.
LONGITUD	24.60	m.	AREA TOTAL SECUNDARIAS (CORONACION)		
ANCHO	9.60	m.			0.07Ha.
LONGITUD DE LODO	24.60				
ANCHO DE LODO	6.60				
AREA UNITARIA EN LA CORONACION					
	0.09	Ha.			
AREA TOTAL PRIMARIAS (CORONACION)					
	0.18	Ha.			
AREA DE TRATAMIENTO (PRIMARIAS Y SECUNDARIAS - CORONACION)			0.25Ha.		
AREA TOTAL At (+ 15 %)	0.29	Ha.			
REQUERIMIENTO DE TERRENO	0.07	m ² /habitante			

Fuente: Reyes, (2012)

En el cuadro N° 67 se muestra un resumen total de las dimensiones de las lagunas las lagunas primarias y secundarias, elaborada por el ingeniero sanitario Oscar Reyes Moran para una planta de tratamiento de aguas residuales industriales de la empresa INDUPALSA - planta San Martin.

9.3 Plan de manejo de residuos sólidos

El Plan de manejo de residuos sólidos se enmarca dentro de la política y principio de mejora continua y optimización del manejo de residuos de la planta, en cumplimiento

de la Ley General de Residuos Sólidos, Ley N° 27314 y su Reglamento D.S. N° 057-2004-PCM.

En el presente plan, se tienen plenamente identificadas las fuentes donde se generan los Residuos Sólidos Industriales; para los cuales se propone implementar soluciones técnico – ambientales y económicas para su segregación, minimización y disposición final ambientalmente adecuada, para lograr el manejo ambiental de estos residuos en forma compatible con las exigencias de los dispositivos legales ambientales vigentes en el país.

El sistema a implementarse de manejo de residuos sólidos permite controlar y reducir con seguridad y economía los riesgos de deterioro ambiental y la salud asociada a este tipo de residuos sólidos, por lo que se puede afirmar que el sistema a ser implementado es correcto desde el punto de vista de protección ambiental. Cabe mencionar que el presente plan está sujeto a revisión y evaluación constantes para identificar oportunidades de mejora adicionales en el desempeño ambiental de las instalaciones.

9.3.1 Objetivo general

Disponer adecuadamente los residuos sólidos provenientes de las diversas actividades de la Planta, para evitar el deterioro del paisaje, contaminación del aire, suelo y cuerpos de agua.

9.3.2 Generación Residuos Sólidos

Los principales lugares de la Planta donde se generan residuos sólidos se presentan a continuación.

a) Planta

En la Planta se realizarán operaciones producción de aceite crudo de palma y palmiste. Las actividades comprenden desde el acopio hasta la obtención del producto final.

Los residuos generados durante del proceso productivo de la planta son: escobajo, pajilla (impurezas, fibras y cáscara) y cenizas. La pajilla es reutilizada en la combustión dentro del horno, el escobajo y cenizas serán llevados a los campos de producción.

b) Otros, varios

En esta sección se indica los residuos comunes que no corresponden necesariamente a las categorías mencionadas: botellas de bebidas (plástico, vidrio), envolturas de alimentos varias (cartones, sobres, plásticos, papel), cáscara de frutas.

9.3.3 Manejo de los Residuos Sólidos

De acuerdo con el principio de mejora continua y optimización del manejo de residuos, la empresa aplicará un Plan de Manejo de Residuos Sólidos:

a) Principio:

Basura cero es un concepto de vida urbana sostenible, en el cual la basura no es algo que hay que hacer desaparecer sin importar el costo social o ambiental.

Bajo el enfoque de basura cero, se busca reducir la producción de residuos, reciclar y revalorizar la mayor cantidad posible de materiales.

Su premisa básica es la separación en origen que consiste en separar los residuos reciclables de los que no lo son y que puedan ser desechados de manera diferenciada.

b) Minimización

La minimización de la generación de residuos se reforzará en planta en todas las áreas. Se va a incidir en los siguientes temas:

- Sensibilizar continuamente al personal de planta, así como de todo el personal nuevo que ingrese a laborar en la empresa básicamente en los temas de manejo de residuos relacionado a sus actividades propias.

- Exigir el cumplimiento de la práctica de minimización de la generación de residuos con el fin de optimizar la utilización de recursos y la segregación en el origen.

c) **Segregación**

Se deberá coordinar para la segregación de los residuos en el almacén temporal o intermedio. Además de esto, se desarrollará la segregación desde la fuente, de modo que a la llegada al almacén temporal los residuos ya estén parcialmente segregados. A fin de optimizar esta operación, se realizarán las siguientes actividades:

Se implementará el uso de los cilindros de colores en cada área operativa.

Tomando como referencia lo establecido en la Norma Peruana 900:058:2005 "Gestión Ambiental. Gestión de Residuos. Código de Colores para los Dispositivos de Almacenamiento de Residuos, éstos pueden ser segregados asociando un color al recipiente que los contiene. Los colores de los cilindros a utilizarse en las instalaciones son los siguientes:

Cilindro de Color Rojo: se usarán para depósito temporal intermedio de residuos peligrosos, rotulados para cada tipo de residuo peligroso que almacenan:

Cilindro de Color Amarillo: Estos cilindros se usarán para almacenamiento temporal intermedio de piezas metálicas.

Cilindro de Color Blanco: Estos cilindros se usarán para almacenamiento temporal intermedio de todo tipo de plásticos blancos y/o de color.

Cilindro de Color Verde: Estos cilindros se usarán para almacenamiento temporal intermedio de residuos tipo vidrio.

Cilindro de Color Azul: Estos cilindros se usarán para almacenamiento temporal intermedio de todo tipo de papel y cartón reciclable.

Cilindro de color Marrón: Estos cilindros se usarán para el almacenamiento temporal intermedio de residuos orgánicos.

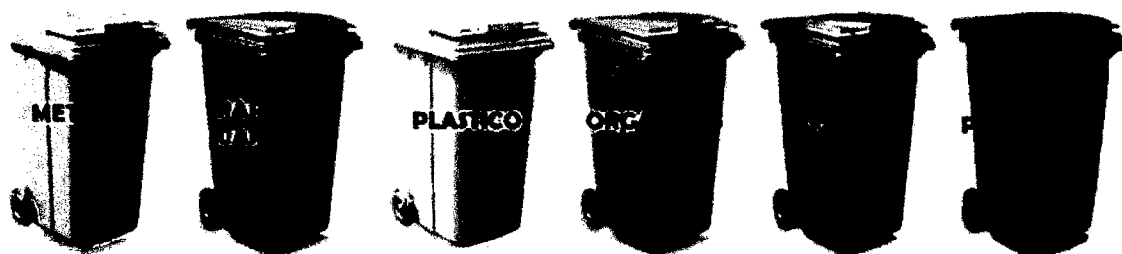


Figura N° 11: Clasificación de recipientes para segregación de residuos sólidos no Peligrosos por Colores. ECO PLANET EIRL, (2012)

d) Recojo

La recolección de residuos en planta se realizará diariamente con personal designado por la empresa, éstos son llevados al almacén temporal.

e) Reaprovechamiento

Se sabe que el reaprovechamiento de los materiales y residuos brinda mejores beneficios económicos y a su vez, minimiza los impactos ambientales, por lo que se reforzarán las siguientes prácticas en donde sea posible: recuperación, reciclaje y reutilización, esto se logrará con las charlas y concientización al personal en las prácticas de reaprovechamiento mencionadas.

f) Recuperación

Se podrá recupera el siguiente material:

- Pajilla (impurezas, fibras y cáscaras): se utiliza como material de quema en el proceso de combustión en el horno.

Adicionalmente, se recuperará el siguiente material:

- Escobajo: el cual se puede utilizar en la elaboración de compost.

X. ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA

La empresa tendrá un tipo de sociedad anónima abierta debido a que tendrá más de 20 socios como accionistas.

Referida a la estructura organizativa del proyecto, tareas, funciones, responsabilidades por cada parte del organigrama propuesto.

En esta se definirá el rol de los diferentes puestos de trabajo, estimar la cantidad de los responsables por cada área de trabajo, y las habilidades requeridas para cada uno de ellos, se precisará el régimen laboral, beneficios sociales, niveles remunerativos, aspectos tributarios, entre otros aspectos de interés para el proyecto.

10.1 Estrategias para la ejecución de actividades generales y específicas.

Se mantendrá la estrategia de ejecución de actividades descentralizadas de acuerdo a la estructura orgánica de la empresa, las responsabilidades para cada departamento de la empresa serán asignadas en función a un plan, la misma que será confirmada mediante un plan estratégico de desarrollo para los siguientes años. La estructura orgánica de la empresa que se aplicará es la siguiente:

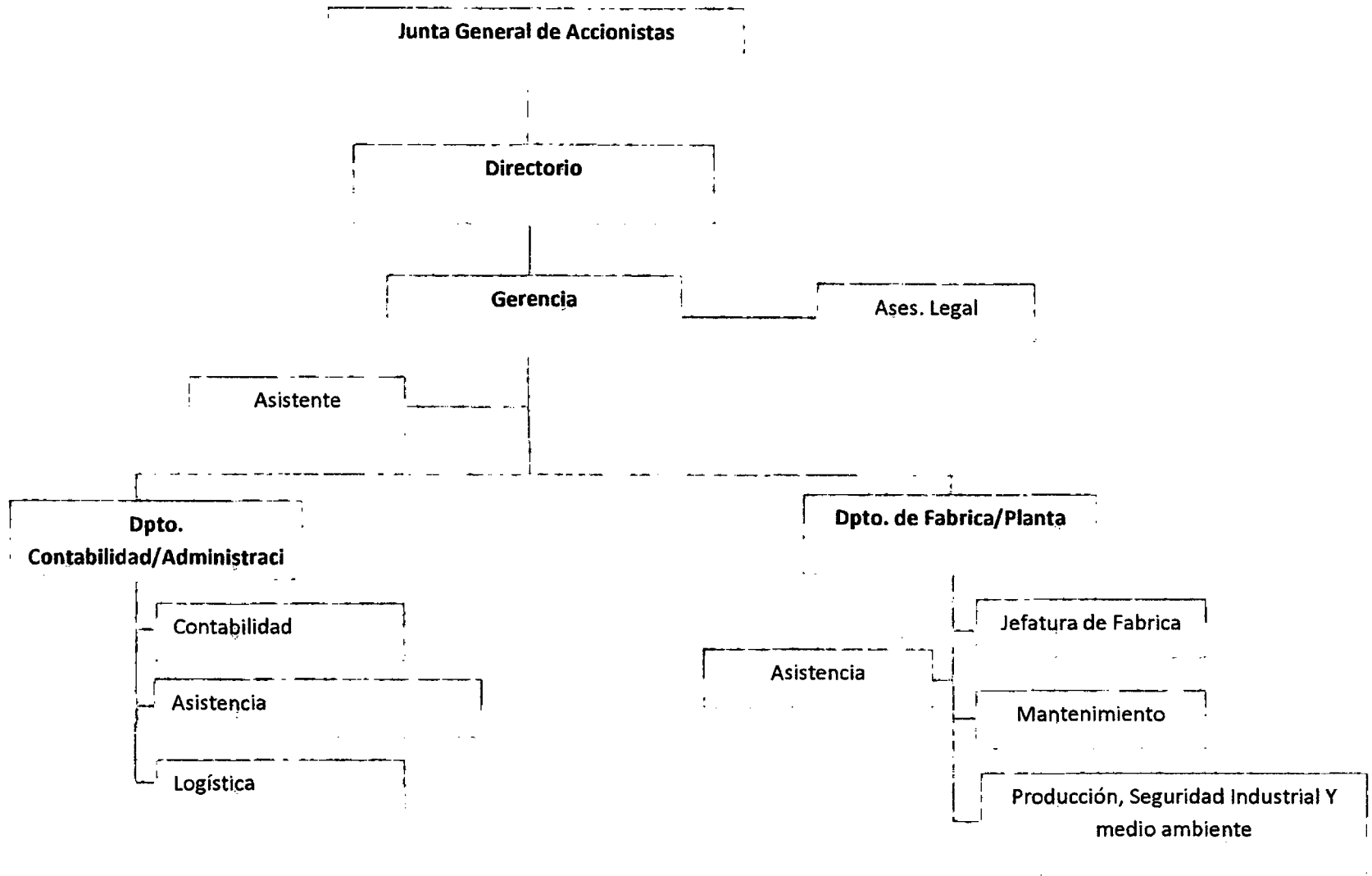


Figura N° 12: Organigrama de la empresa

La estructura para el manejo de la organización obedece a un modelo vertical conformado por una junta general de accionistas la cual nombra al directorio, y esta a su vez nombra al gerente que es el representante legal de la empresa y designa los funcionarios a su cargo y los colaboradores para cada área de proceso como son los encargados de producción, la administración y contabilidad.

A) Personal

La empresa contara con áreas funcionales como: administración, contabilidad y producción, cada una con un responsable y personal a cargo.

B) Gerencia general: El gerente general estará a cargo de la gestión de la empresa y será responsable de la comercialización de los productos, tendrá de apoyo un asistente.

Debe ser un ingeniero Agroindustrial con orientación a gestión empresarial y proyectos agroindustriales, la formación de esta carrera profesional permite conocer toda la cadena productiva y comercial de la actividad.

FUNCIONES:

- ✓ Representar legalmente a la empresa en todas sus actuaciones.
- ✓ Desarrollar los procesos de planeación, control, dirección y ejecución en la empresa.
- ✓ Dirigir los procesos de reclutamiento, selección, inducción, capacitación, y evaluación del personal.
- ✓ Planear los objetivos generales de la empresa en las metas y políticas en materia de producción, mercados, finanzas y ventas.
- ✓ Representar a la empresa ante las entidades públicas y privadas y encargarse de sus relaciones y convenios interinstitucionales.
- ✓ Planificar los procesos de presupuestos, evaluación financiera y análisis de resultado y presentar su respectivo informe a la junta de socios.
- ✓ Coordinar las actividades y diferentes funciones de los cargos y dependencias de la empresa.

- ✓ Seguir las orientaciones indicadas por la junta de socios y asesorar permanentemente a todas las áreas y cargos de la empresa.

C) Contabilidad: El contador general estará a cargo de la contabilidad gerencial, financiera y de costos, la administración de los recursos de la empresa como el manejo de los recursos humanos. Supervisara que el registro de las operaciones y la teneduría de libros este acorde con las normas contables y financieras vigentes, será responsable de los aspectos tributarios y laborales de la empresa, y tendrá el apoyo de un asistente contable.

FUNCIONES:

- ✓ Llevar a cabo las labores de supervisión, coordinación, y control de todas las labores de registro, producción, suministro de información contable a la empresa.
- ✓ Asesorar al asistente de forma permanente, para el desarrollo de la función de auxiliar contable de este cargo.
- ✓ Llevar a cabo la labor de elaboración de los estados financieros de la empresa y la respectiva revisión de los libros mayores y auxiliares.
- ✓ Presentar informes mensuales sobre el estado contable y financiero de la empresa a la gerencia,
- ✓ Presentar un informe ejecutivo anual sobre la estructura financiera a gerencia y junta de socios.
- ✓ Velar porque la empresa cumpla con los requisitos exigidos por ley en materia de contabilidad y tributaria.

D) Jefatura de planta: El jefe de planta será responsable de la producción de aceite crudo de palma y de palmiste y de su adecuado almacenamiento, el control de almacén, la gestión de compras y el control de los despachos de los productos, contara con ocho operadores directos de fábrica, tendrá ayuda de un asistente directo y la gerencia.

Será un ingeniero Agroindustrial, su formación profesional le permite gestionar, ejecutar, controlar y mejorar actividades dentro la planta extractora.

FUNCIONES:

- ✓ Desarrollar los planes de producción para producir necesarios para producir el aceite crudo de palma.
- ✓ Monitorear y controlar el sistema de producción.
- ✓ Realizar los análisis elementales para la ejecución de la producción.
- ✓ Capacitar al personal en materia de productividad y sistemas de solución de problemas con la maquinaria.
- ✓ Implementar programas de mejoramiento continuo que incremente significativamente la eficacia y la eficiencia del proceso productivo.
- ✓ Satisfacer las necesidades de los operarios y atender las inquietudes que surjan en el proceso productivo.

E) Operario de producción

Perfil:

Educación secundaria, capacitaciones a fines al proceso de producción y 1 año de experiencia en su labor.

FUNCIONES:

- ✓ Desarrollar los procesos de producción necesarios para producir el aceite crudo de palma.
- ✓ Velar por el aseo, orden y limpieza de los equipos y herramientas utilizados en el proceso productivo.
- ✓ Pedir los elementos y suministros necesarios para el cumplimiento oportuno de su labor y presentar reporte diarios de sus funciones.
- ✓ Tener en cuenta los procesos de calidad exigidos para un producto con excelencia.
- ✓ Los demás que sean de su competencia, de acuerdo con las características del cargo.

XI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

11.1 Conclusiones

- En el estudio realizado se encuentra que es viable económicamente el proyecto para la implementación de este tipo de empresa dedicada a la extracción de aceite crudo de palma en el centro poblado Miguel Grau, mostrando ingresos significativos en sus estados de resultados.
- La materia prima será abastecida por parte de los socios involucrados a la asociación de productores con 18 879,13 TM de RFF para el primer año de operación representando este volumen el 43,79 % respecto a la capacidad de planta que es de 6 TM RFF/hora ampliable a 12 TM RFF/hora.
- La gran demanda insatisfecha existente en el Perú con 311,821 TM de aceite crudo para el año 2016, siendo este el 70 % del 60 % de la diferencia entre la demanda total y la producción sin palma, y los recursos necesarios accesibles dan viabilidad al presente proyecto, para su operación en su entorno de influencia.
- La fábrica tendrá la capacidad de procesar hasta 43 200 TM de RFF (racimo de fruto fresco de palma) al año, trabajando a 6 TM de RFF/hora, con 24 horas al día, 25 días al mes y 12 meses.
- La localización más adecuada para la fábrica se encuentra en el centro poblado menor de Miguel Grau, el cual obtuvo la puntuación más alta de calificación de lugares para la ubicación por el método de ponderación y puntuación con 6,4 frente a 3,3 y 4 de Pongo de Caynarachi y Yurimaguas, vale decir que reúne los recursos y las condiciones necesarias para su funcionamiento.
- La inversión total de proyecto asciende a S/. 12 224 531 del cual el 35.19 % será asumido por la empresa y el 64.81 % será pretende cubrir con crédito proveniente del PROCREA Loreto a una tasa muy Baja del 6 % anual, y que será devuelto en un periodo de siete años.

- El financiamiento se hará a través del Gobierno Regional de Loreto a través de PROCREA Loreto, con una tasa de interés del 6 % anual.
- La planta iniciara sus operaciones el año 2016 y que al finalizar obtendrá S/. 1 919 782,02 nuevo soles de utilidades, monto que irá incrementándose al aumentar los volúmenes de procesamiento, y mayor uso de la capacidad instalada, que al finalizar para el año 2025 obtendrá una utilidad de S/. 6 097 087,05 monto que se destinara al beneficio de la organización fundada.
- El valor actual neto VANE es de S/. 32 436 137,36 e Indica que los ingresos son suficientes para recuperar la inversión, obtener una ganancia adicional por encima de la tasa de rentabilidad esperada, por lo cual se concluye que el proyecto es rentable.
- El valor de la TIRE es del 36,58 % anual siendo mayor que el costo de oportunidad COK 5,30 %, la relación beneficio – costo económico es de 1,26 por cada sol invertido. El periodo de recuperación de la inversión económica 3,5 años, por lo tanto los indicadores indican que el proyecto es rentable.
- Se han usado tres variables para sensibilizar el proyecto siendo estos: el precio de aceite crudo de palma aceitera con una caída del 20 %, dando un VANE de 12 179 733,09 y un TIRE de 20,52, mostrando aún rentabilidad; la disminución del acopio de fruto de palma en un 30 %, dando un VANE de 17 944 597,45 y un TIRE de 24,97 %; la disminución de la tasa de extracción del 24 al 22 %, dando un VANE de 21 111 875,53 y un TIRE de 27,16 %; considerando un tasa del 12 % para el crédito, dando un VANE de 23 776 478,97 y un TIRE de 35,23 %, demostrando el proyecto viabilidad a pesar de estas supuestas crisis.
- Se cuenta con plan de manejo de efluentes industriales y residuos sólidos, que permitirá controlar y mitigar la contaminación ambiental, lagunas de oxidación para el manejo de efluentes y un volquete de transporte de escobajo para retirarlo de la planta y llevarlos a los campos de producción.

- El cultivo de la palma aceitera representa una de las alternativas de excelente perspectiva para el desarrollo de la selva peruana por las condiciones en cuanto a su operatividad, comercialización y rentabilidad, lo que permite promover un desarrollo sostenido lícito.

11.2 Recomendaciones

- Gestionar convenios para establecer las alianzas necesarias con las instituciones gubernamentales, cooperación técnica internacional u otras instituciones que pueden contribuir en el desarrollo de proyectos, que por su naturaleza generarán la incorporación de pequeños productores como la base productiva que requiere el desarrollo de una cadena de productiva.
- Gestionar proyectos de ampliación en áreas productivas de palma aceitera, para incrementar los volúmenes de producción y por ende las utilidades de la empresa y la generación de mayor valor agregado.
- Mantener eficientes los mecanismos de control de calidad de manera que se eliminen los productos defectuosos que puedan causar insatisfacción en los clientes y pérdidas de oportunidades en el mercado a la empresa.
- Mantener claramente las funciones y el perfil de cada uno de los cargos de la empresa, de manera que se logre hacer un encadenamiento tal que se eviten esfuerzos y costos innecesarios, y se aplique la experticia de cada uno de quienes participan en cada proceso de producción y comercialización.
- Lograr mayor participación en el mercado la empresa tiene que centralizar sus funciones de ventas del producto a través del gerente, haciendo énfasis en la planificación y ofrecimiento de los productos a los diferentes mercados.
- Capacitar permanentemente a los operadores de producción con el fin de evitar pérdidas de aceite y tiempo durante proceso, y así volver más eficaz y eficiente el proceso productivo.

XII. BIBLIOGRAFÍA

1. ALVARADO Mercedes. (2010). "Evaluación del proceso de clarificación en la planta de beneficio PALMAGRO S.A. universidad de Colombia, facultad de agronomía escuela de posgrados, especialización en cultivos perennes industriales" VALLEDUPAR".
(<http://www.bdigital.unal.edu.co/3088/1/796070.2010.pdf>)
2. Asociación de productores Jardines de Palma "JARPAL". (2013). Departamento técnico de campo.
3. BORRERO, Augusto (2012). Agro información España. (cultivo de palma aceitera). http://www.infoagro.com/herbaceos/oleaginosas/palma_aceite.htm
4. Centro de Documentación Agraria-CENDOC. cendoc@minag.gob.pe
5. Confederación Nacional de Palmicultores y Empresas de Palma Aceitera del Perú (CONAPAL). Informe CONAPAL Tarapoto – 2011.
6. Consultecnica S.A. Junio 21 de 2013. Plantas de extracción de aceite / fabricantes de maquinaria industrial fabricantes de equipos en acero inoxidable/ ingenieros consultores nit.860.001.330-0. Bogotá D.C.
7. DEVIDA. 12 de Octubre del 2012. (Comisión Nacional para el desarrollo y vida sin drogas). Rol de la palma aceitera en el desarrollo alternativo.
8. DINCODEX, (2013). "Planta extractora de aceite de palma. Aumento en la capacidad instalada, optimización y modernización de la Planta extractora de Aceite de Palma mediante la modificación del manejo de insumos, uso de esterilizador vertical y revisión integral del proceso de producción. productora y comercializadora de aceite de soya y palma".(<http://www.dincodex.com/dincodex.pdf>)
9. DONGO, Héctor. 11 y 12 Octubre 2012. Segundo congreso internacional de Palma aceitera, Gerente Central del Grupo Palmas, Tingo María.
10. ECOPLANET. (2012). "Programa de adecuación y manejo ambiental. Industria de palma aceitera de Loreto y San Martín S.A. – INDUPALSA".
11. Empresas integrantes del Comité de Fabricantes de Aceites y Derivados. (<http://www.sni.org.pe/comites/comite005/empresas.htm>)
12. GARRIDO, Angie (2007). "La producción de biodiesel en el Perú". Dirección general de hidrocarburos Ministerio de Energía y Minas. Lima. Perú.

- <http://www.olade.org/biocombustibles2008/Documents/ponencias/d%C3%ADa3/Sesion%2010%20-%20Dia%203/AngieGarrido.pdf>.
13. Gerencia sub – regional de alto Amazonas Perú 2013. Área de palma aceitera abril y dirección subregional de planeamiento, presupuesto y gestión del medio ambiente – unidad formuladora.
 14. GORE. (2009). Estudio proyecto SNIP palma aceitera nueva requena, Ucayali.
 15. Grupo Palmas, (2010). “Oportunidades de la palma aceitera en la selva Peruana”. Discurso del presidente del Grupo Romero, Dionisio Romero Paoletti, en Tocache. Todos los derechos reservados. (<http://www.palmas.com.pe/oportunidades-de-la-palma-aceitera-en-la-selva-peruana>)
 16. Grupo Palmas. Pucallpa 10 de Agosto de 2012. “Palma aceitera cultivo y agroindustria, Oportunidad para el desarrollo ordenado de la Amazonía, Cultivando desarrollo”. (<http://www.bcrp.gob.pe/docs/Proyeccion-Institucional/Encuentros-Regionales/2012/Ucayali/EER-Ucayali-Carlos-Ferraro.pdf>)
 - 17.
 18. INDEXMUNDI. (2013). “Aceite de palma precio mensual – dólares Americanos por tonelada métrica”. (<http://www.indexmundi.com/es/precios-de-mercado/?mercancia=aceite-de-palma&meses=180>)
 19. INDUPALSA. (2012). Departamento de producción, Acopio.
 20. INDUPALSA. (2013). “Departamento de producción. Manual de procedimiento de operación de proceso en la extractora Indupalsa, Pongo de Caynarachi– Perú”.
 21. INDUPALSA. (2012). Plan Operativo.
 22. INDUPALSA. (2013). Plan Operativo.
 23. Industrializadora Oleofinos S.A. (2012). Composición del aceite de palma, (http://palma.aceitescomestibles.com/index.php?option=com_content&view=article&id=121:composicion-del-aceite-de-palma-africana&catid=39:aceite-crudo-de-palma&Itemid=30).
 24. Industria de palma aceitera de Loreto y San Martín “INDUPALSA”. (enero 2013), departamento de jefatura de fábrica, Producción.

25. Industrias del Espino. (2011). "Oportunidad para invertir en palma aceitera". Estadísticas Aduana, Memoria SNI, Comité de aceites.
26. LARREA, Nelson. Octubre 2012. Coordinador Macro Regional de la Amazonia, Tingo María. II congreso internacional de palma aceitera "situación actual y perspectivas de la palma aceitera al 2022.
27. MACHADO, David. (2011). "Tesis de postgrado análisis de pre factibilidad para la instalación de planta extractora aceite". honduras, C.A. (<http://es.scribd.com/doc/58496898/Tesis-Analisis-de-Prefactibilidad-Para-Instalacion-de-Planta-Extractor-A-de-Aceite-2011>)
28. MINAG. noviembre 2012. Cadena Agro productiva de la PALMA ACEITERA (Dirección General de Competitividad Agraria), www.minag.gob.pe. (<http://agroaldia.minag.gob.pe/biblioteca/download/pdf/agrooconomia/agroeconomiapalma.pdf>)
29. MINAG. (2004). "Promoción del cultivo e industrialización de la palma aceitera en el Perú". (<http://www.minag.gob.pe/portal/download/pdf/especiales/bioenergia/PROINVERSION/ProInversion-PromocionDeLaPalmaAceitera.pdf>)
30. MINAG. (2011). "Informe Situación actual de la palma aceitera en el Perú". (<http://agroaldia.minag.gob.pe/biblioteca/download/pdf/videoconferencias/2011/situacionpalmaaceitera.pdf>)
31. MINCETUR. (2011), Empresas compradoras de aceite crudo de palma.
32. Ministerio de Agricultura. (2012). Informes de las DIA's, AA de Tocache, Aguaytía, Pucallpa, Lamas, Yurimaguas.
33. OFICINA DE LAS NACIONES UNIDAS CONTRA LA DROGA Y EL DELITO – UNODC. (2012). Lima- Perú: Desempeño Comercial de las Empresas Promovidas por el Desarrollo Alternativo / 2011. (http://www.unodc.org/documents/peruandecuador//Informes/DesemPDA/Desempeno_Empresas_DA_2011.pdf).
34. OLPESA. (2012). Plan de indicadores de gestión.
35. RAMÍREZ, Juan. (2012). MINAG-DGCA-DIA.. "Estudio sobre la potencialidad de la Palma Aceitera para reducir la dependencia de oleaginosas importadas en el Perú".

36. REYES, Oscar. (2012). "Planta de tratamiento de aguas residuales industriales de la empresa Indupalsa – planta San Martín".
37. URRELO, Segundo. Octubre 2007. "Estudio de factibilidad instalación de 1000 Has. De palma aceitera (*Elaeis guineensis*) para extracción de aceite crudo para producción de biodiesel en el distrito de José Crespo y Castillo – HUANUCO".
38. URUETA, Juan Carlos. febrero 12 y 13 de 2009. "Segundo Congreso Nacional de Palma de Aceite, procesos industriales". palenque, Chiapas, México.
(http://www.comexpalma.org/comexpalma2010/imgs/2_congreso/02_PrUrueta.pdf)
39. <http://www.palmas.com.pe/preguntas-frecuentes>
40. <http://www.andina.com.pe/Espanol/noticia-hay-14-millones-hectareas-pueden-destinarse-a-siembra-palma-aceitera-la-selva-406627.aspx>
41. <http://noticias.terra.com.pe/nacional/peru-con-mas-potencial-en-region-en-siembra-de-palma.14cfb3615b476310VgnVCM20000099cceb0aRCRD.html>
42. <http://www.iiap.org.pe/promamazonia/sbiocomercio/Upload%5CLineas%5CDocumentos/267.pdf>
43. <http://www.regionloreto.gob.pe/siimba/www/recursos/simlt/documento/426.pdf>
44. http://www.aempresarial.com/web/revitem/1_10579_85052.pdf
45. ACUERDO DE CONSEJO REGIONAL N°. 057-2012-SO-GRL: 07/05/12. Iquitos, 07 de mayo del año 2012. Lic. Arnaldo Morí Vela Presidente del Consejo Regional de Loreto.

XIII. ANEXOS Y PLANOS

Abreviaturas de los cuadros

P.-H.: Pampa – Hermosa

E(A)/H: Edad en años por número de hectáreas

S.J DE P.: San Juan de Pamplona

S.T.: Santo Tomas

M.M.: Mariano Melgar

B.SH.: Bajo Shanusi

H.A.: Hectárea

ANEXO 01. RESULTADO DE ENCUESTAS ENERO 2013

RESULTADO DE ENCUESTAS ENERO 2013

Nº	COMITÉ PAMPA HERMOSA		RESIDE	# HA. PALMA	# HA. LIBRES	TM/MES	EDAD DE PARCELAS/# HECTAREAS MESES Y AÑOS								E(A)/H	HA. PRODUC	HA. CRECIM
	NOMBRE	DNI					1 M	2 M	3 M	1A	2A	3A	5A	7A			
1	MARCOS CORDOBA GARCIA	27854398	P.-H.	7	30	3							2	5		7	0
2	PERCI PINEDP PEREIRA	5615813	P.-H.	24	11	30				7			17			17	7
3	MARGARITA SALAS SALAS	5596297	P.-H.	13	4	10		6				2			5	5	8
4	HOMERO SANCHEZ DIAZ	5611119	P.-H.	4	5	0	4									0	4
5	MARINO SALAS VARGAS	5582847	P.-H.	9.5	6	8			4				2.5		3	5.5	4
6	LUIZ MARINO GERMAN MONDRAGON	597080	P.-H.	13	10	12					3		10			10	3
7	PABLO DAVILA CHUQUETALLE		P.-H.	3.5	3.5	2.5									3.5	3.5	0
8	TITO SATALAYA WIÑAPI		P.-H.	5	5	7									5	5	0
9	ROMULO PANDURO CORDOVA	1069534	P.-H.	10	7	15							1	3	6	10	0
10	BASILIO MARICHI CACHIQUE	5630228	P.-H.	6	6	9							2		4	6	0
11	FEDERICO HUAMAN DEL CARPIO	1070060	P.-H.	11.5	5	12	5						6.5			6.5	5
12	SEBASTIAN BERRU CARMONA	5592160	P.-H.	25	8	15	10			5				2	8	15	10
13	SEGUNDO AMASIFUEN WIÑAPI	44073737	P.-H.	3	5	4									3	3	0
14	EDUARDO FLORES RAMIREZ	18216186	P.-H.	30	30	22				5			25			25	5
15	CRESENCIO PINTADO ABATT	33592448	P.-H.	10	15	9					2				3	8	2
16	HUMBERTO AMASIFUEN ISUIZA	5585776	P.-H.	16	32	20										16	0
17	ENESTO SANCHEZ MALDONADO	45393290	P.-H.	4	4		4										4
18	ANDES AMASIFUEN ISUIZA		P.-H.	5	20	4									5	5	0
19	TERCERO MIGUEL FASABI SATLAYA	844734	P.-H.	3	2	4.5								3		3	0
20	RAIMUNDI SALAS LANCHA		P.-H.	2.5	2	3.2									2.5	2.5	0
21	ABEL SHUPINGAHUA TAPULUMA	909982	P.-H.	3.5	19.5	1.5									3.5	3.5	0
22	CLERITO AMASIFUEN AMASIFUEN	5631954	P.-H.	4	6	2.5									4	4	0
23	BARTOLOME PANDURO HOYOS	5585153	P.-H.	10		14		2						3	5	8	2
24	MIGUEL VELASCO TINEO	33641403	P.-H.	18	7	16			4	7					7	7	11
25	ABRAHAM GONZALES VELA	5595241	P.-H.	4.5	70	4.5								4.5		4.5	0
26	PABLO DE LA CRUZ RANGEL	43179101	P.-H.	9	10	1.5		3		4			2		2	2	7
27	MIGUEL ANTONIO AMASIFUEN ISUIZA	1073170	P.-H.	7	20	10.4								7		7	0
28	DAMIAN CHAVEZ RODRIGO		P.-H.	10	5	5					5			5		5	5
29	VICITACION CASTILLO CHANTA		P.-H.	10	10	6	5							5		5	5
30	JULIAN MONTEZA VERA		P.-H.	8	10	4	4.5						3.5		3.5	3.5	4.5
31	EDILBERTO SANCHEZ DIAS	1159557	P.-H.	30	10	36			8					12	10	22	8
32	ESTAULOFILA SANCHEZ DIAS	33592519	P.-H.	3.5	8.5	5									3.5	3.5	0
33	BASILIO MARICHI LANCHA	5592780	P.-H.	5	2	5									5	5	0
34	RAUL SATALAYA SATALAYA	80537752	P.-H.	3	3	5									3	3	0
35	VALERIO PAZ GUTIERREZ	1101899	P.-H.	13		5	6				1	6			6	6	7
36	NORMA BARRANZUELA IBAÑEZ	33642015	P.-H.	45	20	25	20			10			7		8	15	30
37	GERARDO AMASIFUEN ISUIZA	912170	P.-H.	5	1	4					1			4	4	4	1
38	RAMON CHUMACERO LOPEZ	5583508	P.-H.	10	7	5	3						1		6	7	3
39	ILEFONSO POMA CASTILLO	5590067	P.-H.	8	40	3	5								3	3	5
40	WALTER SANCHEZ TENORIO	884085	P.-H.	4.5	3	5			1.5						3	3	1.5
41	WILFREDO SATALAYA SATALAYA	5590325	P.-H.	5	10	6					1				4	4	1
42	NILO MANUEL URQUIAGA DELGDO	5589504	P.-H.	9		7						1			8	9	0
43	ISABEL CARRANZA TRUJILLO	19400571	P.-H.	6	5	2	1						5		5	5	1
44	SEGUNDO SANCHEZ DIAS	33574451	P.-H.	10	6	4	5								5	5	0
45	SEGUNDO CARRASCO VALLE		P.-H.	8	5	6								5	3	8	0
46	WERLIN GOMEZ SAJAMI	909424	P.-H.	50	27	47	19					5	18	8	31	31	19
	TOTAL			504.00	515.50	425.60	91.50	11.00	17.50	33.00	9.00	11.00	96.50	79.50	155.00	336.00	168.00
							504									504.00	

Nº	COMITÉ GRAU		RESIDE	# HA. PALMA	# HA. LIBRES	TM/MES	EDAD DE PARCELAS/# HECTAREAS MESES Y AÑOS								E(A)/H	HA. PRODUC	HA. CRECIM	
	NOMBRE Y APELLIDOS	DNI					1M	2M	3M	1A	2A	3A	5A	7A				8A
1	ALBETO SHUPINGAHUA SHUPINGAHUA	5594042	GRAU	14		12			4						5	5	10	4
2	ALCIDES HERNANDES ROJAS	5595107	GRAU	10	4	6			5					2			5	5
3	ANCELMO CERNA DIAZ	5584638	GRAU	47	35	18			20	7				10	4	6	20	27
4	BRITALDO TORRES GONZALES	1152478	GRAU	5	13	5								5			5	0
5	CONSORCIO PALMA SAC.		GRAU	235	600	220				10			45		50	130	180	55
6	DANIEL FERNANDES CARRASCO	5631538	GRAU	5	6	1.5								5			5	0
7	DANIEL PEREZ GONZALES	5631107	GRAU	10	15	5			3					3		4	7	3
8	EBILIO ALEJNDRIA GARCIA	1052243	GRAU	9	1	5			4					5			5	4
9	ELA GARCIA DIAZ	44298709	GRAU	7	2	7								7			7	0
10	ESTEFANIA FERNANDEZ DIAZ	5388941	GRAU	8	10	3			4						4		4	4
11	ESBEN HIDALGO ALEGRIA	5582810	GRAU	19	33	12	10							3	6		9	10
12	FABIAN GUERRERO ESTELA	27676716	GRAU	4	4	0			4								0	4
13	GONZALO BASQUEZ CABANILLAS	933510	GRAU	15	15	10	8							7			7	8
14	HECTOR MEDINA AGUILAR	27268968	GRAU	4	2	0			4								0	4
15	HUMBERTO FORTUNTO TAIPE	5380914	GRAU	3.5	10	6										3.5	3.5	0
16	JOSE CÉSAR ESTELA FERNANDES	5589018	GRAU	12	70	12								10	2		12	0
17	JOSE GREGORIO CARRASCO QUISPE	43988634	GRAU	4	4	0			4								0	4
18	MAGNO PEREZ GONZALES	40345041	GRAU	7	30	3			4					3			3	4
19	MANUEL HERNANDES VENTURA	42289956	GRAU	4	5	0			4								0	4
20	MAXIMO FERNANDES MEJIA	27285058	GRAU	5	10	0				5							0	5
21	NIXON ALEGRIA CHUQUISUTA	5618548	GRAU	4	6	0			4								0	4
22	POLONIO COELLO GARCIA	4555533	GRAU	4	28	0			4								0	4
23	ROGER CERNA ALARCON	40470673	GRAU	4	1	0			4								0	4
24	SEGUNDO SANTOS MONDRAGON MILIAN	822395	GRAU	4	16	0			4								0	4
25	VERONICA ISMINIO LAO	10713939	GRAU	4	3	0			4								0	4
26	WILDER DIAZ DIAZ	27294464	GRAU	10.5	22	0			10.5								0	10.5
27	WALTER HERNÁNDEZ CORREA	5388778	GRAU	3	2	0				3							0	3
28	WILFREDO SALAS SALAS	5591276	GRAU	13	64	15			4						4	5	9	4
	TOTAL			474.00	1,004.00	340.50			22.00	10.50	80.00	25.00	0.00	45.00	60.00	73.00	291.50	182.50
									474								474.00	

N°	COMITÉ SAN JUAN PAMPLONA			# HA. PALMA	# HA. LIBRES	TM/MES	EDAD DE PARCELAS/# HECTAREAS MESES Y AÑOS								E(A)/M	HA. PRODUCC	HA. CRECIM	
	NOMBRE Y APELLIDOS	DNI	RESIDE				1M	2M	3M	1A	2A	3A	5A	7A				8A
1	ALBERTO SALAS SALAS	5594226	S. J. DEP.	5	4	3									5		5	0
2	ALICIA SALAS SALAS	5592709	S. J. DEP.	5	10	4									5		5	0
3	ALFONSO CORDOVA PINTADO	5616040	S. J. DEP.	10	2	12					4		1		5		5	5
4	AMANCIO GONZALES AMASIFUEN	5596023	S. J. DEP.	10	3	10											10	0
5	ANIBAL ROJAS JULON	90345042	S. J. DEP.	6	5	3			3						3		3	3
6	ANCELMO AMASIFUEN ISUIZA	5587445	S. J. DEP.	12	13	12	3								4	5	9	3
7	BERNALDINO ISUIZA TUANAMA	5590298	S. J. DEP.	4	27	4							4				4	0
8	BERNALDO HERRERA ROJAS	41092482	S. J. DEP.	7	18	5	3						4				4	3
9	CARLOS ISUIZA SALAS		S. J. DEP.	8	3	7											8	0
10	CECILIA ISUIZA SALAS	42293985	S. J. DEP.	2	3	2							2				2	0
11	DARLIN SANGAMA GONZALES	5386583	S. J. DEP.	4		2							4				4	0
12	EFRAIN FARSEQUE TARRILLO	804174	S. J. DEP.	3	6	0			3								0	3
13	ELENCIA PAIMA AMASIFUEN	5630471	S. J. DEP.	5	2	4									5		5	0
14	ERIBERTO SALAS SALAS	43731299	S. J. DEP.	1	2	2									1		1	0
15	HENRRY ORTIZ TELLO	5596839	S. J. DEP.	5	8	7									5		5	0
16	ISAIAS TUANAMA TUANAMA	5631268	S. J. DEP.	5	5	4							5				5	0
17	JORGE CUBAS ROJAS	5588635	S. J. DEP.	6	54	7									6		6	0
18	JORGE ISUIZA TUANAMA	5583831	S. J. DEP.	5	5	3									5		5	0
19	JULIO AMASIFUEN ISUIZA	5594012	S. J. DEP.	3	12	3									3		3	0
20	JUSTINIANO ISUIZA ISHUIZA	5589374	S. J. DEP.	5	2	4									5		5	0
21	LEDER SALAS SHUPINGAHUA	5387774	S. J. DEP.	5	4	5									5		5	0
22	LOANDER AMASIFUEN SALAS	41368642	S. J. DEP.	5	6	6											5	0
23	MANUEL HERRERA RIVERA	5617694	S. J. DEP.	4.5	2	3							4.5				4.5	0
24	MANUELA RODRIGUEZ RENGIFO	5616513	S. J. DEP.	5	5	5											5	0
25	MIGUEL GONZALES TELLO	5388437	S. J. DEP.	5	3	7									5		5	0
26	MIGUEL MOSOMBITE SINARAHU		S. J. DEP.	9		8											9	0
27	MILIO ISUIZA YUME	5596089	S. J. DEP.	9	3	8					4				5		5	4
28	NELSON AMASIFUEN ISUIZA	5596960	S. J. DEP.	13	5	8				5					8		8	5
29	NICOLAS CUELLO GARCIA	5389226	S. J. DEP.	4	6	0			4								0	4
30	OLIVER AELTO ROMERO	932988	S. J. DEP.	1	2	1									1		1	0
31	PEDRO AMASIFUEN ISUIZA		S. J. DEP.	7	2	11									7		7	0
32	PEDRO COELLO GARCIA	5593140	S. J. DEP.	5		4							5				5	0
33	SELMITH ISUIZA SALAS	40218105	S. J. DEP.	6		8					1				5		5	1
34	SEGUNDO GONZLES TAPULLIMA	5593156	S. J. DEP.	5	3	4									5		5	0
35	WELINTON PAIMA AMASIFUEN	5617672	S. J. DEP.	7	4	7									2	5	7	0
	TOTAL			201.50	229.00	183.00	6.00	10.00	5.00	9.00	0.00	1.00	30.50	98.00	42.00		170.50	31.00
							201.50										201.50	

N°	COMITÉ SANTO TOMAS			# HA. PALMA	# HA. LIBRES	TM/MES	EDAD DE PARCELAS/# HECTAREAS MESES Y AÑOS								E(A)/H	HA. PRODUC	HA. CRECIM	
	NOMBRE Y APELLIDOS	DNI	RESIDE				1M	2M	3M	1A	2A	3A	5A	7A				8A
1	ADILIA PIPA INUMA	80278841	S.T.	2	6	1						1					1	1
2	ARMANDO CAINAMARI GUABLOCHE		S.T.	7.5	5	4						1	2.5	4			4	3.5
3	CARLOS GUSTAVO TANCHIVA RENGIFO		S.T.	5	20	1.5								5			5	0
4	HILDEBRANDO CORDOVA PINTADO		S.T.	17.5	22.5	6.5	8								9.5		9.5	8
5	JORGE CORDOVA BARCO	80507425	S.T.	9	2	3	2					3		4			4	5
6	JUAN SANTUR POZO		S.T.	5	30	1						4		1			1	4
7	JUDITH ROJAS TORREZ	5594067	S.T.	3	15	0	3										0	3
8	NOE ALTAMIRANO REQUEJO		S.T.	5	2	2						3		2			2	3
9	OLANDO PARANCO MAMANI	46490	S.T.	7	15	2.5						3		4			4	3
10	OSWADIER PAIMA PIÑA		S.T.	5	31	6						1			4		4	1
11	SABINO CONDORI CALLE	538867	S.T.	6	3	2.5						2		4			4	2
12	SADIT PANDURO BOCANEGRA		S.T.	5	20	2						2		3			3	2
13	SAUL DEL AGUILA		S.T.	10	10	1.5	5					2		3			3	7
14	WILFREDO SALOMON SORIA AGUILAR		S.T.	10	20	3						6		4			4	6
	TOTAL			97.00	201.50	36.50	18.00	0.00	0.00	0.00	28.00	2.50	35.00	13.50	0.00		48.50	48.50
							97										97.00	

N°	COMITÉ MARIANO MELGAR			# HA. PALMA	# HA. LIBRES	TM/MES	EDAD DE PARCELAS/# HECTAREAS MESES Y AÑOS								E(A)/H	HA. PRODUC	HA. CRECIM	
	NOMBRE Y APELLIDOS	DNI	RESIDE				1M	2M	3M	1A	2A	3A	5A	7A				8A
1	ALBERTO SALAS TUANAMA	43321563	M.M.	5	7	2								5			5	0
2	AQUILES VELA FASABI	40836716	M.M.	9	5	7								3	6		9	0
3	EDMUNDO FASABI TUANAMA	932551	M.M.	5	5	4								5			5	0
4	EDUARDO SAAVEDRA PANDURO	41833451	M.M.	5	2	3								5			5	0
5	ELADIO AMASIFUEN TUANAMA	917913	M.M.	7	6	4								7			7	0
6	ELIAS LOPEZ PUA	42226503	M.M.	5	5	2						5					5	0
7	ELIAS TUANAMA AMASIFUEN	919816	M.M.	5	13	3								5			5	0
8	ELSTON AMASIFUEN TAPULLIMA	43864042	M.M.	5		3								5			5	0
9	FAUSTINO FASABI FASABI	42324903	M.M.	5	10	4								5			5	0
10	FREDMAN RENGIFO TELLO	5388922	M.M.	11	13	6	3							8			8	3
11	HECTOR TAPULLIMA FASABI	5617859	M.M.	4	14	2								4			4	0
12	HEDECIO SALAS CAIRAJANO	5631001	M.M.	5	3	2								5			5	0
13	JUSTINIANO AMASIFUEN TAPULLIMA	41814510	M.M.	4	5	2								4			4	0
14	LULMER MARTINES SANTA	41334759	M.M.	5	25	2								5			5	0
15	LUZDINA TUANAMA TAPULLIMA	917384	M.M.	5	5	4								5			5	0
16	MELTON SAAVEDRA GARCIA	5590309	M.M.	4	20		4										0	4
17	MILER LOPEZ PUA	41133991	M.M.	8	10	4	2										6	2
18	MOISES FASABI TUANAMA	44253652	M.M.	5	5	3								5			5	0
19	NESIOR TUANAMA TAPULLIMA	5387545	M.M.	5	5	4								5			5	0
20	NORTH FASABI TUANAMA	42030548	M.M.	4	3	3								4			4	0
21	SAUL DEL AGUILA LOPEZ	5588629	M.M.	9	5	4				4				5			5	4
22	RENE VARGAS IUGA	42158931	M.M.	7		4								2	5		7	0
23	SEGUNDO SINARAHUA ISHUIZA	40880222	M.M.	5	3	4								5			5	0
24	SEGUNDO AMASIFUEN TAPULLIMA	46396322	M.M.	4	5	2								4			4	0
25	ULISES FASABI TUANAMA	932790	M.M.	10	10	6	4								6		6	4
	TOTAL			146.00	184.00	84.00	13.00	0.00	4.00	0.00	0.00	5.00	10.00	108.00	6.00		129.00	17.00
							146.00										146.00	

Nº	COMITÉ BAJO SHANUSI		RESIDE	# HA. PALMA	# HA. LIBRES	TM/MES	EDAD DE PARCELAS/# HECTÁREAS MESES Y AÑOS								E(A)/M	HA. PRODUC	HA. CRECIM
	NOMBRE Y APELLIDOS	DNI					1M	2M	3M	1A	2A	3A	5A	7A			
1	ANDERSON DEL AGUILA ESPINOSA	5630898	B. SH.	5	4	6								5		5	0
2	BRAULIO LOZANO BARGAS		B. SH.	5	20	8							5			5	0
3	EUSEBIO HUAMAN LOPEZ	5586736	B. SH.	15	20	16								15		15	0
4	GLENDIS WIÑAPI PIZANGO	7633835	B. SH.	4	20	6								4		4	0
5	HITLER RIOS TELLO	5617289	B. SH.	5	10	4								5		5	0
6	HOLDER SALDAÑA PANDURO	5591822	B. SH.	8	15	5			3					5		5	3
7	JORGE CUBAS CARRASCO	27726975	B. SH.	4	60	0	4									0	4
8	JOSE CARMEN HUAMAN LOPEZ	5630527	B. SH.	9	15	9	4							5		5	4
9	JOSE LIMA VALERA	5586812	B. SH.	5	20	12										5	0
10	JOSE WALTER VASQUES ALVARES	5631079	B. SH.	12	15	16	4							8		8	4
11	PERSI LOZANO LOZANO		B. SH.	5	20	8								5		5	0
12	PERSI VASQUEZ HIDALGO	42824807	B. SH.	11	1	7	4							7		7	4
13	ROBERTO DIAS BANCES	80514829	B. SH.	9	10	4	4							5		5	4
14	SEGUNDO ALEJANDRO RODRIGUEZ TELLO	5611821	B. SH.	4	10	6								4		4	0
15	TANIA AMASIFUEN SHUPINGAHUA	1152545	B. SH.	13	6	16	4							9		9	4
16	TOMAS DEL AGUILA CORDOVA	930120	B. SH.	5	10	8								5		5	0
17	YDELSON HUAMAN LOPEZ	5591328	B. SH.	9	10	9	4							5		5	4
18	VICTOR LOZANO LOZANO		B. SH.	5	20	8								5		5	0
	TOTAL			133.00	286.00	148.00	28.00	0.00	3.00	0.00	0.00	5.00	92.00	0.00	5.00	102.00	31.00
							133.00									133.00	
	RESUMEN			TOTAL HECTA	TOTAL Ha. L	TOTAL TM/M										TOTAL H. P	TOTAL H.C
				1,555.50	2,420.00	1,217.60	178.50	31.50	109.50	67.00	37.00	69.50	324.00	372.00	366.50	1,077.50	478.00
							319.50									1,555.50	
							1,555.50										
	166 PRODUCTORES DE PALMA																
	PRODUCCION ANUAL TM																
		14,611.20															
	RENDIMIENTO PROMEDIO TM/HA.año																
		13.56															

ANEXO N° 02. FORMATO DE ENCUESTAS DE LA ACTIVIDAD PALMERA

FORMATO DE ENCUESTA SOBRE LA ACTIVIDAD PALMERA

I. DATOS GENERALES DEL PRODUCTOR PALMERO

1. Nombres y apellidos del productor :

2. Edad (años):

3. Lugar donde reside:

Dirección:.....

Localidad:

Distrito:

Provincia:

Departamento:

II. SOBRE LA ACTIVIDAD PALMERA

4. Número de hectáreas que posee con palma aceitera:

5. Número de hectáreas libres y aptas para palma aceitera:

6. Producción en TM/mes ¿Cuántas toneladas produce al mes?:

7. Edad de su parcela o sus parcelas:

..... hectáreas Años

..... hectáreas Años

..... hectáreas Años

..... hectáreas Años

8. Parcelas en producción y en crecimiento:

..... Hectáreas en Producción

..... Hectáreas en Crecimiento

9. Fertiliza actualmente sus parcelas:

Si () No ()

10. Recibe Asistencia Técnica por sus parcelas:

Si () No ()

11. A qué Empresa vende su producción:

Nombre:

12. Cuenta con vías Estables para sacar su producción:

Si () No ()

13. Esta de acuerdo con el precio actual por su fruto de palma:

Si () No ()

14. Que otros cultivos desarrolla:

1.

2.

3.

4.

15. Estaría interesado en ampliar sus áreas productivas en palma aceitera

Si () No ()

16. Esta de acuerdo con la forma de pago por su fruto de palma (pagos quincenales)

Si () No ()

ANEXO N° 03. PRESUPUESTO DE MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN PARA EL PRIMER AÑO DE OPERACIÓN

GASTOS DE MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN PARA UN AÑO				
Descripción	Unidad	Cantidd	Costo unit	Costo Total
Aceite hidráulico H68	bal	5	180.00	900.00
Aceite SHEEL OMALA 220	bal	10	282.80	2,828.00
Aceite SHEEL DONAX 10W30	bal	4	216.50	866.00
Grasa MP LITIO	bal	4	358.00	1,432.00
kid repuestos prensa	kid	1	56,000.00	56,000.00
otros repuestos	kid	1	43,978.00	43,978.00
TOTAL				106,004.00

ANEXO N° 04. PRESUPUESTO PARA MAESTRANZA

COSTO DE MAESTRANZA				
Nº	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	P. UNIT	P. TOTAL
1	1	Juego de equipo de soldadura electrica	7,500.00	7,500.00
2	1	Juego de soldadura autogena	3,750.00	3,750.00
3	2	Engrasadora manuales	100.00	200.00
4	1	Juego completo de llaves mecanicos	1,000.00	1,000.00
5	1	Compresora	3,600.00	3,600.00
6	1	Mesa de trabajo	2,000.00	2,000.00
7	1	Amoladora y discos	758.00	758.00
TOTAL			18,708.00	18,808.00

ANEXO N° 05. PRESUPUESTO DE MONTAJE

PRESUPUESTO DE MONTAJE PARA 6 MESES

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	C.U.	C.T./MES	CT/6MESES
Supervisor de obra				
Maestros armadores	3	2,200.00	6,600.00	39,600.00
Soldadores	3	1,200.00	3,600.00	21,600.00
Ayudantes	6	800.00	4,800.00	28,800.00
Total mano de obra				90,000.00

SEGURIDAD DEL PERSONAL

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	C.U.	C.T
Guantes	76	15.00	1,140.00
Cascos	12	12.00	144.00
Arnes	3	165.00	495.00
Lentes para esmerilar	18	14.00	252.00
Mascarillas	78	3.50	273.00
Detergente	30	3.00	90.00
Trapo Industrial	20	4.50	90.00
TOTAL			2,484.00

MAQUINAS / HERRAMIENTAS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	C.U.	C.T
Grua	6	250.00	1,500.00
Maquina de soldar	3	2,600.00	7,800.00
Esmeril 7" x 1100 w	3	480.00	1,440.00
Esmeril de banco	1	350.00	350.00
Taladro banco de 2hp	1	960.00	960.00
Taladro portatil de 600 w	3	215.00	645.00
Arco de cirre	3	20.00	60.00
Martillo 5 lb	3	25.00	75.00
Cinceles	6	9.00	54.00
Limas cuadrada	6	6.00	36.00
Limas redondas	6	6.00	36.00
Punto centro (granete)	3	5.00	15.00
Escuadras grandes	3	12.00	36.00
Escuadras medianas	3	5.00	15.00
Winchas	18	8.00	144.00
Nivel	3	13.00	39.00
Tronsadora de 14"	1	750.00	750.00
Tarrajas	2	1,000.00	2,000.00
Combas grandes de 15l	3	50.00	150.00
Gatas grandes 20 tn	4	220.00	880.00
Teklets 5 tn	1	750.00	750.00
Teklets 3 tn	3	480.00	1,440.00
Equipo de oxicorte	2	1,200.00	2,400.00
Soga 1/2"	80	2.50	200.00
Soga 1"	60	5.50	330.00
Muchachos	2	50.00	100.00
Estilson grande 24"	3	75.00	225.00
Estilson mediano 12"	3	40.00	120.00
Americana 14"	2	30.00	60.00
Kit de llaves mixtas	4	246.00	984.00

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	C.U.	C.T
Compresora	3	480.00	1,440.00
Tornillo banco	2	200.00	400.00
Plomada	3	10.00	30.00
Kit desarmador	3	25.00	75.00
Kit exagonal	3	20.00	60.00
Sacaseguro mixto	3	20.00	60.00
Alicater universal	3	12.00	36.00
Alicater de punta	3	12.00	36.00
Extractor	2	75.00	150.00
Kit rectificador	1	185.00	185.00
Andamio 10 cuerpos	10	150.00	1,500.00
Tablas	10	18.00	180.00
Poleas en v	3	40.00	120.00
Tisa industrial	3	50.00	150.00
Cajas hojas de cierre	12	48.00	576.00
Discos de desbastes 7"	100	8.00	800.00
Disco decorte	200	5.00	1,000.00
Dobla tubo	1	220.00	220.00
Boquilla oxicorte N2	4	24.00	96.00
Balon gas industrial	6	90.00	540.00
Balon oxigeno	80	100.00	8,000.00
Manguera oxicorte	40	6.00	240.00
Soldadura 6011 cellocor de 1/8"	30	248.00	7,440.00
Soldadura 7018 supersito de 1/8"	15	240.00	3,600.00
Soldadura inoxidable	10	90.00	900.00
Luna para soldar N 12	20	1.00	20.00
Luna para careta claras	40	1.00	40.00
Kit completo de brocas	4	220.00	880.00
Remachadores	4	50.00	200.00
Escobilla de fierro	45	5.00	225.00
EXtencion	60	6.00	360.00
Lija lija 40 y 80	4	180.00	720.00
TOTAL			53,873.00

PARTE ELÉCTRICA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	CU	CT
Pinsa amperimetrica	1	150.00	150.00
Kit desarmador	1	48.00	48.00
Kit perillero	1	12.00	12.00
Alicater universal pun y co	1	18.00	18.00
Terminal pin 10 awg	50	8.00	400.00
Terminal pin 14 awg	50	10.00	500.00
Terminal pin 16 awg	50	6.00	300.00
Terminal ojo 10 awg	50	8.00	400.00
Terminal ojo 14 awg	50	10.00	500.00
Terminal ojo 16 awg	50	6.00	300.00
Grimper	1	10.00	10.00
Multitister	1	150.00	150.00
Caja de herramienta pura	1	50.00	50.00
Cuchillo electrico	1	15.00	15.00
Cinta bulcanuzante	20		0.00
Cinta aislante	40	4.00	160.00
Martillo de goma	1	25.00	25.00
Caotin o pistola soldar	1	40.00	40.00
Carretin 60-40	1	12.00	12.00
Grilletes	2	4.00	8.00
Mano de obra electrico	6	2,000.00	12,000.00
TOTAL			15,098.00

ACABADOS DE PINTURA Y MONTAJE

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	CU	CT
Base epoxico	50	248.00	12,400.00
Acabado anipsa acrilicos	50	70.00	3,500.00
Removedor de oxido	20	90.00	1,800.00
Tinner	100	18.00	1,800.00
Lijas 40 , 60.	100	2.00	200.00
Escobilla de copa	24	28.00	672.00
Pistolas	6	55.00	330.00
Trapo industrial	10	5.00	50.00
Total			20,752.00
Imprevistos			35,000.00
COSTO TOTAL DE MONTAJE			217,207.00

ANEXO N° 06. PRESUPUESTO DE OBRAS CIVILES

Proyecto	: PLANTA EXTRACTORA DE ACEITE DE PALMA - MIGUEL GRAU	
Ubicación	: MIGUEL GRAU (Km. 86 - Carretera Tarapoto - Yurimaguas) - Provincia de Alto Amazonas, Región Loreto.	
Fecha	: Agosto 2013	
PARTIDA	DESCRIPCION	MONTO PARCIAL S/.
1.00	OBRAS CIVILES	
1.01	Sala de Procesos	1,240,000.00
1.02	Plataforma de Recepción	80,000.00
1.03	Sistema de Captación de Agua	160,000.00
1.04	Oficinas Administrativas	120,000.00
	COSTO DIRECTO	1,600,000.00
	GASTOS GENERALES (10%)	160,000.00
	TOTAL PRESUPUESTO	1,760,000.00

ANEXO N° 07. CALCULO DE F.C. UTILIZADO EN EL PRESUPUESTO DE MANO DE OBRA

MANO DE OBRA			
SUELDO AÑO	850	12	10200
VACACIONES	850	1	850
GRATIFICACIONES	850	2	1700
SUB-TOTAL			12750
ESSALUD 9%			1147.5
CTS			850
TOTAL			14747.5
CPM			1228.958333
F.C.			1.445833333

ANEXO N° 08. CALIFICACIÓN PARA LA LOCALIZACIÓN DE LA FÁBRICA.

Factor	Peso	Pongo de Caynarachi		C.P.M. Miguel Grau		Distrito de Yurimaguas	
		Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación
M.P. disponible	0.2	2	0.4	9	1.8	4	0.8
Cercanía al mercado	0.1	2	0.2	2	0.2	2	0.2
Costo de Insumes	0.1	3	0.3	3	0.3	4	0.4
Clima	0.1	3	0.3	6	0.6	5	0.5
Mano de obra disponible	0.1	5	0.5	6	0.6	6	0.6
Energía eléctrica	0.1	7	0.7	8	0.8	8	0.8
Agua	0.1	3	0.3	7	0.7	3	0.3
Desprenderse de desechos	0.2	3	0.6	7	1.4	2	0.4
Totales	1	28	3.3	48	6.4	34	4

ANEXO N° 09. COSTO ENERGÉTICO

CALCULO DE COSTO ENERGETICO DE PLANTA EXTRACTORA PARA EL PRIMER AÑO DE OPERACIÓN								
Motor	Potencia HP	Potencia KW	Factor deman	Max deman	Tiempo HOR	Tasa	Costo	TOTAL KW
Tolvas	2.4	1.79	0.65	1.16	31	0.37	13.04	35.57
Transporta RFF	4	2.98	0.65	1.94	44	0.37	31.05	84.70
Sinfin este	3	2.24	0.65	1.45	44	0.37	23.29	63.52
Sinfin desfrutador	3	2.24	0.65	1.45	262	0.37	139.72	381.13
Transporta RFF coci	4	2.98	0.65	1.94	44	0.37	31.05	84.70
Bomba condesados	4	2.98	0.65	1.94	44	0.37	31.05	84.70
Transportador raquis	4	2.98	0.65	1.94	262	0.37	186.30	508.18
Desfrutados	15	11.19	0.65	7.27	262	0.37	698.61	1,905.66
Elevador cangilones	5	3.73	0.65	2.42	262	0.37	232.87	635.22
Digestor	24	17.90	0.65	11.64	262	0.37	1117.78	3,049.05
Prensa	24	17.90	0.65	11.64	262	0.37	1117.78	3,049.05
Hidráulico	3	2.24	0.65	1.45	262	0.37	139.72	381.13
Tamiz	2	1.49	0.65	0.97	262	0.37	93.15	254.09
Electrobomba ACP	4	2.98	0.65	1.94	44	0.37	31.05	84.70
Rompetorta	10	7.46	0.65	4.85	262	0.37	465.74	1,270.44
Bomba despacho	4	2.98	0.65	1.94	44	0.37	31.05	84.70
Ventilador 1	2.4	1.79	0.65	1.16	262	0.37	111.78	304.91
Ventilador 2	2.4	1.79	0.65	1.16	44	0.37	18.63	50.82
Ventilador inyección	3	2.24	0.65	1.45	262	0.37	139.72	381.13
Electrobomba caldero	15	11.19	0.65	7.27	87	0.37	232.87	635.22
Sinfin caldero	4	2.98	0.65	1.94	262	0.37	186.30	508.18
Extractor ceniza	1.47	1.10	0.65	0.71	262	0.37	68.46	186.75
Motor esclusa ceniza	0.5	0.37	0.65	0.24	262	0.37	23.29	63.52
Bomba aceite termin	4	2.98	0.65	1.94	15	0.37	10.67	29.09
Ventilador fibras	10	7.46	0.65	4.85	262	0.37	465.74	1,270.44
Chancadora nuez	9	6.71	0.65	4.36	87	0.37	139.72	381.13

Esclusa chancadora	0.6	0.45	0.65	0.29	87	0.37	9.31	25.41
Ventila secadora	3	2.24	0.65	1.45	131	0.37	69.86	190.57
Bomba lodos	4	2.98	0.65	1.94	44	0.37	31.05	84.70
Filtro cepillo	1	0.75	0.65	0.48	262	0.37	46.57	127.04
Centrifuga	20	14.92	0.65	9.70	131	0.37	465.74	1,270.44
Bomba florentino	4	2.98	0.65	1.94	44	0.37	31.05	84.70
Secador atmosférico	1	0.75	0.65	0.48	44	0.37	7.76	21.17
Ablandador de agua	1	0.75	0.65	0.48	87	0.37	15.52	42.35
TOTAL MOTORES	201.77	150.52		97.84	203	0.37	6,457.32	17,614.07

Presupuesto sin considerar apagones, pero vale decir que la zona de ubicación de la fábrica presenta apagones.

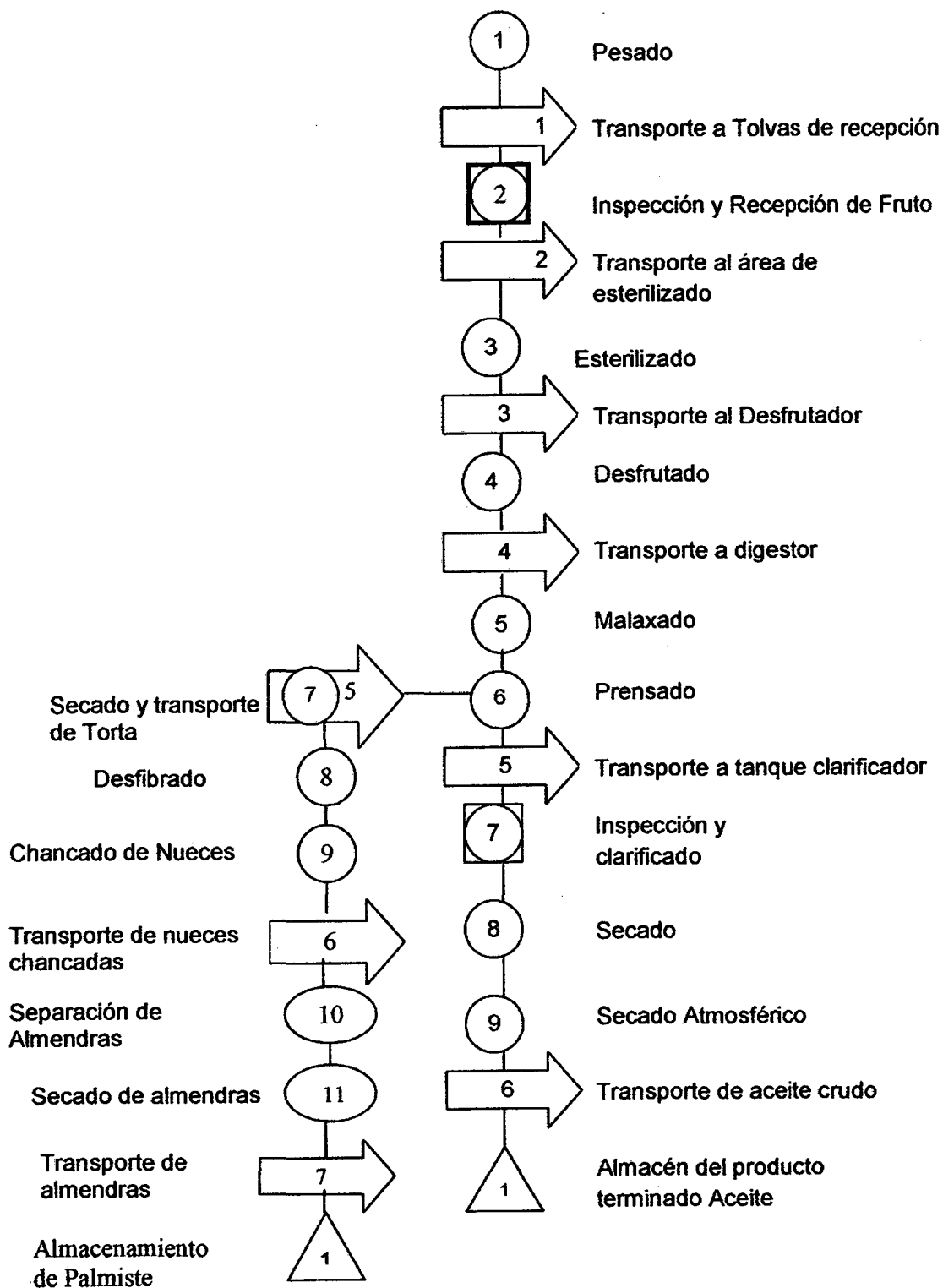
ANEXO N° 10. COSTO ENERGÉTICO CONSIDERANDO APAGONES

CALCULO DEL COSTO ENERGETICO EN CASO DE APAGONES	
CALCULO POR MES	
Referencia: Extractora INDUPALSA	
Costo de procesamiento (servicio eléctrico)	
volumen TM	Costo S./mes
30000	9000
Costo de procesamiento (generador eléctrico)	
0.05 gal /TM RFF	Gal= 13 S/.
CALCULO PARA ELPROYECTO	
Costo de procesamiento (servicio eléctrico)	
volumen TM	Costo S./mes
18879.13	5663.74
Costo de procesamiento (generador eléctrico)	
volumen TM	Costo S./mes
1510.33	981.71
COSTO TOTAL	6645.45

La zona de ubicación de la fábrica siempre presenta perdidas del servicio eléctrico, es por eso que se considera este costo energético, vale decir que Indupalsa se encuentra en la misma red de servicio eléctrico y sus capacidad de planta es igual a la del proyecto.

Por tal motivo la planta vendrá con su generador eléctrico de 200 Kw de potencia.

ANEXO N° 11. DIAGRAMA DE OPERACIONES



ANEXO N° 12. BALANCE DE ENERGÍA

CÁLCULO BALANCE ENERGÉTICO

Cálculo de demanda de vapor en esterilización

$$Q = m \cdot C_e \cdot \Delta t$$

$$Q = m \cdot v \cdot \lambda$$

$$Q_g = Q_p$$

masa esterilización 6000 Kg/h

calor específico fruto 1.1 Kcal/Kg °C

λ vapor de agua 540 Kcal/Kg

$$T_2 = 120 \quad T_1 = 30$$

$$Q = 6000 \cdot 1.1 \cdot (120 - 30) = 594000 \text{ Kcal/h}$$

$$m \cdot v = 1100 \text{ Kg/h}$$

Cálculo de demanda de vapor en digestión

masa digestión 6000 Kg/h

calor específico masa 0.91 Kcal/Kg °C

$$T_2 = 95 \quad T_1 = 45$$

$$Q = 6000 \cdot 0.91 \cdot (95 - 45) = 273000 \text{ Kcal/h}$$

$$m \cdot v = 506 \text{ Kg/h}$$

Cálculo de demanda de vapor en clarificación

Tanque de aceite

$$Q = m \cdot C_e \cdot \Delta t$$

$$Q = m \cdot v \cdot \lambda$$

masa licor prensa 6000 Kg/h

calor específico masa 0.85 Kcal/Kg °C

$$T_2 = 90 \quad T_1 = 60$$

$$Q = 6000 \cdot 0.85 \cdot (90 - 60) = 153000 \text{ Kcal/h}$$

$$m \cdot v = 283 \text{ Kg/h}$$

Clarificador

$$Q = m \cdot C_e \cdot \Delta t$$

$$Q = m \cdot v \cdot \lambda$$

masa en clarificación 45000 Kg

calor específico 0.70 Kcal/Kg °C

$$T_2 = 95 \quad T_1 = 70$$

$$Q = 45000 \cdot 0.70 \cdot (95 - 70) = 472500 \text{ Kcal/h}$$

$$m \cdot v = 875 \text{ Kg/h}$$

Tanque de lodos

$$Q = m \cdot C_e \cdot \Delta t$$

$$Q = m \cdot v \cdot \lambda$$

masa lodos 10000 Kg/h

calor específico 0.70 Kcal/Kg °C

$$T_2 = 90 \quad T_1 = 80$$

$$Q = 10000 \cdot 0.70 \cdot (90 - 80) = 70000 \text{ Kcal/h}$$

$$m \cdot v = 130 \text{ Kg/h}$$

Cálculo de demanda de vapor en Precalentadores de agua

$Q = m.Ce.\Delta t$ $Q = mv.\lambda$
masa agua 10000 Kg/h
calor específico 1.0 Kcal/Kg °C
 $T_2 = 85$ $T_1 = 30$
 $Q = 10000 * 1.0 * (85 - 30) =$ 550000 Kcal/h
mv = **1019 Kg/h**

Cálculo de demanda de vapor en florentino

$Q = m.Ce.\Delta t$ $Q = mv.\lambda$
masa en florentino 50000 Kg/h
calor específico 0.7 Kcal/Kg °C
 $T_2 = 80$ $T_1 = 70$
 $Q = 50000 * 0.7 * (80 - 70) =$ 350000 Kcal/h
mv = **648 Kg/h**

Cálculo de demanda de vapor en palmisteria**Rompetorta**

$Q = m.Ce.\Delta t$ $Q = mv.\lambda$
masa torta 1800 Kg/h
calor específico 0.9 Kcal/Kg °C
 $T_2 = 80$ $T_1 = 60$
 $Q = 1800 * 0.9 * (80 - 60) =$ 32400
mv = **60 Kg/h**

Secado de almendras

$Q = m.Ce.\Delta t$ $Q = mv.\lambda$
masa almendra 300 Kg/h
calor específico 0.8 Kcal/Kg °C
 $T_2 = 80$ $T_1 = 35$
 $Q = 300 * 0.8 * (80 - 35) =$ 12000
mv = **22 Kg/h**

demanda de vapor en tanque de almacenamiento

$Q = m.Ce.\Delta t$ $Q = mv.\lambda$
masa almacenada aceite 100000 Kg
calor específico 0.5 Kcal/Kg °C
 $T_2 = 40$ $T_1 = 35$
 $Q = 100000 * 0.5 * (40 - 35) =$ 250000
mv = **463 Kg/h**

DEMANDA TOTAL DE VAPOR **5105 Kg/h**

ANEXO N° 13. RESUMEN DE BALANCE DE MASA

TABLA DE RESUMEN DE BALANCE DE MASA		
Concepto:	Cantidad (TM)	Porcentajes (%)
TM RFF	48	100.00
Aceite Extraído	11.52	24.00
Almendra	1.45	3.00
% De Raquis	10.32	21.50
% De Fibra	6.54	13.62
% De Nueces	5.28	11
% De Cascarilla	3.132	6.53
Efluentes	15.288	31.85