

**“UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL
DE HUAMANGA”**

**FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y
METALURGIA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE
INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**



**“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACION DE UNA
PLANTA PROCESADORA DE ACEITE ESENCIAL DE
EUCALIPTO (*Eucalyptus globulus*) EN LA REGION DE
AYACUCHO”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AGROINDUSTRIAL**

PRESENTADO POR:

Bach. Eduardo Pavel MARTINEZ VELARDE

Bach. Milthon Juseff MALDONADO CONTRERAS

AYACUCHO - PERU

2017

Dedicatoria

A mis padres, Víctor Maldonado y Victoria Contreras, por su apoyo incondicional y por ser un ejemplo de lucha constante, a mis hermanas Joselyne, Andrea y Zammy por su comprensión y por inspirarme ejemplos de perseverancia y progreso.

JUSEFF

A Margarita Velarde y Eduardo Martínez, mis padres, por el constante apoyo en las decisiones que he tomado, por mostrarme el camino de la rectitud y quienes son, “Mi ejemplo de vida”, a Jorge Luis mi hermano, por sus enseñanzas y apoyo incondicional, y a Dios por ponerme aquí.

EDUARDO

AGRADECIMIENTOS

A todos los que de una u otra manera colaboraron con la elaboración de este proyecto; a la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, por habernos acogido en sus aulas y brindarnos la oportunidad de forjar una profesión, a la plana docente de la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial; así como también al Ing. Agustín Julián Portuguez Maurtua, asesor del proyecto, por su colaboración y constante apoyo en la culminación del presente estudio y a aquellas personas que comparten nuestras aspiraciones.

INTRODUCCIÓN

El Perú es considerado uno de los países con mayor diversidad del mundo, su diversidad climática e hidrográfica hace favorable el crecimiento de distintas variedades de especies forestales, que pueden permitir el desarrollo de una industria de aceites esenciales. Además de ello, esta idea de negocio permite el desarrollo económico, social de los pueblos rurales, ya que la generación de industria trae consigo trabajo, movimiento económico, favoreciendo de este modo el desarrollo de los pueblos rurales. La industrialización de este tipo de productos no es muy común en nuestro país, debido a ello, esta idea de negocio pretende consolidar y formalizar una empresa dedicada a la comercialización de aceites esenciales de eucalipto, que son muy cotizadas y apreciadas en industria nacional.

Los aceites esenciales son compuestos formados por varias sustancias orgánicas volátiles, que pueden ser alcoholes, acetonas, cetonas, éteres, aldehídos, y que se producen y almacenan en los canales secretores de las plantas. Normalmente son líquidos a temperatura ambiente, y por su volatilidad, son extraíbles por destilación en corriente de vapor de agua, aunque existen otros métodos. En general son los responsables del olor de las plantas.

Se definen, según AFNOR, (1998), como: Productos obtenidos a partir de una materia prima vegetal, bien por arrastre con vapor, bien por procedimientos mecánicos a partir del epicarpio de los Citrus, o bien por destilación seca. El aceite esencial se separa posteriormente de la fase acuosa por procedimientos físicos en los dos primeros modos de obtención; puede sufrir tratamientos físicos que no originen cambios significativos en su composición (por ejemplo, re destilación, aireación)

Esta definición establece claramente las diferencias que existen entre los aceites esenciales officinales (que se usa en medicina) y otras sustancias aromáticas empleadas en farmacia y perfumería conocidas vulgarmente como esencias.

En este proyecto se pretende dar a conocer la factibilidad de la instalación de una planta procesadora de aceite esencial de eucalipto; se describe en la formulación del proyecto la disponibilidad de materia prima en nuestra región (materia prima desaprovechada). Con esta propuesta se pretende dar un valor agregado a las hojas de eucalipto ya que estas están disponibles en el campo de nuestra localidad; sabiendo que existe un mercado que está dispuesto a adquirir el producto. La tecnología aplicada es limpia, aliviando de este modo el impacto ambiental, que es tomado en cuenta en este proyecto, mediante la elaboración de compost orgánico, que es una salida válida a los residuos que genera la industria de los aceites esenciales.

INDICE

CAPÍTULO I	1
ASPECTOS GENERALES	1
1.1 JUSTIFICACIONES.	1
A) JUSTIFICACIÓN TÉCNICA	1
B) JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA	2
C) JUSTIFICACIÓN SOCIAL	3
D) JUSTIFICACIÓN AMBIENTAL	3
1.2 OBJETIVOS.	4
A) OBJETIVO GENERAL	4
B) OBJETIVOS ESPECIFICOS:	4
1.3 ESCENARIO ECONOMICO	4
CAPITULO II	7
ESTUDIO DE LA MATERIA PRIMA	7
2.1 GENERALIDADES	7
EUCALIPTO:	7
2.1 CARACTERISTICAS DE LA MATERIA PRIMA	9
2.1.1 TAXONOMIA	9
2.1.2 DESCRIPCION BOTÁNICA.	9
A) TALLA Y PORTE	10
B) HOJAS	10
C) FLORES Y FRUTOS	11
D) HÁBITAT	11
E) COSECHA Y RENDIMIENTO	11
2.2 FACTORES CLIMATOLÓGICOS	12
2.2.1 VARIABLES CLIMÁTICAS	12
2.2.2 VARIABLES EDÁFICAS	13
2.2.3 VARIABLES TOPOGRÁFICAS	13
2.3 VARIEDADES	14
2.4 COMPOSICIÓN QUÍMICA.	15
2.5 USOS	15
A) RELAJA LOS MÚSCULOS	15
B) PARA EL CABELLO	15
C) ALIENTO	16
D) ASMA Y BRONQUITIS	16
E) CONGESTIÓN	16
F) TOS	16
G) CÁLCULOS RENALES	17
H) MÚSCULOS FATIGADOS	17
2.6 ÁREA GEOGRÁFICA DE LA MATERIA PRIMA	18
PLANTACIONES FORESTALES (PF)	19
2.7 PRODUCCIÓN ACTUAL DE LA MATERIA PRIMA	20
2.7.1 PLANTACIONES DE EUCALIPTO	20
COBERTURA VEGETAL DE LA PROVINCIA DE LUCANAS	20
COBERTURA VEGETAL DE LA PROVINCIA DE HUANCASANCOS	21

COBERTURA VEGETAL DE LA PROVINCIA DE VÍCTOR FAJARDO	23
COBERTURA VEGETAL DE LA PROVINCIA DE SUCRE	25
COBERTURA VEGETAL DE LA PROVINCIA DE CANGALLO	26
UNIDADES DE COBERTURA VEGETAL DE LA PROVINCIA DE VILCAS HUAMÁN	28
UNIDADES DE COBERTURA VEGETAL DE LA PROVINCIA DE LA MAR	29
UNIDADES DE COBERTURA VEGETAL DE LA PROVINCIA DE HUAMANGA	31
UNIDADES DE COBERTURA VEGETAL DE LA PROVINCIA DE HUANTA	33
2.7.2 VOLUMEN DE PRODUCCIÓN	34
CÁLCULO DEL NÚMERO DE ARBOLES POR HECTAREA	35
2.8 PROYECCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE LA MATERIA PRIM. _____	38
2.9 ESTUDIO DE LA DEMANDA DE LA MATERIA PRIMA _____	39
2.9.1 DEMANDA INDUSTRIAL	39
PROYECCION DE LA DEMANDA INDUSTRIAL	40
2.9.2 DEFORESTACION	41
2.9.3 AUTOCONSUMO	43
2.10 DEMANDA TOTAL _____	44
2.11 DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA _____	45
2.12 ANÁLISIS DE LA COMERCIALIZACIÓN _____	46
2.13 ANÁLISIS DE PRECIOS _____	49
CAPITULO III _____	51
ESTUDIO DE MERCADO _____	51
3.1 ÁREA GEOGRÁFICA DEL MERCADO _____	51
3.1.1 PERSPECTIVAS DE CRECIMIENTO	52
DEMANDA MUNDIAL DE ACEITES ESENCIALES	52
3.2 DEFINICIÓN DEL PRODUCTO _____	54
3.2.1 ACEITE ESENCIAL DE EUCALIPTO	54
3.2.2 PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO	54
3.2.3 CARACTERISTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS DEL ACEITE ESENCIAL _____	55
3.2.4 USOS	56
A) INDUSTRIA COSMÉTICA, AMBIENTADORES, JABONES, ETC. _____	56
B) INDUSTRIA FITOSANITARIA _____	57
C) INDUSTRIA FARMACÉUTICA Y DENTAL _____	57
D) INDUSTRIA ALIMENTARIA _____	57
3.3 ANÁLISIS DE LA DEMANDA _____	58
3.3.1 DEMANDA HISTORICA.	58
3.3.2 DEMANDA ACTUAL DE LOS PRODUCTOS.	58
A) POBLACIÓN DE DISTRITOS A ENCUESTAR. _____	60
B) NUMERO DE ENCUESTAS PARA CADA DISTRITO _____	62
C) RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS. _____	62
D) CALCULO DEL CONSUMO PERCAPITA. _____	66
3.4 ANÁLISIS DE LA OFERTA _____	68
3.4.1 OFERTA HISTÓRICA DE LOS PRODUCTOS	68
3.4.2 OFERTA ACTUAL	69
3.4.3 PROYECCIÓN DE LA OFERTA	69
3.5 DEMANDA INSATISFECHA	71
3.5.1 DIFERENCIA ENTRE DEMANDA Y OFERTA.	71

3.6	DEMANDA PARA EL PROYECTO	72
3.7	ANÁLISIS DE PRECIOS	72
	A) DISTRIBUIDORES	72
	B) DIVERSAS INDUSTRIAS (ALIMENTARIA, COSMÉTICA, ETC)	73
3.8	COMERCIALIZACIÓN	74
3.8.1	PRINCIPALES PRODUCTOS SUSTITUTOS DEL ACEITE ESENCIAL DE EUCALIPTO	76
3.8.2	CANALES DE COMERCIALIZACIÓN	76
	A) MERCADO PROVEEDOR	76
	B) MERCADO TRANSFORMADOR.	77
	C) MERCADO CONSUMIDOR	77
3.8.3	PROMOCIÓN Y PUNTOS DE VENTA	79
	PUNTOS DE VENTA	79
	PROMOCIÓN	79
CAPITULO IV		80
TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA		80
4.1	DETERMINACION DEL TAMAÑO DE PLANTA	80
	4.1.1 RELACIÓN TAMAÑO - MATERIA PRIMA	81
	4.1.2 RELACIÓN TAMAÑO - MERCADO	82
	4.1.3 RELACIÓN TAMAÑO - TECNOLOGÍA	83
	4.1.4 RELACIÓN TAMAÑO - FINANCIAMIENTO	83
4.2	PROPUESTA DEL TAMAÑO DE LA PLANTA	85
4.3	LOCALIZACION DE LA PLANTA	86
	4.3.1 FACTORES CUANTITATIVOS Y CUALITATIVOS QUE INFLUYEN EN LA LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	86
	4.3.2 MACRO LOCALIZACIÓN	87
	A. HUAMANGA	87
	B. CANGALLO	87
	4.3.2.1 FACTORES LOCACIONALES CUANTITATIVOS	87
	A) DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA Y COSTOS	87
	B) TRANSPORTE	89
	C. DISPONIBILIDAD DE AGUA Y ENERGÍA ELÉCTRICA	91
	A) AGUA	91
	B) ENERGÍA ELÉCTRICA	93
	D. DISPONIBILIDAD DE MANO DE OBRA	94
4.4	FACTORES CUALITATIVOS	95
	A) FACTORES AMBIENTALES	96
	B) POLÍTICAS DE DESARROLLO	96
	C) SITUACION SOCIOPOLITICA	97
4.5	LOCALIZACIÓN ELEGIDA	97
	A) IDENTIFICACIÓN DE FACTORES LOCACIONALES	97
	B) PONDERACION DE CADA UNO DE LOS FACTORES LOCACIONALES	97
	METODO DE PONDERACIÓN	98
	ANÁLISIS DE LOCALIZACIÓN POR COSTOS	99
4.3.3	MICRO LOCALIZACIÓN	100

Vías de acceso _____	101
Servicios Públicos _____	101
Disponibilidad de terreno _____	101
CAPITULO V _____	105
INGENIERÍA DEL PROYECTO _____	105
5.1 SELECCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO. _____	105
5.1.1 TECNOLOGÍAS PARA LA EXTRACCION DE ACEITES ESENCIALES. _____	106
METODOS DE EXTRACCIÓN _____	106
A. EXTRACCIÓN POR ARRASTRE CON VAPOR _____	106
B. EXTRACCION CON FLUIDOS SUPERCRÍTICOS _____	107
C. EXTRACCIÓN CON SOLVENTES _____	108
D. HIDRODESTILACIÓN _____	109
FACTORES QUE INFLUYEN EN LA EXTRACCIÓN _____	110
Tiempo del secado del material _____	110
Tiempo de extracción _____	110
Presión del vapor _____	110
Material del tanque _____	110
Condensación interior _____	110
Factor de empaquetamiento _____	110
Eficiencia del condensador _____	110
Tiempo de residencia en el vaso florentino _____	111
Envasado _____	111
Manejo del agua _____	111
Material exhausto _____	111
PROCESOS INDUSTRIALES APLICADOS A LOS ACEITES ESENCIALES Y OTROS	
EXTRACTOS VEGETALES AROMÁTICOS: _____	111
Extracción. _____	111
Rectificación. _____	111
Fraccionamiento. _____	111
Desterpenado. _____	112
Descerado. _____	112
Filtración _____	112
Reacciones químicas _____	112
Decoloración. _____	112
Lavado. _____	112
Estandarización _____	112
5.1.2 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS DIFERENTES PROCESOS PRODUCTIVOS PARA	
LA EXTRACCIÓN DE LOS ACEITES ESENCIALES _____	113
VENTAJAS _____	113
DESVENTAJAS _____	114
5.2. DESCRIPCION DEL PROCESO PRODUCTIVO _____	118
MATERIA PRIMA _____	118
RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA _____	118
OREADO _____	118

SELECCIÓN Y CLASIFICACIÓN	119
TROCEADO O CORTE	119
DESTILACIÓN POR ARRASTRE CON VAPOR DE AGUA	119
CONDENSACIÓN	120
SEPARACIÓN	120
ENVASADO	121
ALMACENADO	121
5.3 DIAGRAMA DE FLUJO CUALITATIVO DEL PROCESO PRODUCTIVO DEL ACEITE ESENCIAL DE EUCALIPTO	121
5.4 BALANCE DE MATERIA	123
5.5 DIAGRAMA DE FLUJO CUANTITATIVO DEL PROCESO PRODUCTIVO DEL ACEITE ESENCIAL DE EUCALIPTO	125
5.6 BALANCE DE ENERGÍA	126
Fase de Calentamiento	126
Fase de extracción	127
Fase de enfriamiento	127
Generador de Calor:	130
La masa del gas a utilizar:	130
5.7 DISEÑO DE PLANTA	132
5.7.1 DETERMINACION DE LAS ÁREAS QUE CONFORMAN LA PLANTA.	132
A) SALA DE PROCESO "1" Y SALA DE PROCESO "2"	132
1) SUPERFICIE ESTÁTICA (Ss)	133
2) SUPERFICIE DE GRAVITACIÓN (Sg)	133
3) SUPERFICIE DE EVOLUCIÓN (Se)	134
4) SUPERFICIE TOTAL (At)	134
B) DETERMINACIÓN DEL ÁREA DE PROCESO	135
C) CÁLCULO DEL ÁREA DE LOS PRINCIPALES AMBIENTES DE LA PLANTA	136
ALMACÉN DE MATERIA PRIMA	136
ALMACÉN DE PRODUCTO TERMINADO	137
ALMACÉN DE ENVASES	138
ALMACÉN DE RESIDUOS INDUSTRIALES	139
OTROS AMBIENTES	140
5.8 DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA	141
Integración total	142
Mínima distancia de recorrido	142
Circulación o flujo de materiales	142
Espacio público	142
Seguridad y bienestar para el trabajador	142
Flexibilidad	142
a) DISTRIBUCIÓN GENERAL DE LA PLANTA	142
b) DISTRIBUCIÓN DE EQUIPOS	143
5.9 CONSTRUCCIÓN CIVIL	147
5.9.1 MEMORIA DESCRIPTIVA	147
5.9.2 DESCRIPCIÓN DE OBRAS CIVILES	147
A) OBRAS PROVISIONALES	147

B)	TRABAJOS PRELIMINARES	147
C)	MOVIMIENTO DE TIERRAS	148
D)	EXCAVACIONES	148
E)	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	149
F)	ELIMINACIÓN DE MATERIAL MANUAL	150
G)	NIVELACIÓN, REFINE Y COMPACTACIÓN CON PISÓN MANUAL	150
H)	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE	150
I)	OBRAS DE CONCRETO ARMADO	151
J)	MUROS	152
K)	REVOQUE Y ENLUCIDOS	152
L)	CIELO RASO	152
M)	PISOS Y PAVIMENTOS	152
N)	ZÓCALOS Y CONTRA ZÓCALOS	153
O)	CARPINTERÍA METÁLICA	154
P)	PINTURA	154
5.10	SERVICIOS AUXILIARES	154
5.10.1	INSTALACIONES SANITARIAS	155
5.11	REQUERIMIENTOS DE SERVICIOS BÁSICOS	155
5.11.1	REQUERIMIENTO DE AGUA	155
5.11.2	REQUERIMIENTO DE ENERGÍA ELÉCTRICA	156
A)	POTENCIA NECESARIA PARA ALUMBRADO	157
A.1)	DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE LUMINARIAS	157
5.12	PROGRAMA DE PRODUCCIÓN	159
5.12.1	REQUERIMIENTOS DE LA PRODUCCIÓN	160
5.12.2	REQUERIMIENTOS DE MATERIALES DIRECTOS	160
5.12.3	REQUERIMIENTOS DE MATERIALES INDIRECTOS	160
a)	MATERIALES INDIRECTOS DE FABRICACIÓN:	161
b)	MATERIALES INDIRECTOS DE OPERACIÓN	161
c)	OTROS REQUERIMIENTOS	161
5.12.4	REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA	162
a)	MANO DE OBRA DE FABRICACIÓN	162
b)	MANO DE OBRA DE OPERACIÓN	162
5.13	CONTROL DE CALIDAD	163
5.13.1	CLASIFICACIÓN DE LOS PARÁMETROS ANALÍTICOS UTILIZADOS EN EL CONTROL DE CALIDAD. (ANEXO N°15)	164
5.13.1.1	CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS	164
5.13.1.2	CONSTANTES FÍSICAS	164
5.13.1.3	PROPIEDADES QUÍMICAS	165
5.13.1.4	CARACTERÍSTICAS CROMATOGRAFÍAS Y ESPECTROSCÓPICAS	165
5.13.1.5	OTRAS DETERMINACIONES	166
5.13.2	CONTROL DE CALIDAD PARA FRAGANCIAS	166
5.13.3	CONTROL DE CALIDAD PARA LA INDUSTRIA ALIMENTARIA	166
5.13.4	CONTROL DE CALIDAD PARA LA INDUSTRIA FARMACÉUTICA Y COSMETICA	166
5.13.5	CONTROL DE CALIDAD PARA USO INDUSTRIAL	167
5.14	SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL	167
5.14.1	SEGURIDAD INDUSTRIAL	167

5.14.2 HIGIENE INDUSTRIAL	168
5.14.2.1 HIGIENISTA INDUSTRIAL:	169
5.14.3 OBJETIVOS DE LA SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL	170
CAPITULO VI	171
EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	171
6.1 IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO	171
6.2 GESTIÓN AMBIENTAL	171
6.3 MARCO LEGAL	172
6.4 EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO	174
6.4.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO	174
6.4.2 DESCRIPCION DE LA ETAPAS Y COMPONENTES DEL PROYECTO.	176
6.4.3 EMISIONES DEL PROYECTO	177
RESIDUOS SOLIDOS	178
RESIDUOS LIQUIDOS	178
EMISIONES ATMOSFERICAS	178
CONTAMINACION ACUSTICA	179
6.4.4 EFECTOS QUE DAN ORIGEN AL ESTUDIO.	180
a) Riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de los efluentes, emisiones o residuos que produce	180
b) Efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire	181
6.5 PLAN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN, REPARACIÓN Y COMPENSACIÓN.	181
CAPITULO VII	185
INVERSIONES Y FINANCIAMIENTO	185
7.1 ESTRUCTURA DE LA INVERSIÓN.	185
7.2 INVERSIONES FIJAS.	185
7.2.1 INVERSIONES FIJAS TANGIBLES.	186
7.2.1.1 TERRENO:	186
7.2.1.2 CONSTRUCCIONES Y OBRAS CIVILES	186
7.2.1.3 MAQUINARIAS Y EQUIPOS.	187
7.2.1.4 MITIGACIÓN AMBIENTAL	191
7.2.1.5 INVERSIONES FIJAS INTANGIBLES	191
7.2.1.6 ESTUDIOS DE PRE INVERSIÓN	192
7.2.1.7 GASTOS DE CONSTITUCIÓN Y ORGANIZACIÓN	192
7.2.1.8 GASTOS PRE OPERATIVOS	192
7.2.1.9 GASTOS DE INSTALACIÓN DE SERVICIOS BÁSICOS	192
7.2.1.10 GASTOS DE PUESTA EN MARCHA	192
7.2.1.11 RESUMEN DE LA INVERSIÓN FIJA.	193
7.3 CAPITAL DE TRABAJO.	193
7.4 INVERSIÓN TOTAL DEL PROYECTO	195
7.5 CRONOGRAMA DE INVERSIONES	195
7.6 FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO	197
7.6.1 FUENTES DE FINANCIAMIENTO	197
7.6.1.1 FINANCIAMIENTO POR DEUDA.	197
7.6.1.2 FINANCIAMIENTO PROPIO	199

7.7	ESTRUCTURA DEL FINANCIAMIENTO	199
7.8	SERVICIO DE LA DEUDA.	200
CAPITULO VIII		202
PRESUPUESTO DE INGRESOS Y EGRESOS		202
8.1	PRESUPUESTO DE COSTOS	202
8.1.1	COSTOS DE PRODUCCION	202
A)	COSTOS DIRECTOS	203
A.1)	MATERIALES DIRECTOS	203
A.2)	MANO DE OBRA DIRECTA	204
B)	COSTOS INDIRECTOS	205
B.1)	MATERIALES INDIRECTOS	205
B.2)	MANO DE OBRA INDIRECTA	206
8.1.2	GASTOS INDIRECTOS	207
	DEPRECIACION DE MAQUINARIAS Y EDIFICACIONES	207
	MITIGACION AMBIENTAL	209
8.1.3	GASTOS DE OPERACIÓN	209
A)	GASTOS DE ADMINISTRACION	209
A.1)	REMUNERACIONES:	209
A.2)	UTILES DE OFICINA Y SERVICIO DE TELEFONIA	210
B)	GASTOS DE VENTAS Y COMERCIALIZACION	212
B.1)	REMUNERACIONES	212
B.2)	GASTOS DE PUBLICIDAD	212
C)	GASTOS FINANCIEROS	213
8.2	PRESUPUESTOS DE INGRESOS:	216
8.2.1	COSTO UNITARIO Y PRECIO DE VENTA	216
A)	COSTO UNITARIO DE PRODUCCIÓN (C.P.U)	216
B)	VALOR DE VENTA	216
8.2.2	INGRESO POR VENTAS	217
8.3	PUNTO DE EQUILIBRIO	218
8.3.1	METODO ANALITICO	219
8.3.2	MÉTODO GRÁFICO	219
CAPÍTULO IX		222
ESTADOS ECONÓMICOS FINANCIEROS		222
9.1	GENERALIDADES:	222
9.2	ESTADOS DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS PROYECTADAS:	222
9.3	FLUJO DE CAJA ECONÓMICO Y FINANCIERO:	223
CAPITULO X		228
EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA DEL PROYECTO		228
10.1	COSTO DE OPORTUNIDAD DE CAPITAL:	229
10.1.1	CALCULO DEL COSTO DE OPORTUNIDAD DEL CAPITAL (COK):	229
10.1.3	RESUMEN DE FLUJO DE CAJA	230
10.2	EVALUACIÓN ECONÓMICA	231
10.2.1	VALOR ACTUAL NETO ECONÓMICO (VANE)	231
10.2.2	TASA INTERNA DE RETORNO ECONÓMICO (TIRE)	233
10.2.3	RELACIÓN BENEFICIO COSTO (B/C)	235

10.2.4 PERIODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN (PRI)	236
10.3 EVALUACIÓN FINANCIERA	237
10.3.1 VALOR ACTUAL NETO FINANCIERO (VANF)	238
10.3.2 TASA INTERNA DE RETORNO FINANCIERO (TIRF)	239
10.4 EFECTO DEL APALANCAMIENTO FINANCIERO	241
10.5 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD	242
10.5.1 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DEL PRECIO DEL PRODUCTO ANTE LA PRODUCCION	242
CAPITULO XI	244
ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN	244
11.1 ORGANIZACIÓN	244
11.2 ÓRGANOS DE LA SOCIEDAD	245
11.2.1 JUNTA GENERAL DE SOCIOS	245
11.2.2 ADMINISTRACIÓN DE LA SOCIEDAD	246
11.2.3 DEPARTAMENTO DE ABASTECIMIENTO	247
11.2.4 DEPARTAMENTO DE PRODUCCION Y CONTROL DE CALIDAD	248
11.2.5 DEPARTAMENTO DE VENTAS Y MARKETING	248

ÍNDICE DE CUADROS Y FOTOS.

CAPÍTULO I	1
ASPECTOS GENERALES	1
CAPITULO II	7
ESTUDIO DE LA MATERIA PRIMA	7
FOTO N° 2.1 HOJAS DE EUCALIPTO	14
CUADRO N° 2.2 UNIDADES DE COBERTURA VEGETAL DEL DEPARTAMENTO DE AYACUCHO	18
CUADRO 2.3 UNIDADES DE COBERTURA VEGETAL DE LA PROVINCIA DE LUCANAS	20
CUADRO 2.4 COBERTURA VEGETAL DE LA PROVINCIA DE HUANCASANCOS	22
CUADRO 2.5 COBERTURA VEGETAL DE LA PROVINCIA DE VÍCTOR FAJARDO	23
CUADRO 2.6 COBERTURA VEGETAL DE LA PROVINCIA DE SUCRE	25
CUADRO 2.10 COBERTURA VEGETAL DE LA PROVINCIA DE HUAMANGA	31
CUADRO 2.11 COBERTURA VEGETAL DE LA PROVINCIA DE HUANTA	33
CUADRO 2.12 DISTANCIAS USADAS POR LOS PRINCIPALES PAÍSES PLANTADORES DE EUCALIPTOS	35
CUADRO 2.13 VOLÚMENES DE PRODUCCIÓN POR PROVINCIA EN LA REGIÓN DE AYACUCHO	37
CUADRO N° 2.15 DEMANDA ACTUAL (TM/AÑO)	40
CUADRO N° 2.16 DEMANDA INDUSTRIAL (TM/AÑO)	40
CUADRO N° 2.17 TOTAL DE HOJAS CONSUMIDAS POR DEFORESTACION. (TM/AÑO)	42
CUADRO N° 2.18 TOTAL DE HOJAS COSECHADAS PARA AUTOCONSUMO (TM/AÑO)	43
CUADRO N° 2.19 AUTOCONSUMO	44

CUADRO N° 2.20 DEMANDA Y CONSUMO TOTAL POR AÑO EN TONELADAS METRICAS	45
CUADRO N° 2.21 DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA	45
FOTO N° 2.4 ASOCIACIÓN HUITCO, EN ACOPIO DE DIVERSAS ESPECIES DE MATERIA PRIMA	46
FOTO 2.5 DIVERSAS VARIEDADES DE MATERIA PRIMA DESPUÉS DEL ACOPIO	47
FOTO 2.6 ACOPIO DE PEQUEÑOS PRODUCTORES	47
CUADRO N° 2.21 PRECIOS DE COMERCIALIZACIÓN DE LA MATERIA PRIMA	50
CAPITULO III	51
ESTUDIO DE MERCADO	51
CUADRO N° 3.1 IMPORTACIONES MUNDIALES DE ACEITES ESENCIALES EXPRESADOS EN DÓLARES AMERICANOS (\$)	53
CUADRO N° 3.2 POBLACIÓN ACTUAL PROYECTADA DE ACUERDO AL CENSO DE POBLACIÓN Y VIVIENDA 2007.	60
CUADRO N° 3.4 DISTRIBUCIÓN DE LA ENCUESTA POR DISTRITO.	62
CUADRO N° 3.5 PORCENTAJE DE ACEPTACION DEL PRODUCTO.	63
CUADRO N° 3.6 CANTIDAD DE CONSUMO EN PORCENTAJE	64
CUADRO N° 3.7 FRECUENCIA DE CONSUMO EN PORCENTAJE	64
CUADRO N° 3.8 ACEPTACIÓN DEL PRODUCTO SEGÚN ESTRATO.	65
CUADRO N° 3.9 RESULTADOS DEL CONSUMO (ML/MES).	66
CUADRO N° 3.10 PROYECCIÓN DE LA DEMANDA (L)	67
CUADRO N° 3.11 OFERTA HISTORICA.	68
CUADRO N° 3.12 PROYECCIÓN DE LA OFERTA.	70
CUADRO N° 3.13 DEMANDA INSATISFECHA	71
CUADRO N° 3.13 DEMANDA INSATISFECHA Y MERCADO OBJETIVO	72
CUADRO N° 3.14 PRINCIPALES DISTRIBUIDORES	72
CAPITULO IV	80
TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA.	80
CUADRO N° 4.1 RELACIÓN TAMAÑO - MATERIA PRIMA	81
CUADRO N° 4.2 RELACIÓN TAMAÑO – MERCADO.	82
CUADRO N° 4.3 RESUMEN DE ALTERNATIVAS DEL TAMAÑO DE PLANTA	85
CUADRO N° 4.4 PROPUESTA DEL TAMAÑO DE PLANTA	85
CUADRO N° 4.5 VOLUMEN DE PRODUCCIÓN Y DÍAS DE TRABAJO DE ACEITE ESENCIAL DE EUCALIPTO	86
CUADRO N° 4.6 DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA	88
CUADRO N° 4.7 VÍAS DE ACCESO Y FLETES DE TRANSPORTE SEGÚN RUTAS	89
CUADRO N° 4.8 FLETES DE TRANSPORTE SEGÚN RUTAS	90
CUADRO N° 4.9 COSTO DE AGUA POTABLE SEGÚN ZONAS DE UBICACIÓN (URBANO-RURAL)	92
CUADRO N° 4.10 OPERACIONES TARIFARIAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA – ELECTROCENTRO AYACUCHO	93
CUADRO N° 4.11 POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA Y NO ACTIVA SEGÚN REGIÓN	94
CUADRO N° 4.12 ESCALA DE CALIFICACIONES	98
CUADRO N° 4.13 RESULTADO DE LA PONDERACIÓN DE LOS FACTORES LOCACIONALES	98

CUADRO N° 4.14 MACROLOCALIZACIÓN DE LA PLANTA PROCESADORA DE ACEITE ESENCIAL DE EUCALIPTO	99
CUADRO N° 4.15 ANÁLISIS POR VAC (VALOR ACTUAL DE COSTOS) DE LA PLANTA PROCESADORA DE ACEITE ESENCIAL DE EUCALIPTO	100
CUADRO N° 4.16 COSTO DE TERRENO	101
CAPITULO V	105
INGENIERÍA DEL PROYECTO	105
CUADRO N° 5.1 VENTAJAS DE LOS MÉTODOS DE EXTRACCIÓN DE LOS ACEITES ESENCIALES	113
CUADRO N° 5.2 DESVENTAJAS DE LOS MÉTODOS DE EXTRACCIÓN DE LOS ACEITES ESENCIALES	114
CUADRO N° 5.3 CRITERIOS DE SELECCIÓN DE TECNOLOGÍA	115
CUADRO N° 5.4 BALANCE DE MATERIA CUANTITATIVO PARA LA OBTENCIÓN DE ACEITE ESENCIAL DE EUCALIPTO	123
CUADRO N° 5.5 DETERMINACIÓN DEL ÁREA DE PROCESO	135
CUADRO N° 5.6 DESCRIPCIÓN DEL ALMACÉN DE MATERIA PRIMA	136
CUADRO N° 5.7 ÁREA QUE OCUPA CADA SACO	136
CUADRO N° 5.8 ÁREA QUE OCUPA CADA TARIMA	137
CUADRO N° 5.9 NÚMERO DE TARIMAS NECESARIAS EN EL ALMACÉN	137
CUADRO N° 5.10 ÁREA QUE OCUPA EL ALMACÉN	137
CUADRO N° 5.11 DESCRIPCIÓN DEL ALMACÉN PRODUCTO TERMINADO	137
CUADRO N° 5.12 ÁREA QUE OCUPA CADA ESTANTE METÁLICO	138
CUADRO N° 5.13 ÁREA QUE OCUPA EL ALMACÉN DE PRODUCTO TERMINADO	138
CUADRO N° 5.14 DESCRIPCIÓN DEL ALMACÉN DE ENVASES	138
CUADRO N° 5.15 ÁREA QUE OCUPA CADA ESTANTE METÁLICO	139
CUADRO N° 5.16 ÁREA QUE OCUPA EL ALMACÉN DE ENVASES	139
CUADRO N° 5.17 DESCRIPCIÓN DEL ALMACÉN DE RESIDUOS SÓLIDOS	139
CUADRO N° 5.18 ÁREA QUE OCUPA CADA SACO	140
CUADRO N° 5.19 ÁREA QUE OCUPA CADA TARIMA	140
CUADRO N° 5.20 ÁREA QUE OCUPA EL ALMACÉN	140
CUADRO N° 5.21 ÁREAS CONSTRUIDAS DE LOS DIVERSOS AMBIENTES QUE CONFORMAN LA PLANTA	141
CUADRO N° 5.22 REQUERIMIENTO DE AGUA	155
CUADRO N° 5.23 CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS DE LA PLANTA	156
CUADRO N° 5.24 DETERMINACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN LAS DISTINTAS ÁREAS DE LA PLANTA PROCESADORA DE ACEITES ESENCIALES	158
CUADRO N° 5.25 PROGRAMA DE PRODUCCIÓN	160
CUADRO N° 5.26 REQUERIMIENTOS DE MATERIALES DIRECTOS	160
CUADRO N° 5.27 REQUERIMIENTOS DE MATERIALES INDIRECTOS	161
CUADRO N° 5.28 REQUERIMIENTO DE ENERGÍA ELÉCTRICA (KW-H)	161
CUADRO N° 5.29 REQUERIMIENTO DE AGUA POTABLE (M³)	162
CUADRO N° 5.30 REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA	163
CAPITULO VI	171
EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	171

CUADRO N° 6.1 MATRIZ DE LAS ETAPAS COMPONENTES Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO	176
CUADRO N° 6.2 MATRIZ DE IMPACTO DEL PROYECTO	179
CUADRO N° 6.3 MATRIZ DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN	181
CUADRO N°6.4 COSTOS DE MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	184
CAPITULO VII	185
INVERSIONES Y FINANCIAMIENTO	185
CUADRO N° 7.1 COSTO DE TERRENO POR METRO CUADRADO	186
CUADRO N° 7.2 METRADOS DE LAS CONSTRUCCIONES Y OBRAS CIVILES	187
CUADRO N° 7.3 EQUIPOS DE PROCESAMIENTO	188
CUADRO N° 7.4 COSTOS DE LABORATORIO	188
CUADRO N° 7.5 COSTO DE EQUIPOS Y MATERIALES AUXILIARES	189
CUADRO N° 7.6 EQUIPOS DE SEGURIDAD.	189
CUADRO N° 7.7 EQUIPOS Y MATERIALES DE OFICINA	189
CUADRO N° 7.8 BIENES FÍSICOS COMPLEMENTARIOS	190
CUADRO N° 7.9 PUNTOS DE VENTA	190
CUADRO N° 7.10 RESUMEN DE EQUIPO Y BIENES	190
CUADRO 7.11 MITIGACION AMBIENTAL	191
CUADRO N° 7.12 RESUMEN DE INVERSIÓN FIJA	193
CUADRO N° 7.13 CAPITAL DE TRABAJO	194
CUADRO N° 7.14 INVERSIÓN TOTAL DEL PROYECTO	195
CUADRO N° 7.15 CRONOGRAMA DE INVERSIONES DEL PROYECTO EN SOLES (S/.)	196
CUADRO N° 7.16 ESTRUCTURA DE LA INVERSION Y FIANACIAMIENTO	199
CAPITULO VIII	202
PRESUPUESTO DE INGRESOS Y EGRESOS	202
CUADRO N° 8.1 PRECIOS UNITARIOS DE LOS MATERIALES DIRECTOS	203
CUADRO N° 8.2 COSTOS DE MATERIALES DIRECTOS EN SOLES (S/.)	204
CUADRO N° 8.3 COSTO DE MANO DE OBRA DIRECTA EN SOLES (S/.)	205
CUADRO N° 8.4 COSTO DE MATERIALES INDIRECTOS EN SOLES (S/.)	206
CUADRO N° 8.5 COSTO DE SUMINISTROS EN SOLES (S/.)	206
CUADRO N° 8.6 COSTOS DE MANO DE OBRA INDIRECTA EN SOLES (S/.)	207
CUADRO N° 8.7 DEPRECIACIÓN – PROYECCIÓN EN SOLES (S/.)	208
CUADRO N° 8.8 COSTOS DE MITIGACION AMBIENTAL EN SOLES (S/.)	209
CUADRO N° 8.9 COSTO ANUAL DE MANO DE OBRA ADMINISTRATIVA EN SOLES (S/.)	210
CUADRO N° 8.10 GASTOS ADMINISTRATIVOS EN SOLES (S/.)	211
CUADRO 8.11 AMORTIZACION DE CARGAS DIFERIDAS O INTANGIBLES	211
CUADRO N° 8.12 AMORTIZACION DE INTANGIBLES POR AÑO DE OPERACIÓN	212
CUADRO N° 8.13 GASTOS DE VENTAS Y COMERCIALIZACION (S/.)	212
CUADRO N° 8.14 GASTOS FINANCIEROS EN SOLES (S/.)	213
CUADRO N° 8.15 PRESUPUESTO DE COSTOS DE FABRICACION EN SOLES (S/.)	214
CUADRO N° 8.16 COSTO UNITARIO DE PRODUCCION Y VALOR DE VENTA DE ACEITE ESENCIAL DE EUCALIPTO	217
CUADRO N° 8.17 INGRESOS DEL PROYECTO	218

CUADRO N° 8.18 DETERMINACIÓN DEL PUNTO DE EQUILIBRIO MÉTODO	
GRAFICO	219
CUADRO N° 8.19 COSTOS VARIABLES Y FIJOS EN SOLES (S/.)	221
CAPÍTULO IX	222
ESTADOS ECONÓMICOS FINANCIEROS	222
CUADRO N° 9.1 ESTADOS DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS EN SOLES (S/.)	224
CUADRO N° 9.2 FLUJO DE CAJA ECONOMICO EN SOLES (S/.)	225
CUADRO N° 9.3 FLUJO DE CAJA FINANCIERO EN SOLES (S/.)	226
CAPITULO X	228
EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA DEL PROYECTO	228
CUADRO N° 10.1 RESUMEN DE FLUJO DE CAJA	230
CUADRO N° 10.2: FLUJO ECONOMICO ACTUALIZADO	232
CUADRO N° 10.3 VANE PARA DIFERENTES TASAS DE ACTUALIZACIÓN	234
CUADRO N° 10.4 RELACIÓN BENEFICIO COSTO DEL PROYECTO	235
CUADRO N° 10.5 PERIODO DE RECUPERACIÓN DEL CAPITAL ECONÓMICO	236
CUADRO N° 10.6 FLUJO FINANCIERO ACTUALIZADO.	239
CUADRO N° 10.7 VANF PARA DIFERENTES TASAS DE ACTUALIZACIÓN	240
CUADRO N° 10.8 RESUMEN DE LA EVALUACIÓN DEL PROYECTO	241
CUADRO N° 10.9 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD: INCREMENTO DEL PRECIO DE LA MATERIA PRIMA	243
CUADRO N° 10.10 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD: DISMINUCIÓN DEL PRECIO DEL PRODUCTO FINAL	243
CAPITULO XI	244
ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN	244
CONCLUSIONES	249
RECOMENDACIONES	251

CAPÍTULO I

ASPECTOS GENERALES

1.1 JUSTIFICACIONES.

A) JUSTIFICACIÓN TÉCNICA:

Desde el punto de vista tecnológico, dar valor agregado a una materia prima forestal (eucalipto: *Eucalyptus globulus*), implica un mayor aprovechamiento de este, ya que actualmente en nuestra región el eucalipto se comercializa solamente como madera y se desecha la hoja. Es por ello que se pretende aprovechar las hojas de eucalipto para producir aceite esencial aplicando una tecnología adecuada y sencilla, que es perfectamente aplicable a nuestra realidad. El proceso sugerido para este producto es el método de destilación por arrastre con vapor, ya que nos favorece en costos y calidad del producto final; este proceso no es el único, existen diversos métodos de extracción, pero el que se aplica mejor a nuestra realidad es el mencionado anteriormente, otros países industrialmente más avanzados, como argentina, procesan el aceite esencial con maquinaria automatizada para la cosecha, y para el proceso utilizan equipos de

extracción por fluidos supercríticos que es una tecnología que todavía no se encuentra en nuestro país en lo que respecta a la extracción de aceites esenciales.

La instalación de una planta procesadora de aceite esencial sirve para elaborar productos con los estándares requeridos por las diversas industrias a las que se pretende abastecer.

La materia prima en Ayacucho es suficiente y muchas veces desaprovechada, para poder abastecer los diferentes mercados nacionales. La existencia de equipos y maquinarias son de producción nacional lo que nos facilita la logística de la implementación de la planta; en cuanto a los recursos humanos necesarios, este tipo de industria necesita de personal para las diversas áreas, sean profesionales o no; es por ello que se generaría trabajo, que trae ingresos a las familias de las zonas rurales, que es el lugar donde se pretende realizar las labores de cosecha de la materia prima.

B) JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA

La transformación de la materia prima obligatoriamente genera el incremento de los costos en los productos obtenidos, es decir, se percibe mayores ingresos para el industrializador y proveedor de la materia prima.

Actualmente las industrias que mayor cantidad de aceite esencial de eucalipto consumen, son la industria de alimentos, cosmética y farmacéutica.

La producción de aceite esencial de eucalipto, nos permite dar un mayor valor agregado a la materia prima, lo que genera mayor rentabilidad y nuevas inversiones, y asegurar una mayor productividad.

El hecho de trabajar en una industria, asegura el movimiento económico, lo que genera entrada de capitales a las zonas donde se pretende trabajar, en este caso la zona rural.

En Ayacucho contamos con diversas entidades financieras que están dispuestas a realizar inversión para el desarrollo de este proyecto.

C) JUSTIFICACIÓN SOCIAL

La generación de una industria, trae consigo trabajo, que necesita cierto grado de capacitación para poder desarrollar temas técnicos de la industria, lo que ocasiona que la empresa capacite constantemente al personal en temas técnicos y de índole social, ya que como se sabe una empresa funciona mucho mejor si el personal trabaja en armonía con su entorno social, favoreciendo de este modo a la educación de la mano de obra que se pretende sea rural en el tema de cosecha de la materia prima.

El hecho de trabajar en zonas alto andinas, trae consigo una visión por parte de la empresa de humanidad y altruismo, debido a la pobreza en la que se encuentran muchas de sus comunidades; es por ello que en este proyecto se contempla el tema de responsabilidad social de la empresa, para lo cual se pretende realizar diversas actividades que favorezcan el apoyo a las distintas comunidades necesitadas.

La creación de esta industria atraerá nuevos inversionistas, por tal motivo desarrollo a los pueblos.

D) JUSTIFICACIÓN AMBIENTAL

Toda industria deja residuos de proceso; en el caso nuestro, es la hoja de eucalipto agotada; para mitigar el impacto que este residuo pueda generar, se hizo un estudio, donde se concluyó que los residuos, pueden ser transformados en compost orgánico, generando una alternativa de ingresos extra y lo principal reduciendo al mínimo el impacto ambiental que pueda generar esta industria de los aceites esenciales de eucalipto.

Para este proyecto se usa una tecnología limpia; generando inclusive compost para la agricultura orgánica.

Un problema asociado en el presente proyecto es la deforestación que se causa debido

a que se consume grandes cantidades de hoja; para ello se determinó el tiempo que toma que se regeneren las hojas, y sobre este dato se hace una poda que permita al recurso forestal renovarse adecuadamente sin perjudicar su crecimiento o desarrollo.

1.2 OBJETIVOS.

A) OBJETIVO GENERAL:

- Realizar el estudio de factibilidad para la instalación de una planta extractora de aceite esencial a partir de hoja de eucalipto en la región de Ayacucho y su comercialización en el mercado nacional.

B) OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Determinar la disponibilidad de la materia prima del estudio para la instalación de una planta extractora de aceite esencial a partir de hoja de eucalipto.
- Determinar a través de un estudio de mercado la demanda que existe en el mercado nacional para el aceite esencial de eucalipto.
- Determinar la tecnología definitiva, para la producción del aceite esencial adecuada para su proceso.
- Determinar la viabilidad económica y financiera del proyecto de factibilidad.
- Realizar el estudio de impacto ambiental que genera la instalación de la planta
- Realizar la planificación y organización del proyecto.

1.3 ESCENARIO ECONOMICO.

Según, el estudio denominado Doing Business and investing in Peru 2016, realizado por la consultora PwC, el Perú ocupa el primer lugar con 112 puntos, incluye los aspectos macroeconómicos, corporativos, tributarios, legales y financieros a considerar al hacer negocios e invertir en esta nación. Según la consultora, los países con el mejor clima económico de América Latina, después del Perú, son Paraguay (112 puntos), Bolivia (94 puntos), Colombia (92 puntos) y Uruguay (90 puntos). La compañía PwC señala, asimismo, al Perú como el segundo país de Sudamérica en el ranking de facilitación para hacer negocios.

Oportunidades. - “El Perú ofrece un atractivo ambiente de negocios tanto para inversión nacional como internacional. Tiene un marco legal propicio para inversiones, así como un trato no discriminatorio del inversor extranjero, acceso sin restricciones a la mayoría de los sectores económicos y gratuita transferencia de capital” (Quiróz, 2017). PwC, destaca que el Gobierno peruano adoptó diversas medidas para dinamizar el crecimiento, como la modificación de los impuestos y el impulso de la inversión pública en proyectos de infraestructura.

Pequeñas empresas. - En opinión del presidente de la Sociedad Peruana de Pymes, el atractivo clima económico en el Perú favorece una serie de oportunidades para el desarrollo de nuevos negocios y el fortalecimiento de las pequeñas y medianas empresas (pymes), con base en capacitación, infraestructura y tecnología. (Quiróz, 2017)

Nuevos capitales. - “Atraer nuevas inversiones es fundamental para retomar el ritmo de crecimiento de la economía. Este entorno favorable beneficiará al próximo gobierno aumentando las posibilidades de sacar adelante la actividad productiva nacional”. (Segura,

2017). Además, se ayudará a preparar el ambiente local para que desde 2017 se tenga un mayor ritmo de crecimiento económico.

Perspectivas. - El Perú se beneficiará con una inyección de confianza luego de las elecciones presidenciales, aseguró el vicepresidente y analista sénior del Moody's Investors Service, Jaime Reusche. (Quiróz, 2017). Nuestra nación es una de las diez más grandes productoras agrícolas del mundo por la gran variedad que posee, y teniendo en cuenta que su exportación se duplica aproximadamente cada cinco años. El crecimiento de la economía en la última década se explica por la alta y creciente corriente de inversiones. (Segura, 2017)

CAPITULO II

ESTUDIO DE LA MATERIA PRIMA

2.1 GENERALIDADES.

EUCALIPTO:

El eucalipto o eucaliptus (*Eucalyptus globulus*) es un género de árboles y algunos arbustos de la familia de las mirtáceas. En la actualidad se encuentran distribuidos por gran parte del mundo y debido a su rápido crecimiento frecuentemente se emplean en plantaciones forestales para la industria papelera, maderera o para la obtención de productos químicos, además de su valor ornamental. Árbol magnífico, espectacular y de elevada talla, llega a alcanzar los 70 m de altura y los 2 m de diámetro en nuestro país, aunque normalmente supera los 50 m de altura y los 1,50 m de diámetro medido a 1,30 m de altura sobre el suelo (denominada “altura normal” o “altura del pecho”).

Se caracteriza y reconoce fácilmente por su corteza, que se desprende en tiras que, tras permanecer colgado del árbol durante un cierto tiempo, acaban por caer al suelo tras las ventoleras, dejando ver al exterior una nueva corteza de color blanco-plateado o azulado-pruinoso. Una de sus características más llamativas es su “heterofilia”, es decir el hecho de

presentar en el mismo árbol distinto y diferente sus hojas jóvenes (opuestas, dentadas y acorazonadas) respecto de las adultas (alternas, pecioladas, falciformes y acuminadas). Las hojas que se agrupan agolpadas en los extremos de las ramillas, producen una copa de aspecto poco frondoso. Contienen abundantes aceites esenciales, usados en la industria química y farmacéutica y en confitería, por lo que suelen destilarse tras los cortes cuando este aprovechamiento económico resulta rentable. Tienen cualidades medicinales, usándose en las enfermedades de las vías respiratorias. Es muy utilizado en jardinería especialmente a costa de su fácil cultivo, rápido crecimiento y espectacularidad de su floración, así como por la magnificencia de sus grandes pies adultos aislados. Es planta muy melífera, con flores blanquecinas, que son productos de abundante miel de elevada calidad y que se transforman finalmente en un fruto grueso y abotonado, portador de las semillas.

La mayoría de los eucaliptos no toleran las heladas, o toleran ligeras heladas de hasta $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$; los más resistentes al frío, son los llamados eucaliptos de nieve, tales como *Eucalyptus pauciflora* el cual es capaz de resistir frío y heladas de hasta $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Dos subespecies, *E. pauciflora* subsp. *niphophila* y *E. pauciflora* subsp. *debeuzevillei* en particular son más resistentes al frío y pueden tolerar inviernos completamente severos. Algunas otras especies, especialmente de las altas mesetas y de las montañas del centro de Tasmania tales como *Eucalyptus coccifera*, *Eucalyptus subcrenulata*, y *Eucalyptus gunnii*, han producido formas extremadamente resistentes al frío y se procura semilla de esos linajes genéticos que se plantan para ornamento en áreas más frías del mundo.

2.1 CARACTERÍSTICAS DE LA MATERIA PRIMA

2.1.1 TAXONOMIA

CUADRO N° 2.1 TAXONOMÍA

Reino:	<i>Plantae</i>
División:	<i>Magnoliophyta</i>
Clase:	<i>Magnoliopsida</i>
Subclase:	<i>Rosidae</i>
Orden:	<i>Myrtales</i>
Familia:	<i>Myrtaceae</i>
Subfamilia:	<i>Myrtoideae</i>
Tribu:	<i>Eucalypteae</i>
Género:	<i>Eucalyptus</i> L'HÉR.

Fuente: (Brooker & Kleinig, 2016)

2.1.2 DESCRIPCION BOTÁNICA.

Árbol perenne de la familia de las mirtáceas de 40 a 65 m de altura. Tallos erectos con corteza que se deshace de color gris azulado. Hojas adultas alternas, lanceoladas de hasta 30 cm de longitud, pecioladas, con el nervio central muy marcado, verde oscuro, brillante, de textura endurecida; hojas jóvenes, sin peciolo que abrazan el tallo, de color verde gris y opuesto. Flores solitarias o reunidas en umbelas de 3 con numerosos estambres muy destacados y sin pétalos. Frutos en cápsula leñosa de hasta 2,5 cm de longitud, con hasta 4 celdas que contienen un gran número de semillas.

A) TALLA Y PORTE:

Los eucaliptos son árboles perennes, de porte recto. Pueden llegar a medir más de 60 m de altura, si bien se habla de ejemplares ya desaparecidos que han alcanzado los 150 metros. La corteza exterior (ritidoma) es marrón claro con aspecto de piel y se desprende a tiras dejando manchas grises o parduscas sobre la corteza interior, más lisa. Los bosques de eucaliptos pueden crear problemas de incendios incontrolables debido a la gran altura que alcanzan estos árboles en poco tiempo de crecimiento y a la fácil combustión de su madera: en bosques densos de eucaliptos, las llamas de un incendio pueden alcanzar más de 300 metros de altura, como se ha podido comprobar en Australia durante la época de sequía (diciembre - enero).

B) HOJAS:

Las hojas jóvenes de los eucaliptos son sésiles, ovaladas y grisáceas. Estas se alargan y se tornan de un color verde azulado brillante de adultas; contienen un aceite esencial, de característico olor balsámico, que es un poderoso desinfectante natural. En aromaterapia se emplea por la parte emocional como un estimulante con efecto expectorante, y por la parte física como antiviral, expectorante y nasal.

El aceite esencial de las hojas de eucalipto es usado como descongestionante y para combatir infecciones respiratorias. Se utiliza en forma de ungüento, en pastillas, jarabes o en vaporizaciones. El aceite se usa de forma tópica como tratamiento para dolores musculares y de articulaciones, así como para tratar el herpes labial.

C) FLORES Y FRUTOS:

Presenta flores blancas y solitarias con el cáliz y la corola unidos por una especie de tapadera que cubre los estambres y el pistilo (de esta peculiaridad procede su nombre, eu-kalypto en griego significa «bien cubierto») la cual, al abrirse, libera multitud de estambres de color amarillo. Los frutos son grandes cápsulas de color casi negro con una tapa gris azulada que contiene gran cantidad de semillas.

D) HÁBITAT:

Es natural de Australia y de Tasmania, donde se pueden encontrar más de 300 especies del género *Eucalyptus*. Por la rapidez de crecimiento, se puede encontrar cultivado en muchas regiones del mundo para la producción de madera, fabricación de pulpa de papel y obtención de aceite esencial. Ha sido especialmente utilizado para sanear zonas pantanosas al eliminar la humedad de las mismas con la consiguiente erradicación de sus plagas de insectos, principalmente mosquitos, y de las enfermedades que transmiten. Su uso ha supuesto una gran ayuda para el control del paludismo en muchas zonas de Asia, América del sur y el sur de Europa. Por otra parte, esta capacidad de absorción del agua, convierte a los eucaliptos en especies muy agresivas para el medio ambiente al transformar los ecosistemas por desecación de la tierra donde se plantan. Se utiliza ampliamente como árbol de jardín.

E) COSECHA Y RENDIMIENTO:

En sitios de buena calidad crece rápido y puede lograr incrementos medios anuales entre 20 y 34 m³ por hectárea. Por su dureza y resistencia al ataque de patógenos, la madera del eucalipto es ampliamente usada en construcciones, en minería, como

durmientes en líneas férreas, además produce celulosa de buena calidad para la fabricación de papeles y cartón. Los árboles son muy útiles en la construcción de barreras vivas o rompe vientos. Las hojas tiernas son muy utilizadas para la extracción de aceites esenciales. La corteza se emplea como curtiente por ser rica en tanino, denominado Kino la esencia de algunas especies de eucalipto se utiliza como combustible y para preparar gas.

2.2 FACTORES CLIMATOLÓGICOS.

Es una especie heliófita que requiere plena exposición para un crecimiento satisfactorio. En el área de distribución natural se le encuentra en zonas desde 200 a 1.250 mm de precipitación. La especie puede crecer bien en zonas de precipitación menores a 400 mm, si cuenta con inundaciones estacionales o una napa freática alta. El mínimo de precipitación para plantaciones comerciales es de 400 mm. No obstante, se ha desarrollado bien en regiones con menos de 300 mm de lluvia al año y sin inundaciones.

Es el eucalipto más común en la Cuenca del Mediterráneo y en el Cercano Oriente; crece con bastante rapidez y logra establecerse en zonas en donde la precipitación pluvial excede a 200 a 300 mm (Arnold, 2000)

2.1.1 VARIABLES CLIMÁTICAS:

En la zona de origen, se desarrolla muy bien en climas de condiciones tropicales, con temperaturas máximas de verano de 35°C y mínimas de 3°C, en invierno.

Los mejores crecimientos se han registrado en zonas bajas, con temperaturas superiores a 22°C, como por ejemplo en el parcelamiento La Máquina en Guatemala.

En Argentina, el *E.camaldulensis* se cultiva en una zona con cerca de 10 a 30 días de heladas por año.

2.2.2 VARIABLES EDÁFICAS:

Se desarrolla bien en diversos suelos. Crece en tierras de aluvión preferiblemente húmedas, con subsuelo arcilloso lo mismo que en aquellos suelos arenosos y bien drenados. En general son suelos ligeros con pH de 6 a 7. En dunas litorales resiste algo el salitre, demostrando ser apta para la fijación de médanos-mediterráneos o alcalinos o en suelos y atmósferas salinas.

No tolera suelos calcáreos, endurecidos, ni la existencia de malezas que compiten por agua, luz y nutrientes. No tolera el agua salina.

2.2.3 VARIABLES TOPOGRÁFICAS:

Se encuentra como árbol ribereño. Crece además en llanuras expuestas a inundaciones en tierras secas y en colinas bajas, en las que existe una gran variedad de condiciones climáticas, pero prospera sobre todo en las regiones con pocas lluvias de invierno y altas temperaturas estivales, si bien con humedad permanente en el subsuelo.

Es capaz de desarrollarse en tierras llanas, dañadas en grado considerable por la erosión; pero donde se da mejor es en un suelo limoso, de fertilidad media, baja altitud y de buena profundidad.

Se debe plantar únicamente en suelos profundos con fertilidad mediana y de baja altitud. Si esta especie dispone de humedad durante todo el año, crece con rapidez, produciendo una madera difícil de curar. (ADEFOR, 1995).

2.3 VARIEDADES.

Los eucaliptos son nativos de Australia, donde se les llama comúnmente Sweet Gum. Hay más de 600 especies de cultivo en una amplia variedad de hábitats con características diferentes. Los árboles crecen comúnmente en bosques donde naturalmente se hibridan. Esto conduce a muchas variaciones entre especies. Las hojas son una característica fácilmente identificable, ya que la mayoría tiene estilos de hojas similares. El color del follaje puede variar de gris a azul.

En nuestro caso específico; la producción de aceite esencial de eucalipto se da principalmente a partir del *Eucalyptus globulus*, cuyo aceite es destinado a diversas industrias. Por otro lado, tenemos la variedad *Corymbia citriodora* es una especie arbórea de hasta 50 m de altura, oriunda del este templado y tropical de Australia. Se le conoce popularmente como "eucalipto olor de limón", "eucalipto limón" y "eucalipto moteado". De hecho, el nombre *Corymbia citriodora* se deriva del latín citriodorus, que significa olor a limón (Brooker & Kleinig, 2016)

FOTO N° 2.1 HOJAS DE EUCALIPTO



Fuente: Fotografía propia

2.4 COMPOSICIÓN QUÍMICA.

El componente principal de la hoja de eucalipto es el aceite esencial que está en proporciones de 1,5 a 3,5%; cuyo componente principal es el 1,8 – cineol o eucaliptol. Ácidos fenoles: gálico, gentísico, caféico y ferúlico. Flavonoides: rutósido, quercitrósido, isoquercitrósico, hiperóxido y eucaliptina. Triterpenos derivados del ácido ursólico (2 – 4%). Taninos hidrolizables. (Jimenez, 2007, pág. 111)

2.5 USOS

El uso principal y más conocido que se le da al eucalipto es en el área de la medicina; detallamos a continuación algunos aspectos relevantes en esta área médica:

A) RELAJA LOS MÚSCULOS:

El aceite de eucalipto también es utilizado para masajes relajantes o terapéuticos, únicamente se le debe añadir unas cuantas gotas de aceite esencial de coco o aceite de almendras y está listo para aplicarse sobre la piel. (Arnold, 2000)

B) PARA EL CABELLO:

Es una gran opción para la estimulación de los folículos del cabello y el cuero cabelludo, únicamente debes masajear una pequeña cantidad de aceite en el cuero cabelludo y repetir esta acción de forma regular para ayudar a que tú cabello crezca fuerte y saludable.

El aceite de eucalipto tiene propiedades anti fúngicas, lo que ayuda a la salud general de tu cabello, evitando la obstrucción de los poros y la aparición de hongos.

Puedes mejorar el aspecto de tu cabello utilizando de forma regular este aceite al menos una hora antes del baño y utilizando un buen shampoo que elimine los restos grasos del mismo. El aceite de eucalipto puede lograr que tu cabello se vea brillante y fuerte, pero el uso excesivo lo hará ver sucio y grasoso. (Arnold, 2000)

C) ALIENTO:

Debido a su perfume, este aceite puede también utilizarse como enjuague bucal, que además de tener un delicioso aroma es capaz de matar la bacteria causante del mal aliento y otros problemas bucales (Arnold, 2000)

D) ASMA Y BRONQUITIS:

Puedes masajear en el pecho unas gotas de eucalipto durante un ataque de asma o inhalar directamente desde el frasco para respirar mejor. También puedes poner unas gotas en el cuello de la camisa para conseguir alivio inmediato (Arnold, 2000).

E) CONGESTIÓN:

Para este caso, solo hace falta inhalar directamente del frasco de aceite de eucalipto para conseguir descongestionar las vías respiratorias, su aroma refrescante logra de inmediato este alivio (Arnold, 2000) .

F) TOS:

Este es el uso más común que conocemos del eucalipto y el mejor para la tos. Debes colocar aceite por toda la habitación, y dar masaje en el cuello, espalda y pies. Lo vapores que emanan del eucalipto pueden calmar la tos (Arnold, 2000).

G) CÁLCULOS RENALES:

El tener cálculos renales puede ser realmente desgastante y doloroso, por lo que se debe masajear 1 o 2 gotas de aceite sobre la zona afectada tres veces al día, para calmar el dolor un poco (Arnold, 2000).

H) MÚSCULOS FATIGADOS:

Para la fatiga en los músculos ya sea por estrés o por exceso de ejercicio, lo mejor es realizar un masaje de aceite de eucalipto que logrará mover la acumulación de ácido láctico permitiendo la movilidad y disminuyendo el dolor.

Otro de los usos que se le da y que está generando una nueva industria es en la aromaterapia, debido a que el eucalipto genera olores agradables y con efectos medicinales, este es requerido en diversas áreas de la aromaterapia como los spas, por ejemplo.

También tiene relevancia en la industria cosmética ya que el eucaliptol se utiliza abundantemente por sus numerosas propiedades. Además de ser un buen antiséptico y un estupendo vulnerario para la piel, es un componente muy aromático lo que determina que aparezca en la composición de numerosos productos como champús para la caspa, dentífricos, jabones, pomadas, lociones, ambientadores, etc.

En cuanto a la industria química su capacidad de eliminar o repeler insectos y microorganismos lo hace presente en numerosos preparados de la industria química como insecticidas, fungicidas o repelentes de insectos y parásitos (Arnold, 2000).

2.6 ÁREA GEOGRÁFICA DE LA MATERIA PRIMA.

Para determinar el área de la materia prima se recurrió a un estudio que hizo el ministerio de agricultura " **DESARROLLO DE CAPACIDADES EN ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA ECONÓMICA Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL EN LA REGIÓN AYACUCHO**", del cual se extrajeron los datos principales que nos dan cuenta sobre el área geográfica en el cual se encuentra la materia prima.

La caracterización de la cobertura vegetal del departamento de Ayacucho se presenta de manera integral para todo el departamento y por provincias, para una mejor explicación. Se identificó un total de 14 tipos de unidades de cobertura vegetal, las que se presentan a continuación en el siguiente cuadro N° 2.2:

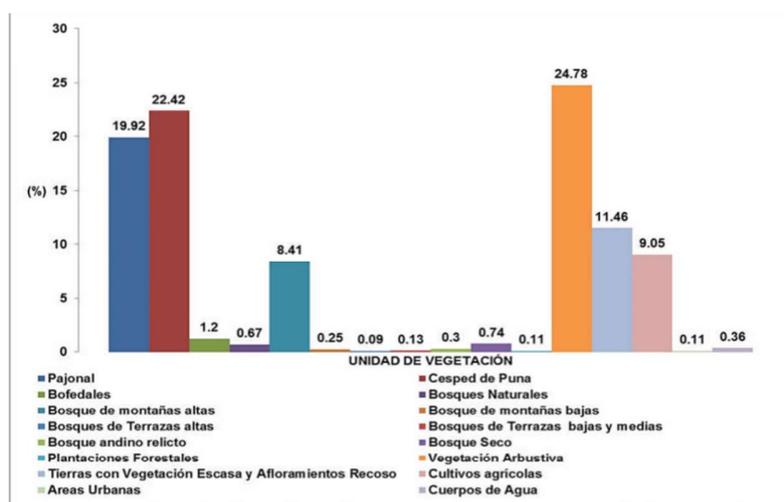
CUADRO N° 2.2 UNIDADES DE COBERTURA VEGETAL DEL DEPARTAMENTO DE AYACUCHO

N°	UNIDADES PURAS	AREA SIG(ha)	PORCENTAJE (%)
1	Pajonal (Paj)	867997.55	19.92
2	Cesped de Puna (CP)	977162.65	22.42
3	Bofedales (Bof)	52553.77	1.20
4	Bosques Naturales (BN)	29708.85	0.67
5	Bosque de montañas altas (BMA)	366,341.90	8.41
6	Bosque de montañas bajas (BMB)	10,903.47	0.25
7	Bosques de Terrazas altas (BTA)	3,939.37	0.09
8	Bosques de Terrazas bajas y medias (BTBM)	5,613.83	0.13
9	Bosque andino relicto (BAR)	11,628.98	0.30
10	Bosque Seco (BS)	32220.47	0.74
11	Plantaciones Forestales (PF)	4761.94	0.11

12	Vegetación Arbustiva (VA)	1,080,070.10	24.78
13	Tierras con Vegetación Escasa y Afloramientos Recoso (VE)	499,250.65	11.46
14	Cultivos agrícolas (CAg)	394,373.70	9.05
15	Areas Urbanas (AU)	4,830.56	0.11
16	Cuerpos de Agua (Ca)	15,759.97	0.36
TOTAL		4357118.2	100.00

Fuente: ZEE-OT Ayacucho

GRAFICO 2.1 SUPERFICIE DE LA COBERTURA VEGETAL DEL DEPARTAMENTO DE AYACUCHO.



Fuente: ZEE-OT Ayacucho

PLANTACIONES FORESTALES (PF):

Las plantaciones forestales en el departamento de Ayacucho están representadas por la especie *Eucalyptus globulus* principalmente y el pino en mucha menor cantidad que se encuentran ubicadas entre 3300 y 3600 msnm (ANEXO N° 01), en las laderas de los cerros en forma de cercos vivos y en forma de macizos. Ocupan una superficie de 4,761.94 ha que representan el 0.11% del total departamental. Las plantaciones forestales en la región

Ayacucho son muy escasas, son pocos los esfuerzos que se vienen haciendo por parte de las instituciones públicas y privadas por reforestar nuestras laderas. Las especies que predominan son: el pino “*Pinus radiata*” o “*Pinus pátula*”; y el eucalipto “*Eucaliptos globulus*” en mucha mayor cantidad (aproximadamente 90%); el resto son unidades muy pequeñas para la escala de trabajo. (ANEXO N° 01)

2.7 PRODUCCIÓN ACTUAL DE LA MATERIA PRIMA.

Para determinar la producción actual de la materia prima, se acudió a los datos estadísticos del ministerio de agricultura, de este modo se encontró que el eucalipto está presente en distintas áreas de nuestra región, lo cual mencionamos a continuación.

2.7.1 PLANTACIONES DE EUCALIPTO.

COBERTURA VEGETAL DE LA PROVINCIA DE LUCANAS:

Los tipos de cobertura vegetal identificados para la provincia de Lucanas se presentan en el siguiente cuadro y gráfico.

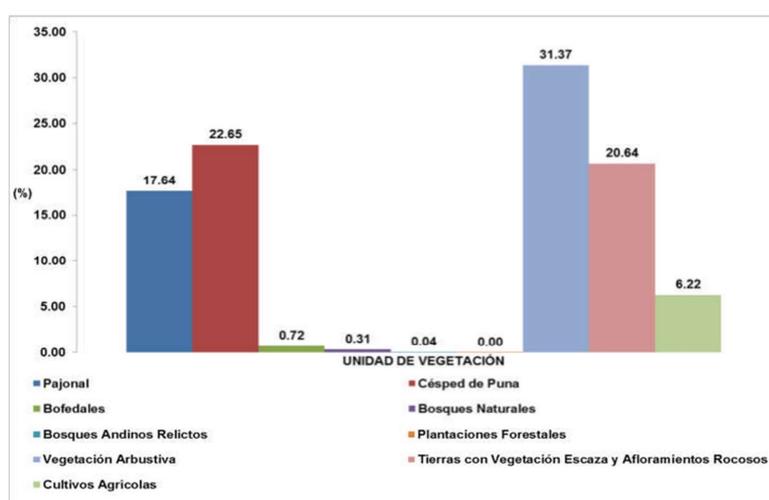
CUADRO 2.3 UNIDADES DE COBERTURA VEGETAL DE LA PROVINCIA DE LUCANAS

Nº	COBERTURA VEGETAL LUCANAS	AREA SIG (ha)	PORCENTAJE (%)
1	Pajonal	255231.55	17.64
2	Césped de Puna	327668.57	22.65
3	Bofedales	10399.57	0.72
4	Bosques Naturales	4551.20	0.31
5	Bosques Andinos Relictos	547.45	0.04
6	Plantaciones Forestales	56.78	0.00
7	Vegetación Arbustiva	453697.52	31.37

8	Tierras con Vegetación Escasa y Afloramientos Rocosos	298491.81	20.64
9	Cultivos Agrícolas	90018.41	6.22
10	Áreas Urbanas	768.47	0.05
11	Cuerpos de Agua	5062.90	0.35
TOTAL		1,446,494.22	100.00

Fuente: Proyecto ZEE-OT, Ayacucho

GRAFICO 2.2 SUPERFICIE DE LA COBERTURA VEGETAL DE LA PROVINCIA LUCANAS



Fuente: Proyecto ZEE-OT, Ayacucho.

La provincia de Lucanas presenta un total de 56.78 ha que representa el 0.004% del territorio provincial de plantaciones forestales, conformadas principalmente por especies exóticas como el *Eucalyptus globulus*.

COBERTURA VEGETAL DE LA PROVINCIA DE HUANCASANCOS:

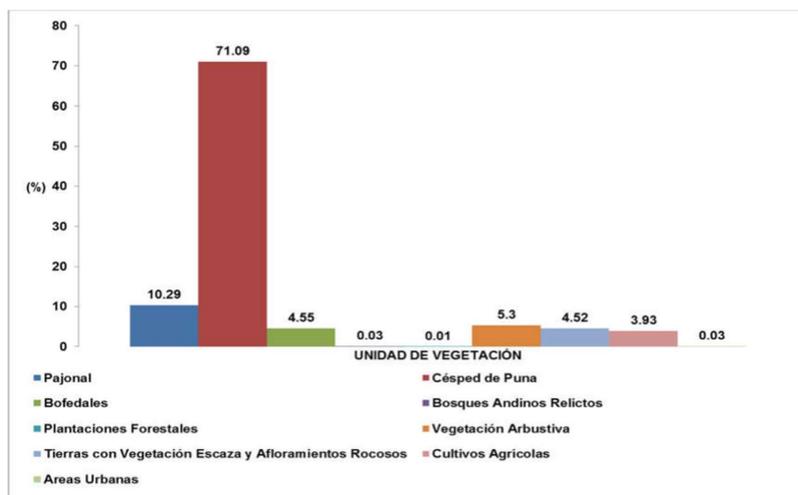
Los tipos de cobertura vegetal identificados para la provincia de Huancasancos se presentan en el siguiente cuadro y gráfico.

**CUADRO 2.4 COBERTURA VEGETAL DE LA PROVINCIA DE
HUANCASANCOS**

Nº	COBERTURA VEGETAL LUCANAS	AREA SIG (ha)	PORCENTAJE (%)
1	Pajonal	29192.27	10.29
2	Césped de Puna	201680.21	71.09
3	Bofedales	12910.63	4.55
4	Bosques andinos relictos	90.60	0.03
5	Plantaciones Forestales	19.79	0.01
6	Vegetación Arbustiva	15044.16	5.30
7	Tierras con Vegetación Escaza y Afloramientos Rocosos	12816.76	4.52
8	Cultivos Agrícolas	11143.23	3.93
9	Áreas Urbanas	90.86	0.03
10	Cuerpos de Agua	719.41	0.25
	TOTAL	283,707.92	100.00

Fuente: Proyecto ZEE-OT, Ayacucho.

**GRAFICO 2.3 SUPERFICIE DE LA COBERTURA VEGETAL DE LA
PROVINCIA HUANCASANCOS**



Fuente: Proyecto ZEE-OT, Ayacucho

Plantaciones forestales, son unidades de vegetación de origen antrópica, formadas por plantación de especies exóticas. La provincia de Huanca Sancos, presenta una superficie de 19.79 ha, que representa el 0.01% de la superficie total. Entre las especies utilizadas en la forestación tenemos al eucalipto (*Eucalyptus globulus*) y pinos (*Pinus radiata*).

COBERTURA VEGETAL DE LA PROVINCIA DE VÍCTOR FAJARDO:

Los tipos de cobertura vegetal identificados para la provincia de Víctor Fajardo se presentan en el siguiente cuadro y gráfico.

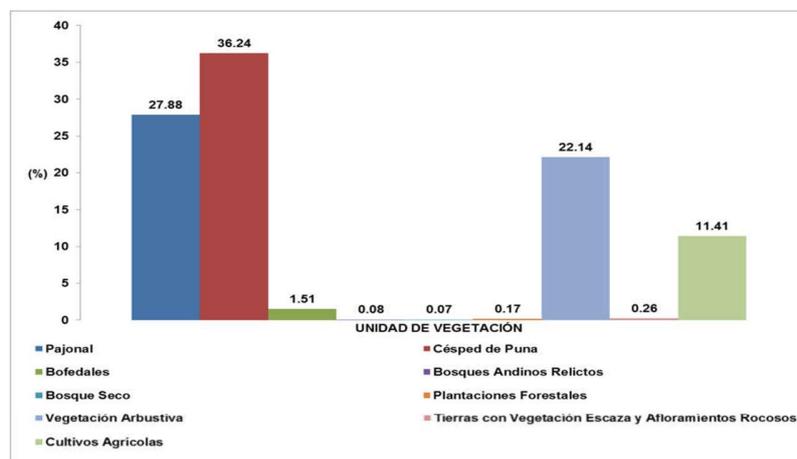
CUADRO 2.5 COBERTURA VEGETAL DE LA PROVINCIA DE VÍCTOR FAJARDO

Nº	COBERTURA VEGETAL LUCANAS	AREA SIG (ha)	PORCENTAJE (%)
1	Pajonal	63112.38	27.88
2	Césped de Puna	82049.95	36.24
3	Bofedales	3411.93	1.51
4	Bosques Naturales	174.42	0.08
5	Bosques Andinos Relictos	168.83	0.07

6	Plantaciones Forestales	392.84	0.17
7	Vegetación Arbustiva	50134.25	22.14
8	Tierras con Vegetación Escaza y Afloramientos Rocosos	588.59	0.26
9	Cultivos Agrícolas	25837.17	11.41
10	Áreas Urbanas	337.72	0.15
11	Cuerpos de Agua	197.47	0.09
TOTAL		226,405.54	100.00

Fuente: Proyecto ZEE-OT, Ayacucho.

GRAFICO 2.4 SUPERFICIE DE LA COBERTURA VEGETAL DE LA PROVINCIA VÍCTOR FAJARDO



Fuente: Proyecto ZEE-OT, Ayacucho.

Plantaciones forestales, son unidades de vegetación de origen antrópica, formadas por plantación de especies exóticas. La provincia de Víctor Fajardo, presenta una superficie de 392.84 ha, que representa el 0.17% de la superficie total. La especie más utilizada en la

forestación tenemos al eucalipto (*Eucalyptus globulus*), principalmente en la localidad de Huancapi.

COBERTURA VEGETAL DE LA PROVINCIA DE SUCRE:

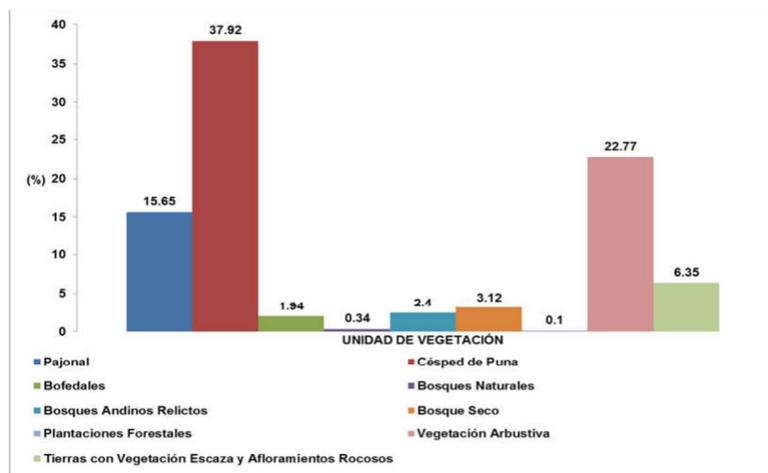
Los tipos de cobertura vegetal identificados para la provincia de Sucre se presentan en el siguiente cuadro y gráfico.

CUADRO 2.6 COBERTURA VEGETAL DE LA PROVINCIA DE SUCRE

Nº	COBERTURA VEGETAL LUCANAS	AREA SIG (ha)	PORCENTAJE (%)
1	Pajonal	27931.98	15.65
2	Césped de Puna	67656.60	37.92
3	Bofedales	3468.90	1.94
4	Bosques Naturales	615.35	0.34
5	Bosques Andinos Relictos	4290.61	2.40
6	Bosque seco	5575.72	3.12
7	Plantaciones Forestales	185.88	0.10
8	Vegetación Arbustiva	40633.87	22.77
9	Tierras con Vegetación Escasa y Afloramientos Rocosos	11322.32	6.35
10	Cultivos Agrícolas	16363.89	9.17
11	Áreas Urbanas	167.54	0.09
12	Cuerpos de Agua	220.29	0.12
	TOTAL	173,432.95	100.00

Fuente: Proyecto ZEE-OT, Ayacucho.

GRAFICO 2.5 SUPERFICIE DE LA COBERTURA VEGETAL DE LA PROVINCIA SUCRE



Fuente: Proyecto ZEE-OT, Ayacucho.

Plantaciones forestales, similar a otras provincias, son unidades de vegetación de origen antrópica, formadas por plantación de especies exóticas. La provincia de Sucre, presenta una superficie de 185.88 ha, que representa el 0.10% de la superficie total. Entre las especies utilizadas en la forestación tenemos al eucalipto (*Eucalyptus globulus*), en el ámbito del centro poblado de Chalcos.

COBERTURA VEGETAL DE LA PROVINCIA DE CANGALLO:

Los tipos de cobertura vegetal identificados para la provincia de Cangallo se presentan en el siguiente cuadro y gráfico.

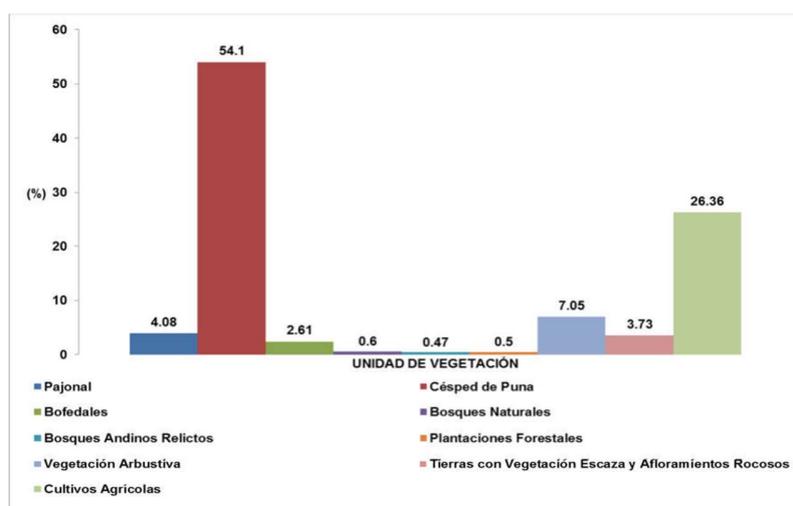
CUADRO 2.7 COBERTURA VEGETAL DE LA PROVINCIA DE CANGALLO

Nº	COBERTURA VEGETAL LUCANAS	AREA SIG (ha)	PORCENTAJE (%)
1	Pajonal	7628.87	4.08
2	Césped de Puna	101106.68	54.10
3	Bofedales	4876.48	2.61
4	Bosques Naturales	1125.66	0.60

5	Bosques Andinos Relictos	876.80	0.47
6	Plantaciones Forestales	932.57	0.50
7	Vegetación Arbustiva	13169.41	7.05
8	Tierras con Vegetación Escaza y Afloramientos Rocosos	6968.84	3.73
9	Cultivos Agrícolas	49264.99	26.36
10	Áreas Urbanas	199.71	0.11
11	Cuerpos de Agua	754.17	0.40
TOTAL		186,904.19	100.00

Fuente: Proyecto ZEE-OT, Ayacucho.

GRAFICO 2.6 SUPERFICIE DE LA COBERTURA VEGETAL DE LA PROVINCIA CANGALLO



Fuente: Proyecto ZEE-OT, Ayacucho.

Plantaciones forestales, similar a otras provincias, son unidades de vegetación de origen antrópica, formadas por plantación de especies exóticas. La provincia de Cangallo, presenta una superficie de 932.57 ha, que representa el 0.5% de la superficie total. Entre las especies utilizadas en la forestación tenemos al eucalipto (*Eucalyptus globulus*), en el ámbito del centro poblado de Chuschi y Pomabamba.

UNIDADES DE COBERTURA VEGETAL DE LA PROVINCIA DE VILCAS

HUAMÁN:

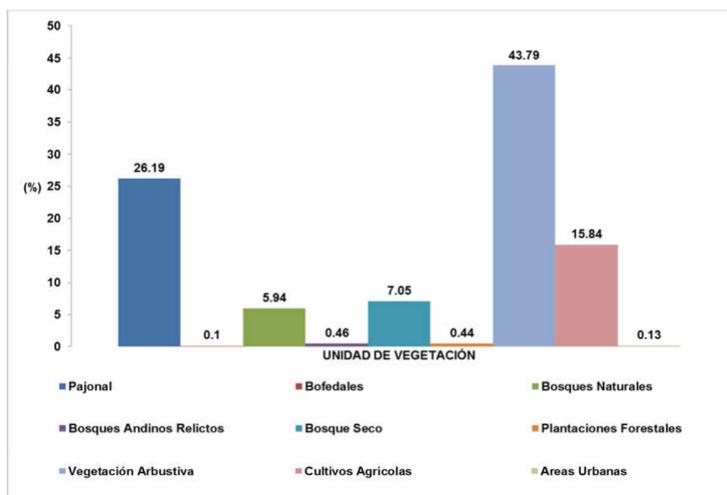
Los tipos de cobertura vegetal identificados para la provincia de Vilcas Huamán se presenta en el siguiente cuadro y gráfico:

CUADRO 2.8 COBERTURA VEGETAL DE LA PROVINCIA DE VILCAS HUAMÁN

Nº	COBERTURA VEGETAL LUCANAS	AREA SIG (ha)	PORCENTAJE (%)
1	Pajonal	31648.12	26.19
2	Césped de Puna	126.23	0.10
3	Bofedales	7171.56	5.94
4	Bosques andinos relictos	559.24	0.46
5	Plantaciones Forestales	8515.93	7.05
6	Vegetación Arbustiva	527.54	0.44
7	Tierras con Vegetación Escaza y Afloramientos Rocosos	52916.45	43.79
8	Cultivos Agrícolas	19144.74	15.84
9	áreas Urbanas	157.07	0.13
10	Cuerpos de Agua	62.42	0.05
	TOTAL	120,829.29	100.00

Fuente: Elaboración Proyecto ZEE-OT, Ayacucho

GRAFICO 2.7 SUPERFICIE DE LA COBERTURA VEGETAL DE LA PROVINCIA VILCAS HUAMÁN



Fuente: Elaboración Proyecto ZEE-OT, Ayacucho

Las plantaciones forestales están representadas por la especie *Eucalyptus globulus* que se encuentran ubicadas a los 3600 msnm, con una área de 527.54 ha que representan el 0.44% del total, en el ámbito del centro poblado de Vilcas Huamán, Independencia, Ccarhuanca y Vischongo.

UNIDADES DE COBERTURA VEGETAL DE LA PROVINCIA DE LA MAR.

El área estudiada se encuentra ubicada en la región andina (parte occidental) y región de la Selva Alta (parte oriental), desde el nivel del nivel más bajo del Río Apurímac (1,150 msnm) hasta aproximadamente 4700 m.s.n.m. Los tipos de cobertura vegetal identificados para la provincia de La Mar se presentan en el siguiente cuadro y gráfico:

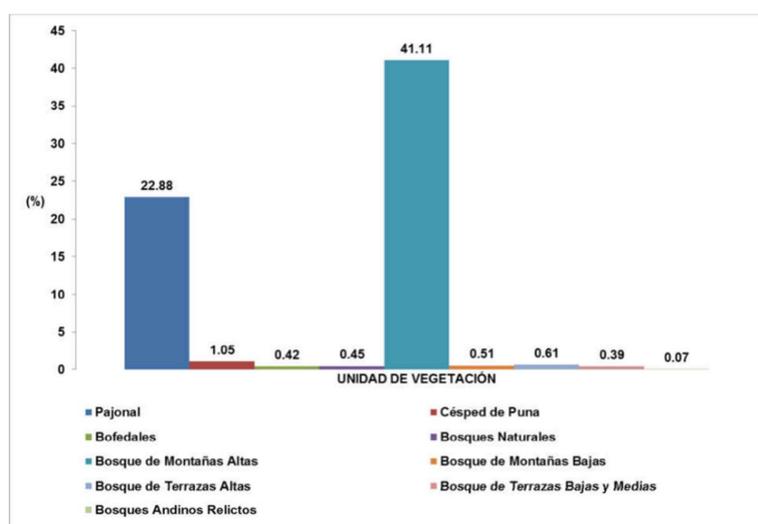
CUADRO 2.9 UNIDADES DE COBERTURA VEGETAL DE LA PROVINCIA DE LA MAR

Nº	COBERTURA VEGETAL LUCANAS	AREA SIG (ha)	PORCENTAJE (%)
1	Pajonal	98529.81	22.88
2	Césped de Puna	4514.43	1.05
3	Bofedales	1789.43	0.42
4	Bosques Naturales	1924.22	0.45

5	Bosque de Montañas Altas	177027.94	41.11
6	Bosque de Montañas Bajas	2206.55	0.51
7	Bosque de Terrazas Altas	2637.75	0.61
8	Bosque de Terrazas Bajas y Medias	1687.44	0.39
9	Bosques Andinos Relictos	284.51	0.07
10	Bosque Seco	16792.03	3.90
11	Plantaciones Forestales	663.96	0.15
12	Vegetación Arbustiva	95873.46	22.26
13	Tierras con Vegetación Escasa y Afloramientos Rocosos	1816.89	0.42
14	Cultivos Agrícolas	24217.95	5.62
15	Áreas Urbanas	194.04	0.05
16	Cuerpos de Agua	499.00	0.12
TOTAL		430,659.41	100.00

Fuente: Elaboración Proyecto ZEE-OT, Ayacucho

GRAFICO 2.8 SUPERFICIE DE LA COBERTURA VEGETAL DE LA PROVINCIA LA MAR



Fuente: Elaboración Proyecto ZEE-OT, Ayacucho

Plantaciones Forestales; Las plantaciones forestales están representadas por la especie *Eucalyptus globulus* que se encuentran ubicadas entre 2,800 y 3,400 msnm con un área de 663.96 ha que representan el 0.15% del total.

UNIDADES DE COBERTURA VEGETAL DE LA PROVINCIA DE HUAMANGA:

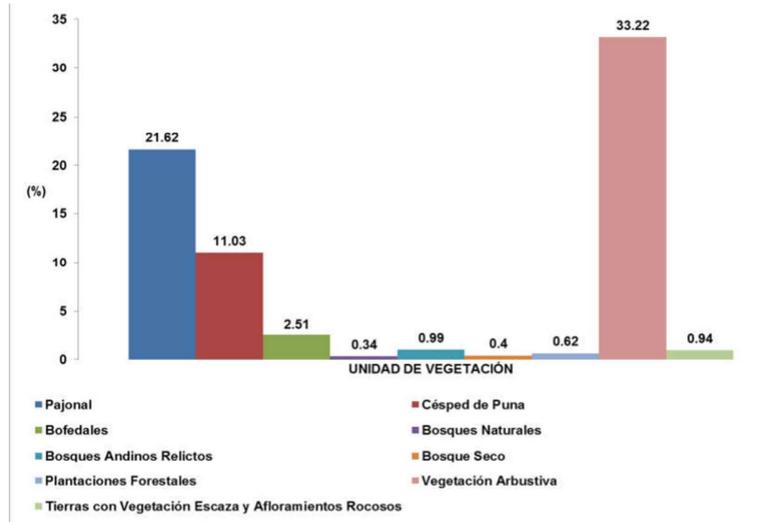
Para la provincia de Huamanga, los tipos de cobertura vegetal y las dimensiones identificadas se detallan en el siguiente cuadro y gráfico.

CUADRO 2.10 COBERTURA VEGETAL DE LA PROVINCIA DE HUAMANGA

Nº	COBERTURA VEGETAL LUCANAS	AREA SIG (ha)	PORCENTAJE (%)
1	Pajonal	63850.21	21.62
2	Césped de Puna	32595.00	11.03
3	Bofedales	7424.02	2.51
4	Bosques Naturales	1004.45	0.34
5	Bosques Andinos Relictos	2912.06	0.99
6	Bosque seco	1167.96	0.40
7	Plantaciones Forestales	1841.41	0.62
8	Vegetación Arbustiva	98119.19	33.22
9	Tierras con Vegetación Escasa y Afloramientos Rocosos	2773.10	0.94
10	Cultivos Agrícolas	81311.11	27.53
11	Áreas Urbanas	2161.39	0.73
12	Cuerpos de Agua	230.01	0.08
	TOTAL	295389.88	100.00

Fuente: Elaboración Proyecto ZEE-OT, Ayacucho

GRAFICO 1.9. SUPERFICIE DE LA COBERTURA VEGETAL DE LA PROVINCIA HUAMANGA



Fuente: Elaboración Proyecto ZEE-OT, Ayacucho

Plantaciones forestales con una extensión de 1,841.41 ha. que representa el 0.62%, cuya especie predominante es *Eucalyptus globulus* que se encuentran ubicadas entre 3 300 y 3 600 msnm ubicados en las laderas de los cerros Condorcunca, Cori Orcco y Ñahuin Puquio, correspondiente a los centros poblados de La Quinoa, Acos Vinchos y Ocros, Ver las fotos siguientes.

FOTO N° 2.2 PLANTACIONES DE EUCALIPTO EN ACOCRO



Fuente: Fotografía propia - Acocro, 2016

FOTO N° 1.3 PLANTACIONES DE EUCALIPTO EN ACOCRO



Fuente: Fotografía propia - Acocro, 2016

UNIDADES DE COBERTURA VEGETAL DE LA PROVINCIA DE HUANTA:

El área estudiada se encuentra ubicada en la región andina (parte occidental) y región de la Selva Alta (parte oriental), desde el nivel del nivel más bajo del Río Cachi (2,150 msnm) hasta aproximadamente 4,700 msnm.

Los tipos de cobertura vegetal identificados para la provincia de Huanta se presentan en el siguiente cuadro y gráfico:

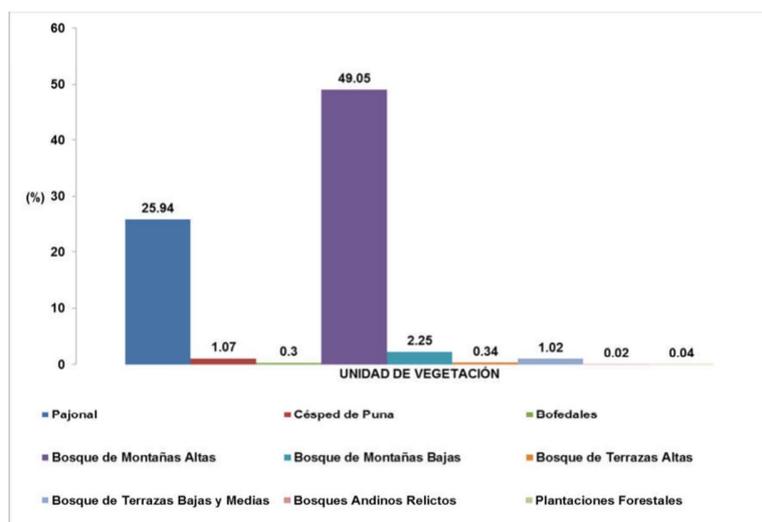
CUADRO 2.11 COBERTURA VEGETAL DE LA PROVINCIA DE HUANTA

Nº	COBERTURA VEGETAL LUCANAS	AREA SIG (ha)	PORCENTAJE (%)
1	Pajonal	100121.81	25.94
2	Césped de Puna	4146.34	1.07
3	Bofedales	1168.14	0.30
4	Bosque de Montañas Altas	189313.95	49.05
5	Bosque de Montañas Bajas	8696.92	2.25
6	Bosque de Terrazas Altas	1301.61	0.34

7	Bosque de Terrazas Bajas y Medias	3926.39	1.02
8	Bosques Andinos Relictos	64.81	0.02
9	Plantaciones Forestales	141.17	0.04
10	Vegetación Arbustiva	54425.64	14.10
11	Tierras con Vegetación Escaza y Afloramientos Rocosos	2473.59	0.64
12	Cultivos Agrícolas	19436.90	5.04
13	Áreas Urbanas	265.96	0.07
14	Cuerpos de Agua	446.69	0.12
	TOTAL	295389.88	100.00

Fuente: Elaboración Proyecto ZEE-OT, Ayacucho

GRAFICO 2.10 SUPERFICIE DE LA COBERTURA VEGETAL DE LA PROVINCIA HUANTA



Fuente: Elaboración Proyecto ZEE-OT, Ayacucho

2.7.2 VOLUMEN DE PRODUCCIÓN.

Con los datos recabados en la producción actual de la materia prima, hacemos un análisis estadístico para determinar el volumen de producción de hojas de eucalipto en cada localidad de nuestra región, y concluyendo finalmente con la cantidad de materia prima

identificada en toda la región de Ayacucho; calculado a partir de las siguientes relaciones matemáticas.

CÁLCULO DEL NÚMERO DE ARBOLES POR HECTAREA:

CUADRO 2.12 DISTANCIAS USADAS POR LOS PRINCIPALES PAÍSES PLANTADORES DE EUCALIPTOS

Distancias Iniciales (m)	Arboles por hectárea	OBJETIVOS DE LA ORDENACIÓN
2 × 2	2 500	Madera para pasta, ademes, postes ligeros
2 × 2.5	2 000	» » » » »
2.5 × 2.5	1 600	» » » » »
3 × 2	1 670	Madera para pasta, postes ligeros y pesados
3 × 2.5	1 330	» » » » »
3 × 3	1 110	Trozas aserrables, postes ligeros y pesados, ademes y madera para pasta
3.33 × 2.25	1 330	Trozas aserrables, postes ligeros y pesados, ademes y madera para pasta

Fuente: FAO (FAO, 1981).

Del cuadro anterior se obtiene un promedio: 1648.71 árboles/hectárea (valor constante)

Hallando el número de árboles según la siguiente fórmula matemática.

$$Na = 1648.71 \text{ (árboles/Ha)} * Has \text{ (Ha)}$$

- Na: número de árboles.

- Has: Número de Hectáreas sembradas en cada provincia. (Ha)

Hallando el volumen de producción de hoja de eucalipto:

$$V_p = R * N_a * \% \text{ APROVECHAMIENTO } * \% \text{ EFECTIVO}$$

Donde:

V_p: Volumen de producción cantidad de cosecha de hojas de eucalipto (Kg).

R: Rendimiento promedio: 5.00 Kg/árbol. (Chahin, 2012). Este valor corresponde a la cantidad de hoja que se puede cosechar de un árbol de eucalipto, y no dañar fisiológicamente el arbusto.

% APROVECHAMIENTO: 10% (Chahin, 2012) . este valor está referido a la cantidad de árboles a los cuales podemos tener acceso para poder cosechar la hoja. Como se sabe los lugares donde se siembra el eucalipto, muchas veces no son accesibles por sus condiciones topográficas; por lo que no se puede tener comodidad y acceso para desarrollar la cosecha

% EFECTIVO: 80% (Agricultura, 2012). En el estudio se menciona, que de todas las áreas reforestadas, el 80% corresponde al *eucalyptus globulus*.

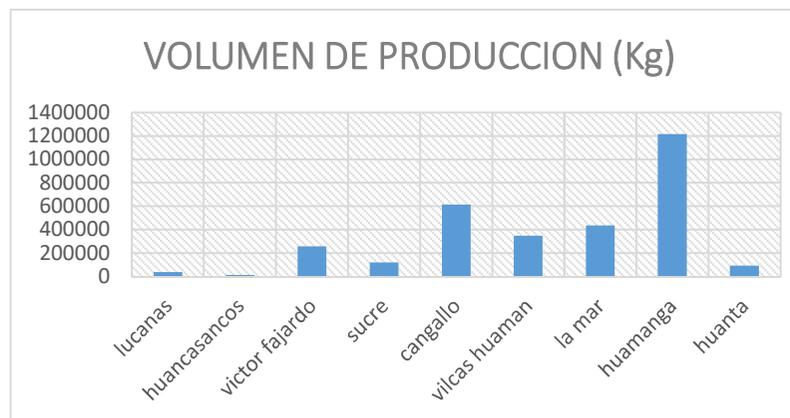
CUADRO 2.13 VOLÚMENES DE PRODUCCIÓN POR PROVINCIA EN LA REGIÓN DE AYACUCHO

PROVINCIA	Numero de árbol/hectárea	Has (ha sembradas)	na (número de árboles)	Porcentaje efectivo de árboles de eucalipto (80%)	% aprovechable 10%	R (Kg/árbol)	Vp (Kg)	Vp (TM)
LUCANAS	1648.71	56.78	93613.75	74891.00	7489.10	5.00	37445.5	37.45
HUANCASANCOS	1648.71	19.79	32627.97	26102.38	2610.24	5.00	13051.19	13.05
VÍCTOR FAJARDO	1648.71	392.84	647679.24	518143.39	51814.34	5.00	259071.7	259.07
SUCRE	1648.71	185.88	306462.21	245169.77	24516.98	5.00	122584.9	122.58
CANGALLO	1648.71	932.57	1537537.48	1230029.99	123003.00	5.00	615015	615.01
VILCAS HUAMÁN	1648.71	527.54	869760.47	695808.38	69580.84	5.00	347904.2	347.90
LA MAR	1648.71	663.96	1094677.49	875741.99	87574.20	5.00	437871	437.87
HUAMANGA	1648.71	1841.41	3035951.08	2428760.86	242876.09	5.00	1214380	1214.38
HUANTA	1648.71	141.17	232748.39	186198.71	18619.87	5.00	93099.36	93.10
TOTAL								3140.42

Fuente: Desarrollo de Capacidades en Zonificación Ecológica Económica y Ordenamiento Territorial en la Región Ayacucho.

MINAM

GRAFICO 2.11 VOLUMEN DE PRODUCCIÓN



Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en total en el departamento de Ayacucho se tiene un volumen de producción de 3140.42 TM/año de hoja de eucalipto; además se puede apreciar en el gráfico que las zonas potenciales para abastecimiento de la materia prima son las provincias de Huamanga, Cangallo y La Mar; por concentrar mayor cantidad de materia prima. Por lo tanto para el presente proyecto se tiene disponible 1214.38 (Tm) de hoja de eucalipto para el 2016, correspondiente a la provincia de Huamanga, que es el área elegida para el presente por contar con mayor cantidad de materia prima.

2.8 PROYECCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE LA MATERIA PRIMA.

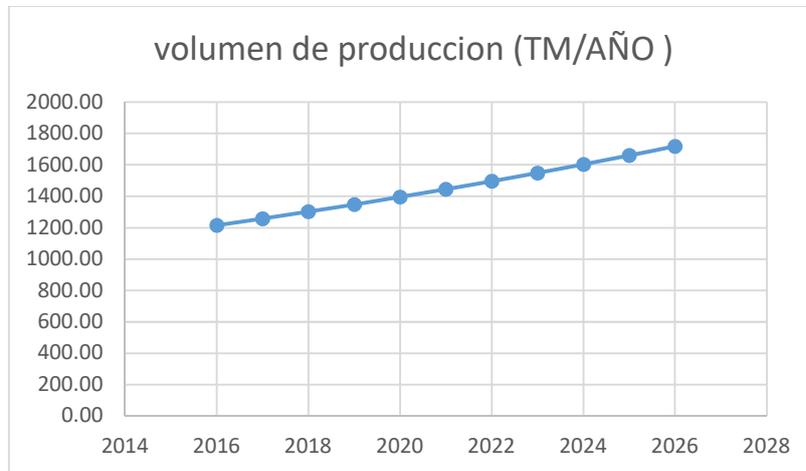
La producción futura de la materia prima en el proyecto se determina teniendo en cuenta el número de plantas de eucalipto que se incrementan por año, para lo cual se tiene una tasa de crecimiento de 3,53% (ANEXO N°02). Se considera q el volumen de producción está directamente relacionado con la tasa de crecimiento de árboles, debido a que en la misma cantidad que se incrementa los árboles, también lo hace el volumen de hojas.

CUADRO 2.14 VOLÚMENES DE PRODUCCIÓN POR AÑO EN LA REGIÓN DE AYACUCHO

AÑO	VOLUMEN DE PRODUCCIÓN (TM/AÑO)
2016	1214.38
2017	1257.25
2018	1301.63
2019	1347.58
2020	1395.15
2021	1444.39
2022	1495.38
2023	1548.17
2024	1602.82
2025	1659.40
2026	1717.98

Fuente: Elaboración propia

**GRAFICO 2.12 VOLUMEN DE PRODUCCIÓN POR AÑO EN LA REGIÓN
AYACUCHO**



Fuente: Elaboración propia

2.9 ESTUDIO DE LA DEMANDA Y CONSUMO DE LA MATERIA PRIMA.

No existen datos estadísticos que nos permitan determinar la demanda que tiene nuestra materia prima, por lo que se investigó y realizó entrevistas a las diferentes empresas que comercializan con este producto en nuestra región.

2.9.1 DEMANDA INDUSTRIAL.

Se identificó que en la provincia de Huamanga adquieren la materia prima 4 empresas principalmente, que comercializa productos de aceite esencial de eucalipto, que se detalla a continuación:

CUADRO N° 2.15 DEMANDA ACTUAL (TM/AÑO)

EMPRESA	GERENTE	PROVINCIA	DISTRITO	DEMANDA ACTUAL (TM/AÑO)
LOS ANGELES S.A.C	ANTONIO CCONISLLA CARDENAS	HUAMANGA	SOCOS	50.00
EDWIN QUISPE NAVARRO	EDWIN QUISPE NAVARRO	HUAMANGA	QUINUA	150.00
PIRAMIDE ANDINA	RAUL ROBLES HUAMAN	HUAMANGA	VINCHOS	90.00
PLANTEX S.A.C	ROSSANA PASSONI	LIMA	LA MOLINA	180.00
TOTAL				470.00

Fuente: Elaboración propia (Entrevistas realizadas a los Productores, 2016. ANEXO N° 03)

Como se muestra en el cuadro son solo cuatro empresas que adquieren el producto con una intención de industrializar, el único derivado que se consigue es el aceite esencial de eucalipto, lo que demuestra que la industria de esta materia prima no se encuentra desarrollada; la demanda actual es de 470 toneladas métricas al año. Según información de los productores entrevistados, se calcula que el consumo de materia prima aumenta en una tasa aproximada del 5.40% anual (ANEXO N° 03)

PROYECCION DE LA DEMANDA INDUSTRIAL:

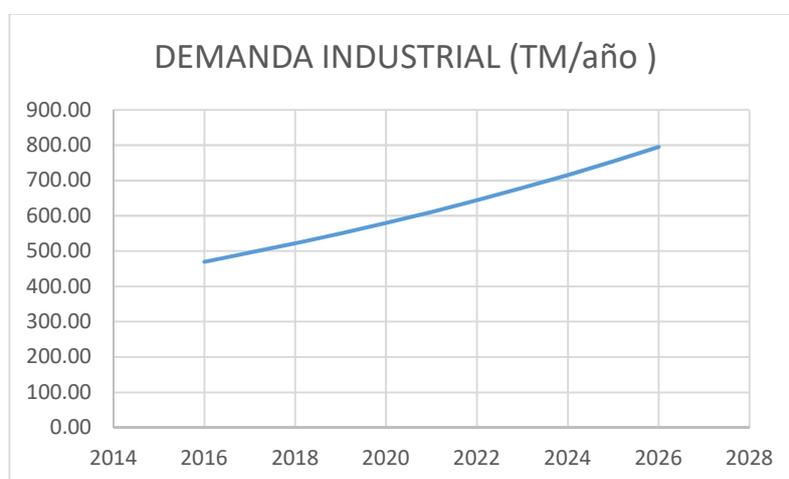
CUADRO N° 2.16 DEMANDA INDUSTRIAL (TM/Año)

AÑO	TASA DE CRECIMIENTO	DEMANDA INDUSTRIAL (TM/año)
2016	5.40%	470.00
2017	5.40%	495.38
2018	5.40%	522.13
2019	5.40%	550.33
2020	5.40%	580.04
2021	5.40%	611.37

2022	5.40%	644.38
2023	5.40%	679.18
2024	5.40%	715.85
2025	5.40%	754.51
2026	5.40%	795.25

Fuente: Elaboración propia

GRAFICO 2.13 DEMANDA INDUSTRIAL (TM/Año)



Fuente: Elaboración propia.

2.9.2 DEFORESTACION.

Otro de los modos de consumo de hoja de eucalipto, aunque no directamente es como recurso forestal; anualmente existe tala de árboles de eucalipto con fines industriales. Si bien es cierto que la tala de árboles, no necesariamente se realiza para el aprovechamiento de su hoja; influye de gran manera sobre el consumo de la hoja.

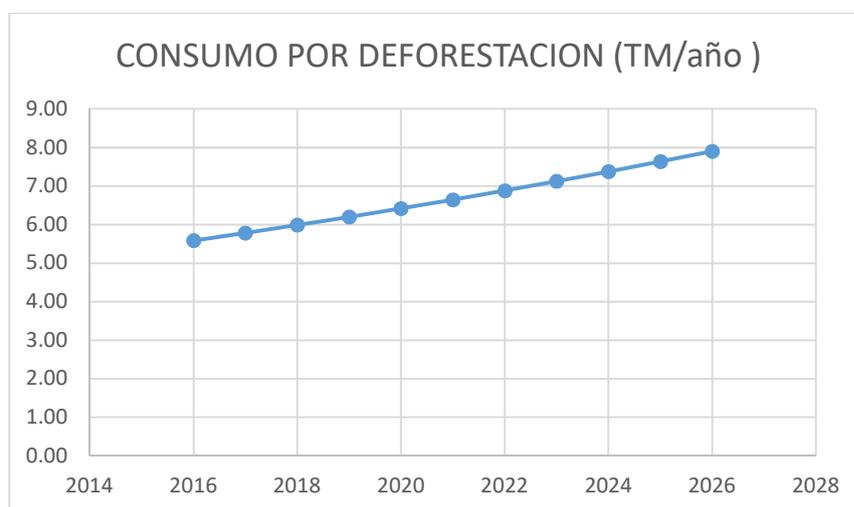
CUADRO N° 2.17 TOTAL DE HOJAS CONSUMIDAS POR DEFORESTACION.

(TM/Año)

AÑO	PRODUCCIÓN (TM)	TASA DE DEFORESTACIÓN (*)	TOTAL DE HOJA DE EUCALIPTO DEFORESTADA (TM/AÑO)
2016	1214.38	0.46%	5.59
2017	1257.25	0.46%	5.78
2018	1301.63	0.46%	5.99
2019	1347.58	0.46%	6.20
2020	1395.15	0.46%	6.42
2021	1444.39	0.46%	6.64
2022	1495.38	0.46%	6.88
2023	1548.17	0.46%	7.12
2024	1602.82	0.46%	7.37
2025	1659.40	0.46%	7.63
2026	1717.98	0.46%	7.90

Fuente: elaboración propia (*SERFOR, 2015)

GRAFICO 2.14 CONSUMO POR DEFORESTACION (TM/Año)



Fuente: elaboración propia (*SERFOR, 2015)

2.9.3 AUTOCONSUMO.

Las hojas de eucalipto son muy apreciadas en las diversas comunidades de nuestra región ya que se conoce que la hoja de eucalipto contiene propiedades medicinales, debido al olor penetrante que tiene, esto hace que los habitantes de las comunidades utilicen la hoja para curarse de afecciones relacionadas al pulmón. Es por ello que las personas consumen una pequeña cantidad de hojas, cuyo volumen es pequeño, y que mencionamos a continuación. Además, los pobladores manifiestan que usan el árbol de eucalipto como leña, para sus cocinas; también que venden la madera como leña o como troncos a distintos empresarios que se aproximan a las comunidades esporádicamente.

**CUADRO N° 2.18 TOTAL DE HOJAS COSECHADAS PARA AUTOCONSUMO
(TM/Año)**

DISTRITO	CANTIDAD COSECHADA DE HOJA (kg/ año)	TOTAL COSECHADO (TM/año)
ACOCRO	150.00	0.15
ACOSVINCHOS	80.00	0.08
AYACUCHO	5.00	0.005
CARMEN ALTO	5.00	0.005
JESUS NAZARENO	0.00	0.00
CHIARA	50.00	0.05
OCROS	100.00	0.10
PACAYCASA	0.00	0.00
QUINUA	150.00	0.15
SAN JOSE DE TICLLAS	100.00	0.10
SAN JUAN BAUTISTA	0.00	0.00
SANTIAGO DE PISCHA	50.00	0.05
SOCOS	70.00	0.07
TAMBILLO	60.00	0.06
VINCHOS	90.00	0.09
TOTAL		0.91

Fuente: entrevistas realizada a los pobladores (ANEXO N°03).

Según las encuestas realizadas, encontramos que en el año 2016 se cosechó 0.91 TM; para poder proyectar el autoconsumo, se utilizó la tasa de crecimiento poblacional de 1.80% (INEI, 2007), debido a que no se encuentra una tasa de autoconsumo y considerando que está estrechamente relacionado con el crecimiento poblacional.

CUADRO N° 2.19 AUTOCONSUMO

AÑO	% DE AUTOCONSUMO (*)	AUTOCONSUMO (TM)
2016	1.80%	0.91
2017	1.80%	0.93
2018	1.80%	0.94
2019	1.80%	0.96
2020	1.80%	0.98
2021	1.80%	0.99
2022	1.80%	1.01
2023	1.80%	1.03
2024	1.80%	1.05
2025	1.80%	1.07
2026	1.80%	1.09

Fuente: Elaboración Propia (*INEI, 2007)

2.10 DEMANDA Y CONSUMO TOTAL.

El total de la demanda de hoja de eucalipto para el 2016 es de 476.50 TM/año, y se incrementa hasta el 2026, que viene a ser de 804.24 TM/año, tal como se muestra en el cuadro anterior.

CUADRO N° 2.20 DEMANDA Y CONSUMO TOTAL POR AÑO EN TONELADAS METRICAS

AÑO	DEMANDA INDUSTRIAL (TM/año)	AUTOCONSUMO (TM/año)	DEMANDA DEFORESTACION	TOTAL DE LA DEMANDA (TM/año)
2016	470.00	0.91	5.59	476.50
2017	495.38	0.93	5.78	502.09
2018	522.13	0.94	5.99	529.06
2019	550.33	0.96	6.20	557.48
2020	580.04	0.98	6.42	587.44
2021	611.37	0.99	6.64	619.00
2022	644.38	1.01	6.88	652.27
2023	679.18	1.03	7.12	687.33
2024	715.85	1.05	7.37	724.27
2025	754.51	1.07	7.63	763.21
2026	795.25	1.09	7.90	804.24

Fuente: Elaboración propia

2.11 DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA.

La disponibilidad de la materia prima se determina en función a la producción proyectada, y la demanda proyectada.

CUADRO N° 2.21 DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA

AÑO	PRODUCCION TM/año	DEMANDA TM/año	BALANCE (DISPONIBILIDAD TM/año)
2016	1214.38	476.50	737.88
2017	1257.25	502.09	755.16
2018	1301.63	529.06	772.57
2019	1347.58	557.48	790.09
2020	1395.15	587.44	807.71
2021	1444.39	619.00	825.39
2022	1495.38	652.27	843.11
2023	1548.17	687.33	860.84
2024	1602.82	724.27	878.55
2025	1659.40	763.21	896.19
2026	1717.98	804.24	913.73

Fuente: Elaboración propia

2.12 ANÁLISIS DE LA COMERCIALIZACIÓN.

Se identificaron dos tipos de comercializadores en nuestra región; el primero son los pequeños acopiadores, que reúnen volúmenes mínimos de materia prima para vender a las pequeñas industrias de nuestra región. Asociaciones de productores que procesan su propia materia prima; y por otro lado encontramos a las comunidades campesinas dueñas de plantaciones de eucalipto, que tienen la disposición de comercializar, ya que les significa generación extra de ingresos. En lo que respecta a las asociaciones de productores se observa que comercializan con diversos productos para la extracción de aceites esenciales, como por ejemplo el molle, arrayan, romero, manzanilla y otros. Manifiestan que acopian esta materia prima de acuerdo al pedido que se les realiza por parte de los agentes industriales, que transforman esta materia prima en aceites esenciales destinados al mercado nacional e internacional (Ing. Huanchauri de Garcia, 2014). Dicha cadena de comercialización se ilustra en el diagrama N° 2.1

FOTO N° 2.4 ASOCIACIÓN HUITCO, EN ACOPIO DE DIVERSAS ESPECIES DE MATERIA PRIMA



Fuente: Fotografía propia (Asociación HUITCO, Puquio. 2014)

**FOTO 2.5 DIVERSAS VARIEDADES DE MATERIA PRIMA DESPUÉS DEL
ACOPIO**



Fuente: Fotografía propia (Asociación HUITCO, Puquio. 2014)

FOTO 2.6 ACOPIO DE PEQUEÑOS PRODUCTORES



Fuente: Fotografía propia (Acopio en el Distrito de Quinoa. 2015)

DIAGRAMA N° 2.1: CADENA DE COMERCIALIZACION DE MATERIA PRIMA.



En el presente proyecto se determinó que el mejor modo de abastecer de materia prima a la planta extractora, es mediante las comunidades y asociaciones productoras de hoja de eucalipto; por lo que la cadena de comercialización para el presente proyecto se ilustra en el diagrama N° 2.2.

DIAGRAMA N° 2.2 CADENA DE COMERCIALIZACION PARA EL PROYECTO



2.13 ANÁLISIS DE PRECIOS

Para el análisis de precios de la materia prima, acudimos a los diversos mercados, asociaciones de productores, y comunidades, de los cuales solo encontramos precios de venta en los mercados y asociaciones de productores; por otro lado, en las comunidades no es común que se comercialice con estos productos. El resumen de los precios se resumió en el siguiente cuadro.

**CUADRO N° 2.21 PRECIOS DE COMERCIALIZACIÓN DE LA MATERIA
PRIMA**

AÑO	ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES HUITCO (S/. /Kg)	MERCADO NERY GARCIA ZARATE (S/. /Kg)	COMUNIDAD CAMPELINA DE VISCACHAYOCC (S/. /Kg)
2012	0.90	0.90	0.80
2013	0.90	0.90	0.80
2014	0.90	0.90	0.80
2015	0.90	0.90	0.80
2016	0.80	0.90	0.70
PROMEDIO	0.88	0.90	0.60

Fuente: encuesta a pobladores y comunidades (ANEXO N° 03)

El precio promedio en los últimos cinco años es de S/. 0.79 Soles.

CAPITULO III

ESTUDIO DE MERCADO

3.1 ÁREA GEOGRÁFICA DEL MERCADO

Después de las entrevistas realizadas a los diferentes productores de aceites esenciales en el departamento de Ayacucho, se logró determinar que existe una demanda insatisfecha en nuestro país, demanda que viene dada por exportadores (laboratorios), usuarios finales, casas naturistas, distribuidores, y diversas industrias; motivo por el cual enmarcamos que nuestro principal mercado viene a ser la capital lima metropolitana, ya que es el lugar donde se concentran los diversos clientes a los que pretendemos abastecer. (ANEXO N° 03).

El área geográfica del mercado del presente proyecto se divide en ocho zonas: El área geográfica de Lima Metropolitana (La provincia de Lima, cuenta con 43 distritos), para este trabajo se considera 04 distritos elegidos de acuerdo a las características de estrato socio-económico: **La Molina, Miraflores, San Borja, Breña.**

FIGURA N° 3.1 LIMA METROPOLITANA.



Fuente: INEI mapas.

3.1.1 PERSPECTIVAS DE CRECIMIENTO

En cuanto a las perspectivas de crecimiento, se pretende también la industrialización de otros aceites esenciales como de molle, de menta, de arrayan, y diversas materias primas de nuestra región; ya que la tecnología y logística para la producción es la misma; también mencionamos que nuestra empresa podría tener un crecimiento rápido y sostenido debido a que se ha logrado identificar clientes potenciales en diversas partes del Perú y del mundo; por lo que se pretendería exportar, ya que como se observa en el cuadro N°3.1, existe una demanda creciente en el mercado internacional de los aceites esenciales.

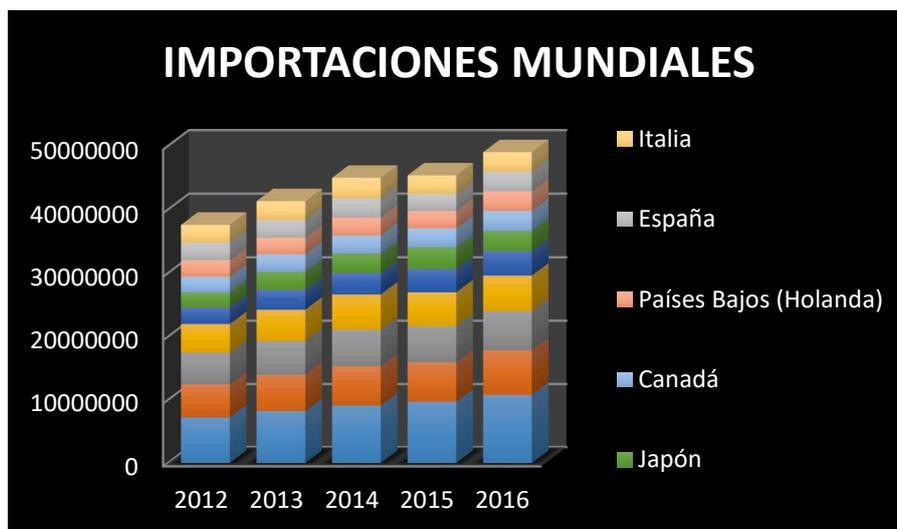
DEMANDA MUNDIAL DE ACEITES ESENCIALES.

**CUADRO N° 3.1 IMPORTACIONES MUNDIALES DE ACEITES ESENCIALES
EXPRESADOS EN DÓLARES AMERICANOS (\$)**

PAÍS/AÑO	2012	2013	2014	2015	2016
Estados Unidos de América	7229899	8244237	9139908	9724744	10796563
Alemania	5260067	5739525	6200105	6253227	7067426
Reino Unido	5002448	5344177	5767617	5682693	6166081
Francia	4512056	4933222	5545364	5352355	5593390
Federación de Rusia	2604501	3153482	3403735	3656790	3899179
Japón	2393694	2840770	3071738	3439160	3156680
Canadá	2439941	2711265	2806403	2951249	3116459
Países Bajos (Holanda)	2603502	2611429	2832273	2733104	3094007
España	2745151	2807364	3029892	2666699	3085401
Italia	2820387	2939717	3217270	2930918	3070158
Mundo	77143596	86279552	97113322	99906028	107278903

Fuente: TRADEMAP: Estadísticas del Comercio para el Desarrollo Internacional de las Empresas.

GRAFICO N° 3.1 IMPORTACIONES MUNDIALES



Fuente: Elaboración propia.

Como observamos en este análisis gráfico, la demanda en el mercado mundial de los aceites esenciales, está en crecimiento, esto debido a varios factores, el aumento poblacional, la preferencia de la población por adquirir productos de origen orgánico y sin aditivos químicos (Industria Alimentaria), y otros. También se puede ver que los

principales países consumidores de estos productos son EEUU y Alemania, países donde la industria cosmética y de medicina natural se concentran.

3.2 DEFINICIÓN DEL PRODUCTO.

Para el presente estudio el aceite esencial de eucalipto, viene a ser un medicamento alternativo a la medicina convencional, principalmente expectorante, cuyas características se definen en la ficha técnica (anexo 12). A continuación, se mencionan también otros usos y distintas características de nuestro producto.

3.2.1 ACEITE ESENCIAL DE EUCALIPTO.

El aceite esencial de eucalipto es un producto obtenido a partir de las hojas de esta, mediante un proceso tecnológico de arrastre por vapor, en términos de mercado es un insumo utilizado para la elaboración de diversos productos de la industria farmacéutica (vick vaporub, listerine, etc), de la industria alimentaria (saborizantes), y otras como la cosmética, aromaterapia; el aceite esencial tiene en su composición compuestos orgánicos volátiles que dan fragancia y principios activos a partir de eucalipto.

Entonces después de lo mencionado, la mejor definición que se puede dar sobre nuestro producto, en términos de estudio de mercado es la de un insumo industrial y medicamento alternativo a la medicina convencional.

3.2.2 PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO.

El producto que se pretende abastecer al mercado limeño, debe tener presentaciones de 5, 10, 15 y 20 ml; con su respectiva etiqueta, mostrando aspectos relevantes del producto. Cabe señalar que se deben usar frascos de vidrio oscuros para la buena conservación de nuestros productos. Las presentaciones se aprecian mejor en la figura N° 3.2.

FIGURA N° 3.2 PRESENTACIONES DE ACEITE ESENCIAL EN BOTELLAS DE 5, 10, 15 Y 20 ml



3.2.3 CARACTERISTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS DEL ACEITE ESENCIAL

El aceite esencial es de aspecto oleoso, altamente volátil, soluble en alcohol, éter de petróleo, tetracloruro de carbono y demás solventes orgánicos; insoluble en agua, aunque le transmiten su perfume; es inflamable, responsable del aroma de la planta, colores y sabores, a veces dulces o amargos, con densidad generalmente inferior a la del agua. Están compuestos en su mayor parte por hidrocarburos de la serie pometilénica del grupo de los terpenos que se encuentran con otros compuestos, casi siempre oxigenados.

Su contenido oscila entre el 1,0 y el 1,8%. El 1,8-cineol (eucaliptol) es el que se encuentra en mayor proporción (70% como mínimo), va acompañado de aproximadamente una centena de otros componentes terpénicos: hidrocarburos y alcoholes monoterpénicos, sesquiterpenos, cetona, ésteres, hidrocarburos. En el aceite esencial no rectificado se encuentran aldehídos alifáticos. Pero como se mencionó anteriormente lo que importa de este producto es la concentración de eucaliptol que tenga. (SENA, 2012). Las características fisicoquímicas del producto, cuantitativamente se aprecian mejor en el anexo N° 12.

3.2.4 USOS

El uso del aceite esencial de eucalipto es diverso, se puede usar en la medicina natural, aromaterapia, que son los principales usos que se le da en nuestro país.

El consumo de aceite esencial en la industria es muy variado y se emplean como aromatizantes, ambientadores y artículos de limpieza. Además, se emplean en la elaboración de jabones, champús, licores, cremas, desodorantes y hasta alimentos.

La gama de las industrias que utilizan los aceites esenciales o sus subproductos es amplia y variada.

A) INDUSTRIA COSMÉTICA, AMBIENTADORES, JABONES, ETC.

En productos cosméticos, los aceites esenciales no sólo se emplean para proporcionar aroma, sino que se aprovechan sus propiedades aroma terapéuticas. En esta industria también se aprovecha el efecto antiséptico de los aceites esenciales, donde se ha llegado a producir desodorantes elaborados exclusivamente con estos productos naturales.

De otro lado, los aceites esenciales fueron los pilares de la perfumería hasta comienzos del siglo XX, cuando gracias a la química moderna se sintetizaron la mayoría de las fragancias. Se estima que, en la actualidad, el 85% de las sustancias aromatizantes empleadas en la industria del perfume y los cosméticos son productos de síntesis en los laboratorios y se emplean en jabones, ambientadores y productos de baño. El 15% restante corresponde a productos naturales o aceites vegetales, extraídos de las plantas aromáticas.

En la industria jabonera fina, el aroma de los jabones es una mezcla de fragancias y aceites esenciales de flores, maderas y plantas aromáticas. En la industria de productos de aseo se utilizan la Limonaria y la lavanda para perfumar y desinfectar.

B) INDUSTRIA FITOSANITARIA

Los aceites y los hidrolatos obtenidos durante el proceso de extracción se utilizan para repeler y controlar plagas, con ellos se preparan herbicidas, insecticidas, fungicidas, nematocidas, acaricidas, desodorizantes, desinfectantes.

C) INDUSTRIA FARMACÉUTICA Y DENTAL

Esta es una de las ramas de la industria que más aceites esenciales emplea. Históricamente la mayoría de los medicamentos han tenido origen en los compuestos de las plantas. Además, se utilizan en la fabricación de neutralizantes del sabor desagradable de muchos medicamentos.

De otro lado, y gracias a su actividad antiséptica, los aceites esenciales son muy usados para problemas de las vías respiratorias; para infecciones urinarias; infecciones de la epidermis; en antisépticos bucales y en dentífricos. Además, tienen muchas propiedades saludables como las de ser antiinflamatorios, analgésicos, antibacterianos, antiespasmódicos, entre otras.

En términos generales los aceites esenciales se emplean contra enfermedades y en aromaterapia, se utilizan en la producción de cremas dentales, artículos de tocador, de baño, y otros.

D) INDUSTRIA ALIMENTARIA

La industria alimentaria es una de las que más aceites esenciales requiere, ya se utilizan en confitería para saborizar y aromatizar productos como caramelos y chocolates, en nuestro caso específico, encontramos que se usan en los caramelos mentolados. También se utilizan en la preparación de bebidas alcohólicas y no alcohólicas, en refrescos y helados. Otro de sus usos es como aditivos naturales: saborizantes, colorantes, antioxidantes o conservantes.

3.3 ANÁLISIS DE LA DEMANDA

La demanda será analizada orientándonos al consumidor final; que se encuentra ubicado en lima metropolitana, que es nuestro mercado potencial.

El método para encontrar el tamaño de la muestra se hace bajo el criterio de hábito de consumo y posibilidades de adquisición.

La técnica empleada será el muestreo estratificado proporcional puesto que nuestro mercado está claramente especificado, la población en general (consumidor final). Para este proyecto se realiza el estudio del consumidor final para determinar la demanda.

3.3.1 DEMANDA HISTORICA.

A pesar que la tecnología del proceso de extracción es conocida mundialmente, en el mercado nacional no existe o no se han registrado datos de la demanda histórica; cabe mencionar que el aceite esencial es un producto considerado medicinal por los consumidores.

3.3.2 DEMANDA ACTUAL DE LOS PRODUCTOS.

Para determinar la demanda de aceite esencial de eucalipto en el mercado de Lima Metropolitana, se obtiene información de datos primarios, mediante las encuestas realizadas en los distritos de la Molina, San Borja, Miraflores y Breña. En este proyecto se determinará el consumo per cápita de la familia, ya que nuestro producto es de consumo familiar. Se toma como base de encuesta a estos 4 distritos tomando el criterio de estatus social, poder adquisitivo, hábitos de consumo y concentración de principales consumidores.

Para determinar la cantidad de encuestas es necesario realizar los siguientes cálculos:

Se emplea la fórmula:

$$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{E^2 \cdot (N - 1) + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

Donde:

n: número de encuestas o tamaño de muestra.

A: es el grado de confianza. Lo determina el proyectista y mide la confianza en el estudio. Normalmente el grado de confianza utilizado es entre 90 y 99%.

Z: es el valor de distribución normal estandarizada correspondiente al nivel de confianza escogida. Se dispone de tablas estadísticas que nos determinan el valor de Z.

Para:

A=0,90 Z=1,645

A=0,95 Z=1,96

A=0,98 Z=2,33

A=0,99 Z=2,575

Esta proporción de la población que tiene la característica de interés que nos interesa medir. Puede ser un dato histórico o hallado a través de una muestra piloto. Si no es calculable se asume que es 0,50. Es decir, que el 50% de la población tiene la característica interés que medimos.

q = 1 - p, es la proporción de la población que no tiene la característica de interés.

E: Es el máximo de error permisible, lo determina el proyectista y represente que tan precisos se desean los resultados.

N: Tamaño de población.

Se hará la encuesta en los distritos habitados por estrato intermedio y alto.

A) POBLACIÓN DE DISTRITOS A ENCUESTAR.

Las poblaciones a encuestar son cuatro, La Molina, Miraflores, San Borja y Breña; en el cuadro N° 3.2 se mencionan el número de habitantes de cada distrito.

CUADRO N° 3.2 POBLACIÓN ACTUAL PROYECTADA DE ACUERDO AL CENSO DE POBLACIÓN Y VIVIENDA 2007.

AÑO	LA MOLINA	MIRAFLORES	SAN BORJA	BREÑA
2001	108227	92093	109543	91945
2002	112179	91848	109886	91248
2003	116170	91522	110179	90474
2004	120194	91114	110418	89624
2005	124243	90623	110602	88699
2006	128306	90049	110728	87701
2007	132343	89371	110848	86609
2008	136350	88596	110968	85433
2009	140381	87767	111088	84213
2010	144491	86920	111208	82987
2011	148738	86091	111328	81788
2012	153133	85284	111448	80618
2013	157638	84473	111568	79456
2014	162237	83649	111688	78291
2015	166912	82805	111808	77116
2016	171646	81932	111928	75925
TOTAL	441431			

Fuente: INEI, censo del 2007. Elaboración propia

Para determinar la demanda, se dividirá entre el número de integrantes de una familia, para poder determinar la demanda por familias, ya que nuestro producto está orientada al consumo familiar. Entonces el número de encuestas se realizará de acuerdo al cuadro N° 3.3.

CUADRO N° 3.3 NUMERO DE FAMILIAS A ENCUESTAR

AÑO	LA MOLINA	MIRAFLORES	SAN BORJA	BREÑA
2001	27057	23023	27386	22986
2002	28045	22962	27472	22812
2003	29043	22881	27545	22619
2004	30049	22779	27605	22406
2005	31061	22656	27651	22175
2006	32077	22512	27682	21925
2007	33086	22343	27712	21652
2008	34088	22149	27742	21358
2009	35095	21942	27772	21053
2010	36123	21730	27802	20747
2011	37185	21523	27832	20447
2012	38283	21321	27862	20155
2013	39410	21118	27892	19864
2014	40559	20912	27922	19573
2015	41728	20701	27952	19279
2016	42912	81932	111928	18981
TOTAL	255752			

Fuente: INEI, censo del 2007. Elaboración propia

De acuerdo al cuadro N° 3.3 el número de familias para el año 2016 es de 255752; por lo que las encuestas se distribuyen en los cuatro distritos mencionados, con las proporciones determinadas en porcentajes en el CUADRO N° 3.4.

Para determinar la muestra se tomará en cuenta el universo de estas zonas principales.

$$Z= 1,96$$

$$P= 0,50$$

$$Q= 0,50$$

$$E = 0,05$$

Entonces reemplazando en la fórmula:

$$n = \frac{Z^2 \times P \times Q \times N}{E^2 \times (N - 1) + Z^2 \times P \times Q}$$

Obtenemos:

n= 384 encuestas.

B) NUMERO DE ENCUESTAS PARA CADA DISTRITO.

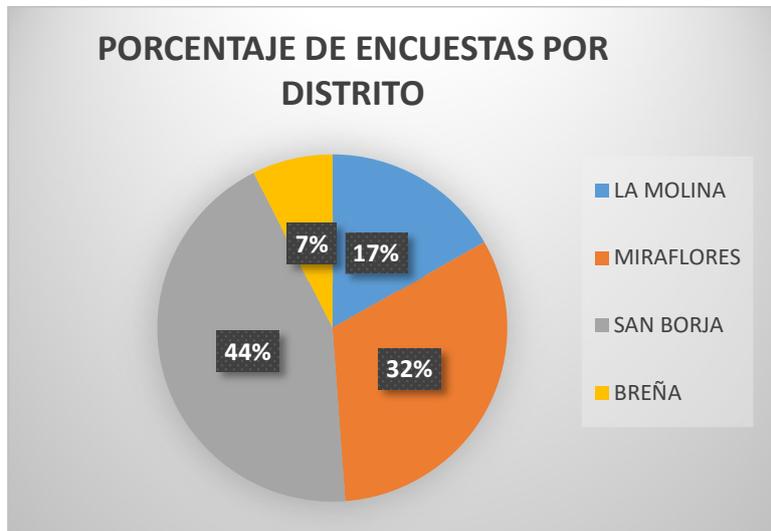
De acuerdo al cuadro N° 3.3 determinamos los valores de las encuestas a realizar en cada distrito.

CUADRO N° 3.4 DISTRIBUCIÓN DE LA ENCUESTA POR DISTRITO.

DISTRITO	LA MOLINA	MIRAFLORES	SAN BORJA	BREÑA	TOTAL
PORCENTAJE	16.78%	32.04%	43.76%	7.42%	100%
N° DE ENCUESTAS	64	123	168	28	384

Fuente: Elaboración propia

GRAFICO N° 3.2 DISTRIBUCIÓN DE ENCUESTAS



Fuente: Elaboración propia (Encuesta realizada en Lima Metropolitana)

C) RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS.

Para realizar las encuestas, sabiendo que este tipo de producto no es muy popular, decidimos encuestar haciendo conocer con una muestra, nuestro

producto, muestra que fue producida en las diversas corridas experimentales que se realizaron.

Del 100% de encuestados, el 93.23% manifiesta que acepta el producto o que estaría dispuesto a adquirir, ya que les parece una alternativa sana e interesante; por otro lado, un 8.07% rechaza el producto. Los resultados de aceptación del producto, se muestran mediante gráficas para su mayor apreciación.

CUADRO N° 3.5 PORCENTAJE DE ACEPTACION DEL PRODUCTO.

DISTRITOS	SI	%	NO	%
LA MOLINA	113.00	29.43%	5.00	1.30%
MIRAFLORES	97.00	25.26%	5.00	1.30%
SAN BORJA	74.00	19.27%	7.00	1.82%
BREÑA	71.00	18.49%	12.00	3.13%
TOTAL	355.00	92.45%	29.00	7.55%

Fuente: Elaboración propia

GRAFICO N° 3.3 PORCENTAJE DE ACEPTACIÓN DEL PRODUCTO



Fuente: Elaboración propia (Encuesta realizada en Lima Metropolitana)

Al realizar la encuesta, se exhibió la muestra para que puedan apreciar las bondades que se explican en la parte introductiva de la encuesta, para que de este modo los encuestados pudieran estimar que cantidad podrían consumir mensualmente.

CUADRO N° 3.6 CANTIDAD DE CONSUMO EN PORCENTAJE

DISTRITOS	CANTIDAD (ml)									
	5 (ml)	%	10 (ml)	%	15 (ml)	%	20 (ml)	%	más de 20 (ml)	%
La Molina	90	25.14%	24	6.70%	7	2%	5	1%	0	0%
Miraflores	69	19.27%	17	4.75%	6	2%	3	1%	0	0%
San Borja	53	14.80%	15	4.19%	6	2%	3	1%	0	0%
Breña	45	12.57%	9	2.51%	4	1%	2	1%	0	0%
TOTAL	257	71.79%	65	18.16%	23	6%	13	4%	0	0%

Fuente: Elaboración propia

GRAFICO N° 3.4 CANTIDAD DE CONSUMO



Fuente: Elaboración propia (Encuesta realizada en Lima Metropolitana)

Finalmente determinamos la frecuencia de consumo.

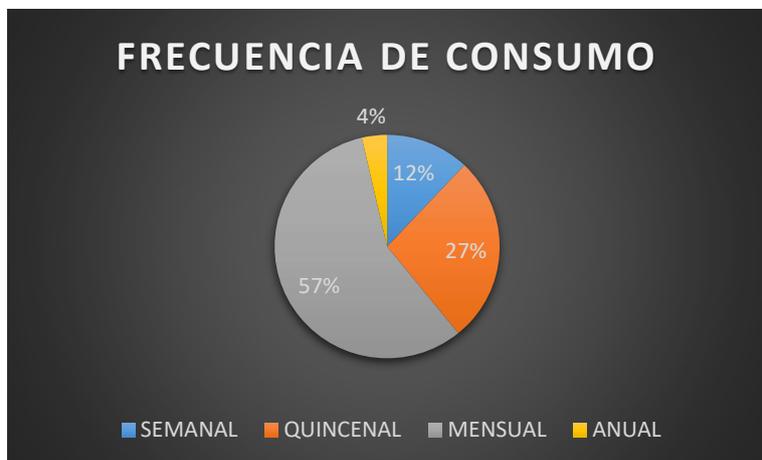
CUADRO N° 3.7 FRECUENCIA DE CONSUMO EN PORCENTAJE

DISTRITOS	FRECUENCIA DE CONSUMO							
	SEMANAL	%	QUINCENAL	%	MENSUAL	%	ANUAL	%
La Molina	14	4%	30	8%	65	18%	5	1%
Miraflores	9	3%	21	6%	45	13%	3	1%
San Borja	11	3%	25	7%	54	15%	3	1%

Breña	9	3%	21	6%	41	11%	2	1%
TOTAL	43	12%	97	27%	205	57%	13	4%

Fuente: Elaboración propia

GRAFICO N° 3.5 FRECUENCIA DE CONSUMO



Fuente: Elaboración propia (Encuesta realizada en Lima Metropolitana)

Como se observa en el gráfico, la frecuencia de consumo en su mayoría es mensual.

CUADRO N° 3.8 ACEPTACIÓN DEL PRODUCTO SEGÚN ESTRATO.

DISTRITOS	INGRESO FAMILIAR (S/.)							
	<800 (A)	%	800 - 1800 (B)	%	1800 - 3000 (C)	%	> 3000 (D)	%
La Molina	48	13%	55	15%	8	2%	5	1%
Miraflores	34	9%	38	11%	6	2%	3	1%
San Borja	40	11%	36	10%	7	2%	3	1%
Breña	31	9%	35	10%	6	2%	3	1%
TOTAL	153	43%	164	46%	27	8%	14	4%

Fuente: Elaboración propia

GRAFICO N° 3.6 CONSUMO POR ESTRATO



Fuente: Elaboración propia (Encuesta realizada en Lima Metropolitana)

Se observa en el cuadro 2.7 la mayor cantidad de aceptación de este producto es en el estrato B, luego el estrato A, que no muestran una diferencia grande en sus porcentajes de preferencia; finalmente el C y D, que son evidentemente minoritarios

D) CALCULO DEL CONSUMO PERCAPITA.

CUADRO N° 3.9 RESULTADOS DEL CONSUMO (ml/mes).

CANTIDAD / FRECUENCIA	SEMANAL (ml)	ml/mes	QUINCENAL (ml)	ml/mes	MENSUAL (ml)	ml/mes	ANUAL (ml)	ml/mes
5 ml	28	560	76	760	151	755	0	0.00
10 ml	8	320	11	220	43	430	0	0.00
15 ml	5	300	6	180	5	75	3	3.75
20 ml	2	160	4	160	1	60	5	8.33
más de 20 ml	0	0	0	0	0	0	0	0.00
TOTAL	43	1340	97	1320	200	1320	8	12.08

Fuente: Elaboración propia.

Luego del procesamiento de datos se obtuvo un consumo potencial de 3952.08 ml/mes, en una muestra de 384 habitantes encuestados.

El consumo per cápita anual obtenido es:

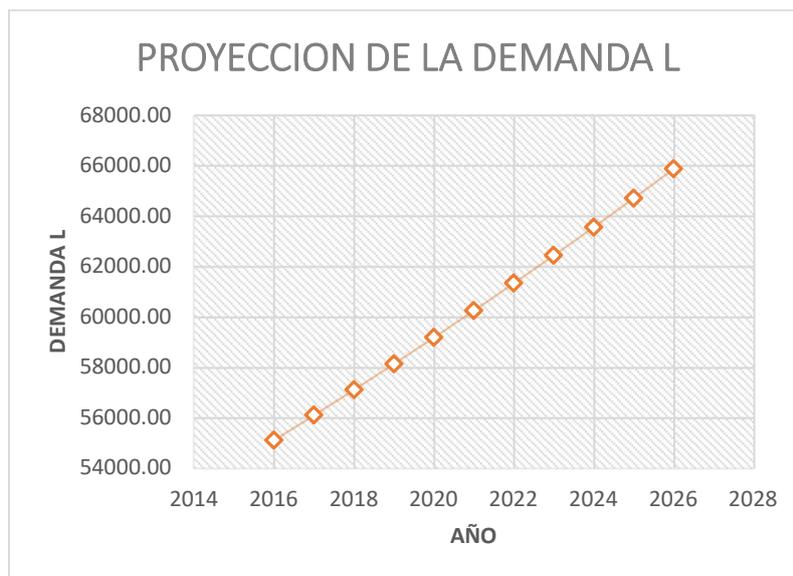
$$C_p = \frac{3995.00\text{ml/mes}}{384 \text{ habitantes}} * \frac{1L}{1000\text{ml}} * \frac{12\text{meses}}{\text{año}} = 0.05329 \frac{L - familia}{\text{año}}$$

CUADRO N° 3.10 PROYECCIÓN DE LA DEMANDA (L)

AÑO	POBLACION (familias)	CONSUMO PERCAPITA (L-fam/año)	DEMANDA (L)
2016	110358	0.05329	5881.14
2017	112344	0.05329	5987.00
2018	114366	0.05329	6094.77
2019	116425	0.05329	6204.47
2020	118521	0.05329	6316.15
2021	120654	0.05329	6429.84
2022	122826	0.05329	6545.58
2023	125037	0.05329	6663.40
2024	127287	0.05329	6783.34
2025	129578	0.05329	6905.44
2026	131911	0.05329	7029.74

Fuente: Elaboración propia. (INEI)

GRAFICO N° 3.7 PROYECCIÓN DE LA DEMANDA.



Fuente: Elaboración propia.

3.4 ANÁLISIS DE LA OFERTA.

3.4.1 OFERTA HISTÓRICA DE LOS PRODUCTOS.

Referente a la oferta histórica del aceite esencial de eucalipto, no existen datos publicados por los medios pertinentes del consumo nacional, el consumo de nuestro producto es generalmente como aceite esencial, infusión y otras presentaciones en su estado natural. Es por ello que se realizó una encuesta a las principales tiendas ofertantes de nuestro producto, encontrando los siguientes resultados.

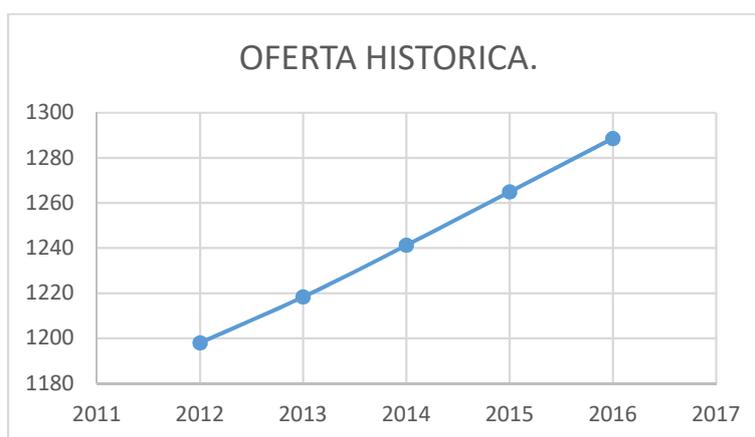
CUADRO N° 3.11 OFERTA HISTORICA.

DISTRIBUIDOR	AÑOS				
	2012	2013	2014	2015	2016
RUNCATO (L/año)	80.00	80.00	84.00	85.00	85.00
INKANATURA (L/año)	75.00	77.00	77.00	80.00	85.00
BIOVEA (L/año)	85.00	85.00	88.00	90.00	95.00
KATMANDÚ(L/año)	35.00	40.00	43.00	45.00	45.00
PROMEDIO (L/año)	275.00	282.00	292.00	300.00	310.00
Tasa de crecimiento anual (%)	0%	3%	4%	3%	3%

Fuente: Encuesta realizada a ofertantes de aceite esencial de eucalipto (anexo N° 04)

De acuerdo a los datos de la oferta histórica, encontramos que existe una tasa de crecimiento de 3.04%, como se muestra en el siguiente gráfico.

GRAFICO N° 3.8 OFERTA HISTORICA



Fuente: encuesta realizada a ofertantes de aceite esencial de eucalipto (anexo N° 04)

3.4.2 OFERTA ACTUAL.

Para determinar la oferta actual se tomó los datos de la oferta histórica, en el 2016 se cuenta con un promedio anual de 1289 L. Además, se identificaron 20 tiendas de venta en nuestro estudio de mercado en el área geográfica de estudio; es por ello que se encuestaron a 4 que representan el 20%.

Los productos que ofertan las empresas mencionadas son acopiados en distintas localidades de nuestro país, en cantidades mensuales y por litros, que luego son envasadas en sus respectivos locales en diversas presentaciones de 5, 10,15 y 20ml; con la marca de la empresa distribuidora.

3.4.3 PROYECCIÓN DE LA OFERTA.

Para determinar la oferta futura a lo largo del horizonte de planteamiento del proyecto, se emplea la siguiente ecuación.

$$Z_t = Z_0(1+r)^n$$

Donde:

Z_t = oferta proyectada.

Z_0 = oferta inicial.

r = tasa de crecimiento poblacional (1,8%)

n = periodos (años).

CUADRO N° 3.12 PROYECCIÓN DE LA OFERTA.

AÑO	OFERTA ANUAL (L/Año)
2016	775.00
2017	775.24
2018	775.47
2019	775.71
2020	775.94
2021	776.18
2022	776.42
2023	776.65
2024	776.89
2025	777.12
2026	777.36

Fuente: Elaboración propia.

GRAFICO N° 3.9 PROYECCIÓN DE LA OFERTA



Fuente: Elaboración propia

3.5 DEMANDA INSATISFECHA.

3.5.1 DIFERENCIA ENTRE DEMANDA Y OFERTA.

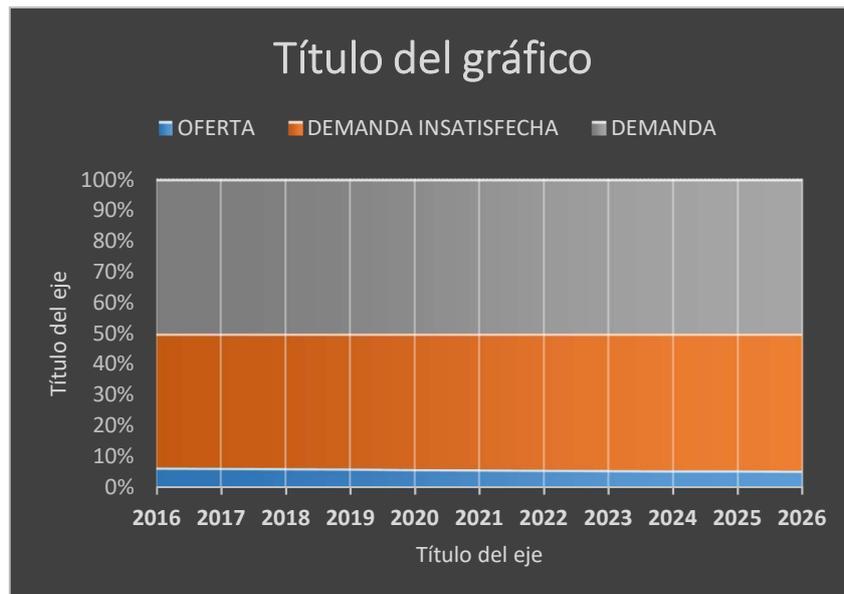
Para determinar la demanda insatisfecha se realiza mediante una diferencia de los datos proyectados entre la demanda y la oferta del aceite esencial de eucalipto.

CUADRO N° 3.13 DEMANDA INSATISFECHA

AÑO	DEMANDA (L/año)	OFERTA (L/año)	DEMANDA INSATISFECHA (L/año)
2016	5881.14	775.00	5106.14
2017	5987.00	775.24	5211.76
2018	6094.77	775.47	5319.29
2019	6204.47	775.71	5428.76
2020	6316.15	775.94	5540.21
2021	6429.84	776.18	5653.66
2022	6545.58	776.42	5769.16
2023	6663.40	776.65	5886.75
2024	6783.34	776.89	6006.45
2025	6905.44	777.12	6128.32
2026	7029.74	777.36	6252.38

Fuente: Elaboración propia

GRAFICO N° 3.10 BALANCE DE LA DEMANDA Y OFERTA



Fuente: Elaboración propia

3.6 DEMANDA PARA EL PROYECTO

La demanda insatisfecha es 5106.14 L para el año 2016, consideramos cubrir el mercado con un porcentaje de 20% (mercado objetivo) de esta demanda insatisfecha.

CUADRO N° 3.13 DEMANDA INSATISFECHA Y MERCADO OBJETIVO

AÑO	DEMANDA INSATISFECHA (L/año)	MERCADO OBJETIVO (L/año)
2016	5106.14	1021.23
2017	5211.76	1042.35
2018	5319.29	1063.86
2019	5428.76	1085.75
2020	5540.21	1108.04
2021	5653.66	1130.73
2022	5769.16	1153.83
2023	5886.75	1177.35
2024	6006.45	1201.29
2025	6128.32	1225.66
2026	6252.38	1250.48

Fuente: Elaboración propia.

3.7 ANÁLISIS DE PRECIOS

En lo referente a precios de nuestro producto, mencionaremos que no existe un precio uniforme de comercialización en el mercado peruano; cosa que si ocurre en el mercado internacional.

A) DISTRIBUIDORES. Indagamos sobre los precios nacionales a los que se comercializan nuestros productos.

CUADRO N° 3.14 PRINCIPALES DISTRIBUIDORES

EMPRESA	5 ml	10 ml	15 ml	20 ml
RUNCATO	S/. 5.00	S/. 9.50	S/. 14.00	S/. 20.00
BIOVEA	S/. 4.50	S/. 9.00	S/. 14.00	S/. 19.00
INKANATURA	S/. 5.00	S/. 10.00	S/. 15.00	S/. 20.00
KATMANDÚ	S/. 4.50	S/. 9.00	S/. 14.00	S/. 18.00
PROMEDIO ml	S/. 0.95	S/. 0.94	S/. 0.95	S/. 0.96
PROMEDIO x Litro	S/. 950.00			

Fuente: Encuesta realizada a distribuidores anexo N° 04

Precio promedio de comercialización = S/. 950.00 Soles, este producto llega a los consumidores finales en diversas presentaciones como se muestran en las siguientes imágenes 2.1, 2.2, 2.3 y 2.4 (5, 10, 15,20 ml).

IMAGEN N° 3.1



IMAGEN N° 3.2



IMAGEN N° 3.3



IMAGEN N° 3.4



B) DIVERSAS INDUSTRIAS (ALIMENTARIA, COSMÉTICA, ETC)

En este punto se encontró que este tipo de empresas transnacionales consumen el aceite esencial de eucalipto importado, esto debido a los precios principalmente.

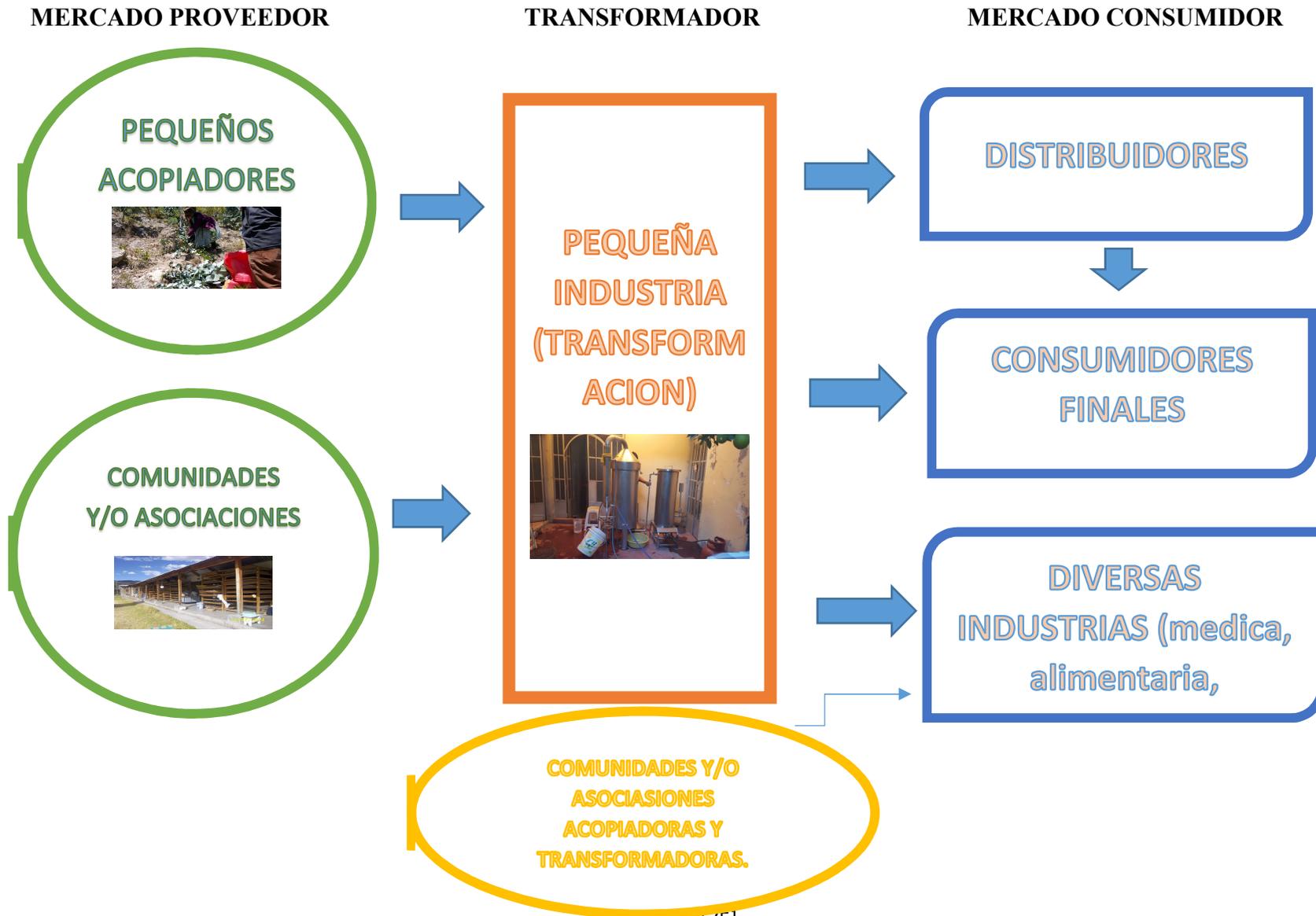
El precio internacional es estable y menor al precio en el que se comercializa en el mercado nacional. Esto debido a que la calidad del producto internacional es menor (sintética), y la tecnología que se utiliza para producir es superior; sin embargo, los compradores nacionales manifiestan que prefieren pagar más por un producto de una

calidad superior; esta calidad se da por la concentración que se expresa en la fragancia del aceite esencial.

Precio mercado internacional = 60\$ (Fuente: SUNAT)

3.8 COMERCIALIZACIÓN:

DIAGRAMA N° 3.1 CADENA DE COMERCIALIZACION



3.8.1 PRINCIPALES PRODUCTOS SUSTITUTOS DEL ACEITE ESENCIAL DE EUCALIPTO.

En nuestro país lamentablemente encontramos que abunda aceite esencial químico o sintético en el mercado y mucha gente por desconocimiento los consume en aromaterapia como en meditación. Aparte de ello no se encuentra un producto que sustituya al aceite esencial de eucalipto; si se encuentran derivados como jabones, ambientadores, y otros, pero no específicamente el producto como insumo en la industria.

3.8.2 CANALES DE COMERCIALIZACIÓN.



A) MERCADO PROVEEDOR

CARACTERÍSTICA DEMOGRÁFICA:

El mercado proveedor mayoritario se encuentra en las Comunidades Campesinas y pequeños agricultores, que se observan en el estudio realizado en el capítulo I referente a la región de Ayacucho; en tanto a nivel nacional, se encuentran ubicados en todo el territorio nacional, teniendo mayor producción y enlace comercial con productores, las ubicadas en:

- Sur: Cuzco, Puno y Arequipa.
- Centro: Cerro de Pasco, Junín, Ica.
- Norte: Lambayeque, San Martín, Tumbes.

CARACTERÍSTICA PSICOGRÁFICA:

Los pequeños agricultores y las Comunidades Campesinas se muestran interesados en éstos cultivos como alternativa económica a corto plazo, y sobre todo por el bajo o ningún índice de plagas que afectan a éstos cultivos. Por otro lado, no necesitan de mayor cuidado y sus tiempos de cosecha, si bien son variables, en la mayoría de los casos son menores a otros cultivos tradicionales. Este tipo de cultivo representa, para ellos, mayor seguridad de comercialización.

B) MERCADO TRANSFORMADOR.

CARACTERÍSTICA DEMOGRÁFICA:

El mercado transformador, en la mayoría de los casos ha buscado alianzas con asociaciones de agricultores y/o comunidades campesinas cercanas a su centro de operaciones, con la finalidad de mantener una materia prima controlada orgánicamente y regularmente abastecida. Así mismo, en el caso de ONG's y Universidades, buscan fomentar el desarrollo sostenido y el incremento económico de la zona.

CARACTERÍSTICA PSICOGRÁFICA:

Motivados por la gran demanda mundial en productos naturales para la salud y la alimentación, se muestran cada vez más proclives a mayores alianzas con proveedores y en la mayoría de los casos, además, a tener plantaciones propias con cultivos orgánicos.

C) MERCADO CONSUMIDOR

CARACTERÍSTICA DEMOGRÁFICA:

Los mayores consumidores de aceites esenciales son Estados Unidos y Europa, lugares donde se fabrican también esencias; sin embargo, ellos están muy interesados en la

flora peruana debido a su mega diversidad. Sus demandas son importantes en volúmenes y variedades, entre las cuales se encuentra la del aceite esencial de eucalipto.

Otro consumidor importante es el mercado nacional, quien paradójicamente consume aceites importados en algunos casos (grandes industrias).

CARACTERÍSTICA PSICOGRÁFICA:

El actual modo de vida, en el que se manifiesta, casi como una constante, el stress y la ansiedad, lleva a los seres humanos a buscar alternativas naturales para sentirse bien física y psicológicamente; éstas búsquedas desembocan en la inversión de tiempo y dinero para disfrutar de mejores condiciones de vida, cuidando el cuerpo con alimentos orgánicos y disciplinas vegetarianas, cambiando los psicofármacos y sus efectos colaterales por medicinas naturales; razón por la cual, los Aceites Esenciales, por ejemplo: son aceptados y buscados en diferentes segmentos sociales.

CARACTERÍSTICA CULTURAL Y SOCIOGRÁFICA:

Los sectores A, B, C de la población son consumidores de Aceites Esenciales, observándose sin embargo que en la mayoría de los casos desconocen su inmenso repertorio farmacológico y diversas formas de uso, generalmente los utilizan en lámparas de calor como ambientadores gratos y relajantes y en algunos casos también como estimulantes para meditaciones profundas como el sandalwood por ejemplo.

Los sectores D y E de la población y por supuesto el campesino peruano, consumen directamente la planta en forma natural, ya sea en infusiones, jugos, emolientes, emplastos, cocimientos, etc. mostrando un mayor conocimiento sobre su utilización, beneficios y naturaleza de las plantas. Lamentablemente, debemos también mencionar que los aceites esenciales químicos abundan en el mercado y mucha gente por desconocimiento los consume tanto en aromaterapia como en meditaciones. (rossell, 2003)

3.8.3 PROMOCIÓN Y PUNTOS DE VENTA.

PUNTOS DE VENTA.

Las ventas se realizarán en puntos de venta localizados en los cuatro distritos en estudio, ya que nuestro producto está orientado a consumidores finales de productos de calidad. Nuestros puntos de ventas serán equipados, de acuerdo a las características de empresas conocidas como RUNCATO, que se muestra a continuación.

FOTO N° 3.1: FOTO REFERENCIAL PUNTOS DE VENTA



Fuente: Runcato.

PROMOCIÓN.

La promoción del producto será a través de los medios de comunicación masiva como: radios, periódicos, páginas amarillas, ferias, página webs (internet), etc. Ya que la inversión en toda publicidad es una inversión que se recupera fácilmente por la venta de los productos. Se resalta el mensaje de que es un producto muy sano, está listo para usarse diversas formas, y tiene calidad de exportación.

CAPITULO IV

TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA.

En este capítulo determinaremos la mejor ubicación que pueda tener nuestra planta y su tamaño (volumen de producción). Donde se pueda especificar la cantidad y calidad del aceite esencial de eucalipto, el que a su vez sirva de base para llevar a cabo el estudio económico del proyecto.

4.1 DETERMINACION DEL TAMAÑO DE PLANTA.

El tamaño de planta es la capacidad de producción instalada que tendrá la planta de extracción de aceite esencial de eucalipto. El tamaño de planta está ligado a diversos factores como la materia prima, el mercado, la tecnología y el financiamiento, es por eso que a continuación hacemos un análisis de todos estos factores.

4.1.1 RELACIÓN TAMAÑO - MATERIA PRIMA.

La Región Ayacucho cuenta con un potencial disponible de plantaciones de Eucalipto, por ende, una cantidad importante de hojas por árbol; al hacer la proyección se tiene un volumen de materia prima disponible **737.88 TM** para el año 2016 (ver cuadro 4.1), este es el excedente promedio disponible con lo que se puede producir hasta 6421.17 litros de aceites esencial de eucalipto, hay que tener en cuenta que la Región Ayacucho cuenta con materia prima de alta calidad y con mayor contenido de aceite esencial.

La materia prima, se encuentra disponible y con abastecimiento continuo, gracias a que se cuenta con alianzas estratégicas con las distintas comunidades de las regiones elegidas.

CUADRO N° 4.1 RELACIÓN TAMAÑO - MATERIA PRIMA

AÑOS	MATERIA PRIMA DISPONIBLE (TM)	PRODUCTO OBTENIDO (L)
2016	737.88	6421.17
2017	755.16	6571.49
2018	772.57	6722.99
2019	790.09	6875.49
2020	807.71	7028.78
2021	825.39	7182.65
2022	843.11	7336.86
2023	860.84	7491.15
2024	878.55	7645.22
2025	896.19	7798.76
2026	913.73	7951.44

Fuente: Elaboración propia.

* Rendimiento 0.87% (Bach. Angela Cisneros Mendieta, 2009)

4.1.2 RELACIÓN TAMAÑO – MERCADO

Generalmente se considera al volumen de demanda del mercado como un factor condicionante de la capacidad instalada, permaneciendo constante los demás factores en este caso como materia prima, tecnología y financiamiento.

En el estudio de mercado, se ha estimado la cuantía de la demanda potencial, donde el objetivo es satisfacer el mercado nacional, según el análisis de la demanda de aceite esencial de eucalipto cuenta con una demanda total aproximada de 6421.17 Litros para el año 2016. Para lo cual es necesario contar con **737.88 TM/año** de hojas de eucalipto; y como se observa en el cuadro N^o 4.2, se cuenta con la suficiente cantidad de materia prima. El mercado prevé insertar el producto paulatinamente, de esa manera cubrir una fracción de la demanda potencial del aceite esencial.

CUADRO N^o 4.2 RELACIÓN TAMAÑO – MERCADO.

AÑOS	PRODUCTO OBTENIDO (L)	DEMANDA (L)
2016	6421.17	1021.23
2017	6571.49	1042.35
2018	6722.99	1063.86
2019	6875.49	1085.75
2020	7028.78	1108.04
2021	7182.65	1130.73
2022	7336.86	1153.83
2023	7491.15	1177.35
2024	7645.22	1201.29
2025	7798.76	1225.66
2026	7951.44	1250.48

Fuente: elaboración propia.

Por lo cual el mercado constituye un factor limitante para determinar el tamaño de planta.

4.1.3 RELACIÓN TAMAÑO – TECNOLOGÍA

En lo que respecta a la tecnología, los equipos que se usaran en el proyecto están disponibles en el mercado nacional; además contamos con los servicios de un equipo entre ingenieros y técnicos en la localidad de Huancayo que nos brindaran la posibilidad de diseñar los equipos de acuerdo a las exigencias que nosotros pidamos. Este grupo tiene experiencia en el diseño e instalación de plantas industriales por lo que podemos decir que la tecnología está a nuestra disposición por lo que no limita el tamaño de la planta.

En cuanto a la tecnología se puede añadir que de acuerdo al incremento de los pedidos, se va acoplando unidades extractoras, que son diseños flexibles y de fácil instalación para el incremento del volumen de producción.

4.1.4 RELACIÓN TAMAÑO – FINANCIAMIENTO.

El financiamiento es un factor indispensable para la elección de la capacidad de producción así como del tamaño de planta. Los recursos financieros son necesarios para hacer frente a las necesidades de inversión de los activos fijos como para satisfacer los requerimientos de capital de trabajo.

Para la determinación del tamaño de planta, se es necesario considerar la disponibilidad de los recursos financieros y las condiciones en las que se puedan otorgar dichos recursos, así como tasas de interés, garantías, costos de oportunidad y periodos de gracia.

El financiamiento en el presente proyecto para los activos fijos como para el capital de trabajo requerido, se podrá conseguir por fuentes existentes del ámbito financiero nacional reconocidos por la SBS (Superintendencia de Banca, Seguros y AFP) y la FENACREP (Federación Nacional de Cooperativas de Ahorro y Crédito del Perú). La Corporación Financiera de Desarrollo S.A. (COFIDE), nos ofrece líneas de financiamiento como MICROGLOBAL es el programa que ofrece COFIDE a la microempresa. Este programa tiene como destino la inversión y/o capital de trabajo, tiene un máximo de pago de 4 años y hasta un año de periodo de gracia, el monto máximo llega a alcanzar los US\$ 10000 por sub prestatario. La estructura de financiamiento es hasta el 100% del requerimiento, por otro lado, PROMPEM es el programa que está dirigido a la pequeña empresa, a diferencia de MICROGLOBAL, este programa tendrá una variación en los plazos y montos dependiendo del destino del requerimiento. Cuando el destino es inversión, el pago se puede extender máximo hasta 10 años con un periodo de gracia que va de acuerdo al proyecto. El monto puede ascender hasta US\$ 300000 por sub prestatario y puede cubrir hasta el 100% del requerimiento. En cambio, cuando el destino es capital de trabajo, el pago se extiende hasta un máximo de 3 años con un periodo de gracia de 1 año. El monto puede alcanzar los US\$ 70000 por sub prestatario y puede cubrir el 100% del requerimiento. (<http://mep.pe/cofide-programas-y-lineas-de-financiamiento/>)

Por lo que se concluye que la inversión no es un factor limitante para la determinación del tamaño de planta.

CUADRO N° 4.3 RESUMEN DE ALTERNATIVAS DEL TAMAÑO DE PLANTA

RELACION - TAMAÑO	CONCLUSIONES
Materia Prima	No limitante
Mercado	Limitante
Tecnología	No limitante
Financiamiento	No limitante

Fuente: Elaboración propia

4.2 PROPUESTA DEL TAMAÑO DE LA PLANTA.

El tamaño de la planta se determina en función al análisis de cada factor que condiciona el tamaño de la planta, para el presente proyecto es factor limitante es el Tamaño – mercado, por lo que este tamaño será propuesto.

CUADRO N° 4.4 PROPUESTA DEL TAMAÑO DE PLANTA

TAMAÑO	FACTOR	% a cubrir
Materia Prima	No limita	No limita
Mercado	1250.48 L/año	limitante
Tecnología	No limita	No limita
Financiamiento	No limita	No limita

Fuente: Elaboración propia

El tamaño de planta será 1250.48 L de aceite esencial de eucalipto, ya que es la que limita el tamaño de planta; el horizonte del proyecto es de 10 años, definido por los equipos que constituyen la planta (vida útil de 10 años). El primer año el proyecto cubrirá 70% de su capacidad instalada, cuya cobertura aumentará paulatinamente en un 10%, hasta llegar en el cuarto año al 100% de capacidad instalada.

**CUADRO N° 4.5 VOLUMEN DE PRODUCCIÓN Y DÍAS DE TRABAJO DE
ACEITE ESENCIAL DE EUCALIPTO**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Volumen de producción de aceite esencial/día	4.01 litros
Volumen de producción de aceite esencias/mes	104.21 litros
Volumen de producción de aceite esencial/año	1250.48 litros
Días de trabajo al mes	26 días
Meses de trabajo	12 meses
Días totales del año	365 días
Total de días a laborar	312 días

Fuente: Elaboración propia

4.3 LOCALIZACION DE LA PLANTA.

El concepto de la localización de una planta industrial se refiere a la ubicación de la nueva unidad productora tomando en cuenta los niveles de localización en este caso la macro localización y micro localización, de tal forma que se logre la máxima rentabilidad del proyecto o el mínimo de los costos unitarios (Disposición de planta).

4.3.1 FACTORES CUANTITATIVOS Y CUALITATIVOS QUE INFLUYEN EN LA LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:

Entre los factores cuantitativos, se consideran los siguientes:

- Disponibilidad de materia prima y su costo.
- Transportes y costos.
- Disponibilidad de agua y energía eléctrica
- Disponibilidad de mano de obra.

Entre los factores cualitativos, se consideran los siguientes:

- Políticas de desarrollo.
- Factores ambientales
- Políticas de descentralización.
- Incentivos tributarios.
- Situación sociopolítica.

4.3.2 MACRO LOCALIZACIÓN

A. HUAMANGA:

Ayacucho es la capital de la región Ayacucho, es considerada como el centro de comercialización más importante y concentra la mayor población urbana. Los distritos en el entorno más cercano de la ciudad son: San Juan Bautista, Jesús de Nazareno, Carmen Alto los mismos que comparten su entorno geográfico y urbano.

B. CANGALLO:

Cangallo es la capital de la provincia de Cangallo, ubicada al norte de la región Ayacucho, es la tercera ciudad en importancia poblacional con un notable desarrollo económico en los últimos años.

Para determinar la macro localización se considera la capacidad de producción de materia prima en este caso el eucalipto, calidad de materia prima, disponibilidad de mano de obra, servicios básicos y vías de acceso. El presente proyecto ubica como alternativas de macro localización las provincias de Huamanga y Cangallo.

4.3.2.1 FACTORES LOCACIONALES CUANTITATIVOS

A) DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA Y COSTOS

En este proyecto es muy importante la proximidad de la materia prima para la ubicación de la planta, debido a que para esta industria se necesitan grandes cantidades de materia prima que tienen volúmenes considerables; por lo que su movilización es costosa y tediosa; por lo tanto la cercanía de la materia prima juega un rol muy importante. En este aspecto consideramos 2 puntos estratégicos para la ubicación de la planta en las provincias de Huamanga y Cangallo.

Consideramos estas zonas debido a que cuentan con mayor cantidad de plantaciones de eucalipto o que están cercanas a ellas con lo que se puede satisfacer las necesidades de materia prima. A continuación, se detalla mejor la comparación entre las dos alternativas.

CUADRO N° 4.6 DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA

DISTRITO	PROVEEDORES DE MATERIA PRIMA	PRECIO EN NUEVOS SOLES DE HOJAS DE EUCALIPTO (S/.)	VOLUMEN DE PLANTACIONES DE EUCALIPTO (TM)
HUAMANGA	Quinoa	0.80	1214.38
	Acosvinchos	0.80	
	Ocros	0.80	
	Acocro	0.80	
	Tambillo	0.80	
CANGALLO	Cangallo	0.90	615.01
	Chuschi	0.90	
	Pomabamba	0.90	
TOTAL			1829.40

Fuente: Elaboración Proyecto ZEE-OT, Ayacucho

Huamanga se encuentra cerca de zonas con importantes volúmenes de producción los que se identifican como proveedores de materia prima y ofrecen mejores alternativas en los precios en comparación de Cangallo y su entorno.

Motivo por el cual se plantea como la mejor alternativa para la instalación de la planta procesadora de aceite esencial la provincia de Huamanga.

B) TRANSPORTE

El transporte es un factor importante, ya que la materia prima como los materiales para la producción serán trasladados vía terrestre.

Las provincias de Huamanga y Cangallo cuentan con carreteras afirmadas y asfaltadas en regular condición, lo que facilita el transporte y minimiza los costos del mismo desde cada una de las zonas proveedoras de materia prima hacia la planta de procesamiento del aceite esencial y también en el envío de producto final. En el siguiente cuadro se detalla los costos de transporte para la instalación de la planta procesadora.

CUADRO N° 4.7 VÍAS DE ACCESO Y FLETES DE TRANSPORTE SEGÚN RUTAS

LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA	UBICACIÓN DE LA MATERIA	TIPO DE VÍA	DISTANCIA (KM)	FLETE POR VOLUMEN (S./TM)	PROMEDIO DE FLETES DE TRANSPORTE
DE	A				
QUINUA	ACOSVINCHOS	Asfaltado	34.00	42.00	47.08
	OCROS	Afirmado	52.00	51.00	
	ACOCRO	Afirmado	23.00	53.33	
	TAMBILLO	Afirmado	21.00	42.00	
CANGALLO	CHUSCHI	Afirmado	36.00	53.33	53.33
	POMABAMBA	Afirmado	34.00	53.33	

Fuente: Ministerio de Transporte, comunicaciones, vivienda y construcción 2014, y entrevista con Transportistas y Empresas de Transportes para zona Rural (ANEXO N° 06)

Al evaluar el cuadro N° 4.7, se puede ver las zonas ubicadas dentro del ámbito de la provincia de Huamanga y Cangallo, presentan tarifas para el proyecto, los mismos que están en promedio a S/. 46.07 a S/. 45.56 por toneladas de hojas de

eucalipto con respecto al volumen, mediante encuestas realizadas a transportistas que hacen dicha ruta (ANEXO N° 06); por otro lado hacemos énfasis en un plan de circuitos de recolección de materia prima dentro de estas zonas por la cercanía en rutas

El transporte de materiales necesarios para la producción de aceite esencial como los envases y otros materiales son adquiridos de la ciudad de Lima, como se muestra en el siguiente cuadro.

CUADRO N° 4.8 FLETES DE TRANSPORTE SEGÚN RUTAS

RUTAS	DISTANCIA (Km)	FLETE (S/./Kg)
Lima - Huamanga	557	0.15
Lima - Cangallo	610	0.20

Fuente: Ministerio de Transporte, comunicaciones, vivienda y construcción 2014

Se puede apreciar en el cuadro N° 4.7, que los costos de transporte de los materiales hacia la provincia de Huamanga resultan ser más económico que hacia la provincia de Cangallo, teniendo en cuenta que el transporte se realizará por la Vía Libertadores. Por otro lado el destino del aceite esencial, es el mercado nacional (Lima Metropolitana), motivo por el cual se debe tener presente que el producto es transportado por un vehículo desde la planta de proceso hasta su destino final.

Es evidente que el traslado del aceite esencial desde la provincia de Huamanga hacia los puntos de destino, resulta favorable para el proyecto a comparación con la provincia de Cangallo.

C. DISPONIBILIDAD DE AGUA Y ENERGÍA ELÉCTRICA:

A) AGUA:

El abastecimiento de agua en la provincia de Huamanga (Zona Urbana) proviene de las quebradas del sur de la provincia: Chiara, Qosqohuaycco, Mutuyhuaycco y Lambrashuaycco, de igual manera las aguas provenientes del proyecto Cachi como Chiara, Allpachaca, Cuchoquesera, Chicllarazo y Choccoro.

Para el tratamiento del agua se tiene dos plantas: el N° 01 que produce 230 L/s y la planta N° 02 que produce 250 L/s, haciendo un total de 480 L/s, con un funcionamiento diario de 24 horas.

La provincia de Cangallo se abastece del río principal que baña esta provincia es el antiguamente llamado Calcamayo, que no es otro sino el río Pampas. Este río divide a las provincias de Cangallo con Víctor Fajardo, que nace en las lagunas de Choclococha y Orccococha a 4,800 m.n.s.m. el lugar de tratamiento de agua tiene una capacidad de 53 L/s con una dotación promedio de 18 horas diarias, siendo las horas punta las 10 y 14 horas.

En el siguiente cuadro se aprecia las tarifas de acuerdo a la capacidad de consumo de agua por ciudades aprobado por la Resolución N° 087-2007-SUNASS-CD y autorizado con Oficio N° 536-2012/SUNASS-CD.

**CUADRO N° 4.9 COSTO DE AGUA POTABLE SEGÚN ZONAS DE UBICACIÓN
(URBANO-RURAL)**

ZONA URBANA					ZONA RURAL
CATEGORIA	RANGOS	Agua Potable	Alcantarillado	Cargo Fijo	JUNTA DE ADMINISTRACIÓN DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO JASS
	(m ³ /mes)	(S/. por m ³)	(S/. por m ³)	(S/. por mes)	
SOCIAL	0 a 10	0.268	0.125	2.65	Las Juntas Administradoras de Servicios de Saneamiento (JASS) son organizaciones elegidas voluntariamente por la comunidades y se constituyen con el propósito de administrar, operar y mantener los servicios de saneamiento de uno o más centros poblados dela ámbito rural. Se llama servicios de saneamiento a los servicios de agua potable y disposición sanitaria de excretas. (Decreto Ley N° 26338, texto único ordenado del Reglamento de la Ley General de Servicios de Saneamiento), el precio dictaminado para el uso de estos servicios es en concordancia con la población y las autoridades, el precio que se regula es aproximadamente entre S/. 6.00 a S/. 20.00 Nuevos Soles cada mes.
	11 a más	0.47	0.228		
DOMESTICO	0 a 8	0.551	0.24	2.65	
	9 a 20	0.572	0.251		
	21 a más	1.032	0.46		
COMERCIAL	0 a 30	1.282	0.58	2.65	
	31 a más	1.669	0.761		
INDUSTRIAL	0 a más	2.351	1.069	2.65	
ESTATAL	0 a más	0.875	0.394	2.65	

Fuente: www.epsasa.com.pe/home.htm

La localidad de Cangallo resulta favorecida como la opción para la localización de la planta procesadora de aceite esencial de eucalipto, por presentar planes tarifarios favorables para la instalación de la planta.

Sin embargo los distritos de la provincia de Huamanga también cuentan con JASS, y por ende también resultarían favorables para la ubicación de la planta procesadora.

B) ENERGÍA ELÉCTRICA:

Otro de los factores de trascendencia para la localización de la planta es la disponibilidad de energía eléctrica, debido a que algunos de los equipos y maquinarias requieren de este servicio.

La Región de Ayacucho cuenta con tres fuentes de energía eléctrica; un sistema interconectado del Mantaro, cuenta con una capacidad instalada de 1200 Kw, y una planta hidráulica con dos turbinas de 1040 Kw de potencia. Huanta está interconectado al sistema hidroeléctrico del Mantaro con una potencia instalada de 300 Kw. En el siguiente cuadro se establece un plan tarifario único para las ciudades que se encuentran dentro del ámbito de energía eléctrica que brinda Electrocentro.

CUADRO N° 4.10 OPERACIONES TARIFARIAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA – ELECTROCENTRO AYACUCHO

TARIFAS EN MEDIA TENSIÓN: OPCIÓN - DESCRIPCIÓN - CARGOS QUE COMPRENDE		
MT2	Tarifa con doble medición de energía activa y contratación o medición de dos potencias. 2E2P cargo fijo mensual	Cargo por energía activa en horas punta.
		Cargo por energía activa en horas fuera de punta.
		Cargo por potencia en horas punta.
		Cargo por exceso de potencia en horas fuera de punta.
		Cargo por energía reactiva.
MT3	Tarifa con doble medición de energía activa y contratación o medición de una potencia. 2E1P Calificación: I. Clientes puntas, II. Clientes fuera de punta cargo fijo mensual	Cargo por energía activa en horas punta.
		Cargo por energía activa en horas fuera de punta.
		Cargo por potencia.
		Cargo por energía reactiva.
MT4	Tarifa con simple medición de energía activa y contratación o medición de una potencia. 1E1P Calificación: I. Clientes puntas, II. Clientes fuera	Cargo por energía activa.
		Cargo por potencia.
		Cargo por energía reactiva.

	de punta cargo fijo mensual	
TARIFAS EN BAJA TENSIÓN: OPCIÓN - DESCRIPCIÓN - CARGOS QUE COMPRENDE		
BT5A	Tarifa con doble medición de energía activa 2E.	Cargo fijo mensual
		Cargo por energía activa en horas punta.
		Cargo por energía activa en horas fuera de punta.
		Cargo por exceso de potencia en horas fuera de punta.
BT5	Tarifa con simple medición de energía activa 1E.	Cargo fijo mensual.
		Cargo por energía activa.
BT6	Tarifa a pensión fija de potencia.	Cargo fijo mensual.
		Cargo por potencia.

Fuente: distriluz.com.pe/electrocentro/04_cliente/info02.html

Por lo tanto, la ubicación de la planta, se estaría proponiendo que sean ambas provincias tanto Huamanga como Cangallo, por contar con el mismo plan tarifario y la disponibilidad inmediata de la energía eléctrica que se brinda, el plan tarifario se muestra en el ANEXO N° 07.

D. DISPONIBILIDAD DE MANO DE OBRA:

La mano de obra en cualquier empresa es de suma importancia, para el normal funcionamiento de la misma, por esta razón es necesario que el lugar donde se establece la planta cuente con una oferta de mano de obra calificada y no calificada.

CUADRO N° 4.11 POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA Y NO ACTIVA SEGÚN REGIÓN

POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA OCUPADA URBANA, SEGÚN PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS Y REGIÓN NATURAL, 2004-2013 (miles de personas)										
Sexo	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Hombre	971.4	1 019.7	1 066.5	1 087.3	1 132.7	1 180.5	1 209.0	1 270.3	1 281.7	1 332.0
Mujer	829.0	883.2	934.8	938.9	981.8	1 004.9	1 059.4	1 114.2	1 121.6	1 194.4
POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA, SEGÚN ÁMBITO GEOGRÁFICO, 2004-2013 (miles de personas)										

Ámbito geográfico	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Ayacucho	302.2	313.5	316.8	319.9	329.6	325.3	334.1	341.1	333.7	352.8
POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA DESEMPLEADA, SEGÚN SEXO Y ÁMBITO GEOGRÁFICO, 2004 - 2013 (miles de personas)										
Ámbito geográfico	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Región natural										
Sierra	162.9	150.2	135.7	159.3	156.9	152.9	149.5	146.3	133.0	171.4
POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE INACTIVA, SEGÚN ÁMBITO GEOGRÁFICO, 2004-2013 (miles de personas)										
Ámbito geográfico	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Ayacucho	77.9	75.2	80.2	85.7	84.5	97.5	97.2	98.7	114.6	104.0

Fuente: INEI (<http://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/ocupacion-y-vivienda/>)

La disponibilidad de mano de obra, como se ve en cuadro N° 4.11 está garantizada, debido a la existencia de desempleo en nuestra región por la escasez de industrias, con esto se ratifica que es un buen indicador para los fines de este proyecto el de generar empleo e incluir dentro de los logros a la sociedad.

4.4 FACTORES CUALITATIVOS.

Dentro de los factores cualitativos consideramos los siguientes:

- Factores ambientales
- Políticas de descentralización
- Políticas de desarrollo
- Incentivos tributarios
- Situación sociopolítica

A) FACTORES AMBIENTALES.

La planta debe situarse en una zona distante a industrias que generen contaminantes, para evitar que el producto se contamine durante el proceso productivo y prever la alteración de los mismos.

La provincia de Huamanga posee un clima seco y templado, con precipitaciones pluviales acentuadas en los meses de Diciembre a Marzo, se encuentra a 2746 m.s.n.m., cuenta con temperatura máxima de 26.4 °C, media de 15.4 °C y mínima de 7.4 °C, precipitación anual de 593 mm, presenta humedad relativa máxima de 83%, media de 56% y mínima de 32%.

Cangallo posee un clima templado y seco, ubicado a 2577 m.s.n.m. de altitud, cuenta con una temperatura máxima de 26,9% y mínima de 14%, precipitación pluvial de 527 mm, humedad máxima de 59.1% y mínima de 42%.

B) POLÍTICAS DE DESARROLLO.

Las políticas del gobierno en los últimos años se orientan al fortalecimiento empresarial e industrial de una determinada región, con el propósito de impulsar la generación de fuentes de trabajo e inclusión social con ella contribuir a elevar los niveles de vida.

El presente proyecto que se propone contribuirá al desarrollo sostenible de la Región de Ayacucho, en ella se plantea alternativas claras y objetivas para la industrialización de la planta procesadora de aceite esencial.

C) SITUACION SOCIOPOLITICA.

En la actualidad el departamento de Ayacucho, con las nuevas perspectivas políticas que se vislumbran, tomará mayor posesión en el sector productivo en el cual favorecerá a la implementación y puesta en marcha del presente proyecto.

4.5 LOCALIZACIÓN ELEGIDA.

Luego de haber analizado los diferentes factores cualitativos y cuantitativos, las propuestas de localización de la planta son las siguientes:

A) IDENTIFICACIÓN DE FACTORES LOCACIONALES

Los factores locaciones que se analizarán para la localización de la planta y de acuerdo a su importancia para su funcionamiento son los siguientes:

F1 = Disponibilidad de materia prima

F2 = Transporte

F3 = Terreno

F4 = Agua

F5 = Energía eléctrica

F6 = Mano de Obra

F7 = Factores Ambientales

B) PONDERACION DE CADA UNO DE LOS FACTORES LOCACIONALES

Consiste en dar valores: primero de orden cualitativo y luego de orden cuantitativo, a los factores locacionales para poder hallar su ponderación adecuada para que luego esta sirva para la evaluación, es así que se tiene el siguiente método de llenado del cuadro comparativo:

METODO DE PONDERACIÓN:

Para establecer la calificación entre factores se usa el siguiente criterio, a manera de ejemplo de cómo se llegó a la cuantificación, realizando una comparación entre los factores propuestos F1 y F2.

- 1) Si F1 es más importante que F2 entonces se califica con 1.
- 2) Si F1 es menos importante que F2 entonces se califica como 0.
- 3) Si F1 es de igual importancia que F2 entonces se le califica como 1.

Como se aprecia existe un factor evaluado con los demás factores, de esta manera se evaluará a todos los factores, luego del cual se suman los puntajes y determinamos la ponderación, que se presenta en los siguientes cuadros:

CUADRO N° 4.12 ESCALA DE CALIFICACIONES

CALIFICACIÓN	PUNTAJE
MUY BUENO	4
BUENO	3
REGULAR	2
DEFICIENTE	1

Fuente: Elaboración Propia

**CUADRO N° 4.13 RESULTADO DE LA PONDERACIÓN DE LOS FACTORES
LOCACIONALES**

FACTORES DE LOCALIZACIÓN	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	TOTAL	% DE PONDERACIÓN
F1=DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA		1	0	0	1	1	1	4	15.38
F2=TRANSPORTE	0		1	0	1	1	1	4	15.38
F3=TERRENO	0	0		1	1	1	1	4	15.38
F4=AGUA	1	0	1		1	1	1	5	19.23
F5=ENERGÍA ELÉCTRICA	0	0	0	1		1	1	3	11.54
F6=MANO DE OBRA	0	1	0	0	0		1	2	7.69

F7=FACTORES AMBIENTALES	0	1	0	1	1	1		4	15.38
TOTAL								26	100.00

Fuente: Elaboración propia

CUADRO N° 4.14 MACROLOCALIZACIÓN DE LA PLANTA PROCESADORA DE ACEITE ESENCIAL DE EUCALIPTO

FACTORES DE LOCALIZACIÓN	PONDERADO	HUAMANGA		CANGALLO	
		CALIFICACIÓN	PUNTOS	CALIFICACIÓN	PUNTOS
F1=DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA	15.38	4	61.54	3	46.15
F2=TRANSPORTE	15.38	3	46.15	3	46.15
F3=TERRENO	15.38	3	46.15	3	46.15
F4=AGUA	19.23	3	57.69	3	57.69
F5=ENERGÍA ELÉCTRICA	11.54	4	46.15	4	46.15
F6=MANO DE OBRA	7.69	4	30.77	3	23.08
F7=FACTORES AMBIENTALES	15.38	3	46.15	3	46.15
TOTAL			319.23		311.54

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a los resultados de la evaluación realizada se determina que la ubicación más favorable para la construcción de la planta procesadora de aceite esencial de eucalipto es la provincia de Huamanga, ya que cuenta con mayores condiciones favorables para su funcionamiento.

ANÁLISIS DE LOCALIZACIÓN POR COSTOS:

Este análisis por costo es la más adecuada en la determinación de la localización de la planta.

En la selección de localización, se compara el costo que pueda generar la instalación de la planta procesadora de aceites esenciales de una localidad frente a la otra, como se indica en el CUADRO N° 4.15.

CUADRO N° 4.15 ANÁLISIS POR VAC (VALOR ACTUAL DE COSTOS) DE LA PLANTA PROCESADORA DE ACEITE ESENCIAL DE EUCALIPTO

DETALLES	HUAMANGA	CANGALLO
INVERSIÓN	S/. 913,265.30	S/. 956,616.57
COSTOS DE OPERACIÓN		
COSTOS FIJOS	S/. 314,868.61	S/. 314,868.61
COSTOS VARIABLES	S/. 322,903.98	S/. 338,231.73
HORIZONTE DEL PROYECTO (AÑOS)	10	10
TASA DE INTERÉS (%)	30%	30%
COSTO TOTAL	S/. 637,772.60	S/. 653,100.34
VA (COSTOS OPERACIÓN)	S/. 1,971,699.17	S/. 2,019,085.50
VAC (VA + INVERSIÓN)	S/. 2,884,964.47	S/. 2,975,702.07
CAE (PAGO)	S/. 933,180.53	S/. 962,530.83

Fuente: Elaboración propia.

De los valores obtenidos en el análisis por VAC (Valor actual de Costos) en el cuadro anterior, el CAE (Costo Anual Equivalente) nos determina la ubicación de la Planta de acuerdo a un menor costo. En este caso el CAE da como ganador a la provincia de Huamanga.

Consolidando el análisis de la localización de la planta por el método ponderado y por análisis de costos VAC, se elige como macro localización la provincia de Huamanga.

4.3.3 MICRO LOCALIZACIÓN:

Luego de haber analizado los factores determinados para la ubicación final de la planta de procesamiento de aceite esencial de Eucalipto, se ha visto por conveniente optar por la provincia de Huamanga, dentro del cual se propone dos alternativas, entre los cuales tenemos: el barrio de San Melchor (distrito Santa Elena) y el distrito de Quinua, por lo cual analizaremos los factores más importantes:

- **Vías de acceso:** Ambas alternativas poseen una red de comunicación terrestre completa con las mismas posibilidades.
- **Servicios Públicos:** Ambas alternativas cuentan con las mismas posibilidades, es decir la cercanía a servicios públicos como Hospitales, Centros Educativos, redes de energía eléctrica trifásica, agua potable, entre otros.
- **Disponibilidad de terreno:** Un factor importante para la localización de la planta de procesamiento, es la disponibilidad de terreno, facilidad de acceso y el costo del mismo; la planta de procesamiento deberá de localizarse de preferencia en zonas de fácil acceso hacia la materia prima o cercanía con ella, además debemos de tener en cuenta la ubicación de la planta frente a la expansión urbana.

Los costos de terreno por metro cuadrado, principalmente fuera de casco urbano varían de precio según la ubicación de las mismas, según el cuadro N° 4.16, el precio de los terrenos por el distrito de Quinua oscila entre los S/. 160.00 a 350.00 soles por metro, estos terrenos son destinados para viviendas y terreno agrícola; por otra parte, el Barrio San Melchor (distrito de Santa Elena) está dentro de una zona industrial y los precios varían entre los S/. 180.00 a S/. 350.00 soles por metro cuadrado, por lo tanto, los terrenos en Quinua son relativamente bajos en comparación al Barrio San Melchor y además esta se encuentra muy cerca de la materia prima.

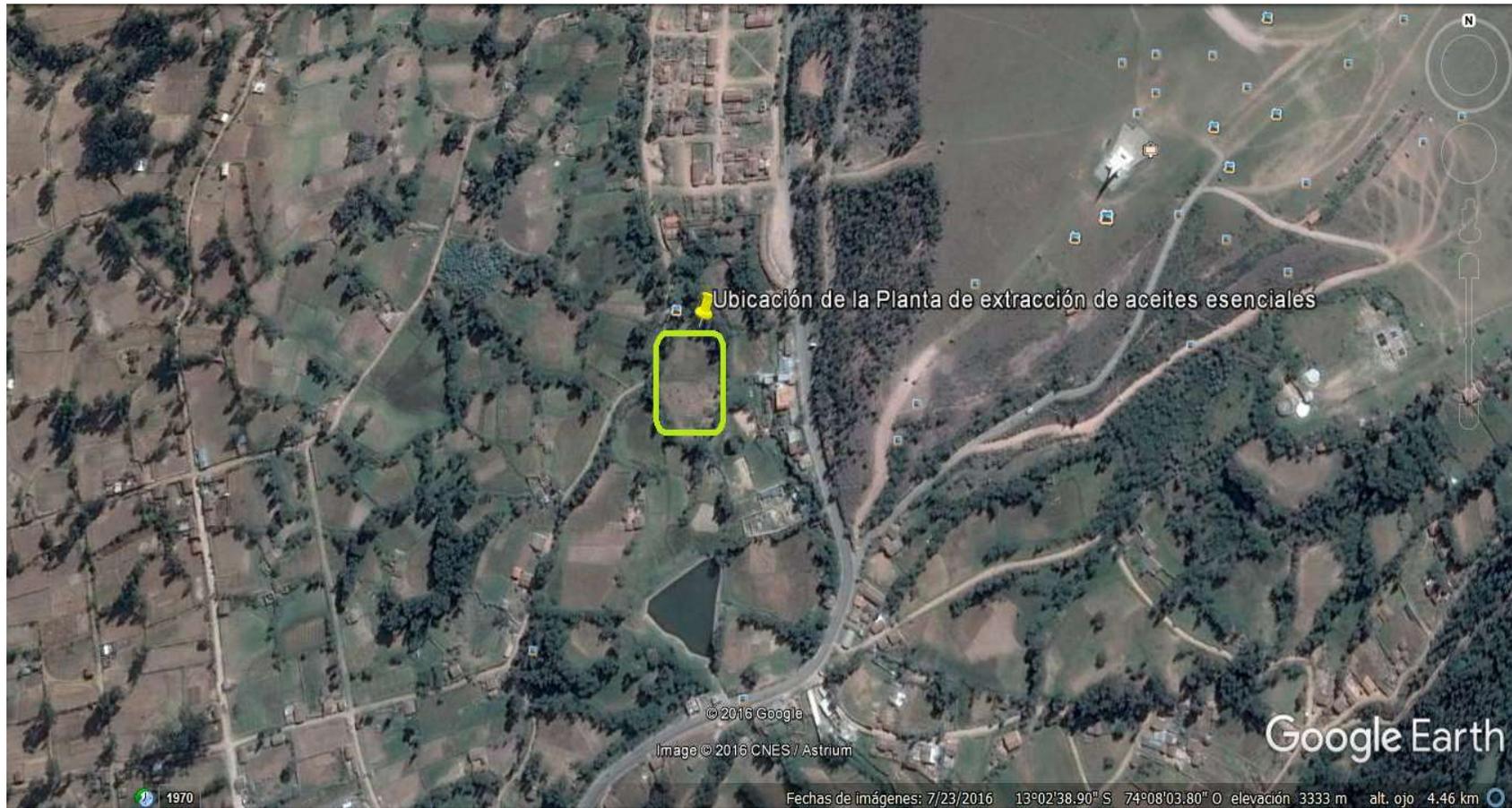
CUADRO N° 4.16 COSTO DE TERRENO

SECTOR O LOCALIDAD	S/. Por m²
QUINUA (Nueva Esperanza)	160.00 - 250.00
SANTA ELENA (San Melchor)	180.00 - 350.00

Fuente: Mercado Libre.

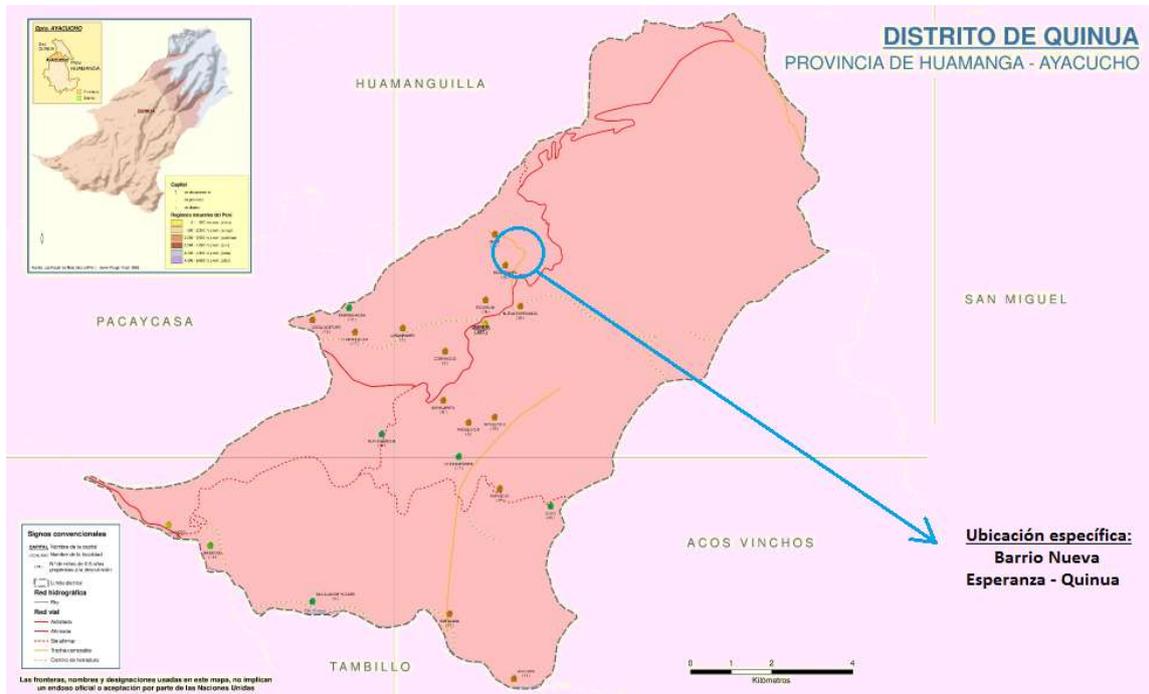
Se puede concluir que el Distrito Quinoa, provincia de Huamanga, Región Ayacucho, es la zona apropiada para la instalación de la planta de producción de aceite esencial, debido a que presenta mayores oportunidades en precio y ubicación, el mismo que se encuentra específicamente dentro del Barrio Nueva Esperanza.

IMAGEN 3.1 UBICACIÓN DE LA PLANTA



Fuente: google earth.

IMAGEN 3.2 MAPA DEL DISTRITO DE QUINUA Y UBICACIÓN DE LA PLANTA PROCESADORA DE ACEITES ESENCIAL DE EUCALIPTO



Fuente: https://issuu.com/peru.nutrinet.org/docs/050108_quinua

CAPITULO V

INGENIERÍA DEL PROYECTO

En este capítulo se analizan los aspectos técnicos del proyecto, aquellos que están directamente relacionados con la producción en la planta de extracción del aceite esencial de eucalipto, se desarrolla temas como son: selección del proceso productivo adecuado con el que se permite obtener un producto de calidad, además se describen los balances de materia y energía para el proceso seleccionado, también se realiza el diseño, selección y especificación de equipos que intervienen durante el proceso; distribución de planta y el planeamiento de producción.

5.1 SELECCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO.

5.1.1 TECNOLOGÍAS PARA LA EXTRACCION DE ACEITES ESENCIALES.

La extracción de aceites esenciales es un proceso tecnológico de transferencia de masa, que consiste en extraer de la materia prima (hojas), compuestos químicos, que contienen los rasgos característicos de cada planta; generalmente este proceso se realiza por métodos con arrastre de vapor, fluidos supercríticos entre otros. En la gran mayoría de casos en la industria la extracción se realiza por el método de arrastre por vapor; en la presente tesis se pretende que la extracción sea por intermedio de arrastre por vapor, debido a que el mercado exige continuidad y volúmenes grandes de producto.

METODOS DE EXTRACCIÓN:

A. EXTRACCIÓN POR ARRASTRE CON VAPOR:

Este método es el más conocido internacionalmente y el de mayor aplicación en este rubro de extracción de aceites esenciales; consiste en evaporar agua que pasa a una columna de destilación donde se encuentra la materia prima, extrayendo de este modo las esencias aromas y demás compuestos característicos, de la materia prima; luego el vapor conteniendo el aceite esencial pasa a través de tuberías expuestas a un intercambio de calor (enfriamiento) para poder ser condensado y finalmente caer a un vaso florentino donde se produce la separación de fases, y se puede decantar el aceite.
(<http://www.ioed.unam.mx/organica/1311/1311pdf10.pdf>)

Es el proceso más común para extraer aceites esenciales, más no es aplicable a flores ni a materiales que se apelmazan. En esta técnica se aprovecha la propiedad que tienen las moléculas de agua en estado de vapor de asociarse con moléculas de aceite. La extracción se efectúa cuando el vapor de agua entra en contacto con el material vegetal y libera la esencia, para luego ser condensada. Con el fin de asegurar una mayor superficie de contacto y

exposición de las glándulas de aceite, se requiere picar el material según su consistencia. (ÁLVAREZ Z., Judi; URIBE E., Jorge, 2004)

B. EXTRACCION CON FLUIDOS SUPERCRÍTICOS:

Este método fue descubierto por la década de los 80 pero todavía no muy difundido; en este caso la materia prima se encuentra en una columna extractora por donde fluye dióxido de carbono en estado supercrítico, luego de la extracción el fluido pasa a ser presurizado y condensado para obtener el aceite esencial, como se puede ver el principio es el mismo que la de arrastre con vapor, la diferencia es que en este caso la extracción se realiza con un fluido supercrítico que mantiene características de un líquido y un gas, por lo que el rendimiento y la calidad de la extracción son superiores a la de arrastre con vapor, a parte de la eficiencia y la calidad, también se observa que la extracción es en un menor tiempo, por lo que nos permite extraer mayores cantidades de aceite, muy superiores a la que nos ofrece el otro método, de este modo se podría solucionar el problema de continuidad y volúmenes de producto. (Bernardo-Gil, 1993)

Consiste en utilizar como material de arrastre sustancias químicas en condiciones especiales de temperatura y presión. El material vegetal se corta en trozos pequeños, se licua y se empaca en una cámara de acero inoxidable por donde se hace circular un líquido supercrítico. Los aceites esenciales se solubilizan y el líquido supercrítico que actúa como solvente extractor se elimina por descompresión progresiva hasta alcanzar la presión y temperatura ambiente. Finalmente se obtiene un aceite puro. (Arnold, 2000)

C. EXTRACCIÓN CON SOLVENTES:

El material previamente debe de ser molido, macerado o picado, para permitir mayor área de contacto entre el sólido y el solvente. El proceso ha de buscar que el sólido, o el líquido, o ambos, estén en movimiento continuo (agitación), para lograr mejor eficiencia en la operación. Se realiza preferiblemente a temperatura y presión ambientes.

El proceso puede ejecutarse por batch o en forma continua (percolación, lixiviación, extracción tipo sokhlet). Los solventes más empleados son: Etanol, metanol, isopropano, hexano, ciclohexano, tolueno, xileno, ligroína, éter etílico, éter isopropílico, acetato de etilo, acetona, cloroformo; no se usan clorados ni benceno por su peligrosidad a la salud. Los solventes se recuperan por destilación y pueden ser reutilizados.

El solvente adicionalmente extrae otros componentes como colorantes, gomas, mucílagos, ceras, grasas, proteínas, carbohidratos. En la etapa de recuperación de los solventes después de los condensadores ha de disponerse de una unidad de enfriamiento, para la menor pérdida del solvente.

Se utiliza a escala de laboratorio pues a escala industrial resulta costoso por el valor comercial de los solventes. Se obtienen esencias impurificadas con otras sustancias (algunas veces tóxicas). La muestra seca y molida se pone en contacto con solventes tales como éter de petróleo, pentano, éter etílico, alcohol, cloroformo. Estos solventes solubilizan la esencia y extraen otras sustancias tales como ácidos grasos, ceras y pigmentos. Que se pueden separar por destilación controlada. (Arnold, 2000)

D. HIDRODESTILACIÓN:

En este proceso en la parte inferior del tanque extractor, el cual es normalmente basculante, se coloca agua, luego viene encima una parrilla que soporta el material que va a ser extraído. La salida de vapores, puede ser lateral al tanque o ubicarse en la tapa, pasa a un serpentín o espiral enfriado por agua y posteriormente el vapor condensado y el aceite esencial se recolectan en un separador de fases o florentino, el cual debe de tener la suficiente altura y diámetro para evitar la pérdida de aceite y además permita la recolección fácil del mismo. El tanque extractor es calentado con fuego directo en su parte inferior el vapor producido allí causa el arrastre del aceite esencial.

Cuando se emplea hidrodestilación no se requiere de un caldero generador de vapor. Estos sistemas son muy utilizados en el campo, son fáciles de instalar, se pueden llevar de un sitio a otro, son baratos, seguros, fáciles de operar y presentan un consumo energético bajo. Los aceites producidos son más coloreados, que los obtenidos por arrastre con vapor propiamente dicho, y tienden a presentar un cierto olor a quemado: Eucalipto, citronella, limonaria. Por lo anterior estos aceites siempre van a requerir una etapa posterior de refinación. (Arnold, 2000)

En general, los aceites producidos por destilación en agua son de menor calidad por las siguientes razones:

- Algunos componentes son sensibles a la hidrólisis, mientras que otros, son susceptibles de polimerización.
- Los compuestos oxigenados tienden a ser parcialmente solubles en el agua de destilación, por lo que es imposible la remoción completa de estos compuestos.

- Los tiempos requeridos de destilación son demasiado largos, lo cual se asocia a un detrimento de la calidad del aceite obtenido.

FACTORES QUE INFLUYEN EN LA EXTRACCIÓN:

- **Tiempo del secado del material:** El eucalipto puede durar hasta cuatro meses; la menta, limonaria y la citronela si se quedan en ramas generan la presencia de hongos, lo que significa que hay una transferencia de un olor mohoso hacia el aceite esencial, debido a la formación de ácidos grasos; por esta razón si no se da el proceso inmediato, entonces se dispondrá en áreas dispuestas para su oreo.
- **Tiempo de extracción:** Pasado un tiempo ya no sale más aceite y el vapor posterior causa el arrastre por solubilidad o emulsión del aceite, presentándose una disminución en el rendimiento (arrastré desde el vaso florentino).
- **Presión del vapor:** Si la presión del vapor de arrastres es muy alta, se presente hidrólisis en el aceite esencial disminuyendo su calidad y su rendimiento.
- **Material del tanque:** Necesariamente debe de ser acero inoxidable tipo AISI 304.
- **Condensación interior:** Se evita realizando una purga previamente al inicio del proceso y también manteniendo el tanque bien aislado.
- **Factor de empaquetamiento:** Si el material queda muy suelto, el proceso termina muy pronto, presentando un alto consumo de energía, y si queda muy apretado entonces el vapor se acanala disminuyendo el rendimiento del aceite.
- **Eficiencia del condensador:** Se puede presentar pérdidas si sale tibio, alrededor de un 10%.

- **Tiempo de residencia en el vaso florentino:** Sobre todo cuando el diámetro es muy pequeño, se produce arrastre del aceite.
- **Envasado:** Los aceites esenciales se envasan en recipientes secos sin agua, los recipientes pueden ser de vidrio, aluminio, acero inoxidable, policarbonato, PET, PVC, polietileno, nylon. Se recomienda no usar el poliestireno y cobre.
- **Manejo del agua:** El agua del condensador debe de recircular a un tanque de agua adicional por medio de una bomba, para mitigar el impacto ambiental.
- **Material exhausto:** El residuo se usa como compost, abonos (es celulosa hidrolizada).

PROCESOS INDUSTRIALES APLICADOS A LOS ACEITES ESENCIALES Y OTROS EXTRACTOS VEGETALES AROMÁTICOS:

Estos procesos se aplican para separar y concentrar los componentes y también facilitan su proceso industrial (homogenización de calidad); entre ellos tenemos:

- **Extracción:** Es el primer paso en la obtención de un aceite esencial crudo, existen métodos de extracción como son: arrastre por vapor, extracción con solventes, hidrodestilación, fluidos supercríticos.
- **Rectificación:** Es el proceso de uso común el cual consiste en fraccionar en una columna de rectificación el aceite esencial obteniéndose porciones que son analizadas individualmente; aquella que tengan la misma calidad entonces se procede a juntarlas. Generalmente un aceite esencial se fracciona en tres partes: fracción liviana, fracción media y fracción pesada.
- **Fraccionamiento:** Se asemeja al anterior pero con una partición más específica: por ejemplo los aceites esenciales con un 65%-75% de pureza, se fraccionan

tratando de eliminar los compuestos que lo acompañan para obtener un 90%-96% de pureza.

- **Desterpenado:** Al eliminar los terpenos, cuando estos no tienen la propiedad organoléptica que se persigue mejora la solubilidad en agua del aceite esencial y concentra bastante lo que es el sabor y el olor.
- **Descerado:** Cuando el aceite esencial es extraído por presión y no por arrastre por vapor, contiene además de la fracción volátil terpénica compuestos como las ceras del epicarpio de los frutos.
- **Filtración:** Para eliminar las impurezas de los aceites esenciales crudos se filtran con ayuda de tierras filtrantes u otros materiales que retienen el agua residual (sulfato de sodio anhidro, carbonato de magnesio, etc.)
- **Reacciones químicas:** Para obtener nuevos productos aromáticos con mayor valor agregado con aromas más agradables, entre ellas se encuentra: esterificación (cedro y menta), hidrogenación (citronela), hidratación (trementina).
- **Decoloración:** Para esencias con colores fuertes (pachulí, palo santo, clavo).
- **Lavado:** Para mejorar el olor desagradable debido a la presencia de ácidos y fenoles se lava con soluciones de hidróxido de sodio al 1% o carbonato de sodio al 10%.
- **Estandarización:** No es un proceso industrial en sí, pero surge como una necesidad de homogenizar o normalizarla calidad de un producto, debido a la infinidad de variables que modifican sus características. Se realiza para cumplir con las exigencias de la industria la cual requiere las mismas características independientemente del origen, año y época de cosecha.

5.1.2 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS DIFERENTES PROCESOS PRODUCTIVOS PARA LA EXTRACCIÓN DE LOS ACEITES ESENCIALES.

VENTAJAS:

CUADRO N° 5.1 VENTAJAS DE LOS MÉTODOS DE EXTRACCIÓN DE LOS ACEITES ESENCIALES

MÉTODOS DE EXTRACCION	VENTAJAS
EXTRACCIÓN CON SOLVENTES	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de temperaturas bajas. • Posibilidad de separación de componentes individuales. • Alto rendimiento • Ecológicamente limpio • Fácil retiro y reciclaje del solvente. • Bajas temperaturas de extracción.
EXTRACCIÓN CON FLUIDOS SUPERCRÍTICOS.	<ul style="list-style-type: none"> • No hay alteración química del aceite. • Cambiando parámetros operacionales se puede cambiar la composición del aceite extraído. • No se requiere de un caldero generador de vapor. • Son muy utilizados en el campo. • Son fáciles de instalar, se pueden llevar de un sitio a otro.
HIDRODESTILACION	<ul style="list-style-type: none"> • Son baratos. • Seguros, fáciles de operar y presentan un consumo energético bajo. • Es un proceso de extracción muy limpio que asegura un producto de buena calidad. • Se requiere de instalaciones básicas de herrería para la construcción y mantenimiento del equipo.
EXTRACCIÓN POR ARRASTRE DE VAPOR	<ul style="list-style-type: none"> • Método industrial y de laboratorio. • Buenos rendimientos en aceite extraído. • Obtención del aceite puro, libre de solvente. • Bajo costo.

- Tecnología no sofisticada
- Aplicación de principios de ingeniería mecánica y química.

Fuente: (Arnold, 2000)

DESVENTAJAS:

CUADRO N° 5.2 DESVENTAJAS DE LOS MÉTODOS DE EXTRACCIÓN DE LOS ACEITES ESENCIALES

MÉTODOS DE EXTRACCIÓN	DESVENTAJAS
EXTRACCIÓN CON SOLVENTES	<ul style="list-style-type: none"> • Costoso. • Contaminante del ambiente. • Riesgo de incendio y explosión. • Difícil de separar completamente el solvente sin alterar la composición del aceite del aceite. • Co-extracción de ácidos grasos, ceras y pigmentos.
EXTRACCIÓN CON FLUIDOS SUPERCRÍTICOS.	<ul style="list-style-type: none"> • Ácidos grasos, pigmentos y ceras también pueden ser extraídos junto con el aceite esencial. • Alta inversión inicial. • Los aceites producidos son más coloreados.
HIDRODESTILACION	<ul style="list-style-type: none"> • Tienden a presentar un cierto olor a quemado. • Siempre van a requerir una etapa posterior de refinación • Su principal inconveniente es la alta temperatura de operación, que lo hace inapropiado para aquellos aceites esenciales con componentes sensibles al calor.
EXTRACCIÓN POR ARRASTRE DE VAPOR	<ul style="list-style-type: none"> • Una operación incorrecta de este método puede producir un aceite esencial de baja calidad y con evidente aroma a tostado.

Fuente: (Arnold, 2000)

CUADRO N° 5.3 CRITERIOS DE SELECCIÓN DE TECNOLOGÍA

MÉTODOS DE EXTRACCIÓN	ECONOMÍA	EFICIENCIA	CALIDAD
EXTRACCIÓN CON SOLVENTES	Este tipo de tecnología es bastante costoso, por el uso de solventes necesarios para su utilización. (**)	El máximo rendimiento es de 29,69% (eficiencia 68,39%) y el mínimo de 7,33% (eficiencia 16,39%). (*)	La extracción de aceite con el hexano como solvente, presenta mayor rendimiento de aceite y por ende eficiencia, además genera extractos con mayores índices de saponificación. El metanol, fue el solvente que extrajo la mayor cantidad de sustancias diferentes al aceite. (*)
EXTRACCIÓN CON FLUIDOS SÚPER CRÍTICOS	La extracción con fluidos supercríticos, puede ser muy eficiente pero la inversión inicial para la obtención de esta tecnología, es demasiado costosa. (**)	Las aplicaciones de los FSC (especialmente del CO2 supercrítico), son muy amplias: la eliminación de alcohol en bebidas la extracción de aromas y sabores de jugos. Entre otras aplicaciones se puede mencionar el fraccionamiento de grasas y aceites, la eliminación de ácidos grasos libres (aceite de oliva) así como de otros aceites, la desodorización y la extracción de aceite a partir de lecitina y el aprovechamiento de residuos obtenidos de los procesos de refinación. Todos estos mencionados con una alta capacidad de	Sin embargo la ventaja principal de utilizar CO2 supercrítico está en la calidad del aceite obtenido por este medio en comparación con los aceites extraídos con solventes orgánicos tradicionales. Aceites prácticamente libres de fosfolípidos y glicolípidos. Los aceites convencionales contienen de 1 a 3% de lípidos polares. Aceites claros y desodorizados. Menores pérdidas por refinación y menor consumo de soda cáustica. La extracción de grasas y aceites con FSC cubre un amplio campo en las aplicaciones industriales

		<p>eficiencia frente a otras tecnologías extractoras de aceites. (***)</p>	<p>relacionadas con la obtención misma de estos últimos a partir de oleaginosas.(***)</p>
<p>HIDRODESTILACIÓN</p>	<p>Es uno de los procesos de separación de más fácil montaje a nivel industrial, ya que la cantidad de equipos necesarios es menor en comparación a la destilación con arrastre de vapor. Es en el mercado el más económico para su instalación. (*****)</p>	<p>La extracción del aceite volátil es incompleta, ofrece una menor eficiencia energética con respecto a la destilación con vapor o vapor/agua y es aplicable sólo cuando las cargas son relativamente pequeñas. Por ser un sistema particularmente empleado en zonas rurales, se realiza como un arte y normalmente no se opera bajo condiciones óptimas de tiempo y temperatura. (****)</p>	<p>Sufre de desventajas, la primera y más importante es que la calidad del aceite esencial es diferente al obtenido a través del arrastre con vapor, segundo es que la extracción completa no es posible, algunos esteres se hidrolizan parcialmente y los aldehídos tienden a polimerizar. También requiere de más combustible en proporción a la cantidad de material a extraer. (*****)</p>
<p>EXTRACCIÓN POR ARRASTRE DE VAPOR</p>	<p>Si el producto de interés es de alto costo, el tiempo de amortización del capital necesario para el montaje a escala industrial resulta ser muy favorable. Es también la tecnología con más accesibilidad</p>	<p>Energéticamente es más eficiente, se tiene un mayor control de la velocidad de destilación, existe la posibilidad de variar la presión del vapor, y el método satisface mejor las operaciones comerciales a escala, al proveer resultados más constantes y reproducibles. (****)</p>	<p>Es necesario anotar que en este proceso se obtienen en realidad dos productos, uno es el aceite esencial, que ha sido el de interés general por mucho tiempo, pero la fase acuosa que se condensa y que muchas veces se recircula al calderín para reutilizar el agua, también puede contener sustancias odoríferas y de interés, a este producto se le conoce como hidrosol y existen algunos hidrosoles que son de interés en la industria de aromas, bien sea como</p>

en el mercado.
(*****)

ingrediente o como
precursores de otras clases
de productos. La calidad del
aceite en este proceso se
obtiene de buena calidad
frente a la hidrodestilación.
(*****)

Fuente: *Tesis "Evaluación del proceso de extracción del aceite de *Jatropha curcas* L. para la producción de biodiesel" – Universidad Nacional de Colombia, 2013

***(Arnold, 2000)*

****Reynaldo J. Velazco - Información técnica "Aplicación de los fluidos supercríticos en la Agroindustria", 2007*

**** *"Introducción a la Industria de los Aceites Esenciales extraídos de Plantas Medicinales y Aromáticas" by Sistema de Bibliotecas SENA - is licensed under a Creative Commons Reconocimiento No Comercial Compartir Igual 3.0 Unported License. Creado a partir de la obra en <http://biblioteca.sena.edu.co/coleccion/1.html>.*

*****http://datateca.unad.edu.co/contenidos/401552/Capitulo_4/41arrastre_con_vapor.html

Se concluye, que la Extracción por arrastre de vapor, es una tecnología limpia y sencilla con fácil accesibilidad dentro del mercado; es entre los más eficiente es el que mejor se acondiciona para un montaje rápido en la instalación de la misma, se tiene un mayor control de la velocidad de destilación, también existe la posibilidad de variar la presión del vapor, y el método satisface mejor las operaciones comerciales a escala, al proveer resultados más constantes y reproducibles.

La calidad con la que se obtiene el producto es la adecuada dentro del mercado de los aceites esenciales como se tiene referencia a normas técnicas referidas a dicho producto.

(ANEXO N° 15)

5.2. DESCRIPCION DEL PROCESO PRODUCTIVO.

Después de analizar las diferentes tecnologías de extracción, vemos que la más adecuada, conveniente y más utilizada en este tipo de industrias, es la de extracción por arrastre de vapor. Por lo que se tomara en cuenta dicha tecnología en el proyecto.

MATERIA PRIMA:

Se emplea hojas de eucalipto en etapa de inicio de maduramiento (con una relación aproximada de 70% de hojas jóvenes y 30% de hojas adultas), se podrá recepcionar de los proveedores que traen en costales. (Bach.Angela Cisneros Mendieta, 2009)

RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA:

Se efectúa con el propósito de verificar si la materia prima cumple con las especificaciones que se estipularán dentro de las normativas de la planta procesadora y también se realiza el proceso de pesado de las hojas. (Bach.Angela Cisneros Mendieta, 2009)

Las hojas deben de tener en promedio una Humedad Relativa aproximada de 74.32% así mismo. Organolépticamente deben de estar libres de materias extrañas, no deben de estar secas, deben de estar enteras y sanas; para luego ser procesadas. (Bach.Angela Cisneros Mendieta, 2009)

OREADO:

Consideramos que el oreado se puede realizar en el mismo lugar donde se obtiene la materia prima o también se puede realizar en la planta, en este caso las hojas de eucalipto entran en contacto con el aire para poder evaporar un poco las cantidades de agua que poseen la hojas y así facilitar la extracción. Durante 30 minutos (Chahin, 2012).

SELECCIÓN Y CLASIFICACIÓN:

El objetivo de este proceso es asegurarse de que la materia prima esté en condiciones adecuadas ya que la calidad del producto final en este caso el aceite esencial dependerá de la calidad de las hojas.

Este proceso consiste en separar hojas dañadas, malogradas, secas, asimismo separar las materias extrañas o cualquier impureza para asegurar el rendimiento del proceso productivo, esta operación se realiza en forma manual. El porcentaje de pérdidas a considerarse es de 2% (Bach.Angela Cisneros Mendieta, 2009)

TROCEADO O CORTE:

En este proceso las hojas de eucalipto se cortan en trozos pequeños, para aumentar así el área de transferencia de masa y mejorar el rendimiento de extracción del aceite esencial.

En esta operación se empleará un molino de cuchillas de 150 kg/h (Cálculos realizados en el balance de materia), los cortes realizados sirven para acondicionar al proceso que se realizará después que viene a ser la extracción del aceite esencial. (Bach.Angela Cisneros Mendieta, 2009)

DESTILACIÓN POR ARRASTRE CON VAPOR DE AGUA:

Las hojas de eucalipto cortadas son cargadas, sobre rejillas o bandejas perforadas de la base del destilador para que de esta manera el vapor suministrado pase constantemente a través de estas cumpliendo la función de transferencia de masa, se recomienda no aglomerar demasiado las hojas cortadas para su mayor rendimiento.

Esta operación se efectúa con la finalidad de obtener aceite esencial en bruto por suministro de vapor de agua procedente del caldero en forma directa hacia la carga (hojas de eucalipto cortadas). Lo que permite la vaporización de los aceites esenciales.

La vaporización de los aceites esenciales se debe de realizar a temperatura menor de su punto de ebullición, de esta manera a fin de evitar la volatilización de los aceites y por otro lado evitar alteración de sus principios activos. (Bach.Angela Cisneros Mendieta, 2009)

CONDENSACIÓN:

La función del condensador es enfriar la mezcla del destilado y convertirla en líquido, en donde el calor ganado por el sistema es igual a la pérdida de calor del equipo al medio exterior. Como refrigerante se emplea agua que circula en contracorriente y que no entra en contacto con vapores del destilado.

Los vapores del aceite esencial más el agua son conducidos al condensador, en la que se condensa formado dos fases diferentes, una de aceite (en menor cantidad) y otra de agua (en mayor cantidad). (Bach.Angela Cisneros Mendieta, 2009)

SEPARACIÓN:

El condensado es una mezcla inmiscible de aceite esencial y agua, la cual se separa mediante una pera de separación o vaso florentino (material utilizado para separar mezclas inmiscibles), en este caso el aceite se separa por diferencia de las densidades, en la parte inferior del separador fluye agua (mayor densidad) y por la parte superior queda el aceite esencial, cada uno de estos fluidos son conducidos a recipientes independientes para su almacenamiento separados uno del otro. (Bach.Angela Cisneros Mendieta, 2009)

ENVASADO:

Los envases para el envasado de los aceites esenciales pueden ser cilindros de metal recubiertos interiormente por resina epóxica, en material de acero inoxidable o de vidrio siendo de un color oscuro o ámbar, debido a que el aceite corroe materiales de plástico.

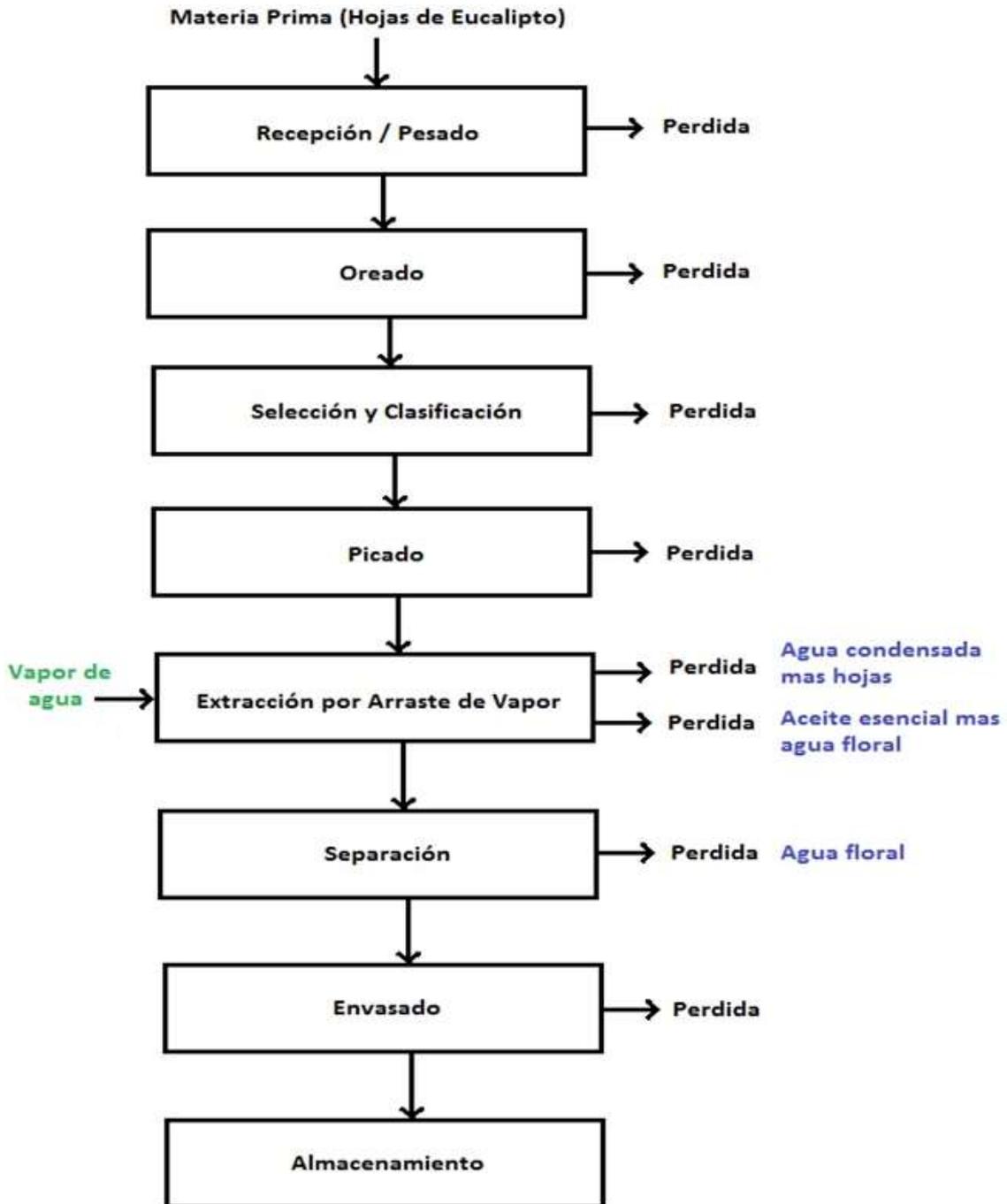
El porcentaje de pérdidas a considerarse es de un 1%. (Bach.Angela Cisneros Mendieta, 2009)

ALMACENADO:

El almacenamiento del aceite esencial se realiza en ambientes secos y oscuros ya que la luz solar altera las propiedades. (Bach.Angela Cisneros Mendieta, 2009)

5.3 DIAGRAMA DE FLUJO CUALITATIVO DEL PROCESO PRODUCTIVO DEL ACEITE ESENCIAL DE EUCALIPTO

FIGURA N° 5.1 DIAGRAMA DE BLOQUES CUALITATIVO DE ACEITE ESENCIAL DE EUCALIPTO



Fuente: Tesis. “Construcción y evaluación de un destilador de aceite esencial de eucalipto (*Eucallyptus globulus*) por arraste de vapor a nivel de planta piloto”. Bach. Angela Cisneros Mendieta, B .T (2009). Ayacucho – Perú.

5.4 BALANCE DE MATERIA:

El balance de materia contempla cuantitativamente todos los insumos necesarios que entran y salen del proceso productivo de obtención de aceite esencial. El balance de materia se realiza en base al diagrama de bloques del proceso productivo.

La cantidad de materia prima a procesar por día es de 30.00 kg. A continuación, se muestran las diferentes etapas del balance de materia para la obtención del aceite esencial de eucalipto.

CUADRO N° 5.4 BALANCE DE MATERIA CUANTITATIVO PARA LA OBTENCIÓN DE ACEITE ESENCIAL DE EUCALIPTO

RECEPCION Y PESADO					
ENTRADAS	KG	%	SALIDAS	KG	%
Hojas de eucalipto	30.00	100	Hojas de eucalipto	30.00	99.99
			Perdida	0.00	0.01
TOTAL	30.00	100	TOTAL	30.00	100.00

OREADO					
ENTRADAS	KG	%	SALIDAS	KG	%
Hojas de eucalipto	30.00	100	Hojas de eucalipto	29.70	99.00
			Perdida	0.30	1.00
TOTAL	30.00	100	TOTAL	30.00	100.00

SELECCION Y CLASIFICACION					
ENTRADAS	KG	%	SALIDAS	KG	%
Hojas de eucalipto	29.70	100	Hojas de eucalipto	29.10	98.00
			Perdida	0.59	2.00
TOTAL	29.70	100	TOTAL	29.70	100.00

PICADO					
ENTRADAS	KG	%	SALIDAS	KG	%
Hojas de eucalipto	29.10	100	Hojas de eucalipto	28.81	99.00

			Perdida	0.29	1.00
TOTAL	29.10	100	TOTAL	29.10	100.00

DESTILACION POR ARRASTRE DE VAPOR					
ENTRADAS	KG	%	SALIDAS	KG	%
Hojas de eucalipto	28.81	15.55	Hojas de eucalipto (sin aceite) + agua condensada	135.99	26.61
Vapor de Agua	156.49	84.45	Aceite esencial + Agua Floral	49.31	73.39
TOTAL	185.30	100.00	TOTAL	185.30	100.0

SEPARACION					
ENTRADAS	KG	%	SALIDAS	KG	%
Aceite esencial + Agua Floral	49.31	100	Aceite esencial en bruto	0.26	0.53
			Agua floral	49.05	99.47
TOTAL	49.31	100	TOTAL	49.31	100.00

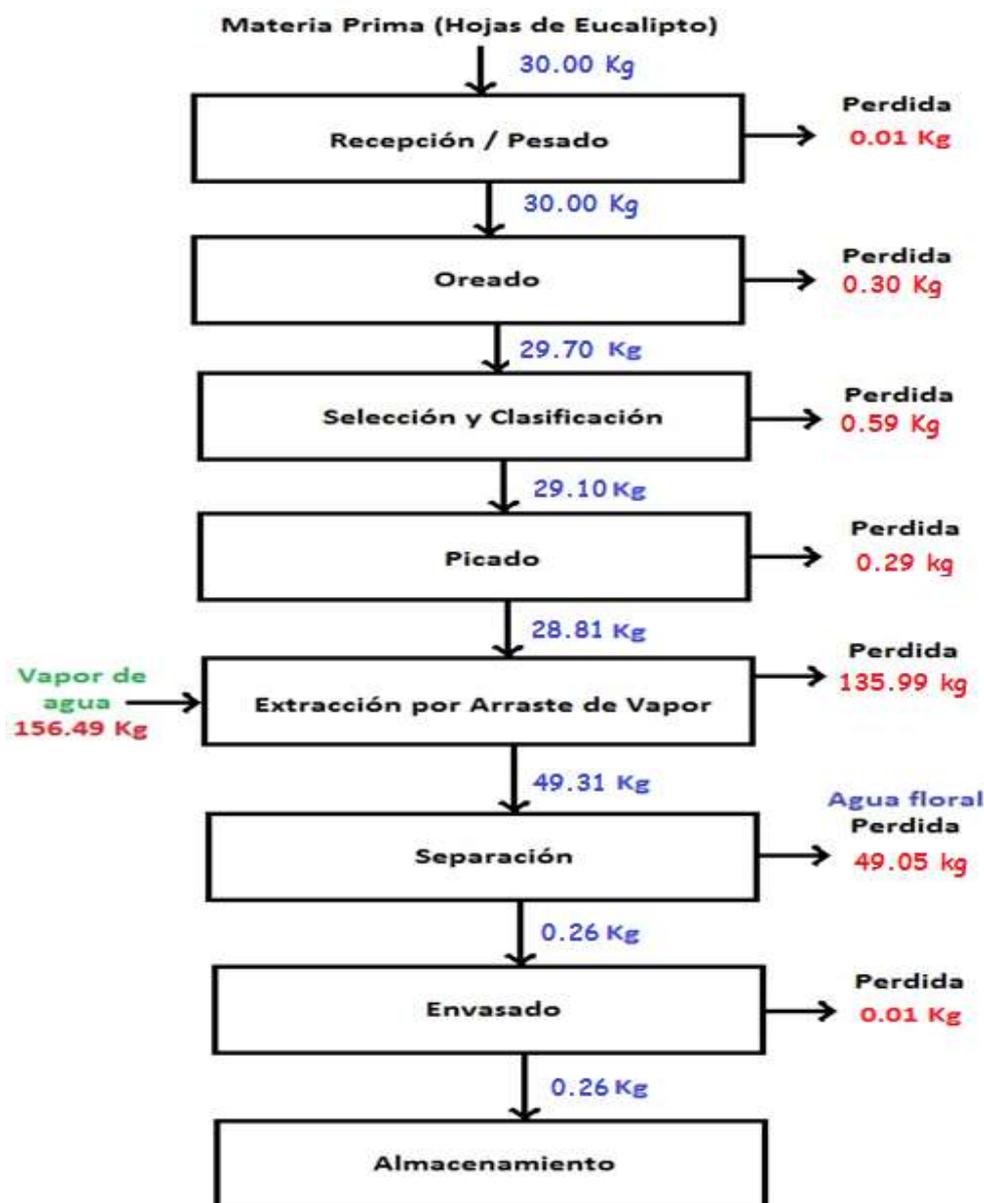
ENVASADO					
ENTRADAS	KG	%	SALIDAS	KG	%
Aceite esencial en bruto	0.26	100	Aceite esencial en bruto	0.26	99.00
			Perdida	0.00	1.00
TOTAL	0.26	100	TOTAL	0.26	100.00

ALMACENAMIENTO					
ENTRADAS	KG	%	SALIDAS	KG	%
Aceite esencial en bruto	0.26	100	Aceite esencial en bruto	0.26	100.00
TOTAL	0.26	100	TOTAL	0.26	100.00

Fuente: Elaboracion propia.

5.5 DIAGRAMA DE FLUJO CUANTITATIVO DEL PROCESO PRODUCTIVO DEL ACEITE ESENCIAL DE EUCALIPTO

FIGURA N° 5.2 DIAGRAMA DE BLOQUES CUANTITATIVO DE ACEITE ESENCIAL DE EUCALIPTO



Fuente: Elaboración propia. Tesis. “Construcción y evaluación de un destilador de aceite esencial de eucalipto (*Eucalyptus globulus*) por arraste de vapor a nivel de planta piloto”. Bach. Angela Cisneros Mendieta, B.T (2009). Ayacucho – Perú

5.6 BALANCE DE ENERGÍA.

Los balances de energía son normalmente algo más complejos que los de materia, debido a que la energía puede transformarse de unas formas a otras (mecánica, térmica, etc.), en general los balances de energía serán imprescindibles en equipos en los que el intercambio de energía sea determinante, lo que fundamentalmente sucederá en intercambiadores de calor, evaporadores, columnas de destilación, etc., es decir, cuando haya que calentar o enfriar un fluido.

La destilación por arrastre de vapor se hace en tres fases: la fase de calentamiento, la fase de extracción y la fase de enfriamiento. En estas tres fases hay transferencia de calor de diferentes maneras:

- **Fase de Calentamiento.** Esta fase comienza con la admisión de vapor de agua proveniente de la caldera hasta el punto donde empiezan a evaporarse los aceites esenciales y son arrastrados por la parte superior del destilador hacia el condensador. En esta fase el vapor de agua transfiere calor latente tanto al material vegetal como al recipiente que lo contiene. La ecuación que rige a este calor transferido es:

$$Q_c = m_{vc} \cdot h_{fg} = [(M_s \cdot C_{ps}) + (M_h \cdot C_{ph})] \cdot \Delta T$$

Q_c = Calor de calentamiento

m_{vc} = Masa de vapor requerida para el calentamiento

h_{fg} = Calor latente de vaporización

M_s = Masa del recipiente que contiene la herbácea.

M_h = Masa del material vegetal

C_{ps} = Calor específico del material del recipiente

C_{ph} = Calor específico del material vegetal

ΔT = Gradiente de temperatura

- **Fase de extracción.** Esta fase comprende desde el momento en que empieza a producirse condensado de agua y aceite hasta que el último finalmente se agota. En esta fase la transferencia de calor es muy compleja y generalmente se calcula el tiempo requerido para la extracción a un flujo másico de vapor dado con base en pruebas realizadas con diferentes cantidades de material vegetal. (Tesis: “Construcción y evaluación de un destilador de aceite esencial de eucalipto por arrastre de vapor a nivel de planta piloto” – Bach. Ángela Cisneros Mendieta, Bach. Tony Medrano Rivera, 2009)
- **Fase de enfriamiento.** Consiste primero en condensar los vapores de agua y aceite provenientes del destilador y luego enfriarlos a una temperatura adecuada para que la separación agua-aceite se haga lo más rápido posible sin permitir que los componentes importantes de los aceites se pierdan por evaporación. Este proceso se lleva a cabo en un intercambiador de calor la cual rige la siguiente ecuación matemática:

$$A = \frac{Q}{U \cdot LMTD}$$

A = área de transferencia de calor, equivalente a la superficie externa total del serpentín o a la superficie interna total de los tubos (en el caso de un condensador de casco y tubos).

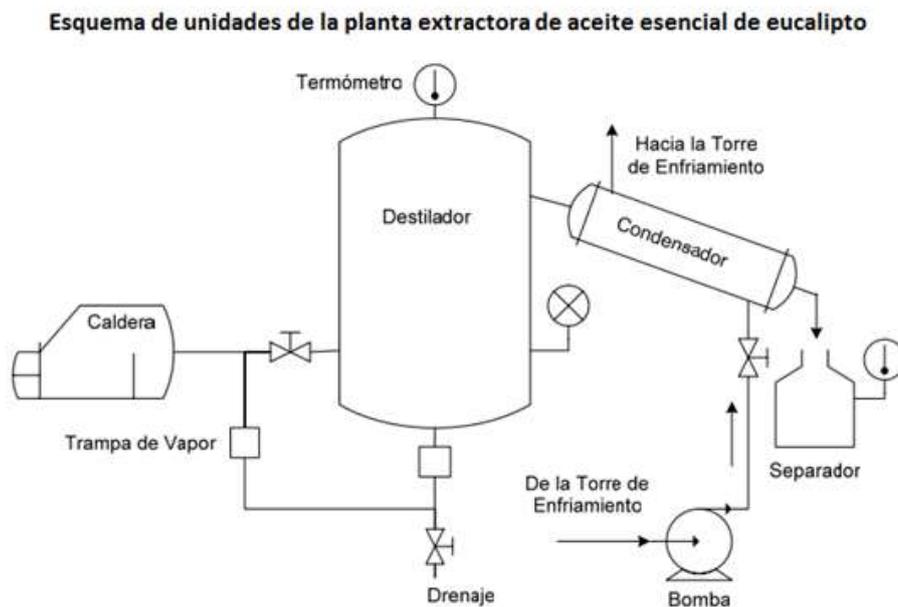
Q = Cantidad de calor liberada por la mezcla de vapores agua-aceite esencial durante la condensación de la misma y posterior enfriamiento, dentro del condensador.

U = coeficiente global de transferencia de calor.

LMTD = diferencia media logarítmica entre las temperaturas de entrada y salida del agua y las temperaturas de entrada del vapor y salida del condensado en el condensador.

En el siguiente esquema se muestra las diferentes unidades de proceso en la extracción de aceites esenciales por arrastre de vapor:

FIGURA N° 5.2 ESQUEMA DE LAS UNIDADES DE LA PLANTA EXTRACTORA DE ACEITE ESENCIAL



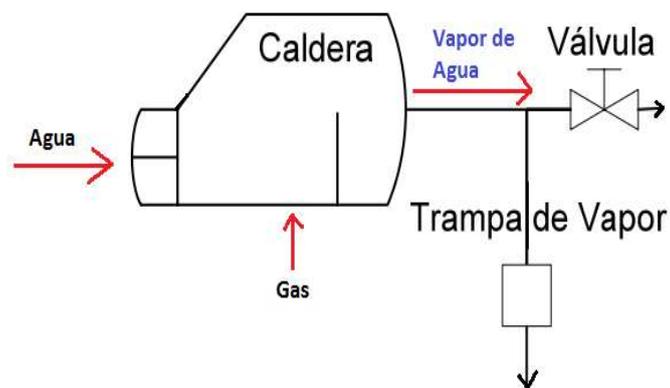
A continuación, se tiene que los datos para el diseño de los equipos son:

- Masa del material vegetal a procesar ($M_h=[Kg]$)
- Densidad de empacado del material vegetal ($\rho=[kg/m^3]$)
- Densidad del material del cartucho (acero AISI 304 $\rho=[kg/m^3]$)

- Calor específico del acero ($C_{ps}=[\text{kJ}/\text{kg}]$)
- Calor latente del vapor ($h_{fg}=[\text{kJ}/\text{kg}]$)
- Diferencia entre la temperatura de ambiente y la del vapor ($\Delta T=[^{\circ}\text{C}]$)
- Tiempo de cambio de cartucho ($t_c=[\text{min}]$)
- Tiempo de proceso ($T_p=[\text{min}]$)
- Diámetro interno del cartucho ($D_i=[\text{m}]$)
- Espesor del cartucho ($e=[\text{m}]$)
- Masa del fondo y accesorios del cartucho ($M_r=[\text{kg}]$)
- Calor específico del material vegetal ($C_{pmv}=[\text{kJ}/\text{kg}\cdot\text{k}]$)
- Flujo másico de vapor de referencia ($\dot{m}=[\text{kg}/\text{min}]$)

Para lo cual también es necesario identificar las corrientes de proceso en cada etapa de la destilación:

FIGURA N 4.4 CORRIENTES DE ENTRADA Y SALIDA EN EL GENERADOR DE CALOR



A continuación, se muestran los cálculos del balance de energía en el generador de calor; teniendo en cuenta la adquisición de los equipos en el cual se muestra dentro de las especificaciones técnicas la cantidad de energía necesaria a utilizar como se ve en el ANEXO N° 08.

Generador de Calor:

Donde:

Potencial calorífico del generador: 670000.00 BTU/hora (Anexo N° 08)

Poder calorífico del gas: 39900.00 KJ/Kg (Fuente: http://biblioteca.uns.edu.pe/saladocentes/archivoz/curzoz/tablas_tema_3.pdf)

La masa del gas a utilizar:

$$Masa\ de\ gas = Potencial\ calorifico\ del\ generador \times \frac{1.05506}{Poder\ calorificodel\ gas}$$

$$Masa\ de\ gas = 17.72\ kg/h$$

Masa de gas por batch: 8.86 Kg/batch

Masa de gas por día: 141.73 Kg/día

Masa de gas por mes: 3685.04 Kg/mes

FIGURA N° 4.4 CORRIENTES DE ENTRADA Y SALIDA EN EL DESTILADOR

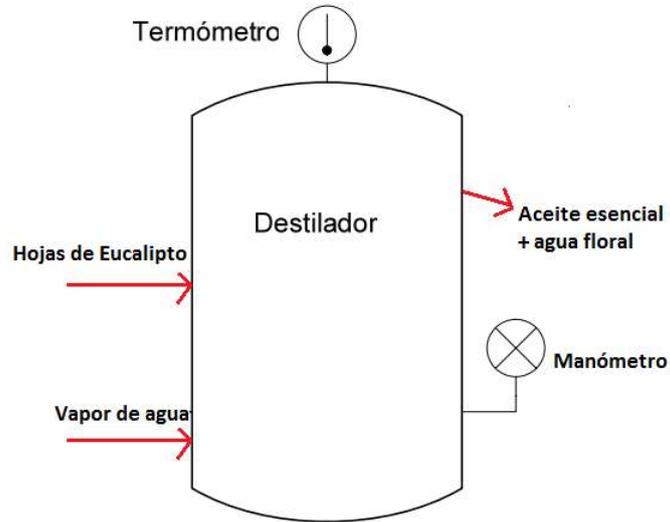


FIGURA N° 4.5 CORRIENTES DE ENTRADA Y SALIDA EN EL CONDENSADOR

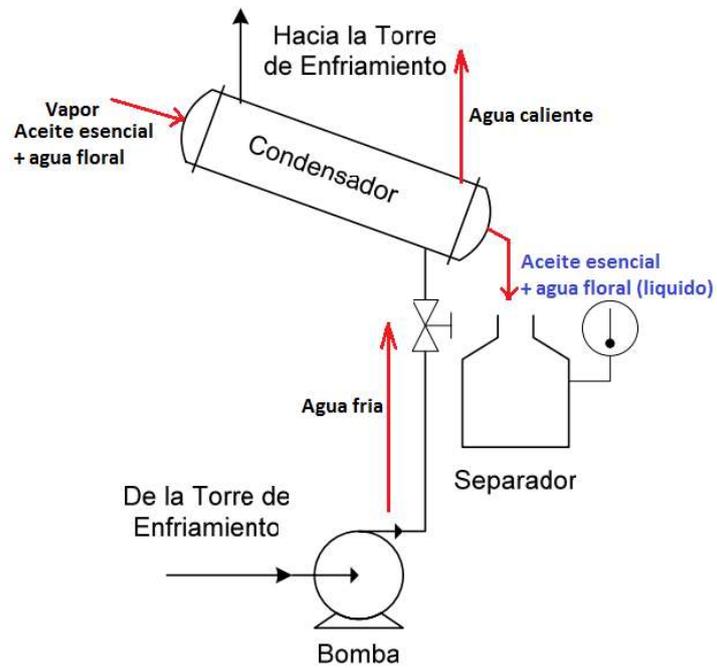
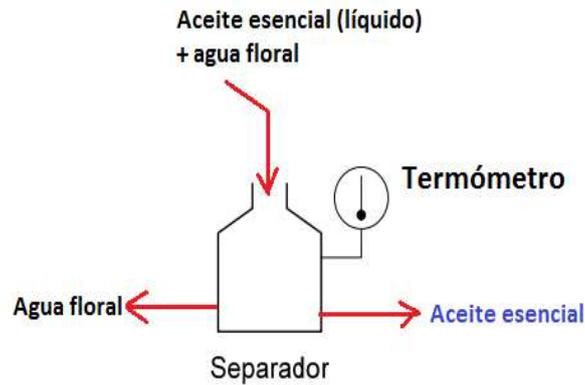


FIGURA N° 4.6 CORRIENTES DE ENTRADA Y SALIDA EN EL VASO FLORENTINO



Por lo tanto, los indicadores para el buen desempeño del sistema de extracción son tomados como referencia de la Tesis “Construcción y evaluación de un destilador de aceite esencial de eucalipto por arrastre de vapor a nivel de planta piloto” (Bach. Angela Cisneros Mendieta, 2009).

5.7 DISEÑO DE PLANTA.

En esta parte del proyecto, daremos una solución formal a la necesidad de espacio que se requiere, y su respectiva correlación para un uso adecuado de los diferentes ambientes, que serán ubicados de una manera conveniente, que agilice el paso, recepción, en general que se pueda aprovechar del mejor modo posible el área del cual dispondremos.

5.7.1 DETERMINACION DE LAS ÁREAS QUE CONFORMAN LA PLANTA.

A) SALA DE PROCESO “1” Y SALA DE PROCESO “2”

Para determinar las dimensiones de cada una de las estaciones en el área de procesos, se hace uso del método de “Gourchett”, que consiste en el dimensionamiento de los ambientes a partir de la solución de tres ecuaciones que interrelacionan el equipamiento y su

operación, y un área extra para la circulación y movimiento del operador con el cual el área requerida resulta ser la sumatoria del valor obtenido en cada ecuación multiplicado por un factor (número de equipos en la estación de trabajo).

Las ecuaciones empleadas para obtener el área de cada equipo vienen a ser los siguientes:

1) SUPERFICIE ESTÁTICA (S_s)

Está dada en función del área que realmente ocupa la maquina o equipo en el plano horizontal, la fórmula es la siguiente:

$$S_s = L \times A$$

Dónde:

L = Largo

A = Ancho

2) SUPERFICIE DE GRAVITACIÓN (S_g)

Es la superficie destinada al movimiento del personal respecto al puesto de trabajo y flujo de materiales empleados en el proceso, estableciendo los lados de trabajo para cada movimiento, la relación es la siguiente:

$$S_g = S_s \times N$$

Dónde:

N = Es el número de lados por el que se opera la maquina o equipo.

3) SUPERFICIE DE EVOLUCIÓN (S_e)

Las máquinas y equipos necesitan un espacio entre los puntos de trabajo para que tengan absoluta libertad de desempeño y movimiento, haciéndose importante la inclusión de superficie para corredores, pasadizos, etc.

$$S_e = (S_s + S_g) \times K$$

Dónde:

K= constante resultante del cociente entre el promedio de la altura de los elementos móviles y dos veces el promedio de la altura de los elementos estáticos. En este caso nuestro valor de K es de 0.67, para industrias alimenticias. (Fuente: <http://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/dise%3%B1o-y-distribuci%3%B3n-en-planta/m%3%A9todos-de-distribuci%3%B3n-y-redistribuci%3%B3n-en-planta/>)

$$K = \frac{EM}{(EE \times 2)}$$

Dónde:

EM: promedio de las alturas de los elementos móviles (operarios, bastidores, etc)

EE= promedio de los elementos estáticos (equipos, muebles, etc.)

4) SUPERFICIE TOTAL (A_t)

Es el área total de cada sección, se emplea la siguiente fórmula:

$$At = (Ss + Sg + Se) \times m$$

Dónde:

m = número de estaciones de cada trabajo, o número de unidades (equipos y muebles)

Para determinar el área total de la planta se calculan las áreas de cada proceso productivo, en el cual se utilizan equipos y/o materiales auxiliares.

B) DETERMINACIÓN DEL ÁREA DE PROCESO

En el siguiente cuadro se presenta las áreas que ocupan los diferentes equipos y maquinarias que se necesitan para realizar el proceso productivo, obteniéndose un área total de 620.00 m².

CUADRO N° 5.5 DETERMINACIÓN DEL ÁREA DE PROCESO

EQUIPOS	N (unidad)	Longitud (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Ss (m ²)	N	Sg (m ²)	K	Se (m ²)	At (m ²)
Balanza de plataforma (capacidad 200 Kg)	1.00	0.60	0.50	0.90	0.30	3.00	0.90	0.67	0.80	2.00
Mesa de acero inoxidable	1.00	2.50	1.20	0.85	3.00	4.00	12.00	0.67	10.05	25.05
Molino de Cuchillas (capacidad 300 Kg/h)	1.00	1.00	0.80	1.60	0.80	2.00	1.60	0.67	1.61	4.01
Tarimas (Parihuelas)	2.00	1.50	1.50	0.20	2.25	2.00	4.50	0.67	4.52	22.55
SALA DE PROCESO 1										53.61
Destilador (Kg/batch)	1.00	2.00	1.20	2.06	2.40	3.00	7.20	0.67	6.43	16.03

Separador (Condensador y florentino)	1.00	2.00	1.10	0.65	2.20	4.00	8.80	0.67	7.37	18.37
Caldero de 20 BHP	1.00	2.00	1.20	1.85	2.40	1.00	2.40	0.67	3.22	8.02
Mesa de envasado	1.00	2.00	1.20	0.85	2.40	4.00	9.60	0.67	8.04	20.04
Tarimas (Parihuelas)	1.00	1.50	1.50	0.20	2.25	2.00	4.50	0.67	4.52	11.27
SALA DE PROCESO 2										73.73
TOTAL										127.34

Fuente: Elaboración propia,

C) CÁLCULO DEL ÁREA DE LOS PRINCIPALES AMBIENTES DE LA PLANTA:

ALMACÉN DE MATERIA PRIMA:

CUADRO N° 5.6 DESCRIPCIÓN DEL ALMACÉN DE MATERIA PRIMA

ALMACÉN DE MATERIA PRIMA		
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDADES
Masa de materia prima a procesar diariamente	460.57	kg
Tiempo de almacenamiento	3.00	días
Total de materia prima a almacenar	1381.71	kg
Almacenamiento en sacos	25.00	kg
Cantidad de sacos a almacenar	55.27	sacos
Número de sacos que ingresa por ruma	12.00	sacos

Fuente: Elaboración propia

CUADRO N° 5.7 ÁREA QUE OCUPA CADA SACO

DIMENSIONES DE LOS SACOS		
Longitud (m)	Ancho (m)	Altura (m)
0.80	0.50	0.35
área que ocupa cada saco (m²)		0.40

Fuente: Elaboración propia

CUADRO N° 5.8 ÁREA QUE OCUPA CADA TARIMA

DIMENSIONES DE LAS TARIMAS		
longitud (m)	Ancho (m)	Altura (m)
3.40	1.60	0.20
área que ocupa cada tarima (m²)		5.44

Fuente: Elaboración propia

CUADRO N° 5.9 NÚMERO DE TARIMAS NECESARIAS EN EL ALMACÉN

TARIMAS NECESARIAS		
N° de sacos que ingresa por rumas	N° de sacos que se apilan	N° de sacos por tarima
13.00	10.00	130.00

Fuente: Elaboración propia

CUADRO N° 5.10 ÁREA QUE OCUPA EL ALMACÉN

DIMENSIONES DEL ALMACÉN DE MATERIA PRIMA		
Longitud (m)	Ancho (m)	Altura (m)
13.66	5.30	6.00
área que ocupa el almacén (m²)		72.40

Fuente: Elaboración propia

ALMACÉN DE PRODUCTO TERMINADO:

CUADRO N° 5.11 DESCRIPCIÓN DEL ALMACÉN PRODUCTO TERMINADO

ALMACÉN DE PRODUCTO TERMINADO		
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDADES
Cantidad de producto a obtener diariamente	4.01	kg
Tiempo de almacenamiento	26.00	días
Densidad del producto obtenido	0.91	kg/m ³
Volumen de producto a almacenar	104206.33	ml
Almacenamiento en envases de 5 ml	14961.47	Unidades

Almacenamiento en envases de 10 ml	1892.01	Unidades
Almacenamiento en envases de 15 ml	446.32	Unidades
Almacenamiento en envases de 20 ml	189.20	Unidades
Cantidad de envases a almacenar	17489.00	Unidades
Estantes metálicos	4.00	Unidades

Fuente: Elaboración propia

CUADRO N° 5.12 ÁREA QUE OCUPA CADA ESTANTE METÁLICO

DIMENSIONES DE LOS ESTANTES METÁLICOS		
Longitud (m)	Ancho (m)	Altura (m)
3.50	0.40	1.60
área que ocupa estante (m²)		1.40

Fuente: Elaboración propia

CUADRO N° 5.13 ÁREA QUE OCUPA EL ALMACÉN DE PRODUCTO TERMINADO

DIMENSIONES DEL ALMACÉN DE PRODUCTO TERMINADO		
Longitud (m)	Ancho (m)	Altura (m)
5.19	4.81	6.00
área que ocupa el almacén (m²)		24.96

Fuente: Elaboración propia

ALMACÉN DE ENVASES:

CUADRO N° 5.14 DESCRIPCIÓN DEL ALMACÉN DE ENVASES

ALMACÉN DE ENVASES		
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDADES
Tiempo de almacenamiento	26.00	días
Almacenamiento en envases de 5 ml	14961.47	unidades
Almacenamiento en envases de 10 ml	1892.01	unidades
Almacenamiento en envases de 15 ml	446.32	unidades
Almacenamiento en envases de 20 ml	189.20	unidades
Cantidad de envases a almacenar	17489.00	unidades
Número de estantes metálicos	4.00	unidades

Fuente: Elaboración propia

CUADRO N° 5.15 ÁREA QUE OCUPA CADA ESTANTE METÁLICO

DIMENSIONES DE LOS ESTANTES METÁLICOS		
Longitud (m)	Ancho (m)	Altura (m)
3.00	0.40	1.60
área que ocupa estante (m²)		1.20

Fuente: Elaboración propia

CUADRO N° 5.16 ÁREA QUE OCUPA EL ALMACÉN DE ENVASES

DIMENSIONES DEL ALMACÉN DE ENVASES		
longitud (m)	Ancho (m)	Altura (m)
8.20	3.20	6.00
área que ocupa el almacén (m²)		26.24

Fuente: Elaboración propia

ALMACÉN DE RESIDUOS INDUSTRIALES:**CUADRO N° 5.17 DESCRIPCIÓN DEL ALMACÉN DE RESIDUOS SÓLIDOS**

ALMACÉN DE DESECHOS INDUSTRIALES		
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDADES
Masa de residuos que se eliminan diariamente	114.20	kg
Tiempo de almacenamiento	3.00	días
Total de residuos a almacenar	342.61	kg
Almacenamiento en sacos	50.00	kg
Cantidad de sacos a almacenar	6.9	sacos
Número de sacos que ingresa por ruma	13.00	sacos
Número de rumas que se apilan	5.00	rumas
Número de sacos que entran por tarima	65.00	sacos
Tarimas necesarias	4.00	unidades

Fuente: Elaboración propia

CUADRO N° 5.18 ÁREA QUE OCUPA CADA SACO

DIMENSIONES DE LOS SACOS		
Longitud (m)	Ancho (m)	Altura (m)
0.80	0.50	0.35
área que ocupa cada saco (m²)		0.40

Fuente: Elaboración propia

CUADRO N° 5.19 ÁREA QUE OCUPA CADA TARIMA

DIMENSIONES DE LAS TARIMAS		
longitud (m)	Ancho (m)	Altura (m)
3.40	1.60	0.20
área que ocupa cada tarima (m²)		5.44

Fuente: Elaboración propia

CUADRO N° 5.20 ÁREA QUE OCUPA EL ALMACÉN

DIMENSIONES DEL ALMACÉN DE MATERIA PRIMA		
Longitud (m)	Ancho (m)	Altura (m)
5.06	5.01	6.00
área que ocupa el almacén (m²)		25.35

Fuente: Elaboración propia

OTROS AMBIENTES:

Precisando las áreas que ocupan los bienes físicos y espacios libres para el desplazamiento del personal, se calcula las dimensiones de los demás ambientes que conforman la planta.

En el siguiente cuadro se observa las áreas construidas de los diversos ambientes de la planta de procesamiento de aceite esencial de eucalipto.

**CUADRO N° 5.21 ÁREAS CONSTRUIDAS DE LOS DIVERSOS AMBIENTES
QUE CONFORMAN LA PLANTA**

OTROS AMBIENTES						
AMBIENTES	N°	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Área (m²)	
Almacén de materia prima	1.00	13.66	5.30	6.00	72.40	
Sala de proceso A	1.00	9.59	5.22	6.00	50.06	
Sala de proceso B	1.00	8.27	4.81	6.00	39.78	
Almacén de envases	1.00	8.20	3.20	6.00	26.24	
Almacén de producto terminado	1.00	5.19	4.81	6.00	24.96	
Área de casa de fuerza	1.00	5.22	5.00	6.00	26.10	
Almacén de combustible	1.00	2.90	1.50	3.00	4.35	
Área de oreo de residuos sólidos	1.00	6.21	1.52	3.00	9.44	
Almacén de residuos sólidos	1.00	5.06	5.01	6.00	25.35	
Área de control de calidad	1.00	2.90	2.50	6.00	7.25	
Oficina de jefe de planta	1.00	2.61	2.50	6.00	6.53	
Almacén de materiales de limpieza y herramientas	1.00	2.49	2.50	6.00	6.23	
Vestuarios personal	2.00	3.60	2.00	3.00	7.20	
Servicios higiénicos del personal	2.00	3.60	1.23	3.00	4.43	
Servicios higiénicos administrativos	1.00	3.60	2.45	3.00	8.82	
Oficina de gerencia administrativa	1.00	3.60	2.78	3.00	10.01	
Secretaria	1.00	3.60	2.80	3.00	10.08	
Vigilancia	1.00	3.60	1.50	3.00	5.40	
Área construida	20.00				344.62	
	ÁREA LIBRE					275.38
	ÁREA TOTAL					620.00

Fuente: Elaboración propia

5.8 DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA:

La distribución de la planta es diseñada teniendo en cuenta los siguientes principios

básicos:

- **Integración total:** Consiste en integrar los factores que afectan a la distribución, para obtener una visión de todo el conjunto y la importancia relativa de cada factor.
- **Mínima distancia de recorrido:** Al tener una visión general de todo el conjunto, se debe de tratar de reducir en lo posible el manejo de materiales, trazando el menor flujo.
- **Circulación o flujo de materiales:** En igualdad de condiciones es mejor aquella distribución en que las operaciones siguen un orden de acuerdo al flujo, en forma continua y sin interrupción alguna.
- **Espacio público:** Se utiliza en forma efectiva el espacio disponible tanto vertical, horizontal o en profundidad.
- **Seguridad y bienestar para el trabajador:** Debe ser uno de los objetivos principales de la distribución de la planta.
- **Flexibilidad:** Se debe de obtener una distribución que pueda reajustarse fácilmente a los cambios que exija el medio, para poder cambiar el tipo de proceso de la manera más económica, si fuera necesario.

La distribución de la planta se realiza empleando el método Layout, el cual se divide en dos formas de arreglos:

a) DISTRIBUCIÓN GENERAL DE LA PLANTA:

La planta se compone de cuatro áreas genéricas: áreas de proceso, área de administración, áreas verdes, áreas de servicios complementarios. Organizados por espacios libres que faciliten la circulación de los diferentes elementos.

La distribución de todas las áreas se efectúa a través de un análisis de proximidad, teniendo en consideraciones los siguientes valores y razones:

VALORES	RAZONES
A: Absolutamente necesario	1: Continuidad
B: Excepcional	2: Control
C: Interesante	3: Higiene
D: Opcional	4: Seguridad
E: Indiferente	5: Ruidos y/o vibraciones
F: Lejos	6: Energía
	7: Circulación

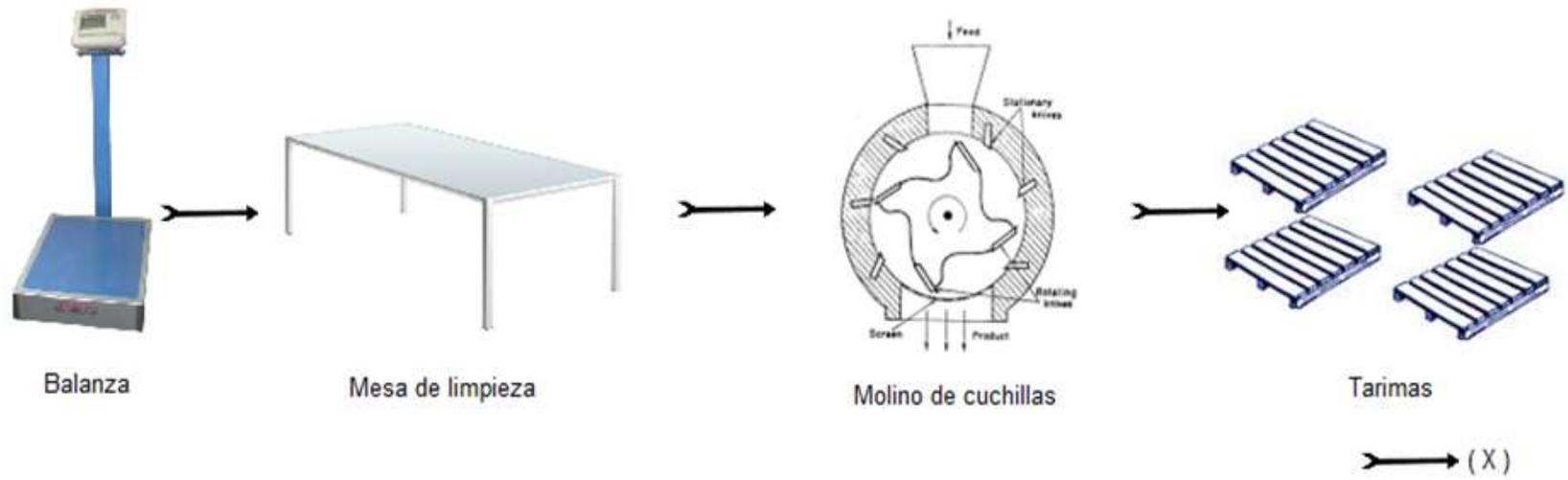
De acuerdo al diagrama de análisis de proximidad de áreas (Figura N° 4.4), se considera la base para proponer la distribución de la planta, y los detalles de corte y elevación se muestran en los planos correspondientes (ANEXO N°09).

b) DISTRIBUCIÓN DE EQUIPOS:

Para la distribución de equipos se toma en consideración el diagrama de flujo de equipos, el cual señala la secuencia de equipos en la planta de procesamiento.

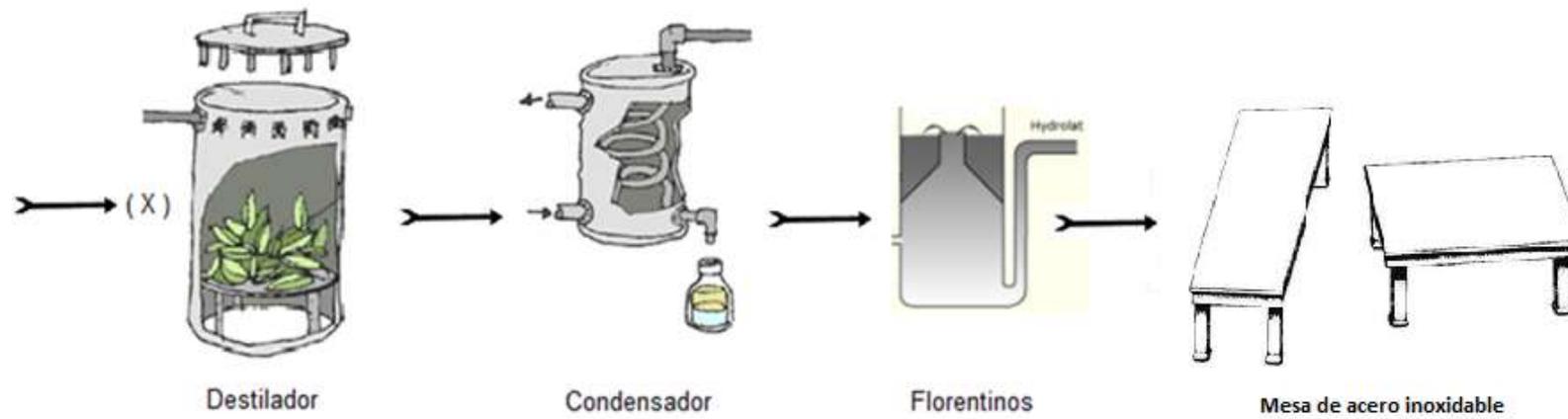
Para la distribución de equipos en la sala de proceso es opta por el tipo Layout, es decir el producto transcurre de un equipo a otro en forma secuencial, como se muestra en las figuras N° 4.5 y 4.6.

FIGURA N° 5.8 DIAGRAMA CONSTRUCTIVO DE EQUIPOS (SALA DE PROCESO 1)



SALA DE PROCESO 1

FIGURA N° 5.9 DIAGRAMA CONSTRUCTIVO DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS (SALA DE PROCESO 2)



SALA DE PROCESO 2

5.9 CONSTRUCCIÓN CIVIL

5.9.1 MEMORIA DESCRIPTIVA:

Proyecto: “Estudio de Factibilidad para la Instalación de una Planta Extractora de Aceite Esencial a partir de hoja de Eucalipto en la Región de Ayacucho y su Comercialización en el Mercado Nacional”

Ubicación de la planta:

Localidad : Quinua
Distrito : Quinua
Provincia : Huamanga
Región : Ayacucho

5.9.2 DESCRIPCIÓN DE OBRAS CIVILES:

Todos los detalles de las obras civiles, se encuentran presupuestados en el ANEXO N°07.

A) OBRAS PROVISIONALES:

Referido a la construcción e instalación de obras provisionales: almacenes, guardianía, agua, energía eléctrica y limpieza de terreno.

B) TRABAJOS PRELIMINARES:

- **Limpieza de terreno manual:** Esta partida comprende los trabajos que deben ejecutarse para la eliminación de la basura, elementos sueltos, elementos livianos existentes en toda el área del terreno, así como de maleza y arbustos de fácil extracción.
- **Método de medición:** En la partida de eliminación de basura, elementos sueltos y livianos, maleza o vegetación superficial, que incluye el corte,

quema y su eliminación, se hará un análisis previo de la cantidad de personal, vehículos y equipos necesarios para la limpieza del área.

- **Trazo y replanteo preliminar:** Comprende el replanteo de los planos en el terreno y nivelado fijando los ejes de referencia y estacas de nivelación. Se marcará los ejes y a continuación se marcará las líneas del ancho de las cimentaciones en armonía con los planos de Arquitectura y Estructuras, estos ejes deberán ser aprobados por la supervisión, antes que se inicie con las excavaciones.

C) MOVIMIENTO DE TIERRAS:

El movimiento de tierras comprende las secuencias de excavación acarreo del material, relleno y eliminación del material excedente hasta alcanzar los niveles indicados en los planos y obras enterradas; el presupuesto de estructuras involucra los movimientos de tierras que ameritan ejecutar la cimentación y obras de tierras masivos para llegar a niveles de vaciado de falso piso y/o rasante, que se detallan en los planos de obra.

Los niveles de cimentación que se indica en los planos podrán ser modificados por el Inspector o Proyectista como producto de aplicación de la presente partida en caso de considerarlo necesario para asegurar una cimentación satisfactoria, concordante con los resultados expresados en el estudio de mecánica de suelos.

Los espacios excavados por debajo de los niveles de las estructuras definitivas serán rellenos con concreto simple de 1.00 m a 1.40 m de profundidad.

Para los niveles de cimentación y el tratamiento del terreno se deberá tener una excavación de hasta 1.00 m en terreno normal.

D) EXCAVACIONES:

- Excavación manual de zanjas para cimientos corridos.

- Excavación manual de zapatas.
- Excavación manual de zanjas para sardineles de veredas.

Las excavaciones para zapatas cimientos corridos y sardineles serán del tamaño exacto al diseño de estas estructuras, se quitaran los moldes lateral es cuando la compactación de terreno lo que permita y no exista riesgo y peligro de derrumbes o de filtraciones de agua.

Antes del procedimiento de vaciado, se deberá aprobar la excavación; asimismo no se permitirá ubicar zapatas, cimientos y sardineles sobre material de relleno sin una consolidación adecuada, de acuerdo a la maquinaria o implementos.

E) RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO:

Se ejecutara el relleno con material propio para alcanzar los niveles y formas del proyecto indicadas en los planos. Todos los espacios excavados y no ocupados por las estructuras definitivas, serán definitivas, serán rellenados hasta alcanzar las cotas indicadas en los planos.

El material de relleno deberá ser de buena calidad y estará libre de piedras, ramas, materiales de residuo (basura) o cualquier otro material que el Supervisor no considere aceptable para su compactación. Materiales como arena fina, arena y grava uniforme, u otros que al mojarse y bajo presión tengan tendencia a fluir, resultan materiales inaceptables como materiales de rellenos selectos.

Compactación: La capa superior del terreno natural sobre la cual se apoyará el relleno será compactada a una densidad de noventa y cinco por ciento de la máxima densidad seca, teniendo en cuenta el Proctor Modificado AASHTO T-180 (<http://gis.proviasnac.gob.pe/>)

F) ELIMINACIÓN DE MATERIAL MANUAL:

Todo el material excedente de excavaciones, cortes, demoliciones y colocación de materiales, deberá ser retirado manualmente de la obra, al área identificado por el proyecto y designada por la Municipalidad correspondiente.

Se debe almacenar en montículos el suelo apropiado para la nivelación final y el material excavado que sea apropiado para el relleno de zanjas, en lugares separados y en ubicaciones aprobadas.

G) NIVELACIÓN, REFINE Y COMPACTACIÓN CON PISÓN MANUAL:

Para proceder a vaciar el cimiento corrido de los muros, previamente las zanjas excavadas deberán estar refinadas y niveladas.

El refine consiste en el perfilamiento tanto de las paredes como del fondo, teniendo especial cuidado que no queden protuberancias rocosas o material contaminado que pueda afectar la buena ejecución de las cimentaciones.

La nivelación se efectuara en el fondo de zanja mejorando la superficie de apoyo del cimiento mediante una densificación del suelo por pisones manuales, humedad y rastrillos.

H) OBRAS DE CONCRETO SIMPLE:

Esta especificación contiene los requerimientos que le corresponde a esta obra, se aplicaran a todo trabajo de concreto en que no es necesario el empleo de acero de refuerzo.

Materiales:

- **Cemento:** El cemento que se usará será el especificado por las condiciones particulares del proyecto, este debe de cumplir con la especificación ASTM

C 150 y/o la norma ASTM-C-150 Tipo 1 (Norma Técnica NTP 334-082).

Bajo ninguna circunstancia se permitirá el empleo de cemento parcialmente endurecido o que contenga terrones. Se usará cemento de otras características de ser considerado así en los planos.

- **Hormigón:** Este material procederá de una cantera o río, compuesto de partículas duras, resistentes a la abrasión, debe de estar libres de cantidades perjudiciales de polvo, partículas blandas, ácidos, materiales orgánicos y otras sustancias perjudiciales. Deberá de estar bien graduado entre la malla 100 y la malla 2.
- **Piedra mediana:** Este material procedente de una cantera o río, debe de ser resistente a la abrasión de partículas duras. No se permitirá el uso de piedras blandas, calcáreas o rocas descompuestas. Las piedras deben de ser limpias, libres de sustancias orgánicas o perjudiciales que puedan deteriorar el concreto.
- **Agua:** El agua para la preparación del concreto será limpia, fresca, potable, libre de sustancias perjudiciales tales como aceites, álcalis, sales, materias orgánicas u otras sustancias que puedan perjudicar al concreto. No deben contener partículas de carbón ni fibras vegetales.

I) **OBRAS DE CONCRETO ARMADO:**

La obra de concreto armado, constituida por la unión del concreto con la armadura de acero, comprende en su ejecución una estructura temporal y otra permanente. La primera es el encofrado de uso provisional, que sirva para contener la masa del concreto en la primera etapa de endurecimiento, y la segunda se refiere a la obra definitiva, donde interviene el cemento, agregados, agua, armadura de acero y en el caso de losas

aligeradas, el ladrillo hueco. Los aceros son corrugados de resistencia $f_y = 4200 \text{ KgJ/cm}$ grado 60.

J) MUROS:

Los muros serán construidos a base de ladrillo colocados de soga o de cabeza según corresponda. Los ladrillos son asentados con mortero de cemento y arena 1:2, cuya junta es de 2.00 cm.

K) REVOQUE Y ENLUCIDOS:

Consiste en la aplicación de morteros de cemento y arena fina en relación de 1:5 en capas sobre las superficies interiores y exteriores de los muros, columnas, vigas con el fin de revestir y formar una superficie de protección.

L) CIELO RASO:

Los ambientes que deben tener cielo raso son las oficinas de Jefe de Planta y el Laboratorio, esta estructura es a base de planchas de triplay.

M) PISOS Y PAVIMENTOS:

- **Piso de concreto e = 2", pulido sin colorear:** Se establecen sobre los falsos pisos en los ambientes interiores de la planta, los prototipos complementarios y del centro base y/o en los lugares que se indican en los planos y con agregados que le proporcionen una mayor dureza.

Método de construcción: Los pisos de los prototipos llevarán una capa de afirmado de 10.00 cm de espesor como mínimo de acuerdo a lo indicado en los planos del proyecto.

El piso de cemento comprende 2 capas: La primera capa, a base de concreto tendrá un espesor igual a todos del piso terminado, menos del espesor de la segunda capa. La

segunda capa de mortero que va encima de la primera tendrá un espesor mínimo de 1.00 cm.

Los morteros y su dosificación serán de 140.00 kg/cm² o lo que se indique en los planos. Se colocaran reglas espaciadas máximo 1.00 cm con un espesor igual al de la primera capa.

Deberá de verificarse el nivel de cada una de estas reglas.

N) ZÓCALOS Y CONTRA ZÓCALOS:

n.1) Contra zócalo de cemento s/colorear pulido h = 0.20 m exterior: Esta partida corresponde al revestimiento de la parte exterior de los paramentos verticales, que así lo necesiten por requerimientos arquitectónicos, utilizando una mezcla de cemento y arena en relación de 1:5.

Método de construcción: Los contra zócalos se ejecutaran con morteros de C:A = 1:5, espesor de 2.00 cm y acabado pulido con plancha de acero. Su altura será de 20.00 cm, se empezará con un revoque grueso con superficie áspera para mejorar la adherencia del acabado final que será pulido. Estarán ubicados en el exterior de los módulos que son parte de los sobre cimientos.

Método de medición: La cantidad a pagar por esta partida estará determinada por el número de metros lineales (ML) de contra zócalo ejecutado, contándose con la aprobación del Ingeniero Supervisor.

n.2) Contra zócalo de cemento s/colorear pulido h = 0.20 m interior: Esta partida corresponde al revestimiento de la parte exterior de los paramentos verticales, que así lo necesiten por requerimientos arquitectónicos, utilizando una mezcla de cemento y arena en relación de 1:5.

Método de construcción: Los contra zócalos se ejecutaran con mortero de C:A = 1:5, espesor de 2.00 cm y acabado pulido con plancha de acero. Su altura será según especificación en los planos. Se empezará con un revoque grueso con superficie áspera para mejorar la adherencia del acabado final que será pulido. Estarán ubicados en el interior de los prototipos que son parte de los sobre cimientos.

O) CARPINTERÍA METÁLICA:

Las puertas y las ventanas serán construidos del perfil ángulos de 1x1x1/8 pulgadas, siendo el acabado con pintura anticorrosivo.

P) PINTURA:

Las paredes estarán recubiertas de pintura lavable de colores claros. En los planos adjuntos se muestran general de la planta, para lo cual se tienen los siguientes planos: Plano de arquitectura – distribución; arquitectura –cortes y elevaciones; estructura – cimentación; estructura – aligerado; instalaciones de agua y desagüe, y también de instalaciones eléctricas.

5.10 SERVICIOS AUXILIARES:

Son aquellos que sirven el proceso productivo y hacen que esta funcione adecuadamente hasta la obtención del producto.

Los sistemas auxiliares comprenden: instalaciones sanitarias (agua y desagüe), suministro de combustible (leñas y gas propano), instalación de suministro de energía.

5.10.1 INSTALACIONES SANITARIAS:

En función a la necesidad de agua, se determina las formas de almacenamiento de agua. Si bien es importante disponer de agua que cumpla con las especificaciones de calidad y potabilidad para elaborar productos finales también lo sean.

5.11 REQUERIMIENTOS DE SERVICIOS BÁSICOS:

Determinaremos los requerimientos de servicios básicos, como son el de agua y energía eléctrica, los cuales son necesarios en la producción de aceites esenciales y así llevar a cabo el correcto funcionamiento de la planta.

5.11.1 REQUERIMIENTO DE AGUA:

El agua potable se usa básicamente en la etapa del proceso productivo, limpieza y en la utilización de servicios higiénicos, dicho requerimiento calculado a partir de balance de materia y energía.

En el siguiente cuadro se muestra los requerimientos de agua por día y las necesidades generales de agua.

CUADRO N° 5.22 REQUERIMIENTO DE AGUA

REQUERIMIENTO DE AGUA	
OPERACIÓN	m³ de agua/día
Extracción	1.38
Área de control de calidad	0.50
Servicios Higiénicos	1.72
Otros (10% sub total)	0.36
Total de m³ de agua requerida	3.96

Fuente: Elaboración propia

5.11.2 REQUERIMIENTO DE ENERGÍA ELÉCTRICA:

El requerimiento de energía eléctrica está dado por la fuerza motriz en el funcionamiento de los equipos eléctricos y la potencia necesaria para la iluminación adecuada de los ambientes. Los cálculos se realizaron de acuerdo a la iluminación requerida dispuesta por el Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas publicado el 25 de Setiembre de 1998, mediante decreto supremo N°007-98-S.A. (Anon, 2016).

A continuación se detalla el consumo de energía eléctrica de los equipos y maquinarias de la planta, así como la determinación del consumo de energía eléctrica en las distintas áreas de la planta de producción.

CUADRO N° 5.23 CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS DE LA PLANTA

REQUERIMIENTO DE ENERGÍA ELÉCTRICA					
EQUIPO/MAQUINARIAS	Número de motores	Potencia HP	Horas trabajo	Consumo Hp/h	Consumo kw-h/día
BOMBA DE AGUA PARA RECIRCULACIÓN	1.00	0.50	8.00	4.00	2.98
MOTOR DEL MOLINO CUCHILLAS	1.00	7.50	8.00	60.00	44.74
MOTOR VENTILADOR DE ALTA EFICIENCIA (CALDERO)	1.00	0.50	8.00	4.00	2.98
ELECTROBOMBA DE AGUA DE ALTA PRESIÓN (CALDERO)	1.0	0.50	8.00	4.00	2.98
SUB TOTAL					53.69
MARGEN DE SEGURIDAD 15%					8.05
TOTAL					61.74

Fuente: Elaboración propia

A) POTENCIA NECESARIA PARA ALUMBRADO:

Toda la planta Agroindustrial de extracción de aceites esenciales de eucalipto debe de contar con iluminación artificial, por lo tanto, es necesario calcular el número de lámparas en las diferentes áreas.

A.1) DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE LUMINARIAS:

Se considera un alumbrado interior que garantice una adecuada iluminación artificial.

Por lo cual se emplea la siguiente ecuación:

$$\emptyset = \frac{E \times S1}{(K \times (\text{lumen} - \text{lámpara}))}$$

Dónde:

- \emptyset : Número de luminarias
- E : Iluminación deseada en lux (del anexo N° 11)
- S1 : Superficie en planta del ambiente
- K : Factor de transmisión

El factor K, se obtiene con la siguiente ecuación:

$$K = Cu \times Cc$$

Dónde:

- Cu : Rendimiento de iluminación (del anexo N° 11)
- Cc : Coeficiente de conservación (del anexo N° 11)

Estos valores se obtienen de tablas, para lo cual es necesario conocer el índice de local (IL) que se calcula con la siguiente ecuación:

$$IL = \frac{L \times A}{(H \times (L + A))}$$

Dónde:

L : Longitud del ambiente, en metros.

A : Ancho del ambiente, en metros.

H : Altura de la lámpara.

Para la iluminación interior de cada uno de los ambientes se empleará fluorescentes de 40 W. Para todos los ambientes la iluminación deseada es de 120 Lux.

En base a las ecuaciones anteriores se elabora el cuadro N° 4.21, donde se presenta el número de lámparas necesarias para cada ambiente de las distintas áreas de la planta.

**CUADRO N° 5.24 DETERMINACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN LAS
DISTINTAS ÁREAS DE LA PLANTA PROCESADORA DE ACEITES
ESENCIALES**

AMBIENTES	IL	K	LUMINARIAS	WATTS	KW	HORA	CONSUMO KW-h/DÍA
Almacén de materia prima	0.849	0.150	20.000	40.000	0.800	8.000	6.400
Sala de proceso A	0.751	0.240	9.000	40.000	0.360	8.000	2.880
Sala de proceso B	0.676	0.280	6.000	40.000	0.240	8.000	1.920
Almacén de envases	0.512	0.150	7.000	40.000	0.280	1.000	0.280
Almacén de producto terminado	0.555	0.234	4.000	40.000	0.160	1.000	0.160
Área de casa de fuerza	0.550	0.210	5.000	40.000	0.200	1.000	0.200
Almacén de combustible	0.227	0.210	1.000	40.000	0.040	1.000	0.040

Área de oreo de residuos solidos	0.409	0.210	2.000	40.000	0.080	1.000	0.080
Almacén de residuos solidos	0.870	0.210	5.000	40.000	0.200	2.000	0.400
Área de control de calidad	0.497	0.315	1.000	40.000	0.040	8.000	0.320
Oficina de jefe de planta	0.473	0.315	1.000	40.000	0.040	8.000	0.320
Almacén de materiales de limpieza y herramientas	0.463	0.210	1.000	40.000	0.040	1.000	0.040
Vestuarios personal	0.471	0.240	2.000	40.000	0.080	1.000	0.080
Servicios higiénicos del personal	0.337	0.240	1.000	40.000	0.040	2.000	0.080
Servicios higiénicos administrativos	0.403	0.240	1.000	40.000	0.040	2.000	0.080
Oficina de gerencia administrativa	0.534	0.280	1.000	40.000	0.040	4.000	0.160
Secretaria	0.576	0.280	1.000	40.000	0.040	4.000	0.160
Vigilancia	0.389	0.210	1.000	40.000	0.040	12.000	0.480
SUB TOTAL							14.080
SEGURIDAD DEL 10%							1.408
TOTAL							15.488

Fuente: Elaboración propia

5.12 PROGRAMA DE PRODUCCIÓN:

Mediante el estudio de mercado y la determinación del tamaño y localización de la planta, el programa de producción es como sigue: el primer año se cubrirá el 40% de la capacidad de la planta, incrementándose anualmente un 15% alcanzando el 100% de la producción en el quinto año de funcionamiento, por no existir equipos complejos que requirieran de largos periodos.

CUADRO N° 5.25 PROGRAMA DE PRODUCCIÓN

AÑOS	%CAPACIDAD	PRODUCCIÓN (L/AÑO)	PRODUCCIÓN (L/MES)	PRODUCCIÓN (L/DÍA)
1	70%	875.33	72.94	2.81
2	80%	1000.38	83.37	3.21
3	90%	1125.43	93.79	3.61
4	100%	1250.48	104.21	4.01
5	100%	1250.48	104.21	4.01
6 - 10	100%	1250.48	104.21	4.01

Fuente: Elaboración propia

5.12.1 REQUERIMIENTOS DE LA PRODUCCIÓN:

Para facilitar los cálculos de costos y gastos, flujo de caja en el proyecto, es necesario elaborar el cuadro de requerimiento de los materiales directos e indirectos.

5.12.2 REQUERIMIENTOS DE MATERIALES DIRECTOS:

Esta referido a los materiales propios del proceso de fabricación u obtención del producto final.

CUADRO N° 5.26 REQUERIMIENTOS DE MATERIALES DIRECTOS

RUBROS	UNIDADES	AÑOS				
		1	2	3	4	5 a 10
Hojas de eucalipto	TM	100.59	114.96	129.33	143.70	143.70
Envases (5, 10, 15, 20 ml)	unidades	12242.30	13991.20	15740.10	17489.00	17489.00
Etiquetas	unidades	12242.30	13991.20	15740.10	17489.00	17489.00

Fuente: Elaboración propia

5.12.3 REQUERIMIENTOS DE MATERIALES INDIRECTOS:

Esta referido a los materiales necesarios en la planta, pero no constituyen parte del producto. Los materiales indirectos pueden dividirse en materiales indirectos de fabricación y de operación.

a) MATERIALES INDIRECTOS DE FABRICACIÓN:

Esta referido a los materiales que requiere la producción.

CUADRO N° 5.27 REQUERIMIENTOS DE MATERIALES INDIRECTOS

RUBROS	UNIDADES	AÑOS				
		1	2	3	4	5 A 10
Combustible gas	Kg	44220.50	50853.57	58481.61	67253.85	78014.47

Fuente: elaboración propia

b) MATERIALES INDIRECTOS DE OPERACIÓN:

Referido a todos los materiales que requieren las diferentes áreas de la planta con excepción de las áreas de producción, entre estos tenemos:

- Útiles de oficina
- Útiles de aseo, etc.

c) OTROS REQUERIMIENTOS:

Comprende los requerimientos de energía eléctrica y agua, los cálculos de requerimiento de energía derivan de la demanda de equipos y maquinarias, iluminación y otros servicios.

CUADRO N° 5.28 REQUERIMIENTO DE ENERGÍA ELÉCTRICA (kW-h)

RUBROS	AÑOS				
	1	2	3	4	5 A 10
Maquinarias y equipos	13484.88	15411.29	17337.70	19264.12	19264.12
Iluminación	3382.58	3865.80	4349.03	4832.26	4832.26
Otros (10% de la iluminación)	1686.75	1927.71	2168.67	2409.64	2409.64
TOTAL	18554.21	21204.81	23855.41	26506.01	26506.01

Fuente: Elaboración propia

Los cálculos de requerimiento de agua potable deriva de la demanda de agua en el proceso, laboratorio, servicios higiénicos, entre otros.

CUADRO N° 5.29 REQUERIMIENTO DE AGUA POTABLE (m³)

RUBROS	AÑOS				
	1	2	3	4	5 A 10
Procesos	300.81	343.79	386.76	429.73	429.73
SS.HH, laboratorio y otros	375.65	429.31	482.98	536.64	536.64
Otros	187.77	214.59	241.41	268.24	268.24
TOTAL	864.23	987.69	1111.15	1234.61	1234.61

Fuente: Elaboración propia

5.12.4 REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA:

Los requerimientos de mano de obra se dividen en dos rubros: mano de obra de fabricación y mano de obra de operación:

a) MANO DE OBRA DE FABRICACIÓN:

Es la que se requiere en el área de producción donde se transforma la materia prima en el producto final, esta se sub divide en mano de obra de fabricación directa e indirecta.

b) MANO DE OBRA DE OPERACIÓN:

Es la que requiere la planta para las áreas de administración y ventas.

El resumen de dichos requerimientos se muestra en el siguiente Cuadro N° 5.30.

CUADRO N° 5.30 REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA

MANO DE OBRA	CALIFICACIÓN	AÑOS DE OPERACIÓN				
		1	2	3	4	5 A 10
1.- De fabricación		7.00	8.00	9.00	10.00	10.00
mano de obra directa		6.00	7.00	8.00	9.00	9.00
Operarios	NC	6.00	7.00	8.00	9.00	9.00
Mano de obra indirecta		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Jefe de planta	C	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Control de calidad	C	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
2.- de operación		4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
mano de obra administrativa		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Gerente/Administrador	C	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Secretaria contable	C	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Vigilante	NC	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
personal de limpieza	NC	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Mano de obra en ventas		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Jefe de ventas	C	12.00	13.00	14.00	15.00	15.00
TOTAL		13.00	7.00	8.00	9.00	10.00

Fuente: Elaboración propia (NC: No Califica; C: Califica)

5.13 CONTROL DE CALIDAD:

En la industria de los Aceites Esenciales, para mantener una calidad constante, es necesario fijar criterios de calidad para cada aceite esencial. El conjunto de estos criterios constituye la norma de calidad. Un adecuado y estricto control de calidad se basa en la determinación de propiedades organolépticas, constantes físicas, propiedades químicas y la combinación de datos analíticos obtenidos con técnicas modernas.

El objetivo de la norma de calidad es evitar y controlar adulteraciones en todos los productos terminados o sus materias primas. Las normas de calidad generales de un aceite esencial las establece la legislación de cada país. Generalmente las especificaciones para un determinado aceite esencial suelen ser muy parecidas a las normas establecidas

por distintos organismos. Las principales diferencias se encuentran en relación al uso final que vaya a tener la esencia.

5.13.1 CLASIFICACIÓN DE LOS PARÁMETROS ANALÍTICOS UTILIZADOS EN EL CONTROL DE CALIDAD. (ANEXO N°15)

5.13.1.1 CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS:

Se describe el olor, color, sabor y aspecto de los aceites obtenidos, puesto que estas características físicas contribuyen a la definición de la calidad y además orientan sobre las posibles aplicaciones industriales.

5.13.1.2 CONSTANTES FÍSICAS:

Para definir la calidad de un aceite esencial se determinan las siguientes constantes físicas:

Densidad a 20 °C: Tiene interés por encontrarse siempre citada en literaturas afines, ayudando a definir calidades.

Punto de solidificación o de congelación: Tiene por objeto determinar y separar componentes de distinto punto de solidificación.

Índice de refracción: Se practica su determinación porque puede señalar adulteraciones y envejecimientos de los aceites.

Poder rotatorio: Los componentes de los aceites esenciales con frecuencia son ópticamente activos, es decir, desvían el plano de polarización de la luz.

Solubilidad en etanol: Todos los aceites esenciales son solubles en alcohol etílico absoluto y muchos son solubles en alcohol etílico diluido. Es además, una técnica muy sencilla para detectar adulteraciones.

5.13.1.3 PROPIEDADES QUÍMICAS:

Además del pH, algunas de las características químicas más importantes de los aceites esenciales son:

Índice de acidez: Indica el grado de acidez de un aceite esencial, y expresa el número de miligramos de hidróxido potásico necesarios para neutralizar los ácidos que contiene un gramo de aceite.

Índice de éster: Se determina el contenido de ésteres de la muestra, y se expresa el número de miligramos de hidróxido potásico necesarios para saponificar los ésteres que contiene un gramo de aceite esencial.

Índice de saponificación: Representa la suma del índice de acidez y el índice de éster.

Índice de acetilo: Su finalidad principal es la determinar la riqueza de grupos OH (Alcoholes) mediante el índice de acetilo; y posteriormente, de forma empírica, calcular el contenido en alcoholes.

Composición porcentual: La cual puede ser de interés para los casos en que la calidad del aceite esencial está definida por su contenido en determinados compuestos.

5.13.1.4 CARACTERÍSTICAS CROMATOGRAFÍAS Y ESPECTROSCÓPICAS:

El uso de algunas técnicas modernas del análisis químico instrumental (CG/EM, RMN-H1, RMNC13, IR-TF, cromatografía multidimensional, análisis "headspace", y otros) hacen posible la cualificación y cuantificación de los aceites esenciales.

5.13.1.5 OTRAS DETERMINACIONES:

Porcentaje de Humedad de la Materia Prima: La humedad de la materia prima, debidamente recolectada, se puede determinar en estufa a 105 °C.

5.13.2 CONTROL DE CALIDAD PARA FRAGANCIAS:

La industria de fragancias suele utilizar patrones propios de referencia, típicos para cada empresa, y a veces para cada producto. La calidad está determinada principalmente por las características olfativas. Se siguen las normas IFRA (International Fragrance Association), como determinantes de aquellos productos aromáticos que tienen restricciones o prohibición de uso.

(https://echa.europa.eu/documents/10162/13643/efeo_ifra_guidelines_es.pdf).

5.13.3 CONTROL DE CALIDAD PARA LA INDUSTRIA ALIMENTARIA:

En el caso de los alimentos se usan los Códigos Alimenticios: tales como el Codex Alimentarius, que es una publicación de la FAO y la OMS, o el Food Chemical Codex de los Estados Unidos, así como las legislaciones nacionales sobre alimentos. Adicionalmente las normas IOFI (International Organization of the Flavour Industry), que al igual que las normas IFRA para la industria de fragancias, tratan de regular o restringir el uso de determinadas materias primas, tanto naturales como sintéticas. (FAO.ORG, 2016)

5.13.4 CONTROL DE CALIDAD PARA LA INDUSTRIA FARMACÉUTICA Y COSMÉTICA:

La calidad está supeditada a la actividad farmacológica del aceite, aunque no se conozcan con certeza sus principios activos, para lo cual se requiere realizar un perfil cromatográfico. A nivel internacional, las normas están dadas por las farmacopeas oficiales. El CAS NUMBER es una guía internacional que describe los ingredientes

estudiados y aprobados para uso cosmético; las normas más empleadas son las publicadas por FMA (Fragrance Material Association), IFRA (International Fragrance Association), AFNOR (Francia), y las ISO (Internacionales), o también las normas nacionales existentes en muchos otros países.

En algunos países como Francia y Canadá, existen reglamentaciones específicas en cuanto a la correcta caracterización de la toxicidad e inocuidad de su uso.

5.13.5 CONTROL DE CALIDAD PARA USO INDUSTRIAL:

Son casos mucho más específicos, y las normas por ende se diferencian según las propiedades que se aprovechan de las esencias, sin embargo la norma es solamente opcional, porque muchos compradores suelen emplear normas propias de calidad los cuales tienen mayores exigencias o menores rangos de variabilidad que las normas públicas.

5.14 SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL:

5.14.1 SEGURIDAD INDUSTRIAL:

La seguridad industrial es un aspecto muy importante que las empresas deben considerar si desean establecer un sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo exitoso, beneficiando no solo a la Organización sino cuidando la integridad de los trabajadores, algunas recomendaciones básicas para tener en cuenta cuando se desarrolla las tareas cotidianas en el trabajo, empresa, campo, etc.

Es así que se mencionan una serie de recomendaciones o sugerencias que las empresas pudieran adoptar como pilares de desarrollo en el aspecto de la seguridad de sus trabajadores, pudiendo además establecer procedimientos documentados a partir de los mismos, a fin de ir consolidando el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo de acuerdo a la norma OHSAS 18001.

(<https://manipulaciondealimentos.files.wordpress.com/2010/11/ohsas-18001-2007.pdf>)

El decálogo relacionado a la seguridad industrial implica los siguientes aspectos:

1. El orden y la limpieza son imprescindibles para mantener los estándares de seguridad, se debe gestionar y colaborar en conseguirlo.
2. Corregir o dar aviso de las condiciones peligrosas e inseguras que impliquen riesgo de un accidente.
3. No usar máquinas o vehículos sin estar autorizado para ello.
4. Usar las herramientas apropiadas y cuidar su conservación. No improvisar en el uso de herramientas. Al terminar el trabajo dejarlas en el sitio adecuado.
5. Utilizar en cada tarea los elementos de Protección Personal. Mantenerlos en buen estado.
6. No quitar sin autorización ninguna protección o resguardo de seguridad o señal de peligro.
7. Todas las heridas requieren atención, no minimizar la gravedad. Acudir al servicio médico o botiquín.
8. No hacer bromas en el trabajo, ni distraer a otro personal.
9. No improvisar, seguir las instrucciones y cumplir las normas.
10. Prestar atención al trabajo que se está realizando, estar concentrados en lo que se hace.

5.14.2 HIGIENE INDUSTRIAL:

La higiene industrial es la ciencia de la anticipación, la identificación, la evaluación y el control de los riesgos que se originan en el lugar de trabajo o en relación con él y que pueden poner en peligro la salud y el bienestar de los trabajadores, teniendo también en cuenta su posible repercusión en las comunidades vecinas y en el medio ambiente en general.

Existen diferentes definiciones de la higiene industrial, aunque todas ellas tienen esencialmente el mismo significado y se orientan al mismo objetivo fundamental de proteger y promover la salud y el bienestar de los trabajadores, así como proteger el medio ambiente en general, a través de la adopción de medidas preventivas en el lugar de trabajo. La higiene industrial no ha sido todavía reconocida universalmente como una profesión; sin embargo, en muchos países está creándose un marco legislativo que propiciará su consolidación.

5.14.2.1 HIGIENISTA INDUSTRIAL:

Un higienista industrial es un profesional capaz de:

- Prever los riesgos para la salud que pueden originarse como resultado de procesos de trabajo, operaciones y equipos y, en consecuencia, asesorar sobre su planificación y diseño.
- Identificar y conocer, en el medio ambiente de trabajo, la presencia (real o potencial) de agentes químicos, físicos y biológicos y otros factores de riesgo, así como su interacción con otros factores que pueden afectar a la salud y el bienestar de los trabajadores.
- Conocer las posibles vías de entrada de agentes en el organismo humano y los efectos que esos agentes y otros factores pueden tener en la salud.
- Evaluar la exposición de los trabajadores a agentes y factores potencialmente nocivos y evaluar los resultados.
- Evaluar los procesos y los métodos de trabajo, desde el punto de vista de la posible generación y emisión/propagación de agentes y otros factores potencialmente nocivos, con objeto de eliminar la exposición o reducirla a niveles aceptables.

- Diseñar y recomendar estrategias de control y evaluar su eficacia, solo o en colaboración con otros profesionales para asegurar un control eficaz y económico.
- Participar en el análisis del riesgo global y la gestión de un agente, proceso o lugar de trabajo, y contribuir al establecimiento de prioridades para la gestión de riesgos.
- Conocer el marco jurídico para la práctica de la higiene industrial en el país.
- Educar, formar, informar y asesorar a personas de todos los niveles en todos los aspectos de la comunicación de riesgos.

5.14.3 OBJETIVOS DE LA SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL:

- El objetivo de la seguridad e higiene industrial es prevenir los accidentes laborales, los cuales se producen como consecuencia de las actividades de producción, por lo tanto, una producción que no contempla las medidas de seguridad e higiene indicara que no es una buena producción. Una buena producción debe de satisfacer las condiciones necesarias de los tres elementos indispensables como son: seguridad, productividad y calidad de los productos.
- Conocer las necesidades de la empresa para poder ofrecer la información más adecuada a solucionar problemas.
- Comunicar los descubrimientos e innovaciones logradas en cada área de interés relacionado con la prevención de accidentes.

CAPITULO VI

EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

6.1 IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO.

La evaluación de impacto ambiental, denominada coloquialmente EIA, es considerada una herramienta de gestión para la protección del medio ambiente. Su objetivo consiste en establecer un método de estudio y diagnóstico con el fin de identificar, predecir, interpretar y comunicar el impacto de una acción sobre el funcionamiento del medio ambiente. Cabe entonces recalcar que la EIA se debe elaborar sobre la base de un proyecto, previo a la toma de decisiones y como instrumento para el desarrollo sustentable, con el propósito de evaluar los posibles futuros impactos. De ninguna manera corresponde realizarla sobre proyectos ya ejecutados, acciones ya realizadas o políticas públicas ya implementadas.

6.1.1 GESTIÓN AMBIENTAL.

La gestión ambiental, también designada como gestión del medio ambiente implica a aquella serie de actividades, políticas, dirigidas a manejar de manera integral el medio ambiente de un territorio dado y así contribuir con el desarrollo sostenible del mismo.

Como sabemos el desarrollo sostenible implica el equilibrio correcto para el desarrollo de la economía, el aumento poblacional, el uso racional de los recursos y la protección y conservación del medio ambiente.

Es decir, básicamente, la gestión ambiental implicará estrategias que organizan diversas actividades tendientes a conseguir una mejor calidad de vida y asimismo gestionar todas aquellas necesarias para prevenir y minimizar los típicos casos que conducen a la contaminación del ambiente.

Cabe destacarse que la gestión ambiental se halla dividida en diversas áreas legales que resultan ser esenciales a la hora de alcanzar un sistema de gestión ambiental satisfactorio y exitoso: política ambiental (implica una serie de acciones políticas destinadas a conservar la vida lograr un desarrollo sustentable), ordenamiento territorial (se encarga de distribuir las actividades y usos del terreno de acuerdo a las características de cada uno), evaluación del impacto ambiental (realiza una evaluación de la actualidad ambiental y propone planes y programas para corregir problemas), contaminación (se ocupa de tratar, analizar y controlar todas aquellas sustancias o formas de energía que provoquen efectos poco saludables), vida silvestre (se ocupa de conservar la biodiversidad), paisaje (implica la relación de los factores biológicos, los estéticos y culturales del medio ambiente) y educación ambiental (procura enseñarle al hombre a comprender los problemas medioambientales actuales y asimismo lo ayuda a cambiar su posición muchas veces contraria al desarrollo satisfactorio del entorno natural).

6.3 MARCO LEGAL.

En nuestro país encontramos los principales instrumentos jurídicos que están dictaminados para la protección y gestión del medio ambiente.

- La Constitución Política del Perú, art. 66, 67 y 68 que norma los lineamientos a seguir dentro de la política nacional del medio ambiente.

- **Artículo 66** Recursos Naturales Los recursos naturales, renovables y no renovables, son patrimonio de la Nación. El Estado es soberano en su aprovechamiento. Por ley orgánica se fijan las condiciones de su utilización y de su otorgamiento a particulares. La concesión otorga a su titular un derecho real, sujeto a dicha norma legal.
 - **Artículo 67** Política Ambiental El Estado determina la política nacional del ambiente. Promueve el uso sostenible de sus recursos naturales.
 - **Artículo 68** Conservación de la diversidad biológica y áreas naturales protegidas. El Estado está obligado a promover la conservación de la diversidad biológica y de las áreas naturales protegidas.
- Código del medio ambiente y los recursos naturales D.L N° 613 septiembre de 1990.
 - Toda persona tiene el derecho irrenunciable a gozar de un ambiente saludable, ecológicamente equilibrado y adecuado para el desarrollo de la vida, y asimismo, a la preservación del paisaje y la naturaleza. Todos tienen el deber de conservar dicho ambiente. Es obligación del Estado mantener la calidad de vida de las personas a un nivel compatible con la dignidad humana. Le corresponde prevenir y controlar la contaminación ambiental y cualquier proceso de deterioro o depredación de los recursos naturales que pueda interferir en el normal desarrollo de toda forma de vida y de la sociedad. Las personas están obligadas a contribuir y colaborar inexcusablemente con estos propósitos.
 - Ley marco para el crecimiento de la inversión privada D.L N° 753, noviembre 1991.
 - Ley forestal y la fauna silvestre D.L N° 21147, mayo 1975.

- La presente Ley tiene por objeto, promover, normar, regular y supervisar el uso sostenible y la conservación de los recursos forestales y de fauna silvestre del país, compatibilizando su aprovechamiento con la valorización progresiva de los servicios ambientales, en armonía con el interés social, económico y ambiental de la Nación, de acuerdo a lo establecido en los artículos 66° y 67° de la Constitución Política del Perú, en los Convenios Internacionales vigentes para el Estado Peruano y en la Ley N° 26821 Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales.
- Ley orgánica para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales ley N° 26821, junio de 1997.
 - La presente Ley Orgánica norma el régimen de aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, en tanto constituyen patrimonio de la Nación, estableciendo sus condiciones y las modalidades de otorgamiento a particulares, en cumplimiento del mandato contenido en los Artículos 66 y 67 del Capítulo II del Título III de la Constitución Política del Perú y en concordancia con lo establecido en el Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales y los convenios internacionales ratificados por el Perú. (Republica, 1997)

6.4 EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO.

6.4.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

En esta parte haremos una descripción breve y concisa del proyecto, para poder identificar los posibles impactos ambientales que pueda generar este proyecto en forma integral al ambiente.

El presente proyecto lleva por título general : “ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACION DE UNA PLANTA EXTRACTORA DE ACEITE

ESENCIAL A PARTIR DE HOJA DE EUCALIPTO EN LA REGION DE AYACUCHO Y SU COMERCIALIZACION EN EL MERCADO NACIONAL”

En general lo que se pretende con la puesta en marcha de este proyecto es la construcción y operación de una planta industrial que produzca aceite esencial, a partir de las hojas de eucalipto, mediante un proceso de arrastre con vapor (amigable con el ambiente).

Mediante el estudio en el capítulo III se logró determinar que la planta industrial se encontrará en el distrito de Quinoa con un área de 620.00 m².

Se considera que el proyecto será ejecutado en 4 etapas sucesivas, que se mencionan a continuación.

- **Estudios previos.-** En esta etapa se debe realizar la evaluación del lugar constatando las características ambientales que posee dicho sitio sin la implementación aún del proyecto.
- **Etapas de Construcción.** - En esta etapa del proyecto se debe realizar la implementación de las edificaciones civiles necesarias y estipuladas previamente en el capítulo III, para el buen funcionamiento y acondicionamiento de la planta industrial.
- **Etapas de Operación.** - En esta etapa se debe realizar la puesta en marcha de los equipos que se estudiaron en el capítulo IV, siguiendo lo previsto en la tecnología elegida, y en las condiciones adecuadas (edificaciones civiles).
- **Etapas de cierre.-** Esta etapa tiene lugar cuando el periodo de vida útil tanto de los equipos como de las edificaciones se ven cumplidos; es en este momento en que se realizan los estudios pertinentes económicos, para poder determinar la viabilidad de refacción y modernización o destinar el terreno y equipos a otras actividades de acuerdo a sus condiciones.

6.4.2 DESCRIPCION DE LA ETAPAS Y COMPONENTES DEL PROYECTO.

Las etapas principales, o en las que se encuentran componentes que afectan ambientalmente al proyecto son 2; la etapa de construcción y la etapa de operación las cuales describimos en una matriz de etapas y componentes para su mejor apreciación.

CUADRO N° 6.1 MATRIZ DE LAS ETAPAS COMPONENTES Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO

ETAPAS	COMPONENTES	ACTIVIDADES
CONSTRUCCION	<p>La construcción de la planta de procesamiento industrial se llevará a cabo con las dimensiones, ubicaciones y distribución indicadas en los planos elaborados previo estudio en el capítulo III; con materiales de construcción noble sugeridos por un profesional civil.</p> <p>Ubicación: Quinua; barrio de Nueva Esperanza.</p> <p>Área: 620.00 m²</p>	<p>En la etapa de construcción se prevé que las actividades empiecen por las de características civiles como son la excavación, nivelación, cimientos, compactación, etc.; luego la instalación de los servicios básicos como agua, luz, desagüe; y finalmente los acabados propios del local tarrajeo, enchapados en madera, metálica, etc.; dejando todas estas actividades desechos que deben ser eliminados.</p>
	Recolección de materia prima	<p>En esta actividad se logrará acopiar las cantidades necesarias de materia prima, de los diferentes centros poblados mencionados en el capítulo I (estudio de materia prima); estas hojas de eucalipto deberán ser las que se encuentran en etapas a partir del inicio de madurez y libres de impurezas.</p>
	Recepción / pesado	<p>En esta etapa se recepciona la materia prima y se procede a su pesado para llevar el correcto control del producto desde la entrada de este.</p>

OPERACION

Limpieza, selección y clasificación.	En esta etapa se debe constatar que el proveedor trae la materia prima con características estipuladas en el contrato con el proveedor; luego de ello es necesario sacar las hojas en mal estado y que no cumplan con las características necesarias para entrar a proceso, las impurezas y demás, para que la materia prima se encuentre en condiciones de poder ingresar a ser procesada.
troceado	En esta etapa se busca el corte de las hojas para poder reducirlas de tamaño y de este modo poder encontrar un mayor área para la transferencia de masa necesaria en el proceso.
Extracción por arrastre de vapor	Esta es la etapa más importante del proceso, en la cual se carga la materia prima al extractor para que una corriente de vapor de agua generada en el caldero extraiga el aceite esencial que luego es separada del agua en un vaso florentino, dejando como resultado agua aceite esencial y la hoja agotada que sería el residuo del proceso.
separación	En este proceso se logra separar el aceite esencial que luego de la destilación viene mezclado con agua, mediante un proceso de decantación en el vaso florentino.
envasado	El envasado será en frascos de 5, 10,15 y 20 mL de vidrio y oscuras para mantener la calidad óptima del aceite.
almacenamiento	El almacenamiento se da en ambientes oscuros y frescos, sin altas temperaturas.

Fuente: Elaboración propia.

6.4.3 EMISIONES DEL PROYECTO

FIGURA N° 6.1: ETAPA CRITICA DE PROCESO SEGÚN SU IMPACTO AMBIENTAL.



- **RESIDUOS SOLIDOS.** Los residuos sólidos en este proyecto se generan en dos etapas; en la etapa de construcción, con los desechos propios de una edificación civil; y en la etapa de operación con los residuos que se generan, en este caso la hoja de eucalipto agotada. Para mayor detalle y apreciación observar el cuadro N° 6.2
- **RESIDUOS LIQUIDOS.** Los residuos líquidos en este proyecto se generan específicamente en la etapa de operación; con el agua floral que es el agua que viene mezclada con el aceite esencial derivado del proceso. A parte del proceso en sí, también se genera residuos líquidos provenientes de la limpieza de los ambientes y los equipos, aguas que van destinadas al sistema de alcantarillado.
- **EMISIONES ATMOSFERICAS.** Las emisiones atmosféricas en este proyecto se generan en las dos etapas; en lo que respecta a construcción se genera polvo emitido por la maquinaria y operación de obreros en el

levantamiento de la construcción; por otro lado, en la etapa de operación se genera gases provenientes de la caldera como el CO, CO₂, NO₂ y SO₂.

- **CONTAMINACION ACUSTICA.** las emisiones acústicas en este proyecto se dan en las dos etapas del proyecto, en lo que respecta a la construcción, el uso de maquinaria y operación de obreros, produce ruido incómodo para el vecindario; por otro lado, en la etapa de operación se generan ruidos, aunque de bajos decibeles, por la operación de los equipos de destilación.

CUADRO N° 6.2 MATRIZ DE IMPACTO DEL PROYECTO

ETAPAS	COMPONENTES	IMPACTOS
CONSTRUCCION	Ubicación: Ayacucho, sector santa Elena.	Residuos sólidos: debido a la construcción se generan residuos de diversos tipos, materiales rotos, bolsas de cemento, restos de madera, acero, clavos, PVC.
	Área: 620 m ²	Emisiones atmosféricas: polvo, debido a las operaciones realizadas para la construcción.
	Ambientes:	Emisión acústica: se generan ruidos de bajo decibeles, molestos para los colindantes, propios de toda construcción.
OPERACION	Recolección de materia prima	Se puede tener agotamiento de la materia prima si no existe un plan de aprovechamiento sostenible.
	Recepción / pesado	No se genera ningún tipo de impacto ambiental.
	Limpieza, selección y clasificación.	Al constatar la calidad de la materia prima, se generan hojas que no cumplen con el estándar, además de piedrecillas, suciedad, hojas malogradas.
	troceado	No se genera ningún tipo de impacto ambiental.

	Residuos sólidos: se genera hoja agotada producto de la extracción de la materia prima.
Extracción por arrastre de vapor	Residuos líquidos: provenientes del lavado de los equipos, materiales, instalaciones. Por otro lado, se usa en esta industria cantidades grandes de agua para el enfriamiento en el condensador, provocando el desperdicio de cantidades considerables de agua.
	Emisiones atmosféricas. – el uso del caldero trae consigo la emisión de gases como el CO, CO ₂ , NO ₂ y SO ₂ . Que favorecen el calentamiento global.
separación	En la separación se obtienen dos productos, el aceite esencial de eucalipto y el agua floral, que viene a ser un producto secundario que no es de nuestro interés, que si no es encaminado adecuadamente es una fuente de contaminación.
envasado	No se genera ningún tipo de impacto ambiental.
almacenamiento	No se genera ningún tipo de impacto ambiental.

Fuente: Elaboración propia.

6.4.4 EFECTOS QUE DAN ORIGEN AL ESTUDIO.

Los efectos que pueden generar el proyecto de acuerdo a lo estipulado en el reglamento de protección ambiental, son los siguientes:

- a) **Riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de los efluentes, emisiones o residuos que produce.** En este caso nuestro proyecto emitirá residuos en sus dos etapas, por lo que es necesario una gestión ambiental de residuos, que darán como resultado el no comprometer la salud pública.

- b) **Efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire.** La construcción de la planta industrial se realizará en el distrito de Quinua, barrio de Nueva Esperanza, que son zonas ya habitadas, por lo que no existe un impacto sobre los recursos renovables ya que son zonas habitadas.

6.5 PLAN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN, REPARACIÓN Y COMPENSACIÓN.

Como se mencionó anteriormente el proyecto produce cierto impacto ambiental en dos de sus etapas; por lo que es necesario realizar actividades que mitiguen el probable impacto que generemos, estas actividades las mencionamos en el cuadro N° 6.3.

CUADRO N° 6.3 MATRIZ DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN

ETAPAS	COMPONENTES	MITIGACION
CONSTRUCCION	Construcción de planta industrial de procesamiento de aceite esencial de eucalipto.	Para la generación de residuos en la construcción, se identifica botaderos de residuos entre las zonas de Tambillo y Huatatas.
	Ubicación: Ayacucho, sector santa Elena.	Para la contaminación acústica, se determinó que los equipos funcionen de día y en el menor tiempo necesario para no incomodar al vecindario.
	Área: 620 m ² .	Para la generación de polvo, se determinó que los suelos en lo posible se mantengan húmedos para evitar el levantamiento de polvo.

OPERACIÓN

Recolección de materia prima	<p>Para evitar la deforestación que se pueda dar como impacto ambiental, se determinó que en este proyecto es necesario la capacitación y concientización sobre temas de cosecha y post cosecha haciendo énfasis en la recolección de hojas de un solo árbol que máximo debe ser de un 10%, y enseñando que después de la poda ese árbol debe mantenerse sin ser podado por un espacio de 6 meses que es el periodo en el cual se va a regenerar las hojas; la capacitación debe incluir temas de aprovechamiento sostenible de los recursos, manejo de plagas y enfermedades. También es necesario la entrega de plántones, debido a que en el campo se da la deforestación del eucalipto para aprovecharlo principalmente como madera.</p>
Recepción / pesado	<p>No se genera ningún tipo de impacto ambiental.</p>
Limpieza, selección y clasificación.	<p>Las cantidades que se generan en esta parte del proceso de residuos son mínimas, ya que como se mencionó se debe dar una capacitación y concientización de cosecha y post cosecha, por lo que consideramos que estas cantidades de residuos al no ser muy importantes se pueden almacenar en el área destinada a ello.</p>
troceado	<p>No se genera ningún tipo de impacto ambiental.</p>
Extracción por arrastre de vapor	<p>Residuos sólidos: En este proyecto consideramos que la torta (hoja agotada), si bien es cierto produce un impacto ambiental, al ser un residuo; se ha visto por conveniente considerarlo como un sub producto para la industria de la elaboración de compost orgánica, es por ello que va a ser comercializado mitigando de este modo el impacto ambiental que generaría. Para ello la planta debe contar con un área de almacenamiento.</p> <p>Residuos líquidos: el agua utilizada para el enfriamiento, se debe recircular para evitar su desperdicio, ya que como se mencionó son cantidades considerables de agua que se necesitan en esta etapa. Para ello se implementará dos tanques de agua para</p>

almacenar y enfriar el agua y una bomba para la recirculación de la misma (considerado en el diseño de planta).

Emisiones atmosféricas. – se debe contar con un sistema de combustión completa, para minimizar la emisión de gases.

separación	El agua floral obtenida será canalizada hacia el sistema de alcantarillado.
envasado	No se genera ningún tipo de impacto ambiental.
almacenamiento	No se genera ningún tipo de impacto ambiental.

Fuente: Elaboración propia

Como se ve en el cuadro, cada una de estas actividades trae consigo costos, que se deben incluir en el proyecto. En la etapa de construcción todos los costos y labores están contemplados en el estudio que se hizo en el capítulo IV; en lo que respecta a la parte de operación, lo mencionado que está relacionado a ambientes en planta, se toman en cuenta en el diseño de planta en el capítulo IV, por lo que no generan algún costo; los demás componentes se mencionan en el siguiente cuadro.

CUADRO N°6.4 COSTOS DE MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

COMPONENTE	RUBROS	UNID. MEDIDA	CANTIDAD	COSTOS UNIT. S/.	TOTAL (S/.)
RECOLECCION DE MATERIA PRIMA	CAPACITACION: COSECHA Y POSTCOSECHA	EVENTO	15.00	900.00	13500.00
RECOLECCION DE MATERIA PRIMA	CAPACITACION: MANEJO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES	EVENTO	5.00	900.00	4500.00
RECOLECCION DE MATERIA PRIMA	CAPACITACION: APROVECHAMIENTO SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS FORESTALES	EVENTO	2.00	1200.00	2400.00
RECOLECCION DE MATERIA PRIMA	ASISTENCIA TECNICA	AT	10.00	1500.00	15000.00
RECOLECCION DE MATERIA PRIMA	COMPENSACION DE PLANTONES	MILLAR	1.00	1000.00	1000.00
EXTRACCION	CAPACITACION: ELABORACION DE COMPOST	EVENTO	10.00	800.00	8000.00
SUBTOTAL					S/.44,400.00

CAPITULO VII

INVERSIONES Y FINANCIAMIENTO

La inversión del proyecto son todos los gastos que se efectúan en unidad de tiempo, para la adquisición de determinados factores o medios productivos, los cuales permiten implementar una unidad de producción que a través del tiempo genera flujo de beneficios. Asimismo, es una parte del ingreso disponible que se destina a la compra de bienes y/o servicios con la finalidad de incrementar el patrimonio de la empresa.

Las inversiones evaluadas para la planta de extracción de aceite esencial de eucalipto, están expresados en dólares. La tasa de cambio actual, es de S/. 3.35

7.1 ESTRUCTURA DE LA INVERSIÓN.

La inversión se divide en dos grupos: inversiones fijas que consta de inversiones fijas tangibles e intangibles, y el segundo es el capital de trabajo.

7.2 INVERSIONES FIJAS.

Son aquellos desembolsos de dinero que se efectúan para la adquisición de determinados activos que van a servir para el normal funcionamiento de la empresa

7.2.1 INVERSIONES FIJAS TANGIBLES.

Son aquellos bienes de capital necesarios para el funcionamiento del proyecto, los cuales fueron definidos y dimensionados en el estudio técnico

7.2.1.1 TERRENO:

El área requerida para la instalación de la planta extractora es de 620.00 m², valorizado en S/.155,000.00, el cual está ubicado en el departamento de Ayacucho, provincia de Huamanga, distrito de Quinua. (ANEXO N°14)

CUADRO N° 7.1 COSTO DE TERRENO POR METRO CUADRADO

ÁREA (m)	PRECIO m ² x S/.	TOTAL (S/.)
620.00	250.00	S/.155,000.00

Fuente: Mercado Libre. (Anexo N° 14)

7.2.1.2 CONSTRUCCIONES Y OBRAS CIVILES:

Las edificaciones civiles se proyectaron los costos de acuerdo a los planos elaborados en el capítulo IV, entre los más relevantes encontramos la limpieza, replanteo, nivelación, drenajes, y demás; para mayor precisión en los costos de edificaciones, se elaboraron los cuadros bajo consulta y supervisión del ingeniero civil Camilo Izarra Abad, que supervisó los cuadros para obtener una precisión aceptable en los datos.

En el cuadro N° 7.2 se muestra los costos unitarios y totales en modo de resumen de los costos de las construcciones y obras civiles. En el ANEXO N° 10 se detalla en forma desagregada todos los detalles de los costos de edificaciones.

**CUADRO N° 7.2 METRADOS DE LAS CONSTRUCCIONES Y OBRAS
CIVILES**

DESCRIPCIÓN	UNID.	CANTIDAD	COSTO UNIT. (S/.)	TOTAL (S/.)
Obras preliminares	glb	1.00	9062.45	9062.45
Movimiento de tierras	glb	1.00	8855.47	8855.47
Concreto simple	glb	1.00	26066.98	26066.98
Concreto armado	glb	1.00	161358.70	161358.70
Prueba de calidad de concreto	glb	1.00	725.00	725.00
Albañilería	glb	1.00	87587.99	87587.99
Revoques enlucidos y moldaduras	glb	1.00	39936.32	39936.32
Cielos rasos	glb	1.00	15631.95	15631.95
Pisos y pavimento	glb	1.00	14290.68	14290.68
Contrazocalos	glb	1.00	501.36	501.36
Cobertura de área de oreo de residuos	glb	1.00	812.60	812.60
Carpintería de madera	glb	1.00	18999.76	18999.76
Carpintería metálica	glb	1.00	11820.40	11820.40
Cerrajería	glb	1.00	3104.16	3104.16
Vidrios, cristales y similares	glb	1.00	2612.98	2612.98
Pintura	glb	1.00	29334.90	29334.90
Varios	glb	1.00	900.00	900.00
Sistema de desagüe	glb	1.00	5880.52	5880.52
Sistema de agua	glb	1.00	5282.46	5282.46
Aparatos y accesorios sanitarios	glb	1.00	1254.15	1254.15
Instalaciones eléctricas	glb	1.00	11730.34	11730.34
Tableros	glb	1.00	497.48	497.48
Artefactos eléctricos	glb	1.00	3386.88	3386.88
Costos directos totales				459633.53
Gastos generales (15%CDT)				68945.03
TOTAL DE COSTOS				S/. 528,578.56

Fuente: Elaboración propia

7.2.1.3 MAQUINARIAS Y EQUIPOS.

Son los costos que se realizan y son necesarios para adquirir las maquinarias y equipos para la producción, así como equipos que se utilizan en las instalaciones auxiliares como los laboratorios, almacenes y oficinas. A

continuación se detalla en diversos cuadros los costos de los diferentes equipos necesarios para la planta, los equipos de laboratorio, equipos y materiales auxiliares, equipos de seguridad, equipos de oficina y bienes complementarios .

CUADRO N° 7.3 EQUIPOS DE PROCESAMIENTO

DESCRIPCIÓN	UNID.	CANTIDAD	COSTO UNIT. (S/.)	TOTAL (S/.)
Balanza de plataforma (capacidad 200Kg)	Unid.	2.00	S/. 350.00	S/. 700.00
Mesa de acero inoxidable (2.5*1.2)	Unid.	1.00	S/. 447.00	S/. 447.00
Molino de cuchilla (capacidad 150Kg/hora)	Unid.	1.00	S/. 2,000.00	S/. 2,000.00
Tarimas	Unid.	4.00	S/. 30.00	S/. 120.00
Equipo Destilador	Unid.	1.00	S/. 22,780.00	S/. 22,780.00
Caldero 20 BHP	Unid.	1.00	S/. 27,805.00	S/. 27,805.00
Manta de polipropileno x 1.80m	Rollo	1.00	S/. 350.00	S/. 350.00
SUB TOTAL				S/. 54,202.00

Fuente: ANEXO N°16

CUADRO N° 7.4 COSTOS DE LABORATORIO

DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	COSTO UNIT. S/.	TOTAL S/.
Termómetro	Unid.	2.00	S/. 54.00	S/. 108.00
Determinador de humedad	Unid.	1.00	S/. 2,500.00	S/. 2,500.00
Densímetro	Unid.	2.00	S/. 250.00	S/. 500.00
Botellas de vidrio para control de calidad	Unid.	50.00	S/. 1.00	S/. 50.00
Pipeta de 25ml	Unid.	3.00	S/. 6.00	S/. 18.00
Vaso de precipitado de 1000ml	Unid.	3.00	S/. 11.00	S/. 33.00
Probetas de 1000 ml	Unid.	3.00	S/. 32.50	S/. 97.50
Pera de separación	Unid.	2.00	S/. 21.00	S/. 42.00
Silla giratoria	Unid.	1.00	S/. 200.00	S/. 200.00
Escritorio	Unid.	1.00	S/. 300.00	S/. 300.00
Calculadora	Unid.	1.00	S/. 30.00	S/. 30.00

Computadora	Unid.	1.00	S/. 2,100.00	S/. 2,100.00
Andamio metálico	Unid.	3.00	S/. 400.00	S/. 1,200.00
SUBTOTAL				S/. 7,178.50

Fuente: ANEXO N°17

CUADRO N° 7.5 COSTO DE EQUIPOS Y MATERIALES AUXILIARES

DESCRIPCIÓN	UNID.	CANTIDAD	COSTO UNIT. (S/.)	TOTAL (S/.)
Tarimas	Unid.	15.00	S/. 30.00	S/. 450.00
Andamios metálicos	Unid.	4.00	S/. 400.00	S/. 1,600.00
Cuchillos	Unid.	4.00	S/. 10.00	S/. 40.00
Carretas transportadoras	Unid.	4.00	S/. 150.00	S/. 600.00
Costo de herramientas básicas	global	1.00	S/. 650.00	S/. 650.00
Escalera metálica	Unid.	1.00	S/. 1,190.00	S/. 1,190.00
Balón de gas de 45Kg	Unid.	4.00	S/. 260.00	S/. 1,040.00
Tanque de agua de 2500L	Unid.	2.00	S/. 919.90	S/. 1,839.80
Ablandador de agua de 0.5m ³ /hora	Unid.	1.00	S/. 986.00	S/. 986.00
Bomba de agua de 0.5 HP	Unid.	1.00	S/. 89.90	S/. 89.90
SUB TOTAL				S/. 8,485.70

Fuente: ANEXO N°18.

CUADRO N° 7.6 EQUIPOS DE SEGURIDAD.

DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	COSTO UNIT. (S/.)	TOTAL (S/.)
EXTINTORES	Unid.	4.00	S/. 460.00	S/. 1,840.00
BOTIQUÍN	Unid.	2.00	S/. 10.00	S/. 20.00
MEDICAMENTOS	global	1.00	S/. 24.98	S/. 24.98
LUBRICANTES	global	1.00	S/. 110.00	S/. 110.00
SUBTOTAL				S/. 1,994.98

Fuente: ANEXO N°19

CUADRO N° 7.7 EQUIPOS Y MATERIALES DE OFICINA

DESCRIPCIÓN	UNID.	CANTIDAD	COSTO UNIT. (S/.)	TOTAL (S/.)
Silla giratoria	Unid.	4.00	S/. 200.00	S/. 800.00
Computadora	Unid.	3.00	S/. 2,100.00	S/. 6,300.00
Calculadora	Unid.	2.00	S/. 30.00	S/. 60.00
Estante de madera	Unid.	3.00	S/. 450.00	S/. 1,350.00

Útiles de escritorio	Unid.	1.00	-	S/. 1,000.00
Mesa de madera de 0.6x0.5m	Unid.	1.00	S/. 40.00	S/. 40.00
Silla de madera	Unid.	1.00	S/. 55.00	S/. 55.00
Escritorio	Unid.	2.00	S/. 300.00	S/. 600.00
Impresora	Unid.	2.00	S/. 400.00	S/. 800.00
Silla fija de recepción	Unid.	8.00	S/. 10.00	S/. 80.00
SUBTOTAL				S/. 11,085.00

Fuente: ANEXO N°20

CUADRO N° 7.8 BIENES FÍSICOS COMPLEMENTARIOS

DESCRIPCIÓN	UNID.	CANTIDAD	COSTO UNIT. (S/.)	TOTAL (S/.)
Mesa de madera de a.6x0.5m	Unid.	2.00	S/. 55.00	S/. 110.00
Escalera de madera	Unid.	1.00	S/. 60.00	S/. 60.00
Indumentaria industrial	Unid.	1.00	S/. 100.00	S/. 100.00
SUBTOTAL				S/. 270.00

Fuente: ANEXO N°21

CUADRO N° 7.9 PUNTOS DE VENTA

DESCRIPCIÓN	UNID.	CANTIDAD	COSTO UNIT. (S/.)	TOTAL (S/.)
Mostrador	Unid.	8.00	S/. 800.00	S/. 6,400.00
Andamio metálico	Unid.	4.00	S/. 350.00	S/. 1,400.00
Silla	Unid.	16.00	S/. 80.00	S/. 1,280.00
Mesa de atención	Unid.	4.00	S/. 60.00	S/. 240.00
Computadora	Unid.	4.00	S/. 1,100.00	S/. 4,400.00
Impresora	Unid.	4.00	S/. 350.00	S/. 1,400.00
Implementos publicitarios	Unid.	4.00	S/. 300.00	S/. 1,200.00
SUBTOTAL				S/. 16,320.00

Fuente: ANEXO N°20

CUADRO N° 7.10 RESUMEN DE EQUIPO Y BIENES

DETALLE	SUBTOTAL
EQUIPOS DE PROCESAMIENTO	S/. 54,202.00
EQUIPOS Y MATERIALES AUXILIARES	S/. 8,485.70

EQUIPOS DE LABORATORIO/ ÁREA CONTROL DE CALIDAD	S/. 7,178.50
BIENES FÍSICOS DE SEGURIDAD	S/. 1,994.98
MATERIALES DE OFICINA	S/. 11,085.00
COMPLEMENTOS	S/. 270.00
PUNTO DE VENTA	S/. 16,320.00
TOTAL	S/. 99,536.18

Fuente: Elaboración propia

7.2.1.4 MITIGACIÓN AMBIENTAL:

Los gastos de mitigación ambiental se sustentaron en el cuadro N° 6.4 en el estudio de impacto ambiental capítulo VI, el monto asciende a S/.44,400.00 Soles.

CUADRO 7.11 MITIGACION AMBIENTAL

RUBROS	UNIDAD MEDIDA	CANTIDAD	COSTOS UNIT. (S/.)	TOTAL (S/.)
CAPACITACIÓN: COSECHA Y POSTCOSECHA	Evento	15.00	S/. 900.00	S/. 13,500.00
CAPACITACIÓN: MANEJO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES	Evento	5.00	S/. 900.00	S/. 4,500.00
CAPACITACIÓN: APROVECHAMIENTO SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS FORESTALES	Evento	2.00	S/. 1,200.00	S/. 2,400.00
ASISTENCIA TÉCNICA	At	10.00	S/. 1,500.00	S/. 15,000.00
COMPENSACIÓN DE PLANTONES	Millar	1.00	S/. 1,000.00	S/. 1,000.00
CAPACITACIÓN: ELABORACIÓN DE COMPOST	Evento	10.00	S/. 800.00	S/. 8,000.00
SUB TOTAL				S/. 44,400.00

Fuente: Elaboración propia

7.2.1.5 INVERSIONES FIJAS INTANGIBLES:

Son aquellas inversiones que se realizan sobre a compra de servicios o derechos que son necesarios para la puesta en marcha del proyecto, y por tanto no están sujetas a desgaste físico.

7.2.1.6 ESTUDIOS DE PRE INVERSIÓN:

En esta etapa se consideran los gastos para la formulación del proyecto a nivel de factibilidad y los diferentes estudios que se realizan en todos los capítulos de este estudio. Consideramos un costo de S/. 10,000.00.

7.2.1.7 GASTOS DE CONSTITUCIÓN Y ORGANIZACIÓN:

Incluye todos los desembolsos originados por la dirección y coordinación de las obras de instalación. Diseño de sistemas. Gastos legales de constitución de la empresa, y demás registros necesarios para el correcto funcionamiento de la empresa. Procedimientos administrativos de gestión y apoyo. Consideramos un costo de S/. 1,000.00.

7.2.1.8 GASTOS PRE OPERATIVOS:

Se refiere a los desembolsos o gastos de operación que se originan al probar las instalaciones y ponerlas en marcha hasta alcanzar un mantenimiento satisfactorio. La instalación de los equipos y maquinarias se contratan con el mismo proveedor, por un precio de S/. 4,500.00

7.2.1.9 GASTOS DE INSTALACIÓN DE SERVICIOS BÁSICOS:

Las instalaciones de servicios básicos, como el sistema eléctrico, agua y alcantarillado, tienen un costo de S/. 5,000.00

7.2.1.10 GASTOS DE PUESTA EN MARCHA:

Antes de tener la producción regularmente, se deberá tener en cuenta los costos referentes a salarios de operarios, costo de materia prima, honorarios del personal profesional; esto se hace para poder garantizar el óptimo funcionamiento de los equipos. Para ello consideramos un costo de S/. 6,000.00.

7.2.1.11 RESUMEN DE LA INVERSIÓN FIJA.

En el siguiente cuadro se detalla el resumen de la inversión fija.

CUADRO N° 7.12 RESUMEN DE INVERSIÓN FIJA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO (S/.)	TOTAL (S/.)
ESTUDIOS PREVIOS	1.00	S/. 10,000.00	S/. 10,000.00
GASTOS DE CONSTITUCIÓN Y ORGANIZACIÓN	1.00	S/. 1,000.00	S/. 1,000.00
GASTOS DE INSTALACIÓN DE QUIPOS Y MAQUINARIAS	1.00	S/. 5,000.00	S/. 5,000.00
GASTOS DE INSTALACIÓN DE SERVICIOS BÁSICOS	1.00	S/. 5,000.00	S/. 5,000.00
GASTOS DE PUESTA EN MARCHA	1.00	S/. 6,000.00	S/. 6,000.00
INTERESES PRE-OPERATORIOS	1.00	S/. 4,500.00	S/. 4,500.00
TOTAL			S/. 31,500.00

7.3 CAPITAL DE TRABAJO.

Se refiere al capital necesario que debe disponerse para el adecuado y regular funcionamiento de la empresa.

Se considera aquellos recursos que requiere el proyecto para atender las operaciones necesarias para la producción y comercialización; se considera el monto que se debe disponer para dar inicio al ciclo productivo del proyecto en su fase de funcionamiento. Se considera que un ciclo productivo equivale a 01 meses de funcionamiento, que se estima tiene un costo de S/. 54,250.56

CUADRO N° 7.13 CAPITAL DE TRABAJO

CAPITAL DE TRABAJO	UNID.	CANTIDAD	COSTO UNIT. (S/.)	TOTAL (S/.)
1.- COSTOS DIRECTOS				26175.70
MATERIALES DIRECTOS				17200.30
Materia prima (hojas de eucalipto)	Kg	8382.36	0.79	6650.01
Energía (gas)	Kg	3685.04	2.60	9581.11
Envases	Unid.	1020.19	0.70	714.13
Etiquetas	Unid.	1020.19	0.25	255.05
MANO DE OBRA DIRECTA				8975.40
Operarios	Mes	6.00	1495.90	8975.40
2.- COSTOS INDIRECTOS				4754.79
MATERIALES INDIRECTOS				1669.22
Suministro de energía eléctrica	Kw - hr	1546.18	0.63	972.24
Teléfono e internet	Unid.	1.00	250.00	250.00
Suministro de agua	m3	72.02	0.24	16.98
Productos de limpieza	global			110.00
Desinfectante	global			115.00
Materiales de limpieza	global			100.00
Indumentaria para el personal	global			105.00
MANO DE OBRA INDIRECTA				3085.57
Jefe de planta	Mes	1.00	3085.57	3085.57
3.- GASTOS ADMINISTRATIVOS				17011.63
Gerente/administrador abastecimiento	Mes	1.00	2741.80	2741.80
Secretaria contable	Mes	1.00	2168.85	2168.85
Vigilante	Mes	1.00	1725.08	1725.08
Personal de limpieza	Mes	1.00	1495.90	1495.90
Alquiler de local	Mes	4.00	2200.00	8800.00
Útiles de escritorio	Global			80.00
4.- GASTOS DE COMERCIALIZACION				3725.08
Jefe de ventas	Mes	1.00	1725.08	1725.08
Publicidad	Mes	4.00	500.00	2000.00
SUBTOTAL				51667.20
Imprevistos (5%)Del Subtotal				2583.36
TOTAL				S/. 54,250.56

7.4 INVERSIÓN TOTAL DEL PROYECTO:

Luego del análisis de inversión resumimos los diversos montos de inversión en el siguiente cuadro, para una buena apreciación de datos en lo que respecta a inversión.

CUADRO N° 7.14 INVERSIÓN TOTAL DEL PROYECTO

		RUBROS	TOTAL (S/.)
ACTIVO FIJO	TANGIBLES	SUB TOTAL TANGIBLES	827,514.74
		Terreno	155,000.00
		Obras civiles	528,578.56
		Maquinarias y equipos	99,536.18
		Mitigación ambiental	44,400.00
	INTANGIBLES	SUBTOTAL INTANGIBLES	31,500.00
		Estudios previos	10,000.00
		Gastos de constitución y organización	1,000.00
		Gastos de instalación de quipos y maquinarias	5,000.00
		Gastos de instalación de servicios básicos	5,000.00
		Gastos de puesta en marcha	6,000.00
		Intereses pre-operatorios	4,500.00
	CAPITAL DE TRABAJO	SUB TOTAL CAPITAL DE TRABAJO	51,667.20
Costos directos		26,175.70	
Costos indirectos		4,754.79	
Gastos administrativos		17,011.63	
Gastos de comercialización		3,725.08	
Imprevistos (5% sub total)		2,583.36	
TOTAL DE CAPITAL DE TRABAJO		54,250.56	
TOTAL		S/. 913,265.30	

7.5 CRONOGRAMA DE INVERSIONES:

También llamado programa de inversiones, muestra los diferentes desembolsos que se tienen que realizar cronológicamente hasta la puesta en marcha del proyecto.

CUADRO N° 7.15 CRONOGRAMA DE INVERSIONES DEL PROYECTO EN SOLES (S/.)

RUBRO	TOTAL (S/.)	MESES								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
INVERSION TANGIBLES	827514.74									
TERRENO	155000.00			155000.00						
OBRAS CIVILES	528578.56				176192.85	176192.85	176192.85			
EQUIPOS DE PROCESAMIENTO	54202.00							54202.00		
EQUIPOS DE LABORATORIO	7178.50								7178.50	
EQUIPOS AUXILIARES	8485.70								8485.70	
EQUIPOS DE SEGURIDAD	1994.98								1994.98	
MATERIALES DE OFICINA	11085.00									11085.00
BIENES FÍSICOS COMPLEMENTARIOS	270.00									270.00
INVERSIÓN EN MITIGACIÓN AMBIENTAL	16320.00									16320.00
INVERSION INTANGIBLES	44400.00				14800.00	14800.00	14800.00			
ESTUDIOS PREVIOS	31500.00									
GASTOS DE CONSTITUCIÓN Y ORGANIZACIÓN	10000.00	5000.00								
GASTOS DE INSTALACIÓN DE QUIPOS Y MAQUINARIAS	1000.00	500.00	250.00	250.00						
GASTOS DE INSTALACIÓN DE SERVICIOS BÁSICOS	5000.00							2500.00	2500.00	
GASTOS DE PUESTA EN MARCHA	5000.00							2500.00	2500.00	
INTERESES PRE-OPERATORIOS	6000.00									6000.00
CAPITAL DE TRABAJO	4500.00			1500.00				1500.00		1500.00
SUBTOTAL	54250.56									54250.56
INVERSION TOTAL MENSUAL	913265.30									
INVERSION TRIMESTRAL		S/. 162,500.00			S/. 574,478.56			S/. 171,286.74		
TOTAL		S/. 913.265.30								

Fuente: Elaboración propia

7.6 FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO:

Una vez que se ha determinado la inversión para llevar a cabo este proyecto, la pregunta que se plantea es ¿de dónde se consigue esos recursos financieros?, es decir se tiene que pensar en financiamiento. El financiamiento en un proyecto consiste en buscar las fuentes de financiamiento que se van a utilizar para conseguir los recursos que permitan financiar el proyecto, lo cual implica determinar el grado de participación de cada fuente de financiamiento. El financiamiento de un proyecto consiste pues en la obtención de los recursos de capital en condiciones más favorables y ventajosas, que se obtiene de instituciones financieras. En la fase de ejecución, los recursos financieros son requeridos para inversión fija, mientras que en la fase de operación se requieren para capital de trabajo.

7.6.1 FUENTES DE FINANCIAMIENTO:

7.6.1.1 FINANCIAMIENTO POR DEUDA.

La mayoría de las entidades financieras en nuestro medio ofrecen montos pequeños y acorto plazo, tales como la Cooperativa de Ahorro y Crédito Santa María Magdalena, caja Arequipa, cooperativa de ahorro y crédito san Cristóbal de huamanga, etc. Por ello se buscó una entidad financiera que evalúe y financie proyectos de carácter productivos, por lo que encontramos que la entidad financiera más adecuada es COFIDE.

La Corporación Financiera de Desarrollo S.A. (COFIDE S.A.) es una empresa de economía mixta que cuenta con autonomía administrativa, económica y financiera. Su capital pertenece en un 98.7% al Estado peruano, representado por el Fondo Nacional de Financiamiento de la Actividad Empresarial del Estado (FONAFE), dependencia del Ministerio de Economía y Finanzas, y en un 1.3% a la Corporación Andina de Fomento (CAF). COFIDE forma parte del Sistema Financiero Nacional y puede realizar todas aquellas operaciones de intermediación

financiera permitidas por su legislación y sus estatutos y, en general, toda clase de operaciones afines

Desde su creación hasta el año 1992, COFIDE se desempeñó como un banco de primer piso. Sin embargo, a partir de ese momento, pasó a desempeñar exclusivamente las funciones de un banco de desarrollo de segundo piso, canalizando los recursos que administra únicamente a través de las instituciones supervisadas por la Superintendencia de Banca, Seguros y AFP (SBS). La modalidad operativa de segundo piso le permite a COFIDE complementar la labor del sector financiero privado, en actividad es como el financiamiento del mediano y largo plazo y del sector exportador y de la micro y pequeña empresa a través de la canalización de recursos. Todo esto gracias a su cultura corporativa que privilegia la responsabilidad y el compromiso con la misión y objetivos institucionales. (ANEXO N°22)

- Entidad financiera: Corporación financiera de desarrollo – COFIDE.

- Línea de crédito: Programa de financiamiento multisectorial para pequeña empresa (PROPEM – CAF).

- Recursos: Corporación andina.

- Intermediario: Banco de crédito.

Las características del préstamo son:

- COFIDE (POMPEM – CAF) : 63%
- Aporte propio : 37%

Las condiciones del préstamo son la siguiente:

- Tasa de interés efectiva de 21.42%.

- Forma de pago: trimestral.

- Periodo de gracia: 1 año (4 trimestres)
- Tiempo de amortización: 4 años (16 trimestres)

7.6.1.2 FINANCIAMIENTO PROPIO

Está constituida por el aporte de promotores, que pasará a formar parte del patrimonio de la empresa en forma de capital social.

7.7 ESTRUCTURA DEL FINANCIAMIENTO

A continuación se detalla la estructura de financiamiento, donde el 74% será financiado por el programa PROPEM-BID, a través de la institución financiera INTERBANK, las condiciones para el préstamo son las siguientes:

- Monto requerido vía crédito: S/. 672,514.74
- Tasa de interés efectiva anual: 19.56%
- Forma de pago: trimestral
- Periodo de gracia: 01 año
- Tiempo de amortización: 04 años

Por último el 26% de la inversión será cubierto por aportes propios.

CUADRO N° 7.16 ESTRUCTURA DE LA INVERSION Y FIANACIAMIENTO

RUBRO	TOTAL (S/.)	COFIDE (%)	(S/.)	APORTE PROPIO (%)	S/.
INVERSION TANGIBLES	827514.74				
Terreno	155000.00	0%	0.00	100%	155000.00
Obras civiles	528578.56	100%	528578.56	0%	0.00
Equipos de procesamiento	54202.00	100%	54202.00	0%	0.00
Equipos de laboratorio	7178.50	100%	7178.50	0%	0.00
Equipos auxiliares	8485.70	100%	8485.70	0%	0.00
Equipos de seguridad	1994.98	100%	1994.98	0%	0.00
Materiales de oficina	11085.00	100%	11085.00	0%	0.00

Bienes físicos complementarios	270.00	100%	270.00	0%	0.00
Puntos de venta	16320.00	100%	16320.00	0%	0.00
Inversión en mitigación ambiental	44400.00	100%	44400.00	0%	0.00
INVERSION INTANGIBLES	31500.00				
Estudios previos	10000.00	0%	0.00	100%	10000.00
Gastos de constitución y organización	1000.00	0%	0.00	100%	1000.00
Gastos de instalación de quipos y maquinarias	5000.00	0%	0.00	100%	5000.00
Gastos de instalación de servicios básicos	5000.00	0%	0.00	100%	5000.00
Gastos de puesta en marcha	6000.00	0%	0.00	100%	6000.00
Intereses pre-operatorios	4500.00	0%	0.00	100%	4500.00
CAPITAL DE TRABAJO	54250.56	0%	0.00	100%	54250.56
TOTAL	913,265.30	74%	672,514.74	26%	240,750.56

Fuente: Elaboración propia

7.8 SERVICIO DE LA DEUDA.

El pago del monto de la deuda y los intereses se realizan mediante montos constantes para cada trimestre. Para determinar el reembolso trimestral se utiliza la ecuación siguiente:

$$R = \frac{P \times (1 + i)^t \times i}{(1 + i)^t - 1}$$

Donde:

R = monto constante a pagar por trimestre.

P = S/. 672,514.74 monto del préstamo.

t = 16 número de periodos trimestrales (sin considerar el periodo de gracias)

$i = 4.57\%$, tasa de interés efectiva trimestral.

Reemplazando en la ecuación se obtiene:

$$R = S/. 60157.06$$

En el cuadro N° 7.17, se presenta el servicio de la deuda para cada año dividido en trimestres y en el cuadro N° 7.18, se presenta el plan de intereses generados y amortizados.

CUADRO N° 7.17 SERVICIO DE LA DEUDA

AÑOS	TRIMESTRE	SALDO (S/.)	INTERÉS (S/.)	CUOTA (S/.)	AMORTIZACIÓN (S/.)
	0	672514.74	0.00	0.00	0.00
1	1	672514.74	30716.71	30716.71	0.00
	2	672514.74	30716.71	30716.71	0.00
	3	672514.74	30716.71	30716.71	0.00
	4	672514.74	30716.71	30716.71	0.00
2	5	643074.39	30716.71	60157.06	29440.35
	6	612289.37	29372.04	60157.06	30785.02
	7	580098.26	27965.95	60157.06	32191.11
	8	546436.85	26495.64	60157.06	33661.42
3	9	511237.96	24958.18	60157.06	35198.88
	10	474431.39	23350.49	60157.06	36806.57
	11	435943.71	21669.37	60157.06	38487.69
	12	395698.11	19911.47	60157.06	40245.59
4	13	353614.33	18073.27	60157.06	42083.78
	14	309608.40	16151.12	60157.06	44005.94
	15	263592.52	14141.18	60157.06	46015.88
	16	215474.89	12039.43	60157.06	48117.63
5	17	165159.52	9841.69	60157.06	50315.37
	18	112546.02	7543.56	60157.06	52613.50
	19	57529.44	5140.47	60157.06	55016.59
	20	0.00	2627.62	60157.06	57529.44

Fuente: Elaboración propia

CUADRO N° 7.18 INTERESES GENERADOS Y AMORTIZADOS

CONCEPTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
AMORTIZACIONES	S/. 0.00	S/. 126,077.89	S/. 150,738.73	S/. 180,223.23	S/. 215,474.89
INTERESES	S/. 122,866.83	S/. 114,550.34	S/. 89,889.50	S/. 60,405.01	S/. 25,153.34

Fuente: Elaboración propia

CAPITULO VIII

PRESUPUESTO DE INGRESOS Y EGRESOS

En el presente capitulo se calcula y analiza los ingresos y los egresos de la empresa en el desarrollo de sus actividades.

El presupuesto de ingresos y egresos fluctúa durante la vida útil del proyecto, conforme a las variaciones en el porcentaje de producción de la planta.

8.1 PRESUPUESTO DE COSTOS:

Es la asignación de costos, a los diferentes recursos requeridos y cuantificados de acuerdo a los estudios y a los precios de mercado. Estos costos totales incluyen a los costos de producción, gastos de operación y gastos financieros.

8.1.1 COSTOS DE PRODUCCION:

Llamado también costos de fabricación, son aquellos que se vinculan directamente con la elaboración del producto.

Se suele clasificar en: costos directos y costos indirectos de fabricación.

A) COSTOS DIRECTOS:

Está constituido por los materiales directos y la mano de obra directa (operarios).

A.1) MATERIALES DIRECTOS:

Dentro de este rubro se hallan la materia prima que sufrirá precisamente el proceso de transformación y que dará plenamente involucrado en el bien producido.

Los envases en este caso vienen a ser las botellas de vidrio (oscuras), y los suministros de energía eléctrica y agua.

En el cuadro N° 8.1, se muestran los precios unitarios de la materia prima, envases y suministros.

CUADRO N° 8.1 PRECIOS UNITARIOS DE LOS MATERIALES DIRECTOS

CONCEPTO	UNIDAD	COSTO UNITARIO (S/.)
COSTOS DIRECTOS		
MATERIALES DIRECTOS		
Materia prima		
Hoja de eucalipto	Kg	0.79
Gas	Kg	2.60
ENVASE Y EMPAQUE		
Botellas de 5,10,15 y 20 ml	Unid.	0.70
Etiquetas	Unid.	0.25

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro N° 8.2, se detalla los costos anuales de los materiales directo, los que han sido elaborados de acuerdo a los requerimientos que se ha proyectado.

CUADRO N° 8.2 COSTOS DE MATERIALES DIRECTOS EN SOLES (S/.)

RUBRO	AÑOS DE OPERACIÓN					
	1	2	3	4	5	6-10
% de operación	70%	80%	90%	100%	100%	100%
COSTOS DIRECTOS						
MATERIALES DIRECTOS						
Materia prima	79800.07	91200.08	102600.09	114000.10	114000.10	114000.10
Gas	114973.30	114973.30	114973.30	114973.30	114973.30	114973.30
SUB TOTAL	194773.37	206173.38	217573.39	228973.40	228973.40	228973.40
ENVASE Y EMPAQUE						
Botellas	8569.61	9793.84	11018.07	12242.30	12242.30	12242.30
Etiquetas	3060.58	3497.80	3935.03	4372.25	4372.25	4372.25
SUB TOTAL	11630.19	13291.64	14953.10	16614.55	16614.55	16614.55
TOTAL	206403.56	219465.02	232526.49	245587.96	245587.96	245587.96

Fuente: Elaboración propia

A.2) MANO DE OBRA DIRECTA:

Son los operarios que participan directamente en el proceso de transformación, tales como: operarios, operarios de máquinas, alimentadores de equipos, cargadores, etc.

Estos costos de planilla se calculan en función al número de trabajadores por el sueldo mensual que perciben más las bonificaciones y leyes sociales fijadas por el gobierno.

Los costos de mano de obra directa son el resultado de los cálculos realizados en el ANEXO N° 23.

CUADRO N° 8.3 COSTO DE MANO DE OBRA DIRECTA EN SOLES (S/.)

RUBRO	AÑOS DE OPERACIÓN					
	1	2	3	4	5	6-10
Número de obreros	6.00	7.00	8.00	9.00	9.00	9.00
Total cargas sociales anual	495.90	495.90	495.90	495.90	495.90	495.90
Total sueldo básico anual	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00
TOTAL REMUNERACIÓN ANUAL	8975.40	10471.30	11967.20	13463.10	13463.10	13463.10

Fuente: Elaboración propia

B) COSTOS INDIRECTOS:

Comprenden aquellos gastos que se involucran indirectamente con el producto, dentro de ellos se encuentran los materiales indirectos y la mano de obra indirecta.

B.1) MATERIALES INDIRECTOS:

Se trata principalmente de: combustible, productos y materiales de limpieza y la indumentaria.

- **COMBUSTIBLES.-** Su estimación e realiza teniendo en cuenta los niveles de consumo previstos, según el cronograma de producción y los precios que se encuentran en el mercado.
- **DESINFECCION, PRODUCTOS Y MATERIALES DE LIMPIEZA.-** Son elementos indispensables para la higiene de los ambientes, maquinarias, y personal (detergente, jabón líquido y desinfectante).
- **INDUMENTARIA.-** La elaboración de productos requiere de mucho cuidado higiénico, especialmente en el personal por el cual los trabajadores intervienen directamente en la producción deben utilizar indumentarias especiales.

En cuadro N° 8.4 se detalla el costo de los materiales indirectos.

CUADRO N° 8.4 COSTO DE MATERIALES INDIRECTOS EN SOLES (S/.)

RUBRO	AÑOS DE OPERACIÓN					
	1	2	3	4	5	6- 10
Desinfectante	1380.00	1518.00	1669.80	1836.78	1836.78	1836.78
Teléfono	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00	3000.00
Productos de limpieza	1320.00	1452.00	1597.20	1756.92	1756.92	1756.92
Materiales de limpieza	1200.00	1320.00	1452.00	1597.20	1597.20	1597.20
Indumentaria	1260.00	1386.00	1524.60	1677.06	1677.06	1677.06
TOTAL	8160.00	8676.00	9243.60	9867.96	9867.96	9867.96

Fuente: Elaboración propia

- **SUMINISTROS.-** Dentro de los suministros encontramos la energía eléctrica y el agua.

CUADRO N° 8.5 COSTO DE SUMINISTROS EN SOLES (S/.)

RUBRO	AÑOS DE OPERACIÓN					
	1	2	3	4	5	6 - 10
Energía eléctrica	11666.88	13333.58	15000.28	16666.98	16666.98	16666.98
Agua	203.80	232.92	262.03	291.15	291.15	291.15
TOTAL	11870.69	13566.50	15262.31	16958.13	16958.13	16958.13

Fuente: Elaboración propia

B.2) MANO DE OBRA INDIRECTA:

Se considera mano de obra indirecta, el costo del personal que interviene indirectamente en el proceso productivo, como es el caso de jefe de planta. En el cuadro N° 7.6 se observan los costos anuales respectivos.

CUADRO N° 8.6 COSTOS DE MANO DE OBRA INDIRECTA EN SOLES (S/.)

RUBRO	AÑOS DE OPERACIÓN					
	1	2	3	4	5	6 - 10
Jefe de planta	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Cargas sociales	785.57	785.57	785.57	785.57	785.57	785.57
Sueldo básico mensual	2300.00	2300.00	2300.00	2300.00	2300.00	2300.00
Total de mensual	3085.57	3085.57	3085.57	3085.57	3085.57	3085.57
TOTAL DE REMUNERACIÓN ANUAL	37026.84	37026.84	37026.84	37026.84	37026.84	37026.84

Fuente: Elaboración propia

8.1.2 GASTOS INDIRECTOS:

- **DEPRECIACION DE MAQUINARIAS Y EDIFICACIONES.** - Se trata de incorporar el valor anual de la depreciación de edificaciones, equipos, muebles, vehículos y otras instalaciones que estén ligadas directamente al proceso de producción. En el cuadro N° 8.7 se muestra la depreciación de estos activos fijos, así también la proyección de los mismos.

CUADRO N° 8.7 DEPRECIACIÓN – PROYECCIÓN EN SOLES (S/.)

RUBRO	VALOR INICIAL S/.	% DE DEPRECIACIÓN ANUAL	AÑOS DE OPERACIÓN										VALOR RESIDUAL
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Obras civiles	528578.56	3%	15857.36	15857.36	15857.36	15857.36	15857.36	15857.36	15857.36	15857.36	15857.36	15857.36	370004.99
Equipos de procesamiento	54202.00	10%	5420.20	5420.20	5420.20	5420.20	5420.20	5420.20	5420.20	5420.20	5420.20	5420.20	0.00
Equipos de laboratorio	7178.50	10%	717.85	717.85	717.85	717.85	717.85	717.85	717.85	717.85	717.85	717.85	0.00
Equipos auxiliares	8485.70	10%	848.57	848.57	848.57	848.57	848.57	848.57	848.57	848.57	848.57	848.57	0.00
Equipos de seguridad	1994.98	10%	199.50	199.50	199.50	199.50	199.50	199.50	199.50	199.50	199.50	199.50	0.00
Muebles de oficina	11085.00	10%	1108.50	1108.50	1108.50	1108.50	1108.50	1108.50	1108.50	1108.50	1108.50	1108.50	0.00
Bienes físicos complementarios	270.00	10%	27.00	27.00	27.00	27.00	27.00	27.00	27.00	27.00	27.00	27.00	0.00
TOTAL	611794.74		24178.97	24178.97	24178.97	24178.97	24178.97	24178.97	24178.97	24178.97	24178.97	24178.97	370004.99

Fuente: Elaboración propia

- **MITIGACION AMBIENTAL:** Dentro de esta etapa se toman medidas correctoras, también denominadas de mitigación, que son presentados para reducir o corregir los impactos adversos que deriven de la construcción y operación de la planta procesadora, aun cuando se haya tomado medidas de prevención para los impactos remanentes.

CUADRO N° 8.8 COSTOS DE MITIGACION AMBIENTAL EN SOLES (S/.)

RUBRO	AÑOS DE OPERACIÓN					
	1	2	3	4	5	6-10
Costos de Mitigación Ambiental	44,400.00	44,400.00	44,400.00	44,400.00	44,400.00	44,400.00
TOTAL	44,400.00	44,400.00	44,400.00	44,400.00	44,400.00	44,400.00

Fuente: Elaboración propia

8.1.3 GASTOS DE OPERACIÓN:

Comprenden los gastos administrativos, gastos de ventas, gastos de comercialización y los gastos financieros.

A) GASTOS DE ADMINISTRACION:

A.1) REMUNERACIONES:

Comprende los sueldos del personal ejecutivo, vigilante, personal de limpieza, útiles de oficina y servicio de telefonía. Las remuneraciones del personal administrativo se realizan de acuerdo al ANEXO N°23.

CUADRO N° 8.9 COSTO ANUAL DE MANO DE OBRA ADMINISTRATIVA
EN SOLES (S/.)

RUBRO	AÑOS DE OPERACIÓN					
	1	2	3	4	5	6 al 10
GERENTE ADMINISTRADOR	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
TOTAL REMUNERACIONES	32901.60	32901.60	32901.60	32901.60	32901.60	32901.60
SECRETARIA CONTABLE	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
TOTAL REMUNERACIONES	26026.20	26026.20	26026.20	26026.20	26026.20	26026.20
VIGILANTE	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
TOTAL DE REMUNERACIONES	20700.96	20700.96	20700.96	20700.96	20700.96	20700.96
PERSONAL DE LIMPIEZA	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
TOTAL DE REMUNERACIONES	17950.80	17950.80	17950.80	17950.80	17950.80	17950.80
TOTAL CARGAS SOCIALES	29179.56	29179.56	29179.56	29179.56	29179.56	29179.56
TOTAL BASICO ANUAL	68400.00	68400.00	68400.00	68400.00	68400.00	68400.00
TOTAL DE REMUNERACIONES ANUAL	97579.56	97579.56	97579.56	97579.56	97579.56	97579.56

Fuente: Elaboración propia

A.2) UTILES DE OFICINA Y SERVICIO DE TELEFONIA:

En este acápite se consideran los gastos ocasionados por el servicio de telefonía y el concepto de útiles de oficina. A continuación, se detalla estos gastos.

CUADRO N° 8.10 GASTOS ADMINISTRATIVOS EN SOLES (S/.)

RUBRO	AÑOS DE OPERACIÓN					
	1	2	3	4	5	6 AL 10
UTILES DE OFICINA	11085.00	11085.00	11085.00	11085.00	11085.00	11085.00
TELEFONO	105600.00	105600.00	105600.00	105600.00	105600.00	105600.00
TOTAL	116685.00	116685.00	116685.00	116685.00	116685.00	116685.00

Fuente: Elaboración propia

A.3) AMORTIZACION DE DIFERIDOS:

Comprende la amortización de diferidos que tiene origen en el área administrativa, como: los gastos de organización, estudios, instalación, etc.

A continuación, se muestran los cálculos correspondientes en el cuadro N° 8.11.

CUADRO 8.11 AMORTIZACION DE CARGAS DIFERIDAS O INTANGIBLES

RUBRO	VALOR INICIAL (S/.)	VIDA UTIL (AÑOS)	AMORTIZACION ANUAL (S/.)
ESTUDIOS PREVIOS	S/. 10,000.00	5.00	S/. 2,000.00
GASTOS DE CONSTITUCIÓN Y ORGANIZACIÓN	S/. 1,000.00	5.00	S/. 200.00
GASTOS DE INSTALACIÓN DE QUIPOS Y MAQUINARIAS	S/. 5,000.00	5.00	S/. 1,000.00
GASTOS DE INSTALACIÓN DE SERVICIOS BÁSICOS	S/. 5,000.00	5.00	S/. 1,000.00
GASTOS DE PUESTA EN MARCHA	S/. 6,000.00	5.00	S/. 1,200.00
INTERESES PRE-OPERATORIOS	S/. 4,500.00	5.00	S/. 900.00
TOTAL			S/. 6,300.00

Fuente: Elaboración propia

CUADRO N° 8.12 AMORTIZACION DE INTANGIBLES POR AÑO DE OPERACIÓN

RUBRO	AÑOS DE OPERACIÓN					
	1	2	3	4	5	6 AL 10
AMORTIZACION DE INTANGIBLE	S/. 6,300.00	S/. 6,300.00	S/. 6,300.00	S/. 6,300.00	S/. 6,300.00	S/. 00.00
TOTAL	S/. 6,300.00	S/. 6,300.00	S/. 6,300.00	S/. 6,300.00	S/. 6,300.00	S/. 00.00

Fuente: Elaboración propia

B) GASTOS DE VENTAS Y COMERCIALIZACION:

Entre los gastos de ventas y comercialización, podemos distinguir los siguientes: sueldo del jefe de ventas, gastos de publicidad, gastos de transportes.

B.1) REMUNERACIONES: Comprende el sueldo del personal de ventas en este caso el jefe de ventas.

B.2) GASTOS DE PUBLICIDAD: En este rubro se consideran los gastos de adquisición de internet y creación de una página web.

CUADRO N° 8.13 GASTOS DE VENTAS Y COMERCIALIZACION (S/.)

RUBRO	AÑOS DE OPERACIÓN					
	1	2	3	4	5	6 AL 10
JEFE DE VENTAS	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
SUELDO BASICO	1200.00	1200.00	1200.00	1200.00	1200.00	1200.00
CARGAS SOCIALES	525.08	525.08	525.08	525.08	525.08	525.08
TOTAL REMUNERACION ANUAL	1725.08	1725.08	1725.08	1725.08	1725.08	1725.08
PUBLICIDAD	24000.00	24000.00	24000.00	24000.00	24000.00	24000.00
TOTAL	25725.08	25725.08	25725.08	25725.08	25725.08	25725.08

Fuente: Elaboración propia

C) GASTOS FINANCIEROS:

Corresponde a los intereses a ser pagados por el préstamo previsto, calculados según las condiciones del préstamo solicitado, los intereses se calculan tomando en cuenta el monto del préstamo previsto, también el plazo concedido y la tasa de interés vigente para el momento de la formulación del proyecto.

CUADRO N° 8.14 GASTOS FINANCIEROS EN SOLES (S/.)

RUBROS	AÑOS DE OPERACIÓN					
	1	2	3	4	5	6 AL 10
INTERESES GENERADOS	122866.83	114550.34	89889.50	60405.01	25153.34	0.00
TOTAL	122866.83	114550.34	89889.50	60405.01	25153.34	0.00

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro N° 8.15, nos muestra de manera detallada el presupuesto de costos de fabricación, clasificados en costos de producción y gastos de operación para el periodo de funcionamiento del proyecto.

CUADRO N° 8.15 PRESUPUESTO DE COSTOS DE FABRICACION EN SOLES (S/.)

CONCEPTO	AÑOS DE OPERACIÓN									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.- COSTOS DE PRODUCCION	341015.46	357784.64	374605.42	391482.96						
COSTOS DIRECTOS	215378.96	229936.32	244493.69	259051.06	259051.06	259051.06	259051.06	259051.06	259051.06	259051.06
Materia prima (hojas de eucalipto)	79800.07	91200.08	102600.09	114000.10	114000.10	114000.10	114000.10	114000.10	114000.10	114000.10
Energía (gas)	114973.30	114973.30	114973.30	114973.30	114973.30	114973.30	114973.30	114973.30	114973.30	114973.30
Envases	8569.61	9793.84	11018.07	12242.30	12242.30	12242.30	12242.30	12242.30	12242.30	12242.30
Etiquetas	3060.58	3497.80	3935.03	4372.25	4372.25	4372.25	4372.25	4372.25	4372.25	4372.25
Mano de obra directa	8975.40	10471.30	11967.20	13463.10	13463.10	13463.10	13463.10	13463.10	13463.10	13463.10
COSTOS INDIRECTOS	57057.53	59269.34	61532.75	63852.93						
Costo de materiales indirectos	8160.00	8676.00	9243.60	9867.96	9867.96	9867.96	9867.96	9867.96	9867.96	9867.96
Costo de suministros	11870.69	13566.50	15262.31	16958.13	16958.13	16958.13	16958.13	16958.13	16958.13	16958.13
Costos de mano de obra indirecta	37026.84	37026.84	37026.84	37026.84	37026.84	37026.84	37026.84	37026.84	37026.84	37026.84
GASTOS INDIRECTOS	68578.97	68578.97	68578.97	68578.97	68578.97	68578.97	68578.97	68578.97	68578.97	68578.97
Depreciación	24178.97	24178.97	24178.97	24178.97	24178.97	24178.97	24178.97	24178.97	24178.97	24178.97
Costos de mitigación ambiental	44400.00	44400.00	44400.00	44400.00	44400.00	44400.00	44400.00	44400.00	44400.00	44400.00

2.- GASTOS DE OPERACIÓN	369156.47	360839.98	336179.14	306694.65	271442.98	246289.64	246289.64	246289.64	246289.64	246289.64
GASTOS ADMINISTRATIVOS	220564.56	220564.56	220564.56	220564.56	220564.56	220564.56	220564.56	220564.56	220564.56	220564.56
Remuneraciones administrativas	97579.56	97579.56	97579.56	97579.56	97579.56	97579.56	97579.56	97579.56	97579.56	97579.56
Útiles de oficina y teléfono	11085.00	11085.00	11085.00	11085.00	11085.00	11085.00	11085.00	11085.00	11085.00	11085.00
Alquiler de tienda	105600.00	105600.00	105600.00	105600.00	105600.00	105600.00	105600.00	105600.00	105600.00	105600.00
Amortización de diferidos o intangibles	6300.00	6300.00	6300.00	6300.00	6300.00	6300.00	6300.00	6300.00	6300.00	6300.00
GASTOS DE VENTAS Y COMERCIALIZACION	25725.08									
Remuneraciones de ventas y comercialización	1725.08	1725.08	1725.08	1725.08	1725.08	1725.08	1725.08	1725.08	1725.08	1725.08
Gastos de publicidad	24000.00	24000.00	24000.00	24000.00	24000.00	24000.00	24000.00	24000.00	24000.00	24000.00
GASTOS FINANCIEROS	122866.83	114550.34	89889.50	60405.01	25153.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Intereses Generados	122866.83	114550.34	89889.50	60405.01	25153.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
COSTO TOTAL	710171.94	718624.62	710784.56	698177.60	662925.94	637772.60	637772.60	637772.60	637772.60	637772.60

Fuente: Elaboración propia

8.2 PRESUPUESTOS DE INGRESOS:

En el proyecto los ingresos están representados por el dinero recibido por concepto de las ventas del producto terminado y sub productos, en el periodo establecido de acuerdo al programa de producción.

8.2.1 COSTO UNITARIO Y PRECIO DE VENTA:

A) COSTO UNITARIO DE PRODUCCIÓN (C.P.U):

Es muy importante conocer el costo unitario de producción durante el horizonte del proyecto, porque permite ver hasta que monto puede el proyecto soportar ante una desmesurada baja de precio en el producto. Teniendo los costos y lo volúmenes de producción anuales, el costo unitario resulta de la siguiente relación.

$$C.P.U = \frac{\textit{Costo Total de Producción}}{\textit{Producción Total}}$$

B) VALOR DE VENTA:

El valor de venta se calcula empleando la siguiente relación:

$$\textit{Valor de Venta} = \textit{Costo unitario de producción} + \textit{Utilidad}$$

En el cuadro N° 8.16 se detalla el costo unitario de producción, así como el valor de venta del producto durante el horizonte del proyecto.

**CUADRO N° 8.16 COSTO UNITARIO DE PRODUCCION Y VALOR DE
VENTA DE ACEITE ESENCIAL DE EUCALIPTO**

CONCEPTO	AÑOS DE OPERACIÓN					
	1	2	3	4	5	6 AL 10
COSTOS ANUALES TOTALES (S./.)	710171.94	718624.62	710784.56	698177.60	662925.94	662925.94
PRODUCCION ANUAL (L)	875.33	1000.38	1125.43	1250.48	1250.48	1250.48
COSTO DE PRODUCCION UNITARIO (S./.)	811.32	718.35	631.57	558.33	530.14	530.14
% DE UTILIDAD	0.15	0.24	0.34	0.41	0.44	0.44
PRECIO DE VENTA UNITARIO (S./.)	950.00	950.00	950.00	950.00	950.00	950.00

Fuente: Elaboración propia

8.2.2 INGRESO POR VENTAS:

Teniendo en cuenta el valor de venta y el volumen de producción, los ingresos por ventas resultan de la siguiente relación:

$$\text{Ingreso} = \text{Volumen de producción} \times \text{Valor de venta}$$

En el siguiente cuadro encontramos la proyección de los ingresos por ventas del producto terminado, para el periodo de operación del proyecto.

CUADRO N° 8.17 INGRESOS DEL PROYECTO

CONCEPTO	AÑOS					
	1	2	3	4	5	6 al 10
ACEITE ESENCIAL (L)	875.33	1000.38	1125.43	1250.48	1250.48	1250.48
PRECIO (S/. / L)	950.00	950.00	950.00	950.00	950.00	950.00
INGRESOS DEL PROYECTO (S/.)	831566.51	950361.73	1069156.95	1187952.16	1187952.16	1187952.16

Fuente: Elaboración propia

8.3 PUNTO DE EQUILIBRIO:

Es aquel en el que se igualan los ingresos con los egresos, es decir, cuando los ingresos son suficientes para cubrir los costos y gastos de operación. En este punto, no se gana, ni se pierde, está en equilibrio. Por debajo de este punto se producirá pérdidas para la empresa, y por arriba se genera utilidades.

Los costos y gastos se clasifican en fijos y variables, y para determinar el punto de equilibrio, debemos de considerar el costo fijo, el costo variable (cuadro N° 8.18) y los ingresos.

Los costos fijos son aquellos cuyo monto total no se modifica de acuerdo con la actividad de producción. En otras palabras, se puede decir que los costos fijos varían con el tiempo más que con la actividad.

Costos variables, son aquellos que varían directamente con el volumen producido. El cálculo del punto de equilibrio puede obtenerse mediante dos métodos diferentes: el analítico y el grafico.

8.3.1 METODO ANALITICO:

Este método resulta muy conveniente para determinar el punto de equilibrio. Para su cálculo podrán ser utilizadas las siguientes relaciones.

$$PE = \frac{\text{total de costo fijos}}{\text{Precio} - \text{Costo variable unitario}}$$

Donde:

PE = punto de equilibrio.

Reemplazando los datos en la ecuación correspondiente:

$$PE = 1112.00 L$$

$$PE = 1,056,204.00 \text{ soles}$$

$$PE = 59.00\%$$

8.3.2 MÉTODO GRÁFICO:

CUADRO N° 8.18 DETERMINACIÓN DEL PUNTO DE EQUILIBRIO

MÉTODO GRAFICO

Q	%	Y	C.F	C.V	C.T
0	0	0	S/. 867,154.40	0	S/. 867,154.40
1,875.71	100	S/. 1,781,928.24	S/. 867,154.40	S/. 272,436.49	S/. 1,139,590.89

Fuente: Elaboración propia

Donde:

Y = Ingresos del proyecto al 100% de operatividad

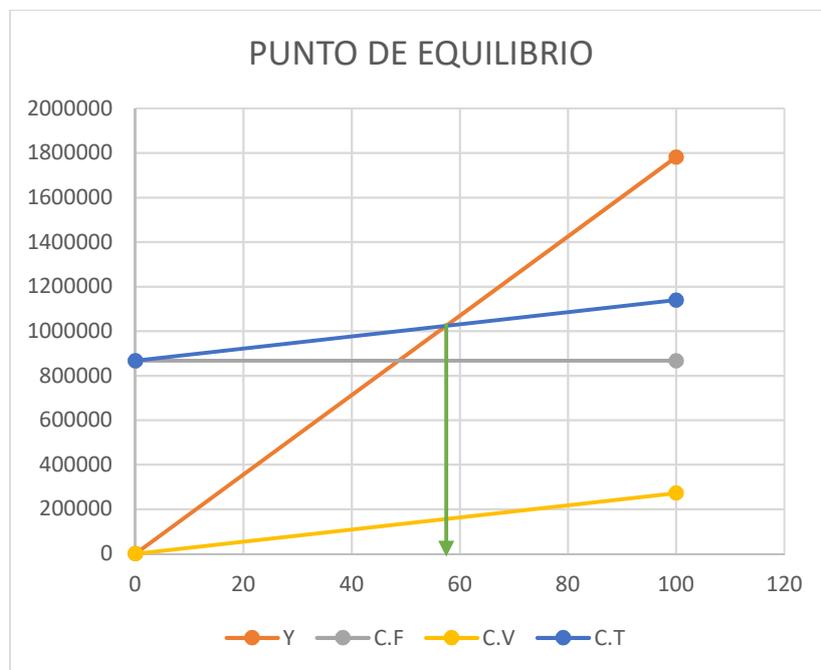
Q = Unidades de producción (L)

C.F = Costo fijo al 100% de operatividad

C.V = Costo Variable al 100% de operatividad

C.T = Costo Total

GRAFICO N° 7.1 PUNTO DE EQUILIBRIO MÉTODO GRÁFICO



CUADRO N° 8.19 COSTOS VARIABLES Y FIJOS EN SOLES (S/.)

CONCEPTO	AÑOS DE OPERACIÓN									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.- COSTOS VARIABLES	272436.49	289205.66	306026.44	322903.98						
Materia prima (hojas de eucalipto)	79800.07	91200.08	102600.09	114000.10	114000.10	114000.10	114000.10	114000.10	114000.10	114000.10
Energía (gas)	114973.30	114973.30	114973.30	114973.30	114973.30	114973.30	114973.30	114973.30	114973.30	114973.30
Envases	8569.61	9793.84	11018.07	12242.30	12242.30	12242.30	12242.30	12242.30	12242.30	12242.30
Etiquetas	3060.58	3497.80	3935.03	4372.25	4372.25	4372.25	4372.25	4372.25	4372.25	4372.25
Mano de obra directa	8975.40	10471.30	11967.20	13463.10	13463.10	13463.10	13463.10	13463.10	13463.10	13463.10
Costo de suministros	11870.69	13566.50	15262.31	16958.13	16958.13	16958.13	16958.13	16958.13	16958.13	16958.13
Costos de mano de obra indirecta	37026.84	37026.84	37026.84	37026.84	37026.84	37026.84	37026.84	37026.84	37026.84	37026.84
Costo de materiales indirectos	8160.00	8676.00	9243.60	9867.96	9867.96	9867.96	9867.96	9867.96	9867.96	9867.96
2.- COSTOS FIJOS	437735.45	429418.95	404758.12	375273.62	340021.96	314868.61	314868.61	314868.61	314868.61	314868.61
Depreciación	24178.97	24178.97	24178.97	24178.97	24178.97	24178.97	24178.97	24178.97	24178.97	24178.97
Alquiler	105600.00	105600.00	105600.00	105600.00	105600.00	105600.00	105600.00	105600.00	105600.00	105600.00
Costos de mitigación ambiental	44400.00	44400.00	44400.00	44400.00	44400.00	44400.00	44400.00	44400.00	44400.00	44400.00
Remuneraciones administrativas	97579.56	97579.56	97579.56	97579.56	97579.56	97579.56	97579.56	97579.56	97579.56	97579.56
Útiles de oficina y teléfono	11085.00	11085.00	11085.00	11085.00	11085.00	11085.00	11085.00	11085.00	11085.00	11085.00
Amortización de diferidos o intangibles	6300.00	6300.00	6300.00	6300.00	6300.00	6300.00	6300.00	6300.00	6300.00	6300.00
Remuneraciones de ventas y comercialización	1725.08	1725.08	1725.08	1725.08	1725.08	1725.08	1725.08	1725.08	1725.08	1725.08
Gastos de publicidad	24000.00	24000.00	24000.00	24000.00	24000.00	24000.00	24000.00	24000.00	24000.00	24000.00
Intereses generados	122866.83	114550.34	89889.50	60405.01	25153.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL	710171.94	718624.62	710784.56	698177.60	662925.94	637772.60	637772.60	637772.60	637772.60	637772.60

CAPÍTULO IX

ESTADOS ECONÓMICOS FINANCIEROS

9.1 GENERALIDADES:

El objetivo principal de este capítulo es mostrar el resumen de la situación económica y financiera durante la vida útil del proyecto, en base a los beneficios y costos efectuados; mostrando a base de cuadros los estados de pérdidas y ganancias, flujo de caja económico y financiero.

9.2 ESTADOS DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS PROYECTADAS:

Llamado también estados de ingresos y egresos o de resultados. Es un instrumento que tiene como objetivo mostrar si el proyecto es capaz de generar utilidades o pérdidas. El cálculo se efectúa sobre la base de los ingresos y costos proyectados.

En el cuadro N° 9.1, presentamos el cuadro de pérdidas y ganancias, el cual a partir de la estimación total de los ingresos se le restan los costos totales para obtener la utilidad bruta antes de impuestos.

Para deducir la utilidad después de impuestos a esta cifra se le resta el impuesto a la utilidad (30.00%) para llegar a la utilidad neta.

9.3 FLUJO DE CAJA ECONÓMICO Y FINANCIERO:

El flujo de caja es un documento donde se consigna los pronósticos de ingresos y egresos en efectivo que permita apreciar como “fluye” el dinero, es decir, su entrada, su salida y el saldo.

El flujo de caja es un indicador de los fondos disponibles periodo a periodo, así como también de los pagos a efectuarse, tal como se observa en el cuadro N° 8.2. El saldo de caja es positivo desde el primer año operativo y va en ascenso durante el horizonte del proyecto.

El flujo de caja se divide en: flujo de caja económico y flujo de caja financiero.

- El flujo de caja económico refleja las entradas y salidas de los efectivos, sin considerar el aspecto de la financiación del proyecto, por tanto el producto de la operación es independiente a la modalidad de financiamiento.
- El flujo de caja financiero refleja entradas y salidas efectivas de dinero, incluyendo la financiación del proyecto, cancelación de cuotas por amortización y pago de interés por el préstamo; por tanto el producto de su operación es el resultado de considerar la financiación.

La proyección del flujo de caja constituye uno de los elementos más importantes del estudio de un proyecto, ya que la evaluación del mismo se efectuará sobre los resultados que en ella se determinen.

CUADRO N° 9.1 ESTADOS DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS EN SOLES (S/.)

CONCEPTO	AÑOS DE OPERACIÓN									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Total de Ingresos (Ventas)	831566.51	950361.73	1069156.95	1187952.16	1187952.16	1187952.16	1187952.16	1187952.16	1187952.16	1620793.58
Aceite esencial	831566.51	950361.73	1069156.95	1187952.16	1187952.16	1187952.16	1187952.16	1187952.16	1187952.16	1187952.16
Valor residual	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	370004.99
Recuperación del capital de trabajo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	62836.43
Total de Egresos (Producción)	341015.46	357784.64	374605.42	391482.96						
Costos de Producción	341015.46	357784.64	374605.42	391482.96	391482.96	391482.96	391482.96	391482.96	391482.96	391482.96
Incremento de capital de trabajo	0.00	2861.96	2861.96	2861.96	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
UTILIDAD BRUTA	490551.05	592577.09	694551.53	796469.21	796469.21	796469.21	796469.21	796469.21	796469.21	1229310.63
Gastos de Operación	246289.64	246289.64	246289.64	246289.64	246289.64	246289.64	246289.64	246289.64	246289.64	246289.64
UTILIDAD OPERATIVA	244261.41	346287.45	448261.89	550179.57	550179.57	550179.57	550179.57	550179.57	550179.57	983020.99
Depreciación	24178.97	24178.97	24178.97	24178.97	24178.97	24178.97	24178.97	24178.97	24178.97	24178.97
Amortización de intangibles	6300.00	6300.00	6300.00	6300.00	6300.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	122866.83	114550.34	89889.50	60405.01	25153.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
IGV (18%)	90915.60	201258.14	327893.41	459295.58	494547.25	526000.59	526000.59	526000.59	526000.59	958842.01
IMPUESTO A LA RENTA (30%)	27274.68	60377.44	98368.02	137788.68	148364.17	157800.18	157800.18	157800.18	157800.18	287652.60
UTILIDAD NETA (INCLUIDO ESCUDO FISCAL)	63640.92	140880.70	229525.39	321506.91	346183.07	368200.41	368200.41	368200.41	368200.41	671189.41

CUADRO N° 9.2 FLUJO DE CAJA ECONOMICO EN SOLES (S/.)

CONCEPTO	AÑOS DE OPERACIÓN											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
TOTAL DE INGRESOS	0.00	831566.51	950361.73	1069156.95	1187952.16	1620793.58						
Ingresos por ventas	0.00	831566.51	950361.73	1069156.95	1187952.16	1187952.16	1187952.16	1187952.16	1187952.16	1187952.16	1187952.16	1187952.16
Valor residual		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	370004.99
Recuperación de capital de trabajo		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	62836.43
TOTAL DE EGRESOS	913265.30	617784.08	637415.21	654235.99	671113.53	668251.57	661951.57	661951.57	661951.57	661951.57	661951.57	661951.57
Activo fijo tangible	827514.74											
Activo fijo intangible	31500.00											
Capital de trabajo	54250.56											
Costo de producción	0.00	341015.46	357784.64	374605.42	391482.96	391482.96	391482.96	391482.96	391482.96	391482.96	391482.96	391482.96
Gastos de operación	0.00	246289.64	246289.64	246289.64	246289.64	246289.64	246289.64	246289.64	246289.64	246289.64	246289.64	246289.64
Incremento de capital de trabajo	0.00	0.00	2861.96	2861.96	2861.96	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Depreciación de activos fijos	0.00	24178.97	24178.97	24178.97	24178.97	24178.97	24178.97	24178.97	24178.97	24178.97	24178.97	24178.97
Amortización de intangibles	0.00	6300.00	6300.00	6300.00	6300.00	6300.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	-	213782.44	312946.52	414920.96	516838.63	519700.59	526000.59	526000.59	526000.59	526000.59	526000.59	958842.01
Impuesto a la renta (30%)		64134.73	93883.96	124476.29	155051.59	155910.18	157800.18	157800.18	157800.18	157800.18	157800.18	287652.60
UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTOS		149647.71	219062.56	290444.67	361787.04	363790.41	368200.41	368200.41	368200.41	368200.41	368200.41	671189.41
Depreciación		24178.97	24178.97	24178.97	24178.97	24178.97	24178.97	24178.97	24178.97	24178.97	24178.97	24178.97
Amortización de intangibles		6300.00	6300.00	6300.00	6300.00	6300.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
FLUJO NETO ECONOMICO	-	180126.68	249541.54	320923.64	392266.02	394269.39	392379.39	392379.39	392379.39	392379.39	392379.39	695368.38

CUADRO N° 9.3 FLUJO DE CAJA FINANCIERO EN SOLES (S/.)

CONCEPTO	AÑOS DE OPERACIÓN										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
TOTAL DE INGRESOS	0.00	831566.51	950361.73	1069156.95	1187952.16	1187952.16	1187952.16	1187952.16	1187952.16	1187952.16	1620793.58
Ingresos por ventas	0.00	831566.51	950361.73	1069156.95	1187952.16	1187952.16	1187952.16	1187952.16	1187952.16	1187952.16	1187952.16
Valor residual	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	370004.99
Recuperación de capital de trabajo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	62836.43
TOTAL DE EGRESOS	913265.30	617784.08	637415.21	654235.99	671113.53	668251.57	661951.57	661951.57	661951.57	661951.57	661951.57
Activo fijo tangible	827514.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Activo fijo intangible	31500.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Capital de trabajo	54250.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Costo de producción	0.00	341015.46	357784.64	374605.42	391482.96	391482.96	391482.96	391482.96	391482.96	391482.96	391482.96
Gastos de operación	0.00	246289.64	246289.64	246289.64	246289.64	246289.64	246289.64	246289.64	246289.64	246289.64	246289.64
Incremento de capital de trabajo	0.00	0.00	2861.96	2861.96	2861.96	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Depreciación de activos fijos	0.00	24178.97	24178.97	24178.97	24178.97	24178.97	24178.97	24178.97	24178.97	24178.97	24178.97
Amortización de intangibles	0.00	6300.00	6300.00	6300.00	6300.00	6300.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
INTERESES DEL PRESTAMO		122866.83	114550.34	89889.50	60405.01	25153.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	-913265.30	213782.44	312946.52	414920.96	516838.63	519700.59	526000.59	526000.59	526000.59	526000.59	958842.01
Impuesto a la renta (30%)		64134.73	93883.96	124476.29	155051.59	155910.18	157800.18	157800.18	157800.18	157800.18	287652.60
UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTOS		149647.71	219062.56	290444.67	361787.04	363790.41	368200.41	368200.41	368200.41	368200.41	671189.41
Depreciación	0.00	24178.97	24178.97	24178.97	24178.97	24178.97	24178.97	24178.97	24178.97	24178.97	24178.97

Amortización de intangibles	0.00	6300.00	6300.00	6300.00	6300.00	6300.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PRESTAMO	672514.74										
AMORTIZACION DE LA DEUDA		0.00	126077.89	150738.73	180223.23	215474.89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
FLUJO DE CAJA FINANCIERO	-240750.56	180126.68	123463.64	170184.91	212042.79	178794.50	392379.39	392379.39	392379.39	392379.39	695368.38

CAPITULO X

EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA DEL PROYECTO

La evaluación de proyectos consiste en medir el valor, a base de la comparación de los beneficios y costos proyectados en el horizonte del planeamiento. Por consiguiente, evaluar un proyecto de inversión es medir su valor económico, financiero a través de ciertas técnicas e indicadores de evaluación, con los cuales se toma la decisión respecto a la ejecución o no del proyecto.

Esta evaluación en su análisis está enfocada desde los puntos de vista de rentabilidad del capital propio aportado en el proyecto. El primer enfoque es conocido como evaluación económica y el segundo como evaluación financiera de proyectos.

La evaluación económica mide la bondad de la capacidad productiva del proyecto, valorizado independientemente del financiamiento de la inversión del origen del mismo.

La evaluación financiera trata de medir la rentabilidad del capital propio aportado, el mismo que para términos de financiamiento es complementado por endeudamiento externo a la unidad ejecutora.

10.1 COSTO DE OPORTUNIDAD DE CAPITAL:

Cuando emprendemos un proyecto de inversión vinculados una cierta cantidad de recursos económicos líquidos al proyecto, con lo que dejamos de percibir posibles rendimientos que ese dinero nos producirá durante el plazo de tiempo que está vinculado al proyecto. Nada más lógico que exigirle al mismo, como mínimo que nos produzca una rentabilidad igual a la que sacrificamos al emprender el proyecto. Esto se hace a través del costo de oportunidad de capital; así si consideramos que el costo de oportunidad de capital es la tasa de rentabilidad a la que estamos implícitamente exigiendo a la inversión para considerarla aconsejable es que es capaz de producir como mínimo en que el importe del capital que necesitamos vincular producirá en el mejor de los usos alternativos, al que debemos de renunciar.

Para la evaluación del presente proyecto, se considera el Costo de Oportunidad Promedio Ponderado de Capital (CPPC), debido a que este valor permite conocer el rendimiento requerido por el grupo de inversionistas, la entidad financiera y los accionistas.

10.1.1 CALCULO DEL COSTO DE OPORTUNIDAD DEL CAPITAL (COK):

CALCULO DEL COSTO DE OPORTUNIDAD DEL CAPITAL

Modelo de Precios Activos de Capital (CAPM)

$$T_a = T_f + \beta(T_m - T_f) + R_p$$

Tasa del accionista (Ta)	
Tasa libre de riesgo (Tf)	2.43%
Es un coeficiente de riesgo específico de la industria del proyecto o la inversión. Generalmente se obtiene de los indicadores de las bolsas de valores con industrias similares a las del proyecto/inversión(β)	1.95
Rentabilidad esperada de mercado (Tm)	3.7%
Riesgo país (Rp)	1.47%
Riesgo del accionista	15.00%
Ta=	21.37%

Fuente: (TERRA, 2016)

(sector, 2016)
 (GESTION, instrumentos financieros más rentables en el primer semestre, 2016)
 (GESTION, riesgo país, 2016)

CÁLCULO DEL COSTO PROMEDIO PONDERADO DEL CAPITAL (CPPC)

Tasa del accionista (Ta)	$CPPC = \frac{C}{(C + D)} * Ta + \frac{D}{(C + D)} * Td * (1 - Tx)$	21.37%
Tasa de deuda (Td)		28.62%
Capital propio (C)		240,751
Deuda o préstamo (D)		672,515
Impuesto a la renta (Tx)		30.00%
CPPC =		20.39%

Fuente: (SBS, tasa de interes promedio, 2016)

10.1.3 RESUMEN DE FLUJO DE CAJA:

A continuación, presentamos el resumen de flujo de caja

CUADRO N° 10.1 RESUMEN DE FLUJO DE CAJA

AÑOS	FLUJO DE CAJA ECONÓMICO	FLUJO DE CAJA FINANCIERO
0	-S/. 913,265.30	-S/. 240,750.56
1	S/. 180,126.68	S/. 57,259.85
2	S/. 249,541.54	S/. 8,913.31
3	S/. 320,923.64	S/. 80,295.41
4	S/. 392,266.02	S/. 151,637.79
5	S/. 394,269.39	S/. 153,641.16
6	S/. 392,379.39	S/. 392,379.39
7	S/. 392,379.39	S/. 392,379.39
8	S/. 392,379.39	S/. 392,379.39
9	S/. 392,379.39	S/. 392,379.39
10	S/. 695,368.38	S/. 695,368.38

Fuente: Elaboración propia

10.2 EVALUACIÓN ECONÓMICA:

Se denomina también evaluación del proyecto puro, mide la bondad de la capacidad productiva del proyecto, valorizando independientemente del financiamiento de la inversión. En este tipo de evaluación se asume que la inversión que requiere es proyecto proviene de fuentes de financiamiento internas (propias) y no externas, es decir que los recursos que necesita el proyecto pertenece a la entidad ejecutora o al inversionista. Examina si el proyecto por sí mismo genera rentabilidad.

El proceso de evaluación económica del proyecto se realiza a través de los siguientes indicadores: Valor Actual Neto Económico (VANE), Tasa Interna de Retorno Económico (TIRE), el factor Beneficio Costo (B/C) y el periodo de recuperación de capital.

10.2.1 VALOR ACTUAL NETO ECONÓMICO (VANE):

Conocido también como el valor presente neto y se define como la sumatoria de los flujos netos económicos de caja anuales actualizados menos la inversión inicial.

Con este indicador de evaluación se conoce el valor del dinero actual que va a recibir el proyecto en el futuro, a una tasa de interés y un periodo determinado, a fin de comparar este valor con la inversión inicial.

El valor actual neto económico, se calcula empleando la siguiente ecuación con los datos del flujo de caja proyectado.

$$VANE = (Fe) \times (FSA) - I_o$$

Donde:

VANE : Valor Actual Neto

Fe = Flujo de Caja Económico

FSA = Factor simple de Actualización

Io = Inversión inicial (-S/. 960,668.66)

Siendo:

$$FSA = \frac{1}{(1 + CPPC)^n}$$

Donde:

CPPC = Costo promedio ponderado de capital

n = Tiempo en años

CUADRO N° 10.2: FLUJO ECONOMICO ACTUALIZADO

AÑO	Fe	fsa	fe*fsa
0	-S/. 913,265.30		-S/. 913,265.30
1	S/. 180,126.68	0.83	S/. 149,623.03
2	S/. 249,541.54	0.69	S/. 172,180.38
3	S/. 320,923.64	0.57	S/. 183,934.38
4	S/. 392,266.02	0.48	S/. 186,750.72
5	S/. 394,269.39	0.40	S/. 155,917.57
6	S/. 392,379.39	0.33	S/. 128,892.78
7	S/. 392,379.39	0.27	S/. 107,065.36
8	S/. 392,379.39	0.23	S/. 88,934.32
9	S/. 392,379.39	0.19	S/. 73,873.69
10	S/. 695,368.38	0.16	S/. 108,747.42

Fuente: Elaboración propia

El VANE, al costo promedio ponderado de capital del 20.39% es la cantidad de S/.442,654.36, cifra positiva, que los beneficios proyectados son superiores a sus costos.

De la misma forma de acuerdo a la de decisión (VANE > 0) el proyecto se acepta.

10.2.2 TASA INTERNA DE RETORNO ECONÓMICO (TIRE):

Se define como la tasa de actualización que hace cero el Valor Actual Neto Económico; es decir, es la tasa que iguala los beneficios netos futuros actualizados a la inversión inicial. El cálculo se realiza a través de aproximaciones sucesivas y gráficamente como se observa en el Cuadro N° 10.3, el criterio de aceptación del proyecto es cuando el TIRE es mayor o igual a CPPC. El valor aproximado del TIRE, de manera analítica está dado por las siguientes relaciones:

$$\frac{Fe}{(1 + TIRE)^n} - VANE = 0$$

$$TIRE = CPPC_i + \frac{VANE_s(CPPC_s - CPPC_i)}{(VANE_i + VANE_s)}$$

Donde:

$CPPC_i$ = Costo promedio ponderado de capital inferior

$VANE_i$ = Valor Actual Neto Económico inferior a cero

$CPPC_s$ = Costo Promedio ponderado de capital superior

$VANE_s$ = Valor Actual Neto Económico superior a cero

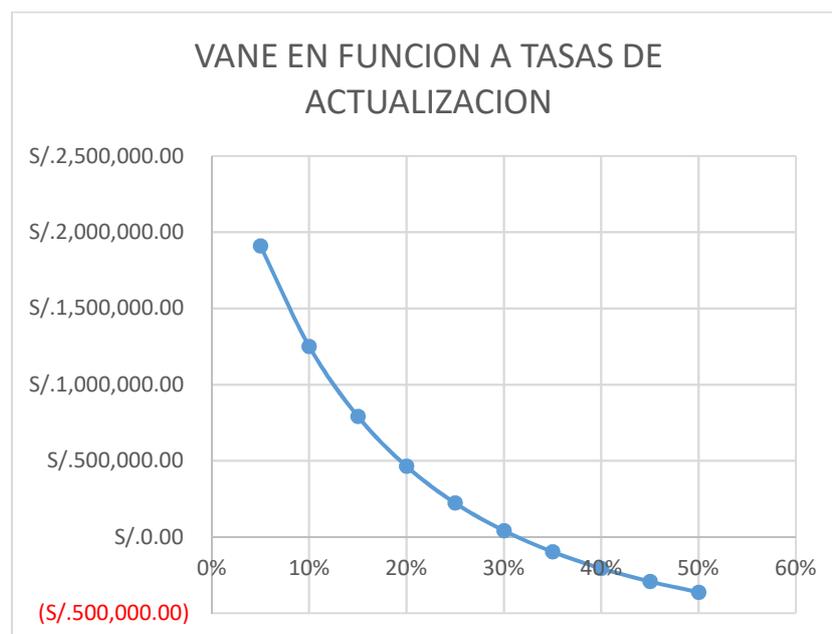
Para calcular la TIRE por el método gráfico, se toma diferentes CPPC con lo cual se obtiene distintos valores del VANE. La intersección de la curva con el eje de las abscisas corresponde al valor de la TIRE, tal como se puede observar en la Grafica N° 10.3.

CUADRO N° 10.3 VANE PARA DIFERENTES TASAS DE ACTUALIZACIÓN

TASA DE ACTUALIZACION	VANE
5%	S/.1,910,551.15
10%	S/.1,250,957.09
15%	S/.792,208.34
20%	S/.463,991.71
25%	S/.223,028.93
30%	S/.41,923.69
35%	-S/.97,123.47
40%	-S/.205,959.33
45%	-S/.292,647.48
50%	-S/.362,792.02

Fuente: Elaboración propia

GRAFICA N° 10.1 VANE EN FUNCIÓN DE LA TASA DE ACTUALIZACIÓN



Fuente: Elaboración propia

La TIRE resultante es igual a 31.38% (analítica y gráficamente), valor positivo debido a que es superior al costo de oportunidad de capital (20.39%). El valor de la TIRE significa, que la rentabilidad económica del proyecto es de 31.38% superior al mínimo exigido, por consiguiente, es atractivo y debe realizarse.

10.2.3 RELACIÓN BENEFICIO COSTO (B/C):

La relación Beneficio Costo (B/C), muestra la cantidad de dinero actualizado que recibirá el proyecto por cada unidad monetaria invertida. Se determina dividiendo los ingresos brutos actualizados (beneficios) entre los costos actualizados. Para el cálculo generalmente se emplea la misma tasa que la aplicada en el VAN.

Este indicador mide la relación que existe entre los ingresos de un proyecto y los costos incurridos a lo largo de su vida útil incluyendo la inversión total.

La representación matemática de la relación B/C es la siguiente:

$$B/C = \frac{Bt/FSA}{Ct/FSA}$$

Donde:

Bt = Beneficio actualizado

Ct = Costo actualizado

FSA = Factor simple de actualización

CUADRO N° 10.4 RELACIÓN BENEFICIO COSTO DEL PROYECTO

AÑOS	BENEFICIOS (S/.)	COSTOS (S/.)	BENEFICIOS*FSA	COSTOS*FSA
0	S/. 0.00	S/. 913265.30	S/. 0.00	S/. 0.00
1	S/. 831,566.51	S/. 617,784.08	S/. 690,744.43	S/. 513,165.10
2	S/. 950,361.73	S/. 637,415.21	S/. 655,737.08	S/. 439,808.10
3	S/. 1,069,156.95	S/. 654,235.99	S/. 612,777.30	S/. 374,969.23
4	S/. 1,187,952.16	S/. 671,113.53	S/. 565,562.44	S/. 319,504.96
5	S/. 1,187,952.16	S/. 668,251.57	S/. 469,786.96	S/. 264,266.43
6	S/. 1,187,952.16	S/. 661,951.57	S/. 390,230.64	S/. 217,444.60
7	S/. 1,187,952.16	S/. 661,951.57	S/. 324,146.82	S/. 180,621.33
8	S/. 1,187,952.16	S/. 661,951.57	S/. 269,254.00	S/. 150,033.91
9	S/. 1,187,952.16	S/. 661,951.57	S/. 223,657.04	S/. 124,626.34
10	S/. 1,620,793.58	S/. 661,951.57	S/. 253,473.01	S/. 103,521.42
TOTAL			S/. 4,455,369.71	S/. 2,687,961.42

Fuente: Elaboración propia

$$B/C = 1.66$$

La razón beneficio costo para el proyecto es de 1.66, lo cual indica que existe un de 0.66 por cada unidad invertida o costo de inversión. Valor que indica, que el proyecto genera utilidades.

10.2.4 PERIODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN (PRI)

Determina el tiempo necesario para que el proyecto recupere el total de su inversión. Se deduce con la siguiente formula:

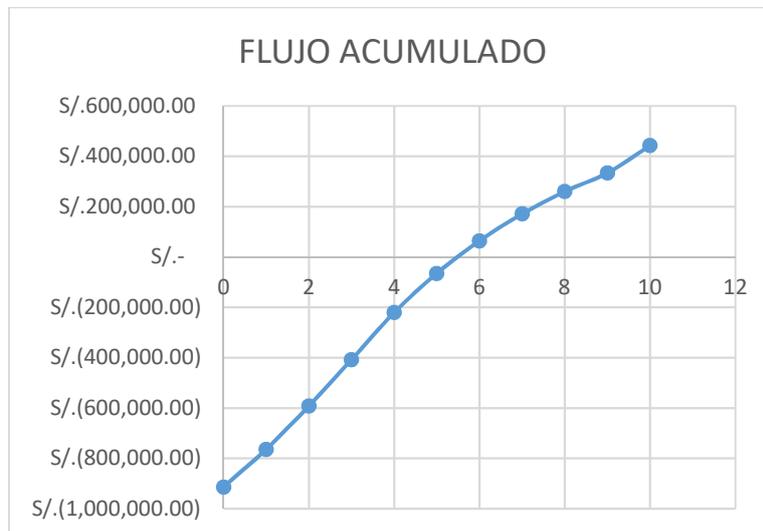
$$\sum_{t=0}^g \frac{\text{Inversión}}{(1 + CPPC)^t}$$

**CUADRO N° 10.5 PERIODO DE RECUPERACIÓN DEL CAPITAL
ECONÓMICO**

AÑOS	FLUJO DE CAJA ECONOMICO	FLUJO ACTUALIZADO	FLUJO ACUMULADO
0	-S/.913,265.30	-S/.913,265.30	-S/.913,265.30
1	S/.180,126.68	S/.149,623.03	-S/.763,642.27
2	S/.249,541.54	S/.172,180.38	-S/.591,461.89
3	S/.320,923.64	S/.183,934.38	-S/.407,527.51
4	S/.392,266.02	S/.186,750.72	-S/.220,776.79
5	S/.394,269.39	S/.155,917.57	-S/.64,859.21
6	S/.392,379.39	S/.128,892.78	S/.64,033.57
7	S/.392,379.39	S/.107,065.36	S/.171,098.93
8	S/.392,379.39	S/.88,934.32	S/.260,033.25
9	S/.392,379.39	S/.73,873.69	S/.333,906.95
10	S/.695,368.38	S/.108,747.42	S/.442,654.36

Fuente: Elaboración propia

GRAFICA N° 10.2 PERIODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN



Fuente: Elaboración propia

Conforme a los datos tabulados en el cuadro N° 10.5 y su respectiva grafica N° 10.2, el periodo de recuperación del capital es de 5 años y 6 meses. El valor hallado significa que los ingresos netos actualizados igualan en 5 años, 6 meses de la inversión.

10.3 EVALUACIÓN FINANCIERA:

Es una técnica para evaluar proyectos que requieren de financiamiento de créditos, como tal, permite medir el valor financiero del proyecto considerando el costo del capital financiero y el aporte de los accionistas.

Evaluar un proyecto de inversión desde el punto de vista financiero externo, es decir, tener presente los amortizables anuales de la deuda y los intereses de préstamo en el horizonte de planeamiento.

Este tipo de evaluación permite comparar los beneficios que genera el proyecto asociado a los fondos que provienen de los préstamos y su respectiva corriente anual de desembolsos de gastos de amortización e intereses.

La evaluación financiera de proyectos de inversión se caracteriza por determinar las alternativas factibles u óptimas de inversión utilizando los siguientes indicadores: el Valor Actual Neto Financiero (VANF) y la Tasa Interna de Retorno Financiero (TIRF).

10.3.1 VALOR ACTUAL NETO FINANCIERO (VANF):

Es igual al flujo neto económico más los préstamos y menos el servicio de la deuda, lo que nos da el flujo neto financiero, el que se debe actualizar a una tasa que corresponde al costo promedio ponderado de capital.

La relación es la siguiente:

$$VANF = (Ft) \times (FSA) - I_0$$

Donde:

VANF = Valor Actual Neto Financiero

Ft = Flujo de caja financiero

FSA = Factor simple de actualización

I₀ = Inversión inicial (S/. 240,750.56)

Siendo:

$$FSA = \frac{1}{(1 + CPPC)^n}$$

CUADRO N° 10.6 FLUJO FINANCIERO ACTUALIZADO.

AÑO	Ff	f_{sa}	Ff*f_{sa}
0	-S/. 240,750.56	0.00	-S/. 240,750.56
1	S/. 57,259.85	0.83	S/. 47,563.15
2	S/. 8,913.31	0.69	S/. 6,150.06
3	S/. 80,295.41	0.57	S/. 46,020.56
4	S/. 151,637.79	0.48	S/. 72,191.99
5	S/. 153,641.16	0.40	S/. 60,758.85
6	S/. 392,379.39	0.33	S/. 128,892.78
7	S/. 392,379.39	0.27	S/. 107,065.36
8	S/. 392,379.39	0.23	S/. 88,934.32
9	S/. 392,379.39	0.19	S/. 73,873.69
10	S/. 695,368.38	0.16	S/. 108,747.42

Fuente: Elaboración propia

De la ecuación anterior podemos decir que el valor de VANF es S/.770,769.93, esta cifra es superior al VANE, esto significa que ha sido acertada la decisión de tomar el préstamo.

10.3.2 TASA INTERNA DE RETORNO FINANCIERO (TIRF):

Se define como la tasa de actualización que hace cero el valor actual neto financiero. Las relaciones matemáticas que permiten realizar los cálculos de la TIRF son:

$$\frac{F_t}{(1 + TIRF)^n} - VANF = 0$$

$$TIRF = \frac{CPPC_i + VANF_s(CPPC_s - CPPC_i)}{(VANF_s + VANF_i)}$$

Donde:

CPPC_i = Costo promedio de capital inferior

VANF_i = Valor actual neto financiero inferior a cero

CPPC_s = Costo promedio ponderado de capital superior

$VANF_s = \text{Valor actual neto financiero superior a cero}$

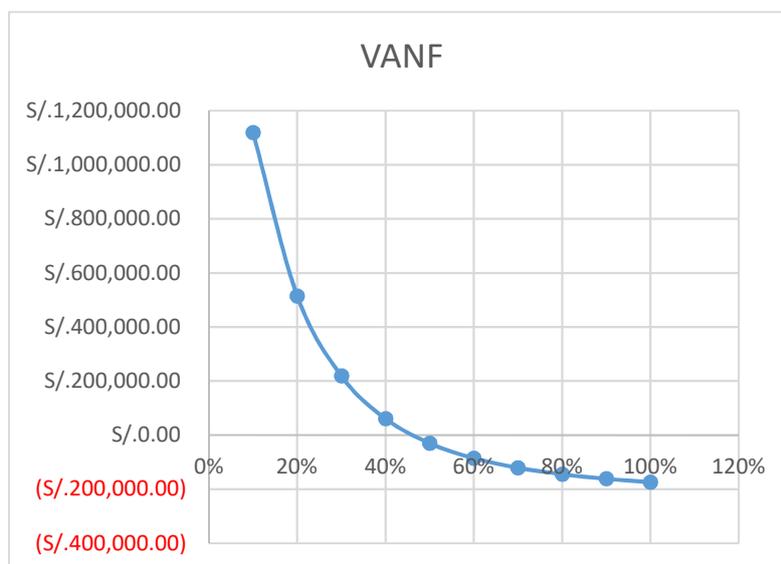
La TIRF resultante es igual a **75%** (método gráfico analítico), esta cifra es superior a la TIRE, por tanto el proyecto es atractivo para los inversionistas.

CUADRO N° 10.7 VANF PARA DIFERENTES TASAS DE ACTUALIZACIÓN

TASA DE ACTUALIZACION	VNAF
10%	S/.1,118,357.33
20%	S/.515,015.24
30%	S/.218,957.28
40%	S/.60,952.80
50%	-S/.29,650.81
60%	-S/.84,912.66
70%	-S/.120,462.90
80%	-S/.144,412.57
90%	-S/.161,206.97
100%	-S/.173,402.18

Fuente: Elaboración propia

GRAFICO 10.3 VAN EN FUNCION DE LA TASA DE ACTUALIZACION



Fuente: Elaboración propia

Al confrontar los resultados del análisis con la regla de decisión (Cuadro N° 10.8), se llega a la conclusión que el PROYECTO es FACTIBLE. Además de haber obtenido

todos los indicadores económicos positivos, la recuperación del capital se logra al transcurrir 05 años y 06 meses del horizonte del proyecto, esto indica que el proyecto es beneficioso desde el punto de vista de la inversión.

CUADRO N° 10.8 RESUMEN DE LA EVALUACIÓN DEL PROYECTO

RESULTADOS		REGLAS DE DECISION
EVALUACION ECONOMICA		
VANE	S/.442,654.36	VANE > 0; se acepta el proyecto
TIRE	31.38%	TIRE > CPPC; se acepta el proyecto
B/C	1.66	B/C > 1; se acepta el proyecto
PRI	5 años 6 meses	PRI < horizonte del proyecto, se acepta
EVALUACION FINANCIERA		
VANF	S/. 770,769.93	VANF > VANE; se acepta el proyecto
TIRF	75%	TIRF > TIRE; se acepta el proyecto

10.4 EFECTO DEL APALANCAMIENTO FINANCIERO:

El apalancamiento financiero significa el rendimiento de los recursos propios, con el concurso de recursos ajenos. Según lo anterior, el apalancamiento es un mecanismo idóneo para elevar la rentabilidad de la empresa y por ende la de sus accionistas.

De acuerdo a los resultados de la evaluación financiera, en VANF es mayor que el VANE, esto significa que el prestamos ha producido un efecto de apalancamiento financiero positivo; es decir, la estructura financiera planteada en el proyecto es óptima y equilibra ventajas y desventajas, y que la producción entre recursos propios y ajenos de la empresa es adecuada.

10.5 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD:

Al elaborar un proyecto se trabaja con cifras proyectadas de modo que se asume cierto comportamiento de las variables que intervienen. Sin embargo, las condiciones dinámicas del medio donde se desarrolla el proyecto, influyen sobre factores tales como: el precio, costos financieros, volúmenes de venta, entre otros.

El análisis de sensibilidad consiste en hacer conjeturas sobre el VAN de un proyecto, para cada variación que ocurra en la variable del mismo. El procedimiento consiste en suponer variaciones porcentuales para uno o más factores y luego medir sus efectos en los demás factores, y como afecta a la rentabilidad del proyecto para determinar hasta qué punto sigue siendo aceptable.

El análisis de sensibilidad, es de gran ayuda para la elaboración de un proyecto, pues al asignar valores extremos a las variables permite conocer el grado de variabilidad de los mismos. Para determinar la sensibilidad del presente proyecto respecto a las variables mencionadas y los cambios que genera sobre el VAN y el TIR, se toma como referencia la variación en el precio del producto final y la variación en la producción.

10.5.1 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DEL PRECIO DEL PRODUCTO ANTE LA PRODUCCION:

En el cuadro N° 10.9, se presenta la variación del precio de la materia prima y los correspondientes valores del VANE y TIRE.

Como se puede apreciar en el cuadro N° 10.9, el proyecto tiene valores de VAN positivos, hasta en condiciones adversas, como se muestra en los cuadros marcados; y se vuelve negativo en condiciones de la baja de precio hasta un 50% de producción y 10% de baja de precios. Por lo tanto, la sensibilidad del proyecto es no significativo ante variaciones de precios del producto y la producción.

CUADRO N° 10.9 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD: INCREMENTO DEL PRECIO DE LA MATERIA PRIMA

PRECIO DE MATERIA PRIMA		INDICADOR (VAN)		
Precio (S./Unid.)	Variación (%)	Tasa	Valor (S./)	
S/. 0.79	0%	20.39%	S/. 369,898.22	
S/. 0.83	5%	20.39%	S/. 355,970.72	
S/. 0.91	10%	20.39%	S/. 325,584.70	
S/. 1.05	15%	20.39%	S/. 272,413.19	
S/. 1.26	20%	20.39%	S/. 192,665.52	
S/. 1.57	25%	20.39%	S/. 74,963.69	
S/. 2.05	30%	20.39%	-S/. 107,235.61	
S/. 2.76	35%	20.39%	-S/. 376,631.80	

Fuente: elaboración propia

CUADRO N° 10.10 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD: DISMINUCIÓN DEL PRECIO DEL PRODUCTO FINAL

PRECIO PRODUCTO FINAL		INDICADOR (VAN)		
Precio (S./L)	Variación (%)	Tasa	Valor (S./)	
S/. 950.00	0%	20.39%	S/. 369,898.22	
S/. 902.50	-5%	20.39%	S/. 216,329.47	
S/. 812.25	-10%	20.39%	-S/. 75,451.14	
S/. 690.41	-15%	20.39%	-S/. 469,363.06	

Fuente: elaboración propia

CAPITULO XI

ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

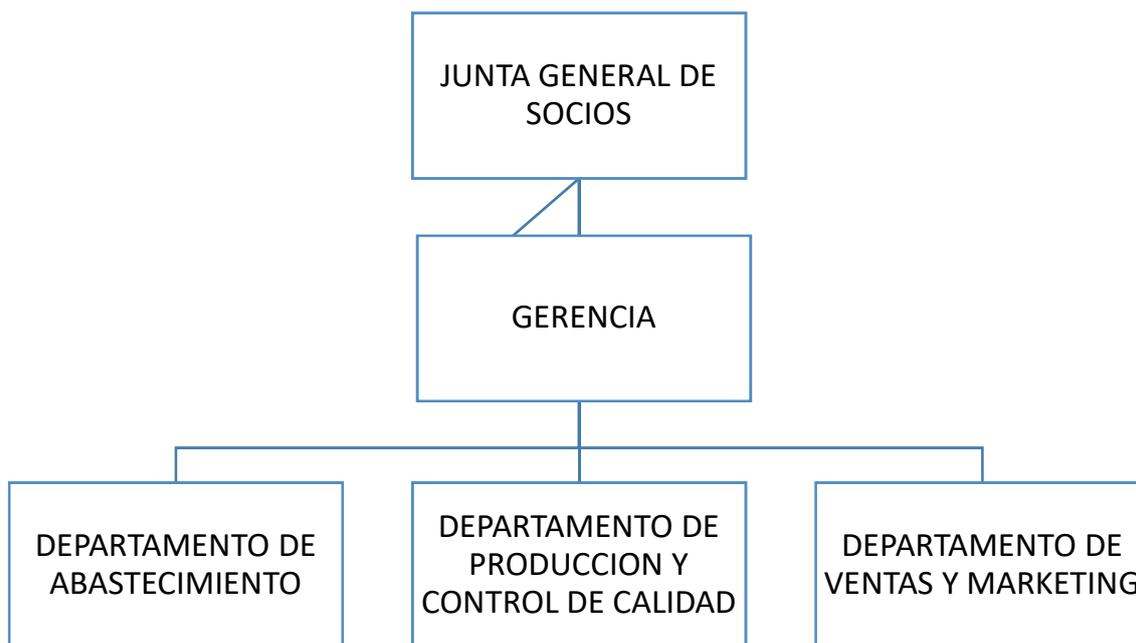
11.1 ORGANIZACIÓN:

En nuestro caso, para su constitución se determinó que la que contiene características más adecuadas al proyecto es la de sociedad de responsabilidades limitadas. Una sociedad de responsabilidad limitada (SRL) es un tipo de sociedad mercantil en la cual la responsabilidad está limitada al capital aportado, y por lo tanto, en el caso de que se contraigan deudas, no responde con el patrimonio personal de los socios.

Las participaciones sociales no son equivalentes a las acciones de las sociedades anónimas, dado que existen obstáculos legales a su transmisión. Además, no tienen carácter de «valor» y no puede estar representada por medio de títulos o anotaciones en cuenta, siendo obligatoria su transmisión por medio del documento público que se inscribirá en el libro registro de socios. Se constituye en escritura pública y posterior inscripción en el registro mercantil, momento en el que adquiere personalidad jurídica. En nuestro país, una SRL está limitada a un máximo de 50 socios.

La gestión y administración de la empresa se encarga a un órgano social. Este órgano directivo está formado por la Junta General y por los administradores, que son los que administran la empresa.

11.2 ÓRGANOS DE LA SOCIEDAD:



11.2.1 JUNTA GENERAL DE SOCIOS:

La junta general o directorio es el órgano de deliberación y de decisión. Los asuntos que puede tratar la Junta son censuras de la gestión, la aprobación de las cuentas anuales, el nombramiento y destitución de los administradores y la modificación de los estatutos.

La convocatoria de la Junta General corresponde a los administradores, que lo harán dentro de los seis primeros meses de cada ejercicio social. La finalidad es censurar la gestión social, aprobar, en su caso, las cuentas del ejercicio anterior y resolver sobre la

aplicación del resultado. Esta convocatoria es tan importante que de no hacerse podría realizarla el Juez de 1ª Instancia del domicilio social a instancia de cualquier socio.

También lo pueden hacer siempre que lo consideren necesario o en los plazos que determinen los estatutos.

Los administradores deberán convocar Junta General cuando así lo soliciten los socios que supongan un 5% del capital social.

Los administradores tienen la obligación de dar publicidad a la convocatoria de Junta, mediante anuncio publicado en uno de los diarios de mayor circulación en el término municipal en que esté situado el domicilio social.

Los estatutos podrán establecer, en sustitución del sistema anterior, que la convocatoria se realice mediante anuncio publicado en un determinado diario de circulación en el término municipal en que esté situado el domicilio social, o por cualquier procedimiento de comunicación, individual y escrita, que asegure la recepción del anuncio por todos los socios en el domicilio designado al efecto o en el que conste en el Libro registro de socios.

En el caso de socios que residan en el extranjero, los estatutos podrán prever que sólo serán individualmente convocados si hubieran designado un lugar del territorio nacional para notificaciones.

Entre convocatoria y celebración de la Junta General debe haber una antelación mínima de 15 días.

11.2.2 ADMINISTRACIÓN DE LA SOCIEDAD:

La administración se puede confiar a un solo administrador (administrador único o), a dos administradores (solidarios o mancomunados) o a un Consejo de Administración

(tres o más administradores), sean o no socios de la empresa. En el caso de que haya dos administradores, éstos serían solidarios si bastara con la actuación de uno de ellos para llevarse a cabo cualquier gestión. Si, por el contrario, es necesaria la actuación de ambos, se habla de administradores mancomunados. El Consejo de Administración podrá delegar todo o algunas de sus facultades en uno o varios de sus miembros, que tomará la denominación de Consejero Delegado, debiéndose determinar el modo y limitaciones en que se ejercerán esas facultades.

Los administradores deben cumplir una serie de requisitos:

- No podrán dedicarse, por cuenta ajena, al mismo género de comercio que constituya el objeto de la sociedad, salvo aprobación de la Junta General.
- Ejercerán el cargo durante el período de tiempo que se señale en los estatutos (que podrá ser indefinido) y podrán ser destituidos en cualquier momento por la Junta General, incluso aunque este punto no estuviese incluido en el orden del día.
- Para llevar a cabo las cuentas anuales deberán seguir las normas de las sociedades de responsabilidad limitada.
- No es necesario que sean socios de la empresa, aunque los estatutos podrán establecer lo contrario, incluso otra serie de requisitos.

11.2.3 DEPARTAMENTO DE ABASTECIMIENTO:

Este departamento está conformado con el personal que está directamente relacionado con el abastecimiento de materia prima, insumos, envases, etc; y de diversos materiales que se necesiten en el proceso de elaboración y/o funcionamiento de la

empresa; este departamento está obligado a rendir todas las actividades realizadas a la gerencia y junta general de socios.

11.2.4 DEPARTAMENTO DE PRODUCCION Y CONTROL DE CALIDAD:

Este departamento está conformado por el personal que está directamente relacionado con el proceso de industrialización de la materia prima en todas sus áreas como recepción, producción, control de calidad, producto terminado y almacenamiento.

11.2.5 DEPARTAMENTO DE VENTAS Y MARKETING:

Este departamento está conformado por el personal que está directamente relacionado con las ventas del producto, publicidad y contabilidad de salida del producto terminado; este departamento está obligado a rendir todas las actividades realizadas a la gerencia y junta general de socios.

CONCLUSIONES

El presente proyecto “ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACION DE UNA PLANTA EXTRACTORA DE ACEITE ESENCIAL A PARTIR DE HOJA DE EUCALIPTO EN LA REGION DE AYACUCHO Y SU COMERCIALIZACION EN EL MERCADO NACIONAL” , llega a las siguientes conclusiones:

1. En la región de Ayacucho se identifican a dos provincias con importante potencial de materia, como son la provincia de huamanga y de cangallo, entre ellos el más importante viene a ser el distrito de quinua, provincia de huamanga; contando con 913.73 TM de materia prima para el año 2026, lo cual garantiza en absoluto la disponibilidad de materia prima.
2. El aceite esencial de eucalipto está extraído, específicamente para ser destinado al mercado nacional, ya que se demostró que existe un mercado altamente demandante e insatisfecho.
3. En base al análisis de diversos factores que condicionan el tamaño de planta, se llegó a determinar que el tamaño óptimo debe ser capaz de procesar 1250.48 L/año, con un total de 315 días laborables en un año.
4. La planta estará ubicada en el barrio de Nueva Esperanza distrito de quinua, provincia de Huamanga; ya que presenta las mejores condiciones para desarrollar el proyecto.
5. La tecnología elegida para el presente proyecto, fue la de arrastre por vapor, que es la más apropiada para la extracción de aceites esenciales, asegurando de este modo la calidad del producto.
6. Para la implementación y puesta en marcha del proyecto, se requiere de una inversión total de S/.913,265.30 del cual el 74% será financiado por COFIDE, y el restante 26% será aporte propio.

7. El precio de venta del producto final, será de S/. 950.00 el litro de aceite esencial de eucalipto, en sus diversas presentaciones.
8. El punto de equilibrio del proyecto se alcanza al tener una venta de 1,112 L de aceite esencial, que representa un 59%.
9. De acuerdo a la evaluación económica y financiera, se concluye que todos los indicadores económicos y financieros, son aceptables y recomendables para poder llevar acabo el presente proyecto.
10. Luego de la evaluación del impacto ambiental se concluye que el proyecto no genera ningún tipo de impacto significativo.
11. El tipo de sociedad que adoptará la empresa es la de sociedad de responsabilidad limitada (S.R.L) debido al riesgo que conlleva la actividad durante su operación por ser una actividad nueva.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda la ejecución del presente proyecto, ya que, de acuerdo a los indicadores económicos y financieros el proyecto es rentable y viable.
2. Es conveniente realizar estudios sobre la industrialización de aceites esenciales en nuestra región, y ofrecer asesoría técnica a los pequeños y medianos productores, para poder aprovechar de un mejor modo los recursos que tenemos en nuestra localidad.
3. La tendencia mundial por el uso de aceites esenciales, para las diversas industrias va en aumento, por tal razón se cree conveniente realizar actividades que difundan los beneficios del aceite esencial de eucalipto, que es apreciado por sus diversas cualidades, principalmente la médica.
4. Es necesario que la universidad realice estudios de investigación profundos sobre aceites esenciales, para poder industrializarlos.
5. Es necesario realizar inversión de proyectos como el presentado en esta oportunidad, ya que generan una alternativa de desarrollo para nuestra localidad.
6. El presente proyecto, amerita un estudio técnico económico, para poder llegar a cabo la explotación más detallada de un subproducto generado como es la hoja agotada, que sirve como abono orgánico.

ANEXOS

Raimondi "titanka". Con respecto al grado de intervención este tipo de ambientes tiene una alta intervención por ser un ambiente atractivo, además la población rural se beneficia de su escapo floral, utilizado en la artesanía, leña y como postes para la construcción de sus casas, este tipo de ambientes es un potencial para el ecoturismo.



Foto 2. Bosque de Titankas.

2.7.8. Plantaciones forestales (Pf)

Las plantaciones forestales en el departamento de Ayacucho están representadas por la especie *Eucalyptus globulus* y el pino que se encuentran ubicadas entre 3300 y 3600 msnm, en las laderas de los cerros en forma de cercos vivos y en forma de macizos. Ocupan una superficie de 4,761.94 ha que representan el 0.11% del total departamental. Las plantaciones forestales en la región Ayacucho son muy escasas, son pocos los esfuerzos que se vienen haciendo por parte de las instituciones públicas y privadas por reforestar nuestras laderas. Las especies que predominan son: el pinos "*Pinus radiata*" o "*Pinus pátula*"; y el eucalipto "*Eucaliptos globulus*" en mucha mayor cantidad (aproximadamente 90%); el resto son unidades muy pequeñas para la escala de trabajo.

2.7.9. Vegetación Arbustiva (Va)

Este tipo de cobertura vegetal se encuentra ubicado en las laderas montañosas de fuerte pendiente desde los 1700 hasta los 4000 msnm y caracterizada por la predominancia de comunidades arbustivas cuya fisonomía y composición florística varía de un piso altitudinal a otro. Ocupan una superficie de 1,080,070.10 ha que representa el 24.78% del área departamental. se localiza en la porción media del flanco occidental andino.

TASA DE CRECIMIENTO ANUAL DE PLANTACIONES DE EUCALIPTO.

REGIÓN	AÑOS																									
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015							
	ÁREAS FORESTADAS																									
Ayacucho	8201	2177	6371	3714	3532	2023	1416	1832	230	1989	1835	2630	2617	2101	2174	1250	873	451	173							
Ayacucho	7380.9	1959.3	5733.9	3342.6	3178.8	1820.7	1274.4	1648.8	207	1790.1	1651.5	2367	2355.3	1890.9	1956.6	1125	785.7	405.9	155.7							
	ÁREAS REFORESTADAS																									
Ayacucho	7380.9	9340.2	15074.1	18416.7	21595.5	23416.2	24691	26339	26546.4	28337	29988	32355	34710.3	36601.2	38557.8	39682.8	40468.5	40874.4	41030.1							
									Area total Reforestada = 41030.1																	
% tasa de crecimiento		27%	61%	22%	17%	8%	5%	7%	1%	7%	6%	8%	7%	5%	5%	3%	2%	1%	0%							
% del año con respecto al total general	18%	23%	37%	45%	53%	57%	60%	64%	65%	69%	73%	79%	85%	89%	94%	97%	99%	100%	100%							
% de incremento anual	0%	5%	14%	8%	8%	4%	3%	4%	1%	4%	4%	6%	6%	5%	5%	3%	2%	1%	0%							
Promedio	3.53%																									
$r = \left(\frac{P_t}{P_i}\right)^{1/t} - 1$	3.53%																									
Pi y Pf= Población al inicio y al final del período																										
T = Tiempo en años, entre Ni y Nf																										
r = Tasa de crecimiento observado en el período. Y puede medirse a partir de una tasa promedio anual de crecimiento constante del período; y cuya aproximación aritmética sería la siguiente																										
Fuente: Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR).																										

ENCUESTA A POBLADORES Y PRODUCTORES DE ACEITE ESENCIAL Y
HOJA DE EUCALIPTO.

1.- CUAL ES EL CONSUMO (TM) DE HOJA DE EUCALIPTO ANUAL QUE SU EMPRESA REQUIERE PARA LA PRODUCCION DE ACEITE ESENCIAL DE EUCALIPTO .

EMPRESA	2011	2012	2013	2014	2015

2.- CUAL ES EL CONSUMO (Kg) DE HOJA DE EUCALIPTO ANUAL QUE USTED REQUIERE PARA SU AUTOCONSUMO.

.....

3.- .- MENCIONE EL NOMBRE DE SU EMPRESA Y/O ASOCIACION Y, LOS PRECIOS A LOS QUE A COMPRADO LAS HOJA DE EUCALIPTO, DURANTE LOS CINCO ULTIMOS AÑOS.

RAZON SOCIAL.-...

AÑO	2011	2012	2013	2014	2015
PRECIO S/.					

4.- CONSIDERA USTED QUE EL ACEITE ESENCIAL DE EUCALIPTO, ES UN PRODUCTO CON ALTA DEMANDA, QUE USTED NO PUEDE SATISFACER.

Si () no ()

Se agradece su colaboración y su tiempo, que tenga un buen día.

ENCUESTA PARA EL ESTUDIO DE MERCADO.

1.- MENCIONE EL NOMBRE DE SU EMPRESA, Y LA CANTIDAD PROMEDIO DE ACEITE ESENCIAL DE EUCALIPTO QUE HA VENDIDO ANUALMENTE, DURANTE LOS CINCO ULTIMOS AÑOS.

RAZON SOCIAL.-.....

AÑO	2012	2013	2014	2015	2016
CANTIDAD (L)					

2.- MENCIONE EL NOMBRE DE SU EMPRESA Y MENCIONE EL PRECIO DEL PRODUCTO QUE VENDE DE ACUERDO A SUS DIFERENTES PRESENTACIONES.

RAZON SOCIAL.-.....

5ml	10ml	15ml	20ml

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0601001 CONSTRUCCION DE LA PLANTA PROCESADORA DE ACEITE ESENCIAL DE EUCALIPTO					Fecha presupuesto	30/09/2016	
Subpresupuesto	001 PLANTA PROCESADORA DE ACEITE ESENCIAL							
Partida	01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL						
Rendimiento	m2/DIA	80.0000	EQ. 80.0000	Costo unitario directo por : m2		1.37		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra							
0147010004	PEON		hh	1.0000	0.1000	12.97	1.30	
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	1.30	0.07	
	0.07							
Partida	01.01.02	NIVELACION GENERAL MANUAL						
Rendimiento	m2/DIA	75.0000	EQ. 75.0000	Costo unitario directo por : m2		4.10		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.1067	17.70	1.89	
0147010004	PEON		hh	1.0000	0.1067	12.97	1.38	
	3.27							
	Materiales							
0239050000	AGUA		m3		0.0500	0.50	0.03	
	0.03							
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	3.27	0.16	
0349100021	PLANCHA COMPACTADORA		hm	1.0000	0.1067	6.00	0.64	
	0.80							
Partida	01.01.03	TRAZO Y REPLANTEO						
Rendimiento	m2/DIA	300.0000	EQ. 300.0000	Costo unitario directo por : m2		2.04		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra							
0147000032	TOPOGRAFO		hh	1.0000	0.0267	17.70	0.47	
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.0267	14.53	0.39	
0147010004	PEON		hh	2.0000	0.0533	12.97	0.69	
	1.55							
	Materiales							
0230020001	YESO (BOLSA DE 28 KG)		BOL		0.0100	4.50	0.05	
0230990080	WINCHA		und		0.0030	5.00	0.02	
0244010000	ESTACA DE MADERA		p2		0.0200	3.80	0.08	
	0.15							
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	1.55	0.05	
0349190001	TEODOLITO		hm	1.0000	0.0267	6.00	0.16	
0349190003	NIVEL		hm	1.0000	0.0267	5.00	0.13	
	0.34							
Partida	01.01.04	EXCAVACION DE PLATAFORMA EN TIERRA (LAMPA Y PICO)						

Rendimiento	m3/DIA	2.5000	EQ. 2.5000	Costo unitario directo por : m3	42.75	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.
	Mano de Obra					Parcial S/.
0147010004	PEON		hh	1.0000	3.2000	12.97
						41.50
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	41.50
						1.25
						1.25
Partida	01.01.05		ELIMINACION CON TRANSPORTE (CARGUIO A MANO) REN.=25 M3/DIA			
Rendimiento	m3/DIA	42.0000	EQ. 42.0000	Costo unitario directo por : m3	25.42	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.
	Mano de Obra					Parcial S/.
0147010004	PEON		hh	4.0000	0.7619	12.97
						9.88
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	9.88
0348040023	CAMION VOLQUETE 4x2 140-210 HP 6 M3.		hm	1.0000	0.1905	80.00
						15.24
						15.54
Partida	01.02.01		TRAZO Y REPLANTEO			
Rendimiento	m2/DIA	300.0000	EQ. 300.0000	Costo unitario directo por : m2	2.04	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.
	Mano de Obra					Parcial S/.
0147000032	TOPOGRAFO		hh	1.0000	0.0267	17.70
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.0267	14.53
0147010004	PEON		hh	2.0000	0.0533	12.97
						1.55
	Materiales					
0230020001	YESO (BOLSA DE 28 KG)		BOL		0.0100	4.50
0230990080	WINCHA		und		0.0030	5.00
0244010000	ESTACA DE MADERA		p2		0.0200	3.80
						0.15
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	1.55
0349190001	TEODOLITO		hm	1.0000	0.0267	6.00
0349190003	NIVEL		hm	1.0000	0.0267	5.00
						0.34
Partida	01.02.02		EXCAVACION PARA ZAPATAS DE 1.00 MT A 1.40 MT DE PROFUNDIDAD			
Rendimiento	m3/DIA	3.5000	EQ. 3.5000	Costo unitario directo por : m3	30.54	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.
	Mano de Obra					Parcial S/.
0147010004	PEON		hh	1.0000	2.2857	12.97
						29.65
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	29.65
						0.89
						0.89
Partida	01.02.03		EXCAVACION PARA CIMENTOS HASTA 1.00 MT TERRENO NORMAL			
Rendimiento	m3/DIA	3.5000	EQ. 3.5000	Costo unitario directo por : m3	30.54	

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010004	PEON	hh	1.0000	2.2857	12.97	29.65
29.65						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	29.65	0.89
0.89						
Partida	01.02.04	RELLENO Y COMP. MAT. PROPIO EN ZANJAS				
Rendimiento	m3/DIA	15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m3		50.28
Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	14.53	7.75
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.5333	12.97	6.92
14.67						
Materiales						
0205010000	AFIRMADO	m3		1.0300	30.00	30.90
30.90						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	14.67	0.44
0349030001	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	0.5333	8.00	4.27
4.71						
Partida	01.02.05	ELIMINACION CON TRANSPORTE (CARGUIO A MANO) REN.=25 M3/DIA				
Rendimiento	m3/DIA	42.0000	EQ. 42.0000	Costo unitario directo por : m3		25.42
Mano de Obra						
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.7619	12.97	9.88
9.88						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	9.88	0.30
0348040023	CAMION VOLQUETE 4x2 140-210 HP 6 M3.	hm	1.0000	0.1905	80.00	15.24
15.54						
Partida	01.03.01	CIMIENTO CORRIDO C:H = 1:10 +30% P.G.				
Rendimiento	m3/DIA	25.0000	EQ. 25.0000	Costo unitario directo por : m3		174.83
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.3200	17.70	5.66
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	0.6400	14.53	9.30
0147010004	PEON	hh	9.0000	2.8800	12.97	37.35
52.31						
Materiales						
0205000009	PIEDRA GRANDE DE 8"	m3		0.4000	45.00	18.00
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		2.9000	23.00	66.70
0238000000	HORMIGON	m3		0.8300	40.00	33.20
0239050000	AGUA	m3		0.1500	0.50	0.08
117.98						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	52.31	2.62
0349100022	MEZCLADORA DE CONCRETO TIPO TROMPO 8 HP, 9 - 11 p hm		1.0000	0.3200	6.00	1.92
4.54						

Partida	01.03.02		ENCOFRADO Y DESENCOFRADO SOBRECIMIENTO HASTA 0.30m			
Rendimiento	m2/DIA	25.0000	EQ. 25.0000	Costo unitario directo por : m2		20.98
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.3200	17.70	5.66
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.3200	14.53	4.65
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.6400	12.97	8.30
18.61						
Materiales						
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		0.2000	3.80	0.76
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.1500	4.50	0.68
1.44						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	18.61	0.93
0.93						
Partida	01.03.03		SOLADO PARA ZAPATAS DE 3" MEZCLA 1:12 CEMENTO-HORMIGON			
Rendimiento	m2/DIA	12.5000	EQ. 12.5000	Costo unitario directo por : m2		106.13
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.6400	17.70	11.33
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.6400	14.53	9.30
0147010004	PEON	hh	8.0000	5.1200	12.97	66.41
87.04						
Materiales						
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.2300	23.00	5.29
0238000000	HORMIGON	m³		0.1400	40.00	5.60
0239050000	AGUA	m³		0.0120	0.50	0.01
10.90						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	87.04	4.35
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	hm	1.0000	0.6400	6.00	3.84
8.19						
Partida	01.03.04		FALSO PISO e=4" (MEZCLA 1:10 CEMENTO:HORMIGON)			
Rendimiento	m2/DIA	25.0000	EQ. 25.0000	Costo unitario directo por : m2		22.82
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	0.5000	0.1600	17.70	2.83
0147010004	PEON	hh	0.8000	0.2560	12.97	3.32
6.15						
Materiales						
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.4500	23.00	10.35
0238000000	HORMIGON	m³		0.1500	40.00	6.00
0239050000	AGUA	m³		0.0149	0.50	0.01
16.36						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	6.15	0.31
0.31						
Partida	01.03.05		VEREDA DE CONCRETO DE 4"			
Rendimiento	m2/DIA	100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : m2		55.67

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	6.0000	0.4800	17.70	8.50
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0800	14.53	1.16
0147010004	PEON	hh	8.0000	0.6400	12.97	8.30
17.96						
Materiales						
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0200	60.00	1.20
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.1000	45.00	4.50
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.0500	45.00	2.25
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		1.0900	23.00	25.07
0245010001	MADERA TORNILLO INC.CORTE P/ENCOFRADO	p2		0.8300	3.80	3.15
36.17						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	17.96	0.90
0349100009	MEZCLADORA CONCRETO TROMPO 18HP 7P3	hm	1.0000	0.0800	8.00	0.64
1.54						

Partida **01.04.01.01 ACERO PARA ZAPATAS GRADO 60**

Rendimiento **kg/DIA 200.0000 EQ. 200.0000** Costo unitario directo por : kg **6.42**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0400	17.70	0.71
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0400	14.53	0.58
1.29						
Materiales						
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.0600	4.50	0.27
0203000018	FIERRO CORR. 5/8" SIDERPERU G-60	kg		1.0700	4.50	4.82
5.09						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.29	0.04
0.04						

Partida **01.04.01.02 CONCRETO PARA ZAPATAS F'C=210 KG/CM2**

Rendimiento **m3/DIA 15.0000 EQ. 15.0000** Costo unitario directo por : m3 **384.53**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.0667	17.70	18.88
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	1.0667	14.53	15.50
0147010004	PEON	hh	8.0000	4.2667	12.97	55.34
89.72						
Materiales						
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.8500	45.00	38.25
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.4200	45.00	18.90
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		9.7400	23.00	224.02
0239050000	AGUA	m3		0.1840	0.50	0.09
281.26						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	89.72	4.49
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.0000	0.5333	8.50	4.53
0349100007	MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	hm	1.0000	0.5333	8.50	4.53
13.55						

Partida **01.04.02.01 ACERO ESTRUCTURAL TRABAJADO PARA COLUMNAS**

Rendimiento **kg/DIA 250.0000 EQ. 250.0000** Costo unitario directo por : kg **6.83**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	17.70	0.57
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	0.0640	14.53	0.93
1.50						
Materiales						
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.0600	4.50	0.27
0202970002	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	kg		1.0700	4.50	4.82
5.09						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.50	0.08
0348960005	CIZALLA P/CORTE DE FIERRO	hm	1.0000	0.0320	5.00	0.16
0.24						

Partida **01.04.02.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN COLUMNAS**

Rendimiento **m2/DIA 8.0000 EQ. 8.0000** Costo unitario directo por : m2 **70.62**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	17.70	17.70
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	2.0000	14.53	29.06
46.76						
Materiales						
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		0.3000	3.80	1.14
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.1700	4.50	0.77
0244000016	MADERA TORNILLO CEPILLADA	p2		5.1600	3.80	19.61
21.52						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	46.76	2.34
2.34						

Partida **01.04.02.03 CONCRETO EN COLUMNAS FC=210 KG/CM2**

Rendimiento **m3/DIA 10.0000 EQ. 10.0000** Costo unitario directo por : m3 **423.96**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.6000	17.70	28.32
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.8000	14.53	11.62
0147010004	PEON	hh	8.0000	6.4000	12.97	83.01
122.95						
Materiales						
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.8500	45.00	38.25
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.4200	45.00	18.90
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		9.7400	23.00	224.02
0239050000	AGUA	m3		0.1840	0.50	0.09
281.26						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	122.95	6.15
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.0000	0.8000	8.50	6.80
0349100007	MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	hm	1.0000	0.8000	8.50	6.80
19.75						

Partida **01.04.03.01 ACERO ESTRUCTURAL TRABAJADO PARA VIGAS Y DINTELES**

Rendimiento **kg/DIA 250.0000 EQ. 250.0000** Costo unitario directo por : kg **6.30**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
--------	---------------------	--------	-----------	----------	-------------	--------------

Mano de Obra

0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	17.70	0.57
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	14.53	0.46

1.03**Materiales**

0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.0600	4.50	0.27
0202970002	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	kg		1.0700	4.50	4.82

5.09**Equipos**

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	1.03	0.02
0348960005	CIZALLA P/CORTE DE FIERRO	hm	1.0000	0.0320	5.00	0.16

0.18Partida **01.04.03.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIGAS**Rendimiento **m2/DIA 9.0000 EQ. 9.0000 Costo unitario directo por : m2 56.83**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
--------	---------------------	--------	-----------	----------	------------	-------------

Mano de Obra

0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.8889	17.70	15.73
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.8889	14.53	12.92
0147010004	PEON	hh	0.5000	0.4444	12.97	5.76

34.41**Materiales**

0202040010	ALAMBRE NEGRO N°8	kg		0.2100	4.50	0.95
0202100093	CLAVOS	kg		0.2500	4.50	1.13
0243010003	MADERA TORNILLO	p2		4.9000	3.80	18.62

20.70**Equipos**

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	34.41	1.72
------------	-----------------------	-----	--	--------	-------	------

1.72Partida **01.04.03.03 CONCRETO EN VIGAS FC=210 KG/CM2**Rendimiento **m3/DIA 18.0000 EQ. 18.0000 Costo unitario directo por : m3 357.90**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
--------	---------------------	--------	-----------	----------	------------	-------------

Mano de Obra

0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	0.8889	17.70	15.73
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.4444	14.53	6.46
0147010004	PEON	hh	8.0000	3.5556	12.97	46.12

68.31**Materiales**

0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.8500	45.00	38.25
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.4200	45.00	18.90
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		9.7400	23.00	224.02
0239050000	AGUA	m3		0.1840	0.50	0.09

281.26**Equipos**

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	68.31	3.42
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	0.5000	0.2222	8.50	1.89
0349100007	MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	hm	0.8000	0.3556	8.50	3.02

8.33Partida **01.04.04.01 ACERO ESTRUCTURAL TRABAJADO PARA LOSAS ALIGERADAS**Rendimiento **kg/DIA 250.0000 EQ. 250.0000 Costo unitario directo por : kg 6.33**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
--------	---------------------	--------	-----------	----------	------------	-------------

Mano de Obra

0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	17.70	0.57
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	14.53	0.46
						1.03
	Materiales					
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.0600	4.50	0.27
0202970002	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	kg		1.0700	4.50	4.82
						5.09
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.03	0.05
0348960005	CIZALLA P/CORTE DE FIERRO	hm	1.0000	0.0320	5.00	0.16
						0.21

Partida **01.04.04.02 ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL EN LOSAS ALIGERADAS**

Rendimiento	m2/DIA	10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m2	47.14	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	17.70	14.16
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.8000	14.53	11.62
						25.78
	Materiales					
0202100093	CLAVOS	kg		0.1100	4.50	0.50
0243010003	MADERA TORNILLO	p2		5.1500	3.80	19.57
						20.07
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	25.78	1.29
						1.29

Partida **01.04.04.03 CONCRETO EN LOSAS ALIGERADAS FC=210 KG/CM2**

Rendimiento	m3/DIA	25.0000	EQ. 25.0000	Costo unitario directo por : m3	370.96	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	3.0000	0.9600	17.70	16.99
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	0.6400	14.53	9.30
0147010004	PEON	hh	13.0000	4.1600	12.97	53.96
						80.25
	Materiales					
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.8500	45.00	38.25
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.4200	45.00	18.90
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		9.7400	23.00	224.02
0239050000	AGUA	m3		0.1840	0.50	0.09
						281.26
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	80.25	4.01
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.0000	0.3200	8.50	2.72
0349100007	MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	hm	1.0000	0.3200	8.50	2.72
						9.45

Partida **01.04.04.04 LADRILLO HUECO DE ARCILLA 15X30X30 CM PARA TECHO ALIGERADO**

Rendimiento	und/DIA	1,600.0000	EQ. 1,600.0000	Costo unitario directo por : und	1.86	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0050	17.70	0.09
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0050	14.53	0.07
0147010004	PEON	hh	5.0000	0.0250	12.97	0.32

Materiales

0217010004	LADRILLO P/TECHO DE 15x30x30 CM 8 HCOS.	und	1.0500	1.30	1.37
					1.37

Equipos

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	3.0000	0.48	0.01
					0.01

Partida **01.05.01** **DISEÑO DE MEZCLAS CON AGREGADO DE OBRA**

Rendimiento	und/DIA		EQ.	Costo unitario directo por : und	300.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Subcontratos					
0401010023	DISEÑO DE MEZCLAS CON AGREGADOS DE OBRA	GLB		1.0000	300.00	300.00
						300.00

Partida **01.05.02** **ROTURA DE PROBETAS DE CONCRETO INCL. TRANSPORTE**

Rendimiento	und/DIA	4.0000	EQ. 4.0000	Costo unitario directo por : und	25.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Subcontratos					
0401010024	ROTURA DE PROBETAS DE CONCRETO	GLB		1.0000	25.00	25.00
						25.00

Partida **01.06.01** **MUROS DE LADRILLO KK DE ARCILLA DE CABEZA C/M 1:5 X 1.5CM.**

Rendimiento	m2/DIA	6.5000	EQ. 6.5000	Costo unitario directo por : m2	115.66	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.2308	17.70	21.79
0147010004	PEON	hh	0.7500	0.9231	12.97	11.97
						33.76
	Materiales					
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.0300	45.00	1.35
0217000006	LADRILLO K.K. 18 HUECOS 9x12x24 CM PIRAMIDE	und		59.0000	1.20	70.80
0221000092	CEMENTO PORTLAND TIPO I (EN FCA.)S-PUB	BOL		0.3500	23.00	8.05
0239050000	AGUA	m3		0.0150	0.50	0.01
						80.21
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	33.76	1.69
						1.69

Partida **01.06.02** **MURO DE LADRILLO KK DE ARCILLA DE SOGA C/M 1:4 x 1.5CM**

Rendimiento	m2/DIA	6.5000	EQ. 6.5000	Costo unitario directo por : m2	68.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.2308	17.70	21.79
0147010004	PEON	hh	0.7500	0.9231	12.97	11.97
						33.76
	Materiales					
0202010063	CLAVOS CON CABEZA 3"	kg		0.0200	4.50	0.09
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.0300	45.00	1.35
0217040052	LADRILLO KK TIPO IV 24X13X09 CM	und		36.0000	0.80	28.80
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.1000	23.00	2.30
0239050000	AGUA	m3		0.0210	0.50	0.01

Equipos

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	33.76	1.69	1.69
------------	-----------------------	-----	--------	-------	------	-------------

Partida **01.07.01** **TARRAJEO INTERIOR C/MORTERO 1:5 X1.5 CM.(INC.COLUMNAS EMPOT)**

Rendimiento	m2/DIA	12.6000	EQ. 12.6000	Costo unitario directo por : m2	21.68	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.6349	17.70	11.24
0147010004	PEON	hh	0.5000	0.3175	12.97	4.12
15.36						
Materiales						
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0160	60.00	0.96
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.1170	23.00	2.69
0243160052	REGLA DE MADERA	p2		0.0250	3.80	0.10
0243550001	ANDAMIO DE MADERA	p2		0.4500	4.00	1.80
5.55						

Equipos

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	15.36	0.77	0.77
------------	-----------------------	-----	--------	-------	------	-------------

Partida **01.07.02** **TARRAJEO EXTERIOR C/MORTERO 1:5 X 1.5CM.(INC.COLUMNAS EMPOT)**

Rendimiento	m2/DIA	7.0000	EQ. 7.0000	Costo unitario directo por : m2	42.87	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.1429	17.70	20.23
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.1429	12.97	14.82
35.05						
Materiales						
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0160	60.00	0.96
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.1170	23.00	2.69
0243160052	REGLA DE MADERA	p2		0.0250	3.80	0.10
0243550001	ANDAMIO DE MADERA	p2		0.5800	4.00	2.32
6.07						

Equipos

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	35.05	1.75	1.75
------------	-----------------------	-----	--------	-------	------	-------------

Partida **01.07.03** **TARRAJEO DE SUPERFICIE DE COLUMNAS CON CEMENTO-ARENA**

Rendimiento	m2/DIA	8.0000	EQ. 8.0000	Costo unitario directo por : m2	34.74	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	17.70	17.70
0147010004	PEON	hh	0.7500	0.7500	12.97	9.73
27.43						
Materiales						
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.0220	4.50	0.10
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0180	60.00	1.08
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.1190	23.00	2.74
0243000023	MADERA ESCOGIDA PARA REGLAS (CEDRO)	p2		0.0250	3.80	0.10
0243000024	MADERA ANDAMIAJE	p2		0.4800	4.00	1.92
5.94						

Equipos

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	27.43	1.37
					1.37

Partida **01.07.04** **VESTIDURA DE DERRAMES EN PUERTAS, VENTANAS Y VANOS.**

Rendimiento	m/DIA	8.0000	EQ. 8.0000	Costo unitario directo por : m	27.17	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	17.70	17.70
0147010004	PEON	hh	0.5000	0.5000	12.97	6.49
						24.19
	Materiales					
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0020	60.00	0.12
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.0358	23.00	0.82
0243160052	REGLA DE MADERA	p2		0.0183	3.80	0.07
0243550001	ANDAMIO DE MADERA	p2		0.1900	4.00	0.76
						1.77
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	24.19	1.21
						1.21

Partida **01.08.01** **CIELO RASO CON MEZCLA C:A 1:5**

Rendimiento	m2/DIA	6.0000	EQ. 6.0000	Costo unitario directo por : m2	48.96	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	0.9990	1.3320	17.70	23.58
0147010004	PEON	hh	0.5000	0.6667	12.97	8.65
						32.23
	Materiales					
0202010063	CLAVOS CON CABEZA 3"	kg		0.0090	4.50	0.04
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0160	60.00	0.96
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.2570	23.00	5.91
0243010003	MADERA TORNILLO	p2		2.1600	3.80	8.21
						15.12
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	32.23	1.61
						1.61

Partida **01.09.01** **PISO DE CEMENTO PULIDO Y BRUÑADO E=2" S/COLOREAR**

Rendimiento	m2/DIA	10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m2	38.39	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	17.70	14.16
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.8000	12.97	10.38
						24.54
	Materiales					
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0090	60.00	0.54
0205000004	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m3		0.0270	50.00	1.35
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.0210	45.00	0.95
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.4250	23.00	9.78
						12.62
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	24.54	1.23
						1.23

Partida	01.10.01		CONTRAZOCALO CEMENTO S/COLOREAR H = 10 CM PULIDO				
Rendimiento	m/DIA	20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : m		10.16	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.4000	17.70	7.08
0147010004	PEON		hh	0.3300	0.1320	12.97	1.71
							8.79
	Materiales						
0204000000	ARENA FINA		m3		0.0040	60.00	0.24
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)		BOL		0.0300	23.00	0.69
							0.93
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	8.79	0.44
							0.44

Partida	01.10.02		CONTRAZOCALO CEMENTO S/COLOREAR H = 20 CM				
Rendimiento	m/DIA	15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m		13.10	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.5333	17.70	9.44
0147010004	PEON		hh	0.3300	0.1760	12.97	2.28
							11.72
	Materiales						
0204000000	ARENA FINA		m3		0.0040	60.00	0.24
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)		BOL		0.0240	23.00	0.55
							0.79
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	11.72	0.59
							0.59

Partida	01.11.01		CORREAS DE MADERA 3"				
Rendimiento	p2/DIA	0.8000	EQ. 0.8000	Costo unitario directo por : p2		5.03	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		hh	0.0050	0.0500	17.70	0.89
							0.89
	Materiales						
0243010003	MADERA TORNILLO		p2		1.0800	3.80	4.10
							4.10
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	0.89	0.04
							0.04

Partida	01.11.02		FIJACION CORREAS				
Rendimiento	und/DIA	40.0000	EQ. 40.0000	Costo unitario directo por : und		49.92	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL		hh	2.0000	0.4000	14.53	5.81
0147010004	PEON		hh	4.0000	0.8000	12.97	10.38
							16.19
	Materiales						
0202050000	PERNO DE ANCLAJE P. ENCOF. 1/2"x0.35 m.		pza		4.0000	2.00	8.00

0202460032	PERNO C/TUERCA-ARANDELA PARA BRIDA 4"	und		2.0000	2.00	4.00
0226800027	TUERCA DE 3/8"	und		6.0000	2.00	12.00
0251010011	ANGULO 2 1/2"x2 1/2"x3/16" x6m. AREQUIPA	pza		0.0500	35.00	1.75
0256030010	PLANCHA ACERO 25.0mm x1.22m x2.40m SIDER	pln		0.0200	30.00	0.60
						26.35

Equipos

0349020091	TALADRO CON BROCA	hm	5.0000	1.0000	5.00	5.00
0398010037	HERRAMIENTA MANUAL	%PU		5.0000	47.54	2.38
						7.38

Partida **01.12.01** **PUERTAS DE MADERA TABLEROS REBAJADOS DE 4.5 MM. DE CEDRO**

Rendimiento	m2/DIA	2.0000	EQ. 2.0000	Costo unitario directo por : m2	221.98	
-------------	---------------	---------------	-------------------	---------------------------------	---------------	--

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	4.0000	17.70	70.80
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	4.0000	14.53	58.12
						128.92

Materiales

0202010001	CLAVOS PARA MADERA C/C 1"	kg		0.0750	4.50	0.34
0202010003	CLAVOS PARA MADERA C/C 2"	kg		0.0380	4.50	0.17
0239000000	COLA SINTETICA FULLER	gln		0.1200	30.00	3.60
0239020075	LJJA PARA MADERA	und		1.1000	1.00	1.10
0243130071	MADERA CEDRO CEPILLADO	p2		25.0000	3.00	75.00
						80.21

Equipos

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	128.92	6.45
0349900012	CEPILLADORA ELECTRICA	hm	0.2000	0.8000	8.00	6.40
						12.85

Partida **01.12.02** **VENTANA DE MADERA DE CEDRO S/SEG.**

Rendimiento	m2/DIA	4.0000	EQ. 4.0000	Costo unitario directo por : m2	83.42	
-------------	---------------	---------------	-------------------	---------------------------------	--------------	--

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	17.70	35.40
0147010003	OFICIAL	hh	0.5000	1.0000	14.53	14.53
						49.93

Materiales

0202100093	CLAVOS	kg		0.0500	4.50	0.23
0230990005	COLA SINTETICA P/CARPINTERIA	gln		0.1200	30.00	3.60
0239020075	LJJA PARA MADERA	und		0.5600	1.00	0.56
0243130000	MADERA CEDRO	p2		7.0000	3.80	26.60
						30.99

Equipos

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	49.93	2.50
						2.50

Partida **01.13.01** **PUERTA METAL LAC 1/16" C/MARCO 2"X2"X1/4" Y REFUERZOS**

Rendimiento	m2/DIA	0.5000	EQ. 0.5000	Costo unitario directo por : m2	582.86	
-------------	---------------	---------------	-------------------	---------------------------------	---------------	--

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	16.0000	17.70	283.20
0147010004	PEON	hh	0.5000	8.0000	12.97	103.76
						386.96

Materiales

0230470003	SOLDADURA CELLOCORD P 3/16"	kg		0.6000	15.00	9.00
0251010015	ANGULO 2"x2"x1/4" x6m. AREQUIPA	pza		0.9300	25.00	23.25
0251020003	TEE 1 1/2"x1 1/2"x1/8" x6m. A. AREQUIPA	pza		0.2500	20.00	5.00
0251040005	PLATINA DE FIERRO 1/8" x 1 1/2" x 6m	pza		0.1000	20.00	2.00
0256020005	PLANCHA ACERO 1.6mm x 1.22m x 2.40m	pln		0.3820	150.00	57.30
						96.55

Equipos

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	386.96	19.35
0337030000	CIZALLA P/FIERRO CONST. HASTA 1"	und		8.0000	5.00	40.00
0349070050	MOTOSOLDADORA DE 250 AMP.	hm	0.5000	8.0000	5.00	40.00
						99.35

Partida **01.14.01** **CERRADURA PARA PUERTA PRINCIPAL PESADA**

Rendimiento	pza/DIA	4.0000	EQ. 4.0000	Costo unitario directo por : pza	77.17	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	17.70	35.40
						35.40
	Materiales					
0226070055	CERRADURA 2 GOLPES TIPO FORTE M-220 C/TIRADOR	und		1.0000	40.00	40.00
						40.00
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	35.40	1.77
						1.77

Partida **01.14.02** **BISAGRA CAPUCHINA DE 3 1/2" X 3 1/2"**

Rendimiento	pza/DIA	12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : pza	17.39	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	17.70	11.80
						11.80
	Materiales					
0226080066	BISAGRA CAPUCHINA PLOMA 3 1/2" X 3 1/2"	PAR		1.0000	5.00	5.00
						5.00
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	11.80	0.59
						0.59

Partida **01.15.01** **VIDRIOS SEMIDOBLES INCOLORO CRUDO**

Rendimiento	p2/DIA	60.0000	EQ. 60.0000	Costo unitario directo por : p2	6.02	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.1333	17.70	2.36
0147010004	PEON	hh	0.2500	0.0333	12.97	0.43
						2.79
	Materiales					
0279000007	VIDRIO TRANSPARENTE INCOLORO CRUDO MEDIODOBLE p2			1.0500	3.00	3.15
						3.15
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.79	0.08
						0.08

Partida **01.16.01** **PINTURA VINILICA 2 MANOS**

Rendimiento	m2/DIA	33.0000	EQ. 33.0000	Costo unitario directo por : m2	7.87	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/. Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.2424	17.70 4.29
						4.29
	Materiales					
0254010015	IMPRIMANTE		gln		0.1300	10.00 1.30
0254040006	PINTURA VINILICA		gln		0.0460	45.00 2.07
						3.37
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	4.29 0.21
						0.21
Partida	01.16.02		PINTURA VINILICA EN MUROS EXTERIORES 2 MANOS			
Rendimiento	m2/DIA	30.0000	EQ. 30.0000	Costo unitario directo por : m2	12.06	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/. Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.2667	17.70 4.72
						4.72
	Materiales					
0243550001	ANDAMIO DE MADERA		p2		1.0000	4.00 4.00
0254010015	IMPRIMANTE		gln		0.1300	10.00 1.30
0254030027	PINTURA LATEX SUPERMATE		gln		0.0400	45.00 1.80
						7.10
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	4.72 0.24
						0.24
Partida	01.16.03		PINTURA EN PUERTAS C/BARNIZ 2 MANOS			
Rendimiento	m2/DIA	18.0000	EQ. 18.0000	Costo unitario directo por : m2	15.74	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/. Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.4444	17.70 7.87
0147010004	PEON		hh	0.5000	0.2222	12.97 2.88
						10.75
	Materiales					
0239020075	LJJA PARA MADERA		und		0.2000	1.00 0.20
0254070019	TAPAPOROS DE MADERA ACABADA C/BARNIZ O LACA		gln		0.0556	40.00 2.22
0254080000	BARNIZ MARINO		gln		0.0500	45.00 2.25
						4.67
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	10.75 0.32
						0.32
Partida	01.16.04		PINTURA EN VENTANAS C/BARNIZ 2 MANOS			
Rendimiento	m2/DIA	20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : m2	13.29	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/. Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.4000	17.70 7.08
0147010004	PEON		hh	0.5000	0.2000	12.97 2.59
						9.67
	Materiales					
0239020075	LJJA PARA MADERA		und		0.1500	1.00 0.15

0254070019	TAPAPOROS DE MADERA ACABADA C/BARNIZ O LACA	gln	0.0389	40.00	1.56
0254080000	BARNIZ MARINO	gln	0.0318	45.00	1.43
					3.14
	Equipos				
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	9.67	0.48
					0.48
Partida	01.17.01	LIMPIEZA PERMANENTE DE LA OBRA			
Rendimiento	GLB/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : GLB	450.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.
	Subcontratos				Parcial S/.
0401010025	LIMPIEZA PERMANENTE EN OBRA	GLB		1.0000	450.00
					450.00
Partida	01.17.02	LIMPIEZA FINAL DE OBRA			
Rendimiento	GLB/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : GLB	450.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.
	Subcontratos				Parcial S/.
0401010026	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	GLB		1.0000	450.00
					450.00
Partida	01.18.01	SALIDAS DE PVC SAL PARA DESAGUE DE 2"			
Rendimiento	pto/DIA	4.0000	EQ. 4.0000	Costo unitario directo por : pto	84.51
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.
	Mano de Obra				Parcial S/.
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	17.70
0147010004	PEON	hh	1.0000	2.0000	12.97
					61.34
	Materiales				
0230460035	PEGAMENTO PARA PVC 1/4 GLN	und		0.0200	30.00
0272130009	TUB. PVC SAL P/DESAGUE DE 2"	m		0.7000	5.00
0272140001	CODO PVC-SAL 2"x90	und		1.0000	3.00
0272160001	RAMAL TEE SIMPLE PVC SAL DE 2"	und		1.0000	3.00
0272170019	TEE SANITARIA SIMP C/REDUC PVC SAL 4" A2"	und		1.0000	10.00
					20.10
	Equipos				
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	61.34
					3.07
Partida	01.18.02	SALIDAS DE PVC SAL PARA DESAGUE DE 4"			
Rendimiento	pto/DIA	4.0000	EQ. 4.0000	Costo unitario directo por : pto	130.11
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.
	Mano de Obra				Parcial S/.
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	17.70
0147010004	PEON	hh	1.0000	2.0000	12.97
					61.34
	Materiales				
0230460035	PEGAMENTO PARA PVC 1/4 GLN	und		0.0300	30.00
0272130011	TUB. PVC SAL P/DESAGUE DE 4"	m		1.6000	23.00
0272140003	CODO PVC-SAL 4"x90	und		1.0000	8.00
0272170003	TEE SANITARIA SIMPLE PVC SAL DE 4"	und		2.0000	10.00
					65.70

	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	61.34	3.07	3.07
Partida	01.18.03	RED DE DERIVACION PVC SAL PARA DESAGUE DE 2"					
Rendimiento	m/DIA	24.0000	EQ. 24.0000	Costo unitario directo por : m		17.03	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	0.8000	0.2667	17.70	4.72	
0147010004	PEON	hh	1.6000	0.5333	12.97	6.92	
						11.64	
	Materiales						
0230460035	PEGAMENTO PARA PVC 1/4 GLN	und		0.0040	30.00	0.12	
0272130009	TUB. PVC SAL P/DESAGUE DE 2"	m		1.0300	5.00	5.15	
						5.27	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		1.0000	11.64	0.12	0.12
Partida	01.18.04	RED DE DERIVACION PVC SAL PARA DESAGUE DE 4"					
Rendimiento	m/DIA	16.0000	EQ. 16.0000	Costo unitario directo por : m		42.62	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	0.8000	0.4000	17.70	7.08	
0147010004	PEON	hh	1.6000	0.8000	12.97	10.38	
						17.46	
	Materiales						
0230460035	PEGAMENTO PARA PVC 1/4 GLN	und		0.0200	30.00	0.60	
0272130011	TUB. PVC SAL P/DESAGUE DE 4"	m		1.0300	23.00	23.69	
						24.29	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	17.46	0.87	0.87
Partida	01.18.05	REGISTRO DE BRONCE 4"					
Rendimiento	und/DIA	4.0000	EQ. 4.0000	Costo unitario directo por : und		72.29	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	17.70	35.40	35.40
	Materiales						
0230460035	PEGAMENTO PARA PVC 1/4 GLN	und		0.0040	30.00	0.12	
0272060036	CODO DE 90 PVC SAL DE 4"	und		1.0000	5.00	5.00	
0272170019	TEE SANITARIA SIMP C/REDUC PVC SAL 4" A2"	und		1.0000	10.00	10.00	
0277080003	REGISTRO BRONCE DE 4" ROSCADO	und		1.0000	20.00	20.00	
						35.12	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	35.40	1.77	1.77
Partida	01.18.06	CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 12" X 24"					
Rendimiento	pza/DIA	3.0000	EQ. 3.0000	Costo unitario directo por : pza		200.81	

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	5.3333	17.70	94.40
0147010004	PEON	hh	0.7500	2.0000	12.97	25.94
120.34						
Materiales						
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0300	60.00	1.80
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.7500	23.00	17.25
0238000000	HORMIGON	m3		0.0100	40.00	0.40
0250010000	CAJA DE DESAGUE DE 12"X24"	und		1.0000	30.00	30.00
0250060010	TAPA C/MARCO FºFº DE DESAGUE 12" X 24"	pza		1.0000	25.00	25.00
74.45						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	120.34	6.02
6.02						

Partida **01.18.07** **TUBERIA DE PVC SAL 4"**

Rendimiento **m/DIA** **60.0000** EQ. **60.0000** Costo unitario directo por : m **29.92**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.1333	17.70	2.36
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.2667	12.97	3.46
5.82						
Materiales						
0230460019	PEGAMENTO PLASTICO P/PVC	gln		0.0040	30.00	0.12
0272130011	TUB. PVC SAL P/DESAGUE DE 4"	m		1.0300	23.00	23.69
23.81						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	5.82	0.29
0.29						

Partida **01.18.08** **CODO PVC SAL 4"X45°**

Rendimiento **pza/DIA** **6.0000** EQ. **6.0000** Costo unitario directo por : pza **30.12**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	17.70	23.60
23.60						
Materiales						
0230460011	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gln		0.0030	30.00	0.09
0273110054	CODOS PVC SAL 4" X 45°	pza		1.0500	5.00	5.25
5.34						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	23.60	1.18
1.18						

Partida **01.18.09** **CODO PVC SAL 4"X90°**

Rendimiento **pza/DIA** **6.0000** EQ. **6.0000** Costo unitario directo por : pza **30.12**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	17.70	23.60
23.60						
Materiales						
0230460011	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gln		0.0030	30.00	0.09
0273110004	CODOS PVC SAL 4" X 90°	pza		1.0500	5.00	5.25

Equipos

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	23.60	1.18	1.18
------------	-----------------------	-----	--------	-------	------	-------------

Partida **01.18.10** **YEE PVC SAL 4"**

Rendimiento	pza/DIA	8.0000	EQ. 8.0000	Costo unitario directo por : pza	27.08	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	17.70	17.70
	Materiales					17.70
0230460011	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gln		0.0030	30.00	0.09
0273160007	YEE PVC SAL DE 4" X 4"	pza		1.0500	8.00	8.40
	Equipos					8.49
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	17.70	0.89
						0.89

Partida **01.19.01** **SALIDA DE AGUA FRIA CON TUBERIA DE PVC-SAP 1/2"**

Rendimiento	pto/DIA	3.0000	EQ. 3.0000	Costo unitario directo por : pto	104.61	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	2.6667	17.70	47.20
0147010004	PEON	hh	0.5000	1.3333	12.97	17.29
	Materiales					64.49
0230460011	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gln		0.0040	30.00	0.12
0272010031	TUBERIA PVC SAP DE 1/2"	m		2.1700	5.00	10.85
0272010032	TUBERIA PVC SAP DE 3/4"	m		1.1500	7.50	8.63
0272060001	CODO DE 90° C/R PVC SAP P/AGUA DE 3/4"	und		3.4600	5.00	17.30
	Equipos					36.90
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	64.49	3.22
						3.22

Partida **01.19.02** **RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 3/4" PVC-SAP**

Rendimiento	m/DIA	25.0000	EQ. 25.0000	Costo unitario directo por : m	25.88	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.3200	17.70	5.66
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.3200	12.97	4.15
	Materiales					9.81
0230460011	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gln		0.0040	30.00	0.12
0272000030	TUB. PVC SAP PRESION C-10 C/R. 3/4" x 5m	und		1.0500	7.50	7.88
0272070001	TEE PVC SAP 3/4" C/R P/AGUA	und		1.0100	7.50	7.58
	Equipos					15.58
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	9.81	0.49
						0.49

Partida **01.19.03** **RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 1/2" PVC-SAP**

Rendimiento	m/DIA	25.0000	EQ. 25.0000	Costo unitario directo por : m	23.20	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/. Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.3200	17.70 5.66
0147010004	PEON		hh	1.0000	0.3200	12.97 4.15
						9.81
	Materiales					
0230460011	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT		gln		0.0040	30.00 0.12
0272000081	TUB. PVC SAP PRESION P/AGUA C-10 R. 1/2"		m		1.0300	7.50 7.73
0272070000	TEE PVC SAP DE 1/2" C/R PARA AGUA		und		1.0100	5.00 5.05
						12.90
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	9.81 0.49
						0.49
Partida	01.19.04			VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE UNION ROSCADA DE 3/4"		
Rendimiento	und/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : und	25.00	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/. Parcial S/.
	Materiales					
0277000019	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE ROS. DE 1/2"		und		1.0000	25.00 25.00
						25.00
Partida	01.19.05			TANQUE ELEVADO DE ETERNIT DE 1.00 M3		
Rendimiento	pza/DIA	4.0000	EQ. 4.0000	Costo unitario directo por : pza	670.41	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/. Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	2.0000	17.70 35.40
0147010004	PEON		hh	1.0000	2.0000	12.97 25.94
						61.34
	Materiales					
0239400005	TANQUE ELEVADO ETERNIT 1.0 M3		pza		1.0000	600.00 600.00
						600.00
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	61.34 3.07
0348440001	VARIOS (% MATERIALES)		%MT		1.0000	600.00 6.00
						9.07
Partida	01.19.06			TANQUE ELEVADO DE ETERNIT ACCESORIOS		
Rendimiento	pza/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : pza	418.45	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/. Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	8.0000	17.70 141.60
0147010004	PEON		hh	0.5000	4.0000	12.97 51.88
						193.48
	Materiales					
0230460011	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT		gln		0.0100	30.00 0.30
0272000030	TUB. PVC SAP PRESION C-10 C/R. 3/4" x 5m		und		2.0000	7.50 15.00
0272180010	UNION UNIVERSAL PVC SAP 3/4"		pza		1.0000	10.00 10.00
0277000003	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 3/4"		und		2.0000	30.00 60.00
0277030003	VALVULA CHECK DE BRONCE DE 3/4"		und		1.0000	50.00 50.00
0277050001	VALVULA FLOTADORA 3/4" C/BOLA DE COBRE		und		1.0000	80.00 80.00
						215.30
	Equipos					

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	193.48	9.67	9.67
------------	-----------------------	-----	--------	--------	------	-------------

Partida **01.20.01** **INODORO TANQUE BAJO BLANCO**

Rendimiento	pza/DIA	EQ.	Costo unitario directo por : pza	150.00		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
0210020011	INODORO TQUE. BAJO NORMAL BLANCO C/A.	und		1.0000	150.00	150.00 150.00

Partida **01.20.02** **LAVATORIO DE PARED BLANCO 1 LLAVE**

Rendimiento	pza/DIA	EQ.	Costo unitario directo por : pza	50.00		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
0210040088	LAVATORIO 23"X17" P/GRIF.4" BLANCO C/A	und		1.0000	50.00	50.00 50.00

Partida **01.20.03** **JABONERAS DE LOZA BLANCA SIMPLE DE 15 X 15**

Rendimiento	pza/DIA	EQ.	Costo unitario directo por : pza	8.00		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
0210070000	JABONERA C/ASA P/BANO 15x15 BLANCA	und		1.0000	8.00	8.00 8.00

Partida **01.20.04** **TOALLERA C/SOPORTE DE LOSA Y BARRA PLASTICA, COLOR BLANCO**

Rendimiento	und/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : und	5.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
0210080000	TOALLERA C/BARRA PLASTICA BLANCA	und		1.0000	5.00	5.00 5.00

Partida **01.20.05** **URINARIO CORRIDO SEGUN DISEÑO REV. C/MAYOLICA DE 20x20**

Rendimiento	m/DIA	3.0000	EQ. 3.0000	Costo unitario directo por : m	179.52	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	0.2500	0.6667	17.70	11.80
0147010004	PEON	hh	2.0000	5.3333	12.97	69.17 80.97
	Materiales					
0210350002	LAVADERO Y/O URINARIO C/MAYOLICA	m		3.1500	30.00	94.50 94.50
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	80.97	4.05 4.05

Partida **01.20.06** **BEBEDERO CORRIDO DE CONCRETO REVEST. C/MAYOLICA DE 20x20**

Rendimiento	m/DIA	3.0000	EQ. 3.0000	Costo unitario directo por : m	156.11	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.

Mano de Obra

0147010002	OPERARIO	hh	0.2500	0.6667	17.70	11.80
0147010004	PEON	hh	1.0000	2.6667	12.97	34.59

46.39**Materiales**

0210350002	LAVADERO Y/O URINARIO C/MAYOLICA	m		3.5800	30.00	107.40
------------	----------------------------------	---	--	--------	-------	--------

107.40**Equipos**

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	46.39	2.32
------------	-----------------------	-----	--	--------	-------	------

2.32Partida **01.21.01** **SALIDA DE TECHO C/CABLE AWG TW 2.5MM(14)+D PVC SAP 19MM(3/4)**

Rendimiento	pto/DIA	5.0000	EQ. 5.0000	Costo unitario directo por : pto	75.22
-------------	---------	---------------	-------------------	----------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
--------	---------------------	--------	-----------	----------	-------------	--------------

Mano de Obra

0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.6000	17.70	28.32
------------	----------	----	--------	--------	-------	-------

0147010004	PEON	hh	0.7500	1.2000	12.97	15.56
------------	------	----	--------	--------	-------	-------

43.88**Materiales**

0207010000	CABLE TW# 14 AWG 2.5 MM2	m		8.1500	1.00	8.15
------------	--------------------------	---	--	--------	------	------

0212090004	CAJA RECTANG GALV 4"X2 1/8"	und		0.5000	2.00	1.00
------------	-----------------------------	-----	--	--------	------	------

0212090049	CAJA OCTOGONAL GALV. 4" X 2 1/8 "	und		1.0000	2.00	2.00
------------	-----------------------------------	-----	--	--------	------	------

0272080010	TUB. PVC SAP P/INST. ELECT. DE 3/4"	pza		4.0000	2.00	8.00
------------	-------------------------------------	-----	--	--------	------	------

0272090001	CURVA PESADO PVC SAP P/INST. ELECT. 3/4"	und		1.0000	2.00	2.00
------------	--	-----	--	--------	------	------

0272110001	CONEXION A CAJA PVC SAP INST ELECT 3/4"	und		2.0000	4.00	8.00
------------	---	-----	--	--------	------	------

29.15**Equipos**

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	43.88	2.19
------------	-----------------------	-----	--	--------	-------	------

2.19Partida **01.21.02** **SALIDA DE PARED C/CABLE AWG TW 4.0MM(12)+D PVC SAP 19MM(3/4)**

Rendimiento	pto/DIA	4.0000	EQ. 4.0000	Costo unitario directo por : pto	78.75
-------------	---------	---------------	-------------------	----------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
--------	---------------------	--------	-----------	----------	-------------	--------------

Mano de Obra

0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	17.70	35.40
------------	----------	----	--------	--------	-------	-------

0147010004	PEON	hh	0.7500	1.5000	12.97	19.46
------------	------	----	--------	--------	-------	-------

54.86**Materiales**

0207010001	CABLE TW# 12 AWG - 4 MM2	m		8.1500	1.00	8.15
------------	--------------------------	---	--	--------	------	------

0212090004	CAJA RECTANG GALV 4"X2 1/8"	und		0.5000	2.00	1.00
------------	-----------------------------	-----	--	--------	------	------

0212090049	CAJA OCTOGONAL GALV. 4" X 2 1/8 "	und		1.0000	2.00	2.00
------------	-----------------------------------	-----	--	--------	------	------

0272080010	TUB. PVC SAP P/INST. ELECT. DE 3/4"	pza		4.0000	2.00	8.00
------------	-------------------------------------	-----	--	--------	------	------

0272090001	CURVA PESADO PVC SAP P/INST. ELECT. 3/4"	und		1.0000	2.00	2.00
------------	--	-----	--	--------	------	------

21.15**Equipos**

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	54.86	2.74
------------	-----------------------	-----	--	--------	-------	------

2.74Partida **01.21.03** **SALIDA DE TOMACORRIENTE C/CABLE AWG TW 2.5MM(14)+D PVC SAP 19MM(3/4)**

Rendimiento	pto/DIA	4.0000	EQ. 4.0000	Costo unitario directo por : pto	86.75
-------------	---------	---------------	-------------------	----------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
--------	---------------------	--------	-----------	----------	-------------	--------------

Mano de Obra

0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	17.70	35.40
------------	----------	----	--------	--------	-------	-------

0147010004	PEON	hh	0.7500	1.5000	12.97	19.46
------------	------	----	--------	--------	-------	-------

54.86

Materiales

0207010000	CABLE TW# 14 AWG 2.5 MM2	m	8.1500	1.00	8.15
0212090004	CAJA RECTANG GALV 4"X2 1/8"	und	0.5000	2.00	1.00
0212090049	CAJA OCTOGONAL GALV. 4" X 2 1/8 "	und	1.0000	2.00	2.00
0272080010	TUB. PVC SAP P/INST. ELECT. DE 3/4"	pza	4.0000	2.00	8.00
0272090001	CURVA PESADO PVC SAP P/INST. ELECT. 3/4"	und	1.0000	2.00	2.00
0272110001	CONEXION A CAJA PVC SAP INST ELECT 3/4"	und	2.0000	4.00	8.00

29.15

Equipos

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	54.86	2.74
------------	-----------------------	-----	--------	-------	------

2.74

Partida **01.21.04** POZO-CONEXION A TIERRA EN SISTEMA C/EQ.BOMBEO,ALUMB,TOMACORR

Rendimiento	und/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : und	296.10
-------------	----------------	---------------	-------------------	----------------------------------	---------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	0.0010	0.0080	17.70	0.14
0147010004	PEON	hh	0.0010	0.0080	12.97	0.10
						0.24

Materiales

0204010003	TIERRA DE CHACRA O VEGETAL	m3		1.4000	20.00	28.00
0205000004	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m3		0.0600	50.00	3.00
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.0300	45.00	1.35
0207010006	CABLE TW# 2 AWG - 35 MM2.	m		5.0000	1.00	5.00
0221000092	CEMENTO PORTLAND TIPO I (EN FCA.)S-PUB	BOL		0.5000	23.00	11.50
0230100000	VARILLA DE COBRE DE 1/2" x 2.40m	und		1.0000	200.00	200.00
0265240003	MARCO Y TAPA FO. GO. P/MEDIDOR 1/2"-3/4"	und		1.0000	25.00	25.00
0272080011	TUB. PVC SAP P/INST. ELECT. DE 1"	m		5.0000	4.00	20.00
0272090002	CURVA PESADO PVC SAP P/INST. ELECT. 1"	und		1.0000	2.00	2.00

295.85

Equipos

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	0.24	0.01
------------	-----------------------	-----	--------	------	------

0.01

Partida **01.22.01** TABLEROS DISTRIBUCION CAJA METALICA CON 12 POLOS

Rendimiento	pza/DIA	2.0000	EQ. 2.0000	Costo unitario directo por : pza	131.58
-------------	----------------	---------------	-------------------	----------------------------------	---------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	4.0000	17.70	70.80
0147010004	PEON	hh	0.5000	2.0000	12.97	25.94
						96.74

Materiales

0212000047	TABLERO GABINETE METAL BARRA BRONCE 12 POLOS	pza		1.0000	30.00	30.00
------------	--	-----	--	--------	-------	-------

30.00

Equipos

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	96.74	4.84
------------	-----------------------	-----	--------	-------	------

4.84

Partida **01.22.02** INTERRUPTOR THERMOMAGNETICO MONOFASICA 2 X 40A

Rendimiento	pza/DIA	32.0000	EQ. 32.0000	Costo unitario directo por : pza	101.35
-------------	----------------	----------------	--------------------	----------------------------------	---------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.2500	17.70	4.43

0147010004	PEON		hh	0.5000	0.1250	12.97	1.62
							6.05
	Materiales						
0212020088	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO DE 2x30A		und		1.0000	95.00	95.00
							95.00
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	6.05	0.30
							0.30
Partida	01.22.03						
	INTERRUPTOR THERMOMAGNETICO TRIFASICA 3 X 15A						
Rendimiento	pza/DIA	32.0000		EQ. 32.0000	Costo unitario directo por : pza	81.35	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		hh		1.0000	0.2500	17.70
0147010004	PEON		hh		0.5000	0.1250	12.97
							6.05
	Materiales						
0212020096	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO DE 3x60A		und		1.0000	75.00	75.00
							75.00
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	6.05	0.30
							0.30
Partida	01.22.04						
	INTERRUPTOR THERMOMAGNETICO TRIFASICA 3 X 20A						
Rendimiento	pza/DIA	12.0000		EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : pza	91.60	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		hh		1.0000	0.6667	17.70
0147010004	PEON		hh		0.5000	0.3333	12.97
							16.12
	Materiales						
0212020096	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO DE 3x60A		und		1.0000	75.00	75.00
							75.00
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	16.12	0.48
							0.48
Partida	01.23.01						
	FLUORESCENTE RECTO ISPE 1 X 40 W INCLUYENDO EQUIPO Y PANTALL						
Rendimiento	und/DIA	5.0000		EQ. 5.0000	Costo unitario directo por : und	80.64	
Código	Descripción Recurso		Unidad		Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		hh		1.0000	1.6000	17.70
0147010004	PEON		hh		0.5000	0.8000	12.97
							38.70
	Materiales						
0212140044	FLUORES. RECTO ISPE 1X40 W C/EQ+ PANT		und		1.0000	40.00	40.00
							40.00
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	38.70	1.94
							1.94

FICHA TÉCNICA DEL ACEITE ESENCIAL DE EUCALIPTO

Propiedades físico-químicas del aceite esencial de eucalipto

DESCRIPCIÓN	RESULTADOS
Color	Incoloro o ligeremante amarillo
Olor	Característico
Índice de Refracción a 20 °C	1.4516 – 1.4520
Densidad	0.904 – 0.920
Rotación optica a 20 °C	-1.26 a -1.29
SOLUBILIDAD EN:	
Agua	Insoluble
Disulfuro de carbono	Soluble
Cloroformo	Soluble
Bisulfito de sodio	Soluble
Etanol 50%	Insoluble
Etanol 60%	Insoluble
Etanol 65%	Insoluble
Etanol 70%	Insoluble
Etanol 75%	Soluble en 2,9 Vol.
Etanol 80%	Soluble en 1,4 Vol.
Etanol 90%	Soluble en 0.6 Vol.
Etanol 95%	Soluble en 0.1 Vol.

Fuente: Elaboracion propia.

Volver al listado | Inmuebles > Ayacucho > Terrenos en Venta en Frente Ala Iglesia De Suso 923946164



+8



Terrenos en Venta en Frente Ala Iglesia De Suso 923946164

Area de terreno (m²)

1000 m²

S/. 250.000

✓ ¡Listo! Ya enviamos tu pregunta. [Hacer otra consulta.](#)

[Ver teléfono](#)

Ubicación

923946164, Quinua, Huamanga, Ayacucho

Descripción

Inmueble: Terrenos

Area de terreno (m²): 1000

Operación: Venta

Terrenos En Venta En Quinua

Terreno de 1 hectárea

Ubicado en suso distrito de quinua provincia de huamanga departamento de ayacucho frente ala iglesia de suso

260000 llamar al teléfono 923946164.

Negociable

CUADRO N ° 01 CÁLCULO DE GASTOS DE MANO DE OBRA DIRECTA E INDIRECTA

MANO DE OBRA	CANTIDAD	SUELDO	ESSALUD 6.59%	AFP 8%	GRATIFICACION	CTS	SUELDO TOTAL MES S/.
MANO DE OBRA DIRECTA							
operarios	6.00	S/. 6,000.00	S/. 395.40	S/. 480.00	S/. 500.00	S/. 250.00	S/. 15,752.40
MANO DE OBRA INDIRECTA							
jefe de planta	1.00	S/. 2,300.00	S/. 151.57	S/. 184.00	S/. 500.00	S/. 250.00	S/. 3,385.57
ADMINISTRATIVOS							
gerente/administrador	1.00	S/. 2,000.00	S/. 131.80	S/. 160.00	S/. 500.00	S/. 250.00	S/. 3,041.80
secretaria contabl	1.00	S/. 1,500.00	S/. 98.85	S/. 120.00	S/. 500.00	S/. 250.00	S/. 2,468.85
vigilante	1.00	S/. 1,200.00	S/. 79.08	S/. 96.00	S/. 500.00	S/. 250.00	S/. 2,125.08
personal de limpieza	1.00	S/. 900.00	S/. 59.31	S/. 72.00	S/. 500.00	S/. 250.00	S/. 1,781.31
VENTAS							
jefe de ventas	1.00	S/. 1,200.00	S/. 79.08	S/. 96.00	S/. 500.00	S/. 250.00	S/. 2,125.08
TOTAL							S/. 30,680.09