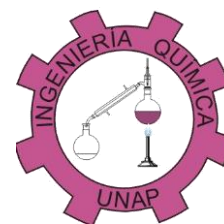




**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA  
AMAZONIA PERUANA**



**FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA**

**ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE  
UNA PLANTA INDUSTRIAL PARA OBTENER ACEITE ESENCIAL  
DEL FRUTO DE MARACUYÁ (*Passiflora edulis*), EN LA REGIÓN  
LORETO.**

**PARA OPTAR EL TÍTULO DE**

**INGENIERO QUÍMICO**

**PRESENTADO POR LOS BACHILLERES**

**LUIS ANDRES LÉVANO REÁTEGUI**

**FRANCISCO LARRY SAAVEDRA MONTERREY**

**GIAN MARCO VILLACORTA GUEVARA**

**ASESOR:**

**ING. VÍCTOR GARCÍA PÉREZ**

**IQUITOS-PERÚ**

**2019**



**UNAP**



**Facultad de  
Ingeniería Química**

**ACTA DE SUSTENTACIÓN**

En la ciudad de Iquitos, a las dieciocho horas con diez minutos..... del noveno día del mes de noviembre del año dos mil dieciocho, en el Auditorio de la Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, se dio inicio al acto público de sustentación de la tesis titulada: **“ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA INDUSTRIAL PARA OBTENER ACEITE ESENCIAL DEL FRUTO DE MARACUYÁ (*Passiflora edulis*), EN LA REGIÓN LORETO”**, presentada por los bachilleres: **FRANCISCO LARRY SAAVEDRA MONTERREY; LUIS ANDRÉS LÉVANO REÁTEGUI y GIAN MARCO VILLACORTA GUEVARA** para obtener el **TÍTULO PROFESIONAL de INGENIERO QUÍMICO** que otorga la UNAP, de acuerdo a la Ley 30220 y el Estatuto General de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana.

El Jurado Calificador nombrado por la Dirección de Escuela de Formación Profesional, está integrado por los siguientes catedráticos:

|  |                   |
|--|-------------------|
| <b>Dra. MARITZA GRÁNDEZ RUÍZ</b>           | <b>Presidente</b> |
| <b>Ing. SUMNER SHAPIAMA ORDOÑEZ, MSc.</b>  | <b>Miembro</b>    |
| <b>Ing. OSWALDO MIRANDA GONZALES, Mgr.</b> | <b>Miembro</b>    |
| <b>Ing. VÍCTOR GARCÍA PÉREZ</b>            | <b>Asesor</b>     |


Luego de haber escuchado con mucha atención la exposición y formuladas las preguntas respectivas las que fueron respondidas en forma satisfactoria....., el Jurado Calificador -previa deliberación- llegó a las siguientes conclusiones:

La tesis ha sido: Aprobada Por: Unanimidad

Con calificación de: Buena

Siendo las diecinueve horas con veinte minutos.....se dio por concluido el acto, felicitando a los sustentantes por la exposición.

  
**Dra. MARITZA GRÁNDEZ RUÍZ**  
Presidente

  
**Ing. SUMNER SHAPIAMA ORDOÑEZ, MSc.**  
Miembro

  
**Ing. OSWALDO MIRANDA GONZALES, Mgr.**  
Miembro

## JURADO CALIFICADOR



---

Dra. Maritza Grández Ruiz  
Presidente  
Reg. CIP N° 27655



---

Ing. Oswaldo Miranda Gonzales, Mgr  
Miembro  
Reg. CIP N° 23454



---

Ing. Sumner Shapiama Ordoñez  
Miembro  
Reg. CIP N° 32944



---

Ing. Víctor García Pérez  
Asesor  
Reg. CIP N° 33277

## DEDICATORIA

Dedico este trabajo de tesis a **Dios**, por darme la vida, la habilidad e inteligencia para poder culminar la carrera profesional.

Dedico esta tesis a mis padres: **Luis Andrés Lévano Zavala y Norma Telma Reátegui Córdova**, las personas que siempre me brindaron su cariño, su amor y paciencia, me apoyaron incondicionalmente en todos los aspectos para poder llegar a ser un profesional de bien.

***LUIS ANDRÉS***

Mi tesis la dedico con todo amor y cariño a **Dios**, por permitirme tener la fuerza para terminar la carrera profesional.

Mi amado padre, **Francisco Saavedra Vásquez**, por mostrarme el camino a la superación y hermanos, **Tito, Nick, Luis y Max**; quienes con su palabra de aliento, no me dejaban caer para que siga adelante y siempre sea perseverante y cumpla con mis ideales.

A la mujer que me dio la vida, **Zoila Monterrey Soto**; a pesar de haberla perdido, ha estado siempre cuidándome y guiándome desde el cielo.

A mis profesores, gracias por su tiempo, por su apoyo, así como por la sabiduría que me transmitieron en el desarrollo de mi formación profesional.

***FRANCISCO LARRY***

A **Dios**, por permitirme tener la fuerza para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban, enseñándome a encarar las adversidades sin perder la dignidad ni desfallecer en el intento.

A mis padres **Max Fernando Villacorta Gonzales y Wilma Edith Guevara Meléndez**, por su apoyo moral y económico que fueron necesarios para poder terminar mi carrera profesional.

A mis hermanos, parientes y amigos, por sus consejos, paciencia y, toda la ayuda que me brindaron para concluir mis estudios.

***GIAN MARCO***

## **AGRADECIMIENTO**

Primero y antes que nada, dar gracias a Dios, por estar con nosotros en cada paso que damos, por fortalecer nuestros corazones e iluminar nuestras mentes y por haber puesto en nuestro camino a aquellas personas que han sido nuestro soporte y compañía durante todo el período de estudio.

Esta tesis, si bien ha requerido de esfuerzo y mucha dedicación por parte de los autores y su asesor de tesis, no hubiese sido posible su finalización sin la cooperación desinteresada de todas y cada una de las personas que nos apoyaron y muchas de las cuales han sido un soporte muy fuerte en momentos difíciles.

Agradecer hoy y siempre a nuestras familias porque sé que procuran nuestro bienestar, y nos dan la fortaleza necesaria para seguir adelante.

***LUIS ANDRÉS***  
***FRANCISCO LARRY***  
***GIAN MARCO***

## ÍNDICE

|  | pag        |
|--|------------|
| <b>Dedicatoria</b>                         | <b>iii</b> |
| <b>Agradecimientos</b>                     | <b>iv</b>  |
| <b>Índice</b>                              | <b>v</b>   |
| <b>Índice de Cuadros, figuras y tablas</b> | <b>x</b>   |
| <b>Resumen</b>                             | <b>xv</b>  |
| <b>I. INTRODUCCIÓN</b>                     | <b>1</b>   |
| II. ANTECEDENTES                           | 3          |
| III. OBJETIVOS                             | 6          |
| <b>GENERAL</b>                             | 6          |
| OBJETIVOS ESPECÍFICOS                      | 6          |
| IV. JUSTIFICACIÓN                          | 7          |

### CAPÍTULO I

#### ESTUDIO DE MERCADO

|        |                                       |    |
|--------|---------------------------------------|----|
| 1.1.   | Identificación del mercado            | 9  |
| 1.2.   | Área geográfica que abarca el mercado | 9  |
| 1.3.   | Características del producto          | 10 |
| 1.3.1. | Definición del producto               | 10 |
| 1.3.2. | Usos y especificaciones industriales  | 11 |
| 1.4.   | Estudio de la oferta                  | 12 |
| 1.4.1. | Principales ofertantes                | 12 |
| 1.4.2. | Oferta Futura                         | 13 |
| 1.4.3. | Proyección de la oferta               | 14 |
| 1.4.4. | Perspectiva de la oferta              | 19 |
| 1.5.   | Estudio de la demanda                 | 19 |
| 1.5.1. | Principales demandantes               | 19 |
| 1.5.2. | Demanda Potencial                     | 22 |
| 1.5.3. | Perspectiva de la demanda             | 24 |
| 1.6.   | Sistema de comercialización y precios | 24 |

|        |                             |    |
|--------|-----------------------------|----|
| 1.6.1. | Estudio de precios          | 25 |
| 1.7.   | Balance de oferta y demanda | 25 |

## **CAPÍTULO II**

### **TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA**

|        |   |    |
|--------|---|----|
| 2.1.   | Tamaño de la Planta                           | 27 |
| 2.1.1  | Relación Tamaño-Mercado                       | 27 |
| 2.1.2. | Relación: Tamaño-Disponibilidad Materia Prima | 27 |
| 2.1.3. | Relación: tamaño-tecnología                   | 28 |
| 2.1.4. | Relación: Tamaño Inversión                    | 28 |
| 2.1.5. | Capacidad de producción                       | 28 |
| 2.1.6. | Programa de producción                        | 28 |
| 2.2.   | Localización de la planta                     | 29 |
| 2.2.1. | Factores locacionales                         | 29 |
| 2.2.2. | Localización elegida                          | 32 |

## **CAPÍTULO III**

### **INGENIERÍA DEL PROYECTO**

|        |                                     |    |
|--------|-------------------------------------|----|
| 3.1.   | Características de la materia prima | 34 |
| 3.1.1. | Propiedades cualitativas            | 34 |
| 3.1.2. | Características cuantitativas       | 36 |
| 3.1.3. | Valor nutricional                   | 37 |
| 3.2..  | Proceso productivo                  | 38 |
| 3.2.1. | Diagramas del proceso productivo    | 39 |
| 3.2.2. | Balance de Materia                  | 42 |
| 3.2.3. | Balance de energía                  | 44 |
| 3.2.4. | Maquinarias, Equipos y Mobiliario   | 54 |
| 3.3.   | Distribución de planta              | 56 |
| 3.3.1. | Terreno y área necesaria            | 57 |
| 3.3.2. | Distribución y arreglo de la Planta | 58 |

**CAPÍTULO IV**  
**ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO**

|        |                                   |    |
|--------|-----------------------------------|----|
| 4.1.   | Organigrama (Estructura Orgánica) | 59 |
| 4.1.1  | Forma empresarial                 | 59 |
| 4.1.2  | Marco Legal                       | 60 |
| 4.2.   | Organigrama estructural           | 61 |
| 4.3.   | Funciones generales               | 62 |
| 4.3.1. | Directorio                        | 62 |
| 4.3.2. | Gerencia General                  | 63 |
| 4.3.3. | Área de logística y producción    | 63 |
| 4.3.4. | Área de Comercialización          | 63 |
| 4.3.5. | Área de Personal y Contabilidad   | 63 |

**CAPÍTULO V**  
**INVERSIONES Y FINANCIAMIENTO**

|        |  |    |
|--------|--|----|
| 5.1.   | Inversiones del Proyecto                         | 64 |
| 5.1.1. | Inversiones fijas (Tangibles e Intangibles)      | 64 |
| 5.1.2. | Capital del trabajo                              | 65 |
| 5.2.   | Monto total de la inversión                      | 66 |
| 5.3.   | Programa de inversiones del proyecto             | 68 |
| 5.4.   | Financiamiento del proyecto                      | 68 |
| 5.4.1. | Financiamiento de la inversión                   | 68 |
| 5.5.   | Características y condiciones del financiamiento | 69 |
| 5.6.   | Estructura del financiamiento                    | 69 |
| 5.7.   | Cronograma de financiamiento                     | 69 |

**CAPÍTULO VI**  
**PRESUPUESTO DE CAJA**

|        |   |    |
|--------|---|----|
| 6.1.   | Ingresos del proyecto                         | 73 |
| 6.1.1. | Programa de producción                        | 73 |
| 6.1.2. | Ingreso por venta del producto                | 73 |
| 6.2.   | Egresos del proyecto                          | 74 |
| 6.2.1  | Costos de fabricación (directos e indirectos) | 74 |



|         |   |    |
|---------|---|----|
| 6.2.1.1 | Costos directos                                       | 74 |
| 6.2.1.2 | Costos indirectos                                     | 75 |
| 6.3.    | Depreciaciones  | 76 |
| 6.4.    | Gastos de Período (Gastos de Operación y Financieros) | 77 |
| 6.5.    | Presupuesto Total de costo de producción              | 78 |
| 6.6.    | Punto de equilibrio                                   | 79 |
| 6.7.    | Flujo de caja proyectado                              | 81 |

## **CAPÍTULO VII**

### **EVALUACIÓN DEL PROYECTO**

|        |   |    |
|--------|---|----|
| 7.1.   | Indicadores de evaluación               | 83 |
| 7.1.1. | Valor actual neto (VAN)                 | 83 |
| 7.1.2. | Tasa interna de retorno (TIR)           | 84 |
| 7.1.3. | Relación beneficio costo (B/C)          | 85 |
| 7.1.4. | Valor actual de flujo caja (VAN)        | 85 |
| 7.2.   | Beneficio / Costo económico             | 87 |
| 7.3.   | Periodo de recuperación de la inversión | 87 |

## **CAPÍTULO VIII**

### **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

|        |  |     |
|--------|--|-----|
| 8.1.   | Introducción   | 89  |
| 8.2.   | Metodología  | 90  |
| 8.3.   | Marco legal  | 90  |
| 8.4    | Descripción del proceso  | 91  |
| 8.5.   | Caracterización del área de influencia   | 92  |
| 8.5.1. | Medio físico   | 93  |
| 8.5.2. | Medio físico y económico de la zona de estudio   | 94  |
| 8.6.   | Características del método   | 94  |
| 8.6.1. | Identificación de acciones y factores ambientales para la etapa de operación y mantenimiento | 99  |
| 8.7.   | Medidas de mitigación  | 100 |
| 8.7.1. | Medidas de mitigación durante la construcción  | 100 |
| 8.7.2. | Medidas de mitigación durante la construcción  | 101 |

|                 |     |
|-----------------|-----|
| Conclusiones    | 103 |
| Recomendaciones | 104 |
| Bibliografía    |     |
| Anexo           |     |

## ÍNDICE DE CUADROS, FIGURAS, GRÁFICAS

|              |  |    |
|--------------|--|----|
| Cuadro N° 01 | Composición de la pulpa madura del fruto maracuyá                        | 12 |
| Cuadro N° 02 | Oferta histórica de la producción de maracuyá                            | 13 |
| Cuadro N° 03 | Cálculos para la proyección  | 14 |
| Cuadro N° 04 | Modelo lineal  | 15 |
| Cuadro N° 05 | Modelo exponencial   | 15 |
| Cuadro N° 06 | Modelo potencial   | 16 |
| Cuadro N° 07 | Modelo logarítmico   | 17 |
| Cuadro N° 08 | Modelo hiperbólico   | 17 |
| Cuadro N° 09 | Resumen de los Modelos econométricos                                     | 18 |
| Cuadro N° 10 | Proyección de la producción de maracuyá                                  | 18 |
| Cuadro N° 11 | Centros de belleza y estética en Iquitos                                 | 20 |
| Cuadro N° 12 | Cantidad de Frascos por volumen de envase                                | 23 |
| Cuadro N° 13 | Cantidad demandada mensual de ml   | 23 |
| Cuadro N° 14 | Crecimiento anual de aceites esenciales según CAF                        | 24 |
| Cuadro N° 15 | Demanda de aceite esencial (ml)  | 25 |
| Cuadro N° 16 | Demanda de aceite esencial de maracuyá (ml)                              | 26 |
| Cuadro N° 17 | Programa de producción anual   | 29 |
| Cuadro N° 18 | Factores de localización   | 33 |
| Cuadro N° 19 | Valor nutricional del maracuyá   | 37 |
| Cuadro N° 20 | Producción, superficie, rendimiento y precio en chacra de maracuyá       | 38 |
| Cuadro N° 21 | Coeficientes técnicos de conversión                                      | 42 |
| Cuadro N° 22 | Resumen del balance de materia en la selección, clasificación y limpieza | 43 |
| Cuadro N° 23 | Resumen del balance de materia en el destilador                          | 43 |
| Cuadro N° 24 | Zonas de condensación y enfriamiento                                     | 49 |
| Cuadro N° 25 | Datos del proceso  | 49 |
| Cuadro N° 26 | Área requerida por ambiente para la distribución                         | 57 |
| Cuadro N° 27 | Distribución de la Planta, obtención de aceite esencial                  | 58 |
| Cuadro N° 28 | Inversión total del proyecto   | 64 |
| Cuadro N° 29 | Inversión fija total   | 64 |
| Cuadro N° 30 | Composición de Activos Tangibles (US \$)                                 | 65 |

|              |   |    |
|--------------|---|----|
| Cuadro N° 31 | Composición de Activos Intangibles (US \$)  | 65 |
| Cuadro N° 32 | Capital de trabajo (US \$)  | 65 |
| Cuadro N° 33 | Estructura de la inversión (US \$)  | 67 |
| Cuadro N° 34 | Cronograma de inversión del proyecto  | 68 |
| Cuadro N° 35 | Características del financiamiento  | 69 |
| Cuadro N° 36 | Condiciones de financiamiento   | 69 |
| Cuadro N° 37 | Forma de pago del financiamiento COFIDE   | 70 |
| Cuadro N° 38 | Forma de pago del financiamiento BANCO<br>CONTINENTAL   | 71 |
| Cuadro N° 39 | Resumen del financiamiento  | 72 |
| Cuadro N° 40 | Programa de producción  | 73 |
| Cuadro N° 41 | Ingreso por ventas  | 73 |
| Cuadro N° 42 | Costos directos   | 75 |
| Cuadro N° 43 | Costos indirectos   | 75 |
| Cuadro N° 44 | Depreciación y amortización de la deuda   | 76 |
| Cuadro N° 45 | Total costo de fabricación  | 77 |
| Cuadro N° 46 | Gastos de operación   | 77 |
| Cuadro N° 47 | Consolidado del servicio de la deuda  | 78 |
| Cuadro N° 48 | Presupuesto total del costo de producción   | 78 |
| Cuadro N° 49 | Costo unitario del producto   | 79 |
| Cuadro N° 50 | Costos para la curva de equilibrio  | 79 |
| Cuadro N° 51 | Flujo de caja económico   | 82 |
| Cuadro N° 52 | Estado de pérdida y ganancia  | 85 |
| Cuadro N° 53 | Flujo de caja económico   | 85 |
| Cuadro N° 54 | Cálculo del VAN   | 86 |
| Cuadro N° 55 | Cálculo de la tasa interna de retorno económico   | 87 |
| Cuadro N° 56 | Factores susceptibles a ser afectados por la ejecución<br>del proyecto                            | 94 |
| Cuadro N° 57 | Actividades en las etapas de preparación,<br>construcción, operación y mantenimiento de la Planta | 95 |
| Cuadro N° 58 | Identificación de Impactos Ambientales para la etapa<br>de: Preparación del sitio                 | 96 |
| Cuadro N° 59 | Identificación de Impactos Ambientales para la etapa  | 97 |

|              |  |     |
|--------------|--|-----|
|              | de: Construcción   |     |
| Cuadro N° 60 | Identificación de Impactos Ambientales para la etapa de: Operación y Mantenimiento | 98  |
| Cuadro N° 61 | Identificación de Impactos Ambientales para la etapa de: Operación y Mantenimiento | 99  |
| Cuadro N° 62 | Medidas de mitigación para la etapa de: Construcción                               | 100 |
| Cuadro N° 63 | Medidas de mitigación para la etapa de: Operación y mantenimiento                  | 101 |
|              | CONCLUSIONES   |     |
|              | RECOMENDACIONES  |     |
|              | BIBLIOGRAFÍA   |     |
|              | ANEXO  |     |

**Pág.**

## **ÍNDICE DE FIGURAS**

|           |  |    |
|-----------|--|----|
| FIGURA 1. | Fruto del maracuyá                         | 11 |
| FIGURA 2. | Fruto del maracuyá y sus partes            | 35 |
| FIGURA 3. | Diagrama de flujo de operaciones           | 40 |
| FIGURA 4. | Diagrama de bloques del proceso productivo | 41 |
| FIGURA 5. | Estructura orgánica de la empresa          | 62 |

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

|  |    |
|--|----|
| GRÁFICA 01. Producción de Maracuyá en Loreto (2013-2017) | 14 |
| GRÁFICA 02. Modelo Lineal                                | 15 |
| GRÁFICA 03. Modelo Exponencial                           | 16 |
| GRÁFICA 04. Modelo Potencial                             | 16 |
| GRÁFICA 05. Modelo Logarítmico                           | 17 |
| GRÁFICA 06. Modelo Hiperbólico                           | 18 |
| GRÁFICA 07. Producción futura de maracuyá                | 19 |

## RESUMEN

### **ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA INDUSTRIAL PARA OBTENER ACEITE ESENCIAL DEL FRUTO DE MARACUYÁ (*Passiflora edulis*), EN LA REGIÓN LORETO**

**Autores:**

**ANDRÉS LÉVANO REÁTEGUI  
FRANCISCO LARRY SAAVEDRA MONTERREY  
GIAN MARCO VILLACORTA GUEVARA**

**Asesor: Víctor García Pérez**

La utilización de los aceites esenciales, ha estado ligada al hombre desde el principio de las civilizaciones, tanto en Grecia como en Egipto, se hacía amplio uso de los aceites esenciales; existen aproximadamente 3000 variedades de aceites esenciales, solo el 10 % tiene importancia comercial, el 90 % del consumo mundial de aceites esenciales se producen en países liderados por EE. UU. Y China, acaparando el 44 % del consumo mundial. Este producto se ha expandido en Europa.

En nuestra región, no existe planta productora de aceites esenciales; el objetivo del proyecto, es estimar la viabilidad técnica y económica a nivel de prefactibilidad para la instalación de una planta Industrial de aceite esencial a partir del fruto de maracuyá (*Passiflora edulis*), en la región Loreto.

La Metodología empleada corresponde a un estudio de prefactibilidad, recopilando datos técnicos para el estudio de mercado; alternativas de ubicación de acuerdo a factores locacionales; en la ingeniería del proyecto, se describe el proceso productivo; a continuación elaboramos el organigrama de la empresa, describiendo los diferentes puestos de acuerdo a un sistema jerárquico, posteriormente realizamos el estudio de costos, evaluación económica del estudio teniendo en cuenta indicadores económicos, para finalmente realizar el estudio de impacto ambiental.



Como resultados tenemos que el programa de producción anual del año 2019, es de 108 096 ml, a partir de 10, 91 Ton de materia prima (maracuyá); El proyecto requiere una inversión de US\$ 39 000.00, el mismo que estará cubierto en un 90% por COFIDE-BANCO CONTINENTAL, que asciende a US\$ 35 100.00 y el 10 % de aporte propio, que equivale a US\$ 3 900.00 de la inversión total.

El presupuesto de caja muestra los probables ingresos y egresos del proyecto para los años 2019 – 2023, además se determinó el punto de equilibrio con un PE<sub>c</sub>

Para la evaluación económica del proyecto, se empleó los indicadores económicos del VAN, TIR, B/C y el período de recuperación de la inversión, coincidiendo con una viabilidad positiva. Con un VANE de 76 660.00, el TIRE de 85.50 %. La relación B/C es de 1.74 y un período de recuperación de la inversión de 1.51 años. También se presentan las conclusiones y recomendaciones del estudio, al igual que la bibliografía empleada.

## I. INTRODUCCIÓN

El maracuyá es una fruta tropical de una planta que crece en forma de enredadera y que pertenece a la familia de las Passifloras, de la que se conoce más de 400 variedades. Uno de los centro de origen de esta planta es nuestro país, presenta dos variedades o formas diferentes: la púrpura o morada (*P. edulis* Sims.) y la amarilla (*Passiflora edulis* Sims. forma *flavicarpa*). La primera, principalmente, se consume en fresco y prospera en lugares semi cálidos y a mayor altura sobre el nivel del mar, en tanto que la segunda crece en climas cálidos, desde el nivel del mar hasta 1000 m de altitud. La última es más apreciada por la industria gracias a su mayor acidez. En nuestro país se han cultivado ambas formas de maracuyá, aunque la más extendida ha sido la amarilla. Su jugo es ácido y aromático; se obtiene del arilo, tejido que rodea a la semilla, y es una excelente fuente de vitamina A, niacina, riboflavina y ácido ascórbico. La cáscara y las semillas también pueden ser empleados en la industria, por los componentes que tienen, básicamente aceite esencial **(GRAL, 2010)**

Nuestro país es privilegiado al contar con una variedad de climas, que posibilitan al sector agrario y agroindustrial, siendo el maracuyá el recurso natural que en nuestro país se produce básicamente en tres departamentos como son: Piura, Lambayeque y Lima; esta producción favorece el aprovechamiento para obtener jugo, concentrados y aceite esencial, así como otros sub productos **(GRAL, 2010)**

El maracuyá no sólo es importante por su alto valor nutritivo, sino también por las propiedades medicinales que posee.

El maracuyá es fuente de proteínas, minerales, vitaminas, carbohidratos y grasa, se consume como fruta fresca, o en jugo. Se utiliza para preparar refrescos, néctares, mermeladas, helados, pudines, conservas, etc. Según el Instituto de Tecnología de Alimentos del Brasil, el aceite

que se extrae de sus semillas podría ser utilizado en la fabricación de jabones, tintas y barnices. **(GRAL, 2010)**

Por lo tanto creemos conveniente dinamizar la economía, en primer lugar de nuestra región, que pueda repercutir en la economía nacional, considerando que nuestra región no solamente debe depender económicamente del petróleo, sino que debe ampliar su matriz económica, considerando la biodiversidad existente.

## II. ANTECEDENTES

### ANTECEDENTES INTERNACIONALES

La utilización de los aceites esenciales, ha estado ligada al hombre desde el principio de las civilizaciones, tanto en Grecia como en Egipto se hacía un amplio uso de los aceites esenciales y de las plantas aromáticas, los utilizaban con fines terapéuticos, cuidados de belleza y también culinarios.

Se conocen alrededor de 3 000 variedades de aceites esenciales, aunque solo tienen importancia comercial solo el 10 %. Además se puede afirmar que a nivel mundial, los 11 aceites esenciales (rosa, albahaca, jazmín, laurel, madera de sándalo, mandarina, bergamota, lavanda, menta, naranja, trementina), representan casi el 50% del total del valor.

Aproximadamente el 90% del consumo mundial de aceites esenciales se producen solo en 13 países, liderados por EEUU y China, que acaparan juntos el 44 % del consumo mundial **(TECNOVA, 2010)**.

El mercado mundial de plantas aromáticas y medicinales del año 2010, en todos los segmentos del mercado (perfume, cosméticos, aseo y limpieza, plásticos, textiles, pinturas, papelería, alimentos, licores, medicamentos, cigarrillos, antiparasitarios, aromaterapia), (excluidos los de soya y algas), aportó aproximadamente cerca de 83 000 millones de dólares. Dependiendo del segmento del mercado, el crecimiento es constante, variando entre 3% y el 12% anual. La relación entre los diferentes subsectores que agrupan a las plantas aromáticas y medicinales hace difícil realizar una separación entre ellos, pues a menudo ocurre que materias primas de especies determinadas, son utilizadas en diferentes áreas de mercado. **(GRUENWALD, 2010)**

Durante la segunda guerra mundial, el médico francés Jean Valnet, utilizó los aceites esenciales para curar las heridas de guerra, incluso

publicó un libro sobre el tema; actualmente Francia se sitúa como líder en el uso de los aceites esenciales con fines curativos. **(Bueno C, Mariano; 2012)**

El uso de los aceites esenciales, se ha expandido notablemente en Europa, siendo los países de Gran Bretaña, Francia; pioneros en la formación de profesionales de la salud y terapeutas, utilizando aceites esenciales.

Actualmente estos aceites se utilizan en un amplio de dolencias, infecciones víricas, respiratorias, depresión; entre otros padecimientos.

### **ANTECEDENTES NACIONALES**

En el Perú, la producción de la materia prima para obtener el aceite esencial de maracuyá, fue ascendente desde el año 2006, donde la producción nacional fue de 20 900 toneladas métricas, en el año 2007 esta producción se incrementó a 25 800 toneladas métricas, en el año 2011 superó las 68 100 toneladas; mientras que en el año 2012, la producción sufrió una caída, llegándose a producir 50 100 toneladas, recuperándose en el año 2013 con 67 100 toneladas **(INEI, 2014)**.

Otro de los aceites utilizados es el aceite esencial de Molle, extraído de las hojas y frutos del árbol de la pimienta rosada, estos árboles crecen de forma silvestre a lo largo de la cordillera de los andes; es un producto astringente, diurético, pesticida, antiviral; esta planta contiene taninos, alcaloides, saponinas, esteroides, terpenos, gomas, resinas y aceites esenciales; este aceite está presente en las hojas,, corteza, y los frutos, es una fuente rica de monoterpenos.

### **ANTECEDENTES REGIONALES**

En la actualidad en la región no hay micro y pequeñas empresas que se dedican oficialmente a esta actividad de exportación de aceites esenciales, esta situación se puede revertir, incentivando la producción

de maracuyá para la obtención de un producto que tiene aceptación no solo en el mercado nacional, sino también en el mercado internacional, dinamizando de esta forma la economía regional.

### **III. OBJETIVOS**

#### **3.1. OBJETIVO GENERAL**

Realizar el estudio de pre-factibilidad para la Instalación de una Planta Industrial para obtener aceite esencial del fruto de maracuyá (*Passiflora edulis*), en la región Loreto.

#### **3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Realizar el estudio de la Oferta y Demanda del producto, para determinar el tamaño del mercado.
2. Determinar el tamaño y localización de la planta de acuerdo a los factores tecno-geográficos y sociales
3. Describir el proceso productivo en relación a la preservación del medio ambiente y realizar los cálculos de ingeniería correspondiente
4. Realizar el estudio de evaluación del impacto ambiental del proyecto y proponer acciones mitigantes.
5. Determinar la inversión del proyecto y seleccionar las fuentes de financiamiento necesarias
6. Determinar la evaluación técnica y económica del proyecto

#### IV. JUSTIFICACIÓN

En nuestra región existe una variedad de frutas, que no son aprovechadas para darle en primera instancia valor agregado para posteriormente incrementar su producción, de tal manera que se incremente el nivel de ingresos de los agricultores, generando puestos de trabajo no sólo en la parte agrícola, sino también en la parte industrial, lográndose de esta manera contribuir a incrementar el producto bruto interno regional (PBIR), además la puesta en marcha de este proyecto generaría puestos de trabajo colaterales (referidos a los proveedores de insumos, materia prima, etc), con lo que se estaría dinamizando la economía regional.

Uno de los recursos regionales para lograr dinamizar nuestra economía es el fruto del maracuyá, que a partir de las semillas se puede obtener aceite esencial, que no solamente puede ser comercializado en el mercado nacional, sino también en el mercado internacional, considerando que el producto obtenido puede ser utilizado como saborizante para comidas y bebidas, teniendo en cuenta que contiene aproximadamente 10% de proteínas. **(Holdsworth, 1988)**

Producción histórica regional de maracuyá en el periodo 2012 al 2017 es:

| AÑO  | PRODUCCIÓN (Ton) |
|------|------------------|
| 2012 | 297              |
| 2013 | 345              |
| 2014 | 381              |
| 2015 | 311              |
| 2016 | 402              |
| 2017 | 418              |

Fuente: INEI-2018 (Sistema de Información Regional para la toma de decisiones)

El presente proyecto pretende demostrar a nivel de prefactibilidad, que la instalación de una planta productora de aceite esencial de maracuyá, es



rentable y factible, la cual tendrá efectos positivos, por ser un producto renovable y, de gran demanda en el mercado internacional, generará puestos de trabajo, aliviando en parte el problema ocupacional, formará parte del incremento de las exportaciones no tradicionales consecuentemente ingresarán mayores divisas para nuestro país.

Por lo expuesto creemos que se justifica el desarrollo del presente trabajo.

## **CAPÍTULO I**

### **ESTUDIO DE MERCADO**

#### **1.1. Identificación del mercado**

El mercado objetivo al cual estará dirigido el proyecto de aceites esenciales se ha definido en base a fuentes primarias, no existen datos de la evolución de la industria de aceites esenciales en general, particularmente del aceite de maracuyá mucho menos.

Nuestro proyecto proveerá de este aceite a los centros de estética básicamente de la ciudad de Iquitos, centros de medicina alternativa, encontrándose 81 potenciales centros de belleza y estética de nuestra ciudad.

La característica de nuestros consumidores de nuestro mercado potencial, son los hábitos de belleza, porque son de utilidad a la hora de tratar el acné, la celulitis, las arrugas y hasta los músculos contracturados; a diferencia de las cremas y lociones comerciales, no contienen sustancias químicas que puedan traer consecuencias negativas a la salud.

Otra de las características del mercado potencial del aceite esencial de maracuyá, es la segmentación por el tipo de producto a ofertar, como son los centros cosmetológicos, existiendo lugares exclusivos y costosos, preferidos por personas con recursos económicos suficientes para satisfacer su necesidad estética personal.

#### **1.2. Área geográfica que abarca el mercado**

El área que abarca nuestro mercado, es la región Loreto, incidiendo principalmente el ámbito de la ciudad de Iquitos, con proyecciones a otras provincias de la región y departamentos del país. La región Loreto, está

localizada en el noreste del territorio nacional, abarca una superficie de 368 852 Km<sup>2</sup> (28.7 % del territorio nacional). Políticamente está dividida en 8 provincias: Maynas, Alto Amazonas, Loreto, Requena, Ramón Castilla, Ucayali, Datem del Marañón y Putumayo **(INEI-2018)**.

Nuestro mercado potencial, Loreto, cuenta con una densidad poblacional de 2.4 hab/Km<sup>2</sup>. Según el último censo de población y vivienda 2017. Loreto cuenta con un total de 891 732 habitantes, donde la provincia de Maynas abarca el 55.3 % del total de la población de la región, seguido por las provincias de Alto Amazonas y Requena, con 12 y 8 % de participación, respectivamente. Siendo la tasa de crecimiento poblacional 1.63 %.**(INEI-2018)**

Teniendo en cuenta que son provincias con economías emergentes que se adecuan al paso del desarrollo; nuestra visión es expandir el sector industrial de manera regional, nacional e internacional.

### **1.3. Características del producto**

#### **1.3.1. Definición del producto**

El maracuyá es un fruto que contiene componentes volátiles como aceites esenciales, crece en forma de enredadera y que pertenece a la familia de las Passifloras, de la que se conocen más de 400 variedades; es materia prima para la industria de sabores y fragancias, su importancia biológica no tiene mucho tiempo de reconocimiento.**(GRAL-Cultivo de Maracuyá, 2010)**.

La definición del producto (aceite esencial) son las fracciones líquidas volátiles, obtenidos por destilación por arrastre de vapor, estos aceites son responsables del aroma de la planta, importantes en la industria de la cosmetología, de alimentos (saborizantes) y en la industria farmacéutica (saborizante); el aceite esencial de maracuyá es una sustancia líquida oleosa, color amarillo oscuro, viscoso e insoluble en el agua.

### **1.3.2. Usos y especificaciones industriales**

#### **Usos**

Se emplea en la preparación de productos alimenticios, bebidas, conservas, repostería; en la industria de la cosmetología; también en la preparación de medicamentos como jarabes, suplementos vitamínicos, además es utilizado en el tratamiento antiestrés, en aromaterapia, y en la medicina alternativa.

#### **Especificaciones**

El fruto de maracuyá es una baya redonda, con diámetro de 35 a 85 mm y un peso promedio de 30 g. el grosor de la piel depende de la variedad ya sea si es morada o amarilla, el color del endocarpio es blanco, internamente contiene un gran número de pepitas comestibles, cuyo color es naranja, sabor dulce y olor característico.



Fig N° 01. Fruto del maracuyá

**Cuadro N° 01.** Composición de la pulpa madura del fruto maracuyá

| <b>Parámetros</b>          | <b>Contenido</b> |
|----------------------------|------------------|
| % Humedad                  | 76               |
| % Cenizas totales          | 0,84             |
| % Grasa total              | 0,04             |
| % Nitrógeno total          | 0,41             |
| % Proteínas total          | 2,59             |
| % Carbohidratos totales    | 20,54            |
| Calorías Kcal              | 92,82            |
| % Fibra bruta              | 7,49             |
| % Fibra dietaría total     | 15,09            |
| % Fibra dietaría soluble   | 2,84             |
| % Fibra dietaría insoluble | 12,25            |

Fuente: Carvajal, 2014.

No es necesario almacenar el fruto de maracuyá para periodos corto de tiempo.

Para períodos de almacenamiento mayores de una semana, es recomendable refrigerarlo con temperaturas entre 5 y 7°C.

A temperatura ambiente el fruto del maracuyá comienza a deshidratarse, por lo tanto la parte externa se arruga, esto puede variar de acuerdo a la variedad.

#### **1.4. Estudio de la oferta**

No existe ninguna industria local que expenda el producto que se desea ofertar

##### **1.4.1. Principales ofertantes**

Al no existir competidores directos, se hizo un análisis de productos similares, sustitutos, por ser también utilizados en la medicina alternativa, tratamientos

estéticos; estos productos sustitutos tienen efectos similares a los que ofrece el aceite esencial de maracuyá, como:

- Rosa mosqueta
- Yerba luisa
- Manzanilla
- Geranio
- Romero

#### 1.4.2. Oferta Futura

Debido a la no existencia de datos históricos de producción de aceite esencial de maracuyá y existiendo la posibilidad de ser los únicos proveedores de este producto, el presente trabajo se centrará a la demanda existente.

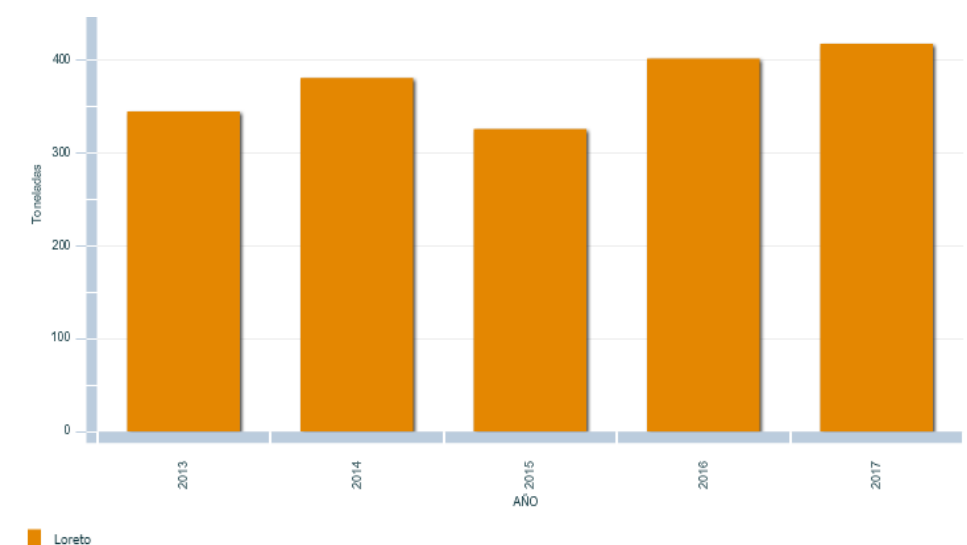
Por lo tanto nuestro estudio de la oferta se centrará en visualizar la tendencia que tiene la producción de maracuyá (*Passiflora edulis*), de la cantidad total, solo el 2,5% se dedicará a la producción de aceite esencial.

**Cuadro N° 02. Oferta Histórica de la Producción de Maracuyá (*Passiflora edulis*) en Loreto (2013 – 2017)**

| Años | Oferta (TM) | Oferta Objetiva (TM) |
|------|-------------|----------------------|
| 2013 | 345         | 8,6250               |
| 2014 | 381         | 9,5250               |
| 2015 | 311         | 7,7750               |
| 2016 | 402         | 10,0500              |
| 2017 | 418         | 10,4500              |

Fuente: Dirección Regional Agraria de Loreto-INEI

Gráfico N° 01 Producción de Maracuyá en Loreto: 2013-2017



Fuente: INEI-MANAGRI, 2018

### 1.4.3. Proyección de la oferta

Con los datos obtenidos analizamos el modelo econométrico para determinar la proyección de la oferta futura de materia prima, considerando sólo la cantidad destinada a producir aceite esencial de maracuyá (todas las gráficas se desarrollaron en hoja electrónica Excel).

Cuadro N° 03 Cálculos para la proyección

| N°(X) | AÑO  | TON(Y) | 1/X  | 1/Y    | LN X   | LN Y   |
|-------|------|--------|------|--------|--------|--------|
| 1     | 2013 | 8.63   | 1    | 0.1159 | 0.0000 | 2.1552 |
| 2     | 2014 | 9.53   | 0.5  | 0.1049 | 0.6931 | 2.2544 |
| 3     | 2015 | 7.77   | 0.33 | 0.1287 | 1.0986 | 2.0503 |
| 4     | 2016 | 10.05  | 0.25 | 0.0995 | 1.3863 | 2.3076 |
| 5     | 2017 | 10.45  | 0.2  | 0.0957 | 1.6094 | 2.3466 |

Fuente: Elaboración propia

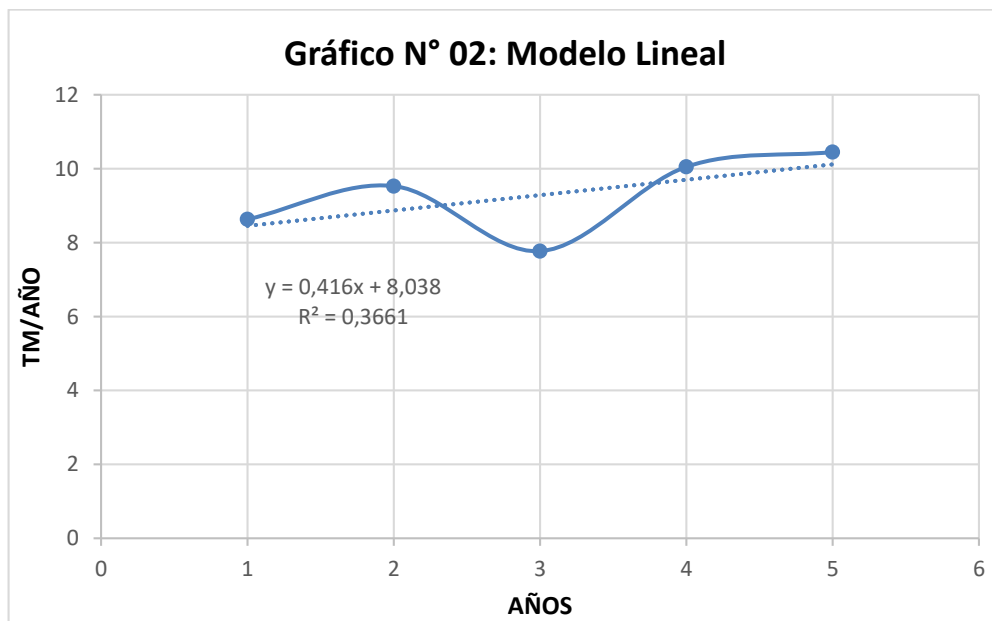
Proyectando la demanda con los siguientes modelos econométricos:

**A). MODELO LINEAL:  $Y = A \cdot X + B$**

**Cuadro N° 04 Modelo Lineal**

| N°(X) | AÑO  | TON(Y) |
|-------|------|--------|
| 1     | 2013 | 8.63   |
| 2     | 2014 | 9.53   |
| 3     | 2015 | 7.77   |
| 4     | 2016 | 10.05  |
| 5     | 2017 | 10.45  |

Fuente: Grupo de Trabajo



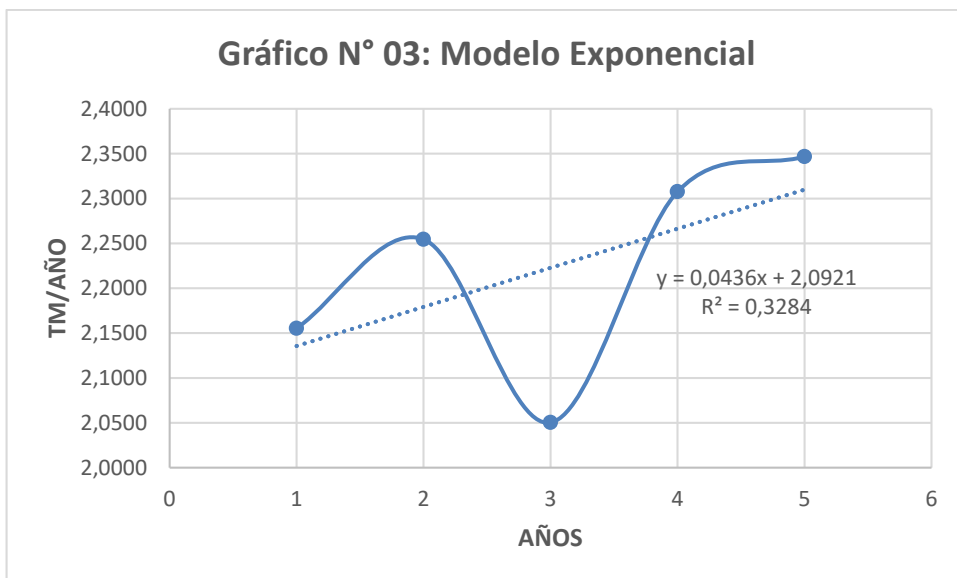
**B). MODELO EXPONENCIAL:  $Y = A \cdot B^x$**

**Cuadro N° 05 Modelo Exponencial**

| N°(X) | AÑO  | TON (Y) | LN(Y)  |
|-------|------|---------|--------|
| 1     | 2013 | 8.63    | 2.1552 |
| 2     | 2014 | 9.53    | 2.2544 |
| 3     | 2015 | 7.77    | 2.0503 |
| 4     | 2016 | 10.05   | 2.3076 |
| 5     | 2017 | 10.45   | 2.3466 |

Fuente: Grupo de Trabajo



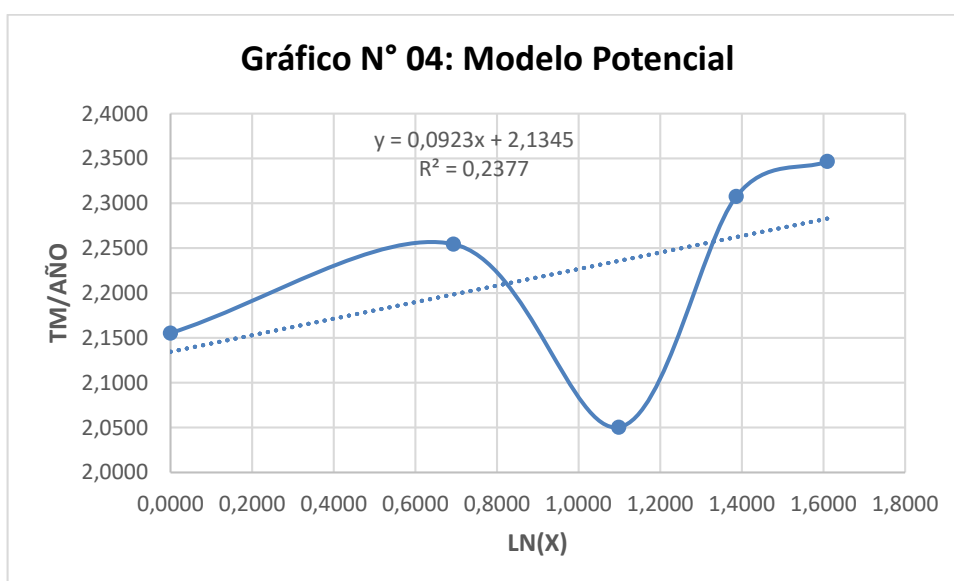


### C). MODELO POTENCIAL: $Y = A * X^B$

**Cuadro N° 06 Modelo Potencial**

| N°=X1 | AÑO  | TON(Y1) | X=LN(X1) | Y=LN(Y1) |
|-------|------|---------|----------|----------|
| 1     | 2013 | 8.63    | 0.0000   | 2.1552   |
| 2     | 2014 | 9.53    | 0.6931   | 2.2544   |
| 3     | 2015 | 7.77    | 1.0986   | 2.0503   |
| 4     | 2016 | 10.05   | 1.3863   | 2.3076   |
| 5     | 2017 | 10.45   | 1.6094   | 2.3466   |

Fuente: Grupo de Trabajo



**D). MODELO LOGARITMICO:  $Y = A + B \cdot \ln X$**

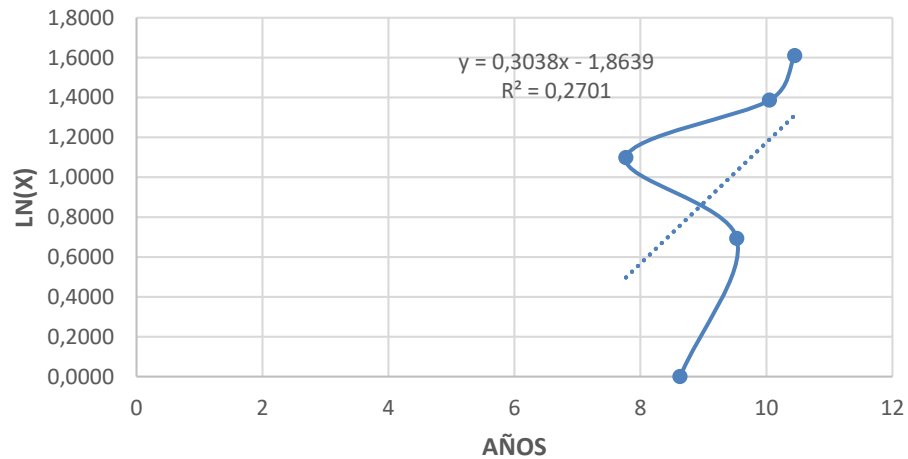
**Cuadro N° 07 Modelo Logarítmico**

| N°=X1 | AÑO  | TON   | LN(X)  |
|-------|------|-------|--------|
| 1     | 2013 | 8.63  | 0.0000 |
| 2     | 2014 | 9.53  | 0.6931 |
| 3     | 2015 | 7.77  | 1.0986 |
| 4     | 2016 | 10.05 | 1.3863 |
| 5     | 2017 | 10.45 | 1.6094 |

Fuente: Grupo de Trabajo

**Logarítmico Gráfica N° Modelo**

**Gráfico N°05 Modelo Logarítmico**

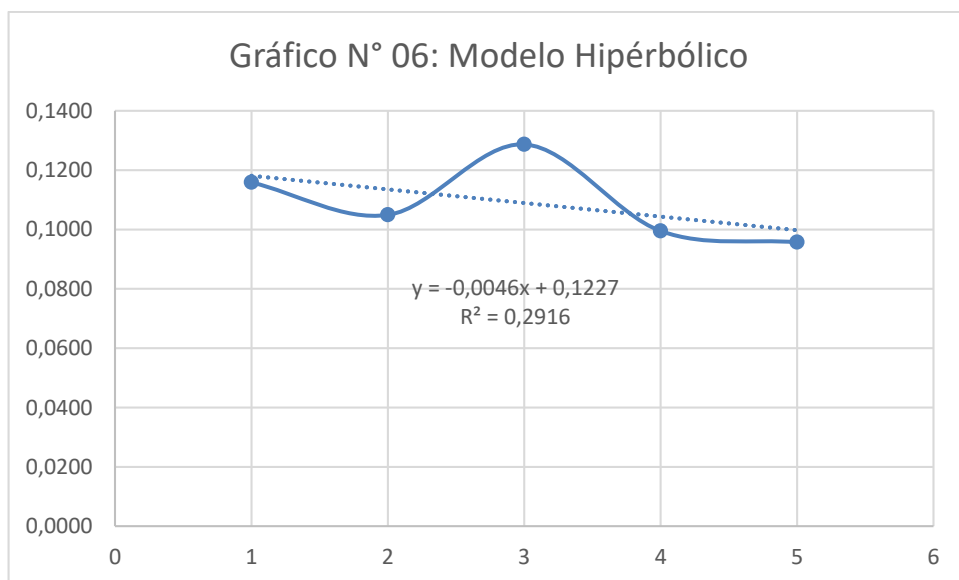


**E). MODELO HIPERBÓLICO:  $Y = 1/(A + B \cdot X)$**

**Cuadro N° 08 Modelo Hiperbólico**

| N=X | AÑO  | TON   | Y1=1/Y |
|-----|------|-------|--------|
| 1   | 2013 | 8.63  | 0.1159 |
| 2   | 2014 | 9.53  | 0.1049 |
| 3   | 2015 | 7.77  | 0.1287 |
| 4   | 2016 | 10.05 | 0.0995 |
| 5   | 2017 | 10.45 | 0.0957 |

Fuente: Grupo de Trabajo



Analizando los modelos econométricos según los coeficientes de correlación, mostramos los resultados en el siguiente cuadro N°09:

**Cuadro N° 09 Resumen de los modelos econométricos**

| Modelo      | r <sup>2</sup> | A       | B       |
|-------------|----------------|---------|---------|
| Lineal      | 0,3661         | 0.416   | 8.038   |
| Exponencial | 0,3284         | 0.0436  | 2.0291  |
| Potencial   | 0,2377         | 0.0923  | 2.1345  |
| Logarítmico | 0,2701         | 0.3038  | -1.8639 |
| Hiperbólico | 0,2916         | -0.0046 | 0.1227  |

Fuente: Grupo de Trabajo

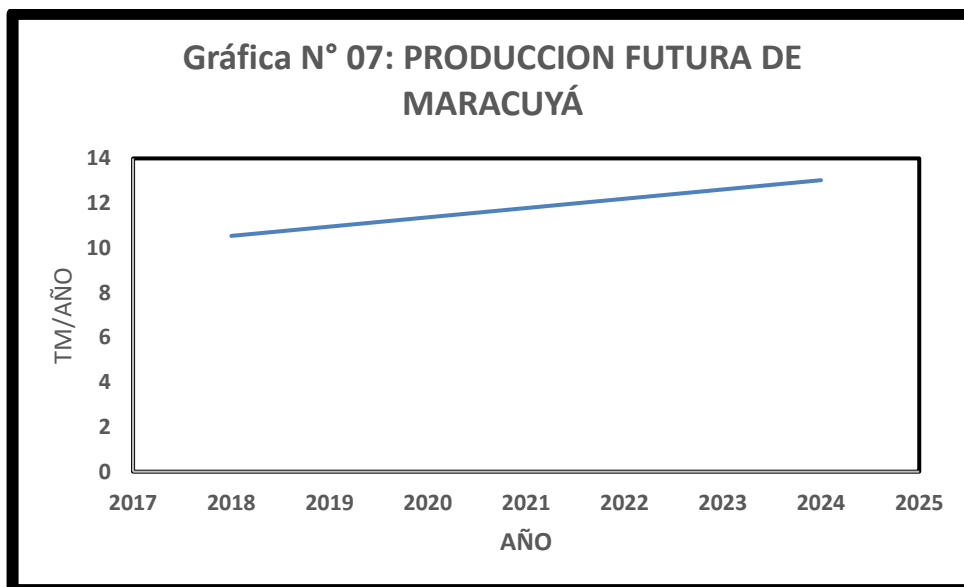
El modelo que se ajusta más a nuestros datos es el modelo lineal debido a que r<sup>2</sup> es igual a 0.3661, realizando la proyección se obtiene la siguiente tabla:

$$Y = A \cdot X + B$$

**Cuadro N° 10. Proyección de la producción de maracuyá**

| N° | AÑO  | OFERTA |
|----|------|--------|
| 6  | 2018 | 10.53  |
| 7  | 2019 | 10.91  |
| 8  | 2020 | 11.36  |
| 9  | 2021 | 11.78  |
| 10 | 2022 | 12.19  |
| 11 | 2023 | 12.61  |
| 12 | 2024 | 13.03  |

Fuente: Grupo de Trabajo



La proyección de la oferta en base a la producción de maracuyá, solo considerando el 2,5 % de la producción destinada a la obtención de aceite esencial del 2018 – 2024, se muestra en el cuadro N° 10

#### **1.4.4. Perspectiva de la oferta**

En la gráfica se puede observar que la oferta de la producción de la materia prima: Maracuyá disponible como consumo local aumenta progresivamente conforme pasan los años; además que la oferta total proyectada sigue la misma tendencia. Este panorama permitirá a nuestro proyecto convertirse en un potencial ofertante en nuestra localidad.

### **1.5. Estudio de la demanda**

#### **1.5.1. Principales demandantes**

Los principales demandantes, son las empresas dedicadas a la rama cosmetológica, medicina holística, comercializadores de productos naturales, decorativos, etc.

Para realizar un análisis de la demanda es preciso definir las características de la población objetivo y en base a esta realizar la segmentación del mercado.

La segmentación del mercado es un proceso mediante el cual se agrupan elementos de una población que tiene características y necesidades homogéneas entre sí.

El presente trabajo no pretende producir cantidades industriales, por lo que se investigó que en nuestra ciudad existen aproximadamente 81 empresas que ejercen servicios dentro de la rama de la cosmetología y de medicina natural o alternativa.

### CUADRO N° 11. Centros de belleza y estética en Iquitos

| N° | CENTRO DE BELLEZA Y ESTETICA    | DIRECCION                         |
|----|---------------------------------|-----------------------------------|
| 1  | KOLYS SALÓN                     | PEVAS 914                         |
| 2  | ANTONIO HAIS FASHION            | ARICA N° 895                      |
| 3  | BYTY SALÓN MARCOS               | FANNING N° 1296                   |
| 4  | CECHIS                          | MORONA N° 526                     |
| 5  | CHERYL A.                       | CALVO DE ARAUJO N° 1033           |
| 6  | CLAIRE FASHION                  | SAMANEZ OCAMPO N°150              |
| 7  | CENTRO ESTÉTICA VICTORIA        | SGTO LORES N° 800                 |
| 8  | CENTRO UNISEX FERNANDO          | YAVARÍ N° 617                     |
| 9  | DRIMYS SPA                      | SGTO LORES N° 879                 |
| 10 | EL PULPO LOCO                   | Av LA MARINA N°1133               |
| 11 | ESTÉTICA UNISEX DANY            | ELIAS AGUIRRE N° 1027             |
| 12 | ESTILO UNISEX CÉSAR             | SAN ANTONIO N° 991                |
| 13 | INESITA                         | PUTUMAYO N° 1549                  |
| 14 | PELUQUERIA ALEX                 | Av GRAU N° 1346                   |
| 15 | PELUQUERIA BARBERIA 2000        | BERMUDEZ N°463                    |
| 16 | SALÓN DE BELLEZA ANNY           | PRÓSPERO N° 1225                  |
| 17 | ESTÉTICA UNISEX MARY            | Urb. VÍRGEN DE LORETO MZ B, L-B88 |
| 18 | MODA Y ESTILO UNISEX CALIFORNIA | PRÓSPERO N° 1279                  |
| 19 | NOVEDADES MARIA VICTORIA        | MORONA N° 815                     |
| 20 | PESTACCIO SALON Y ESTETICA      | PRÓSPERO N° 648                   |
| 21 | SALÓN DE BELLEZA PRISCILA       | 3 DE OCTUBRE N° 1256              |
| 22 | SALÓN BOUTIQUE MAYRAS           | RICARDO PALMA N° 454              |
| 23 | SALÓN DE BELLEZA ELLA SEXY      | ALFONSO UGARTE N° 667             |
| 24 | TULA SPA                        | MOORE N° 1650                     |
| 25 | SALÓN DE BELLEZA MADISON        | 3 DE OCTUBRE N° 1350              |
| 26 | KARLY VELA MANICURE             | BENAVIDES N° 624                  |
| 27 | GLAMOUR SALON Y SPA             | Av QUIÑONEZ N° 2475               |
| 28 | LISZO SALÓN                     | ANGEL BRUSCO N° 672               |
| 29 | LULA SALÓN Y ESTÉTICA SPA       | RICARDO PALMA N° 540              |

|    |                            |                                |
|----|----------------------------|--------------------------------|
| 30 | JOSSY SPA BY JOSALY        | SAN JOSE N° 221                |
| 31 | JULLY SPA                  | SGTO LORES N° 777              |
| 32 | GLOSS SALÓN & SPA          | GARCÍA SAENZ N° 430            |
| 33 | GLAMOUR SALÓN Y SPA        | MORONA N° 788                  |
| 34 | MARTINHA SALÓN & SPA       | Av GRAU N° 1352                |
| 35 | CATTLEYA SALÓN & SPA       | CUZCO N° 810                   |
| 36 | DIVINA SALÓN & SPA         | PUTUMAYO N° 599                |
| 37 | XONA FITNESS               | SGTO LORES N° 453              |
| 38 | VELIZZIÑA SALÓN            | AGUIRRE N° 934                 |
| 39 | RUMO COCHA                 | SANTA CLARA                    |
| 40 | SOS BELLEZA SPA            | CORNEJO PORTUGAL N° 2558       |
| 41 | ANTONIO SALÓN & SPA        | PIURA N°190                    |
| 42 | PETRISSAGE MASAJES IQT     | LIBERTAD N° 549                |
| 43 | MARIAJOSE UÑAS Y MÁS       | NAVARRO CAUPER N° 873          |
| 44 | SPA MARIVEL                | RICARDO PALMA N° 487           |
| 45 | BELLA SALÓN                | YAVARÍ N° 1186                 |
| 46 | LULA SALÓN Y ESTÉTICA SPA  | RICARDO PALMA N° 326           |
| 47 | ARMANDOS DISEÑO & COLOR    | Av. EJÉRCITO N° 117            |
| 48 | RUBY UÑAS BY RUBY          | MISTI N° 276                   |
| 49 | BARBER SHOP                | MARISCAL CÁCERES N° 864        |
| 50 | SARITAS SALÓN              | CORNEJO PORTUGAL N° 2391       |
| 51 | CENTRO DE ESTÉTICA MÉDICA  | PIURA N°1088                   |
| 52 | OH DIOSAS                  | Av QUIÑONES N° 2115            |
| 53 | KOLYS SPA                  | BEGONIAS N° 318-SAN JUAN       |
| 54 | BENEDICTO XVI              | URb. VÍRGEN DE LORETO L-10ª    |
| 55 | POMPOSAS ESTUDIO           | JESÚS DE NAZARETH 343-SAN JUAN |
| 56 | GÉNESIS BOUTIQUE SPA       | UCAYALI N° 119                 |
| 57 | DEBBIES MAKEUP ESTUDIO     | CALVO DE ARAUJO N° 1151        |
| 58 | DITOS                      | ALZAMORA N° 475                |
| 59 | LAKSHMI ECOLODGE           | NAUTA N° 347                   |
| 60 | MARÍA VICTORIA SALÓN & SPA | SGTO LORES N°798               |
| 61 | CHARMANT ESTÉTICA          | PSJE TRUJILLO N° 394           |
| 62 | LUNA SALÓN                 | BRASILIA N° 434                |
| 63 | KATHERINE STYLOS & GLAMOUR | SEÑOR DE LOS MILAGROS N° 184   |
| 64 | KATTITA SALÓN DE BELLEZA   | TARMA N° 131                   |
| 65 | MUSAS SALÓN BOUTIQUE       | SGTO LORES/FANNING             |
| 66 | MANOS Y PIES YULEISI       | JOSÉ MARÍA ARGUEDAS N° 103     |
| 67 | RIZOS SPA                  | FANNING N° 287                 |
| 68 | NAYADE MODAS               | ARICA N° 932                   |
| 69 | NOSOTRAS SALON & SPA       | RICARDO PALMA N° 672           |
| 70 | VAVI SALÓN & SPA           | TARMA N° A-4                   |
| 71 | DANIKASS SPA               | PANTOJA/DIEGO DE ALMAGRO       |
| 72 | EL MUSMUQUI SPA            | AMBATO N°1567                  |
| 73 | FEMINAS SPA                | PRÓSPERO N° 648                |

|    |                         |                                |
|----|-------------------------|--------------------------------|
| 74 | ELEGANCE                | PABLO ROSELL S/N               |
| 75 | BETHYS SALÓN & SPA      | HERNANDO DE LUQUE 167          |
| 76 | UNIQUE                  | LOS ROSALES MZ A L-46 MASUSA   |
| 77 | VANIDADES BELLEZA, MODA | SÁNCHEZ CARRIÓN N° 180         |
| 78 | KAORY SALÓN             | PSJE 2 DE MAYO N° 154          |
| 79 | ELLA Y YO SALÓN         | Av. PARTICIPACIÓN N° MZ30 L-10 |
| 80 | ADITA SALÓN             | SAN MARTÍN N° 140              |
| 81 | XIMENAS SALÓN           | ABTAO N° 905                   |

Fuente: Grupo de Trabajo

### 1.5.2. Demanda Potencial

Debido a la no existencia de estudios anteriores y de productos competidores, se realizó estudios a nivel de encuesta de potenciales usuarios del aceite esencial de maracuyá.

Determinamos el tamaño de la muestra, aplicando la siguiente fórmula: **(Pazmiño Ivan: Metodología de la Investigación Científica-1997)**

$$n = \frac{N * p * q}{(N - 1) \left(\frac{E}{K}\right)^2 + p * q}$$

Donde:

n : Tamaño muestral

N : Universo= 81 demandantes

p : variabilidad positiva = 0,5

q : variabilidad negativa = 0.5

E : Error máximo admisible = 0,09

K : Constante de corrección del error = 2

Reemplazando datos:

$$n = \frac{81 * 0.5 * 0.5}{(81 - 1) \left(\frac{0.09}{2}\right)^2 + 0.5 * 0.5}$$

$$n = 49.7 \text{ demandantes}$$

El tamaño muestral para nuestro estudio es de 50 empresa (demandantes), posteriormente seleccionamos las unidades muestrales, se escogen las 50 unidades de análisis para realizar la muestra.

Los resultados de la distribución de aceites de relajación por tipo de envase lo resumimos en el siguiente cuadros N° 12 y N° 13.

**Cuadro N° 12. Cantidad de Frascos por volumen de envase**

| <b>CONTENIDO</b>               | <b>CANTIDAD DEMANDADA DE FRASCOS</b> |
|--------------------------------|--------------------------------------|
| <b>10 ml</b>                   | <b>180</b>                           |
| <b>15 ml</b>                   | <b>150</b>                           |
| <b>20 ml</b>                   | <b>405</b>                           |
| <b>25 ml</b>                   | <b>555</b>                           |
| <b>50 ml</b>                   | <b>80</b>                            |
| <b>Total de Frascos al mes</b> | <b>1370</b>                          |

Fuente: Grupo de Trabajo

**Cuadro N° 13. Cantidad demandada mensual de ml**

| <b>CONTENIDO</b>          | <b>VOLUMEN EN ml</b> |
|---------------------------|----------------------|
| <b>10 ml</b>              | <b>1800</b>          |
| <b>15 ml</b>              | <b>2250</b>          |
| <b>20 ml</b>              | <b>8100</b>          |
| <b>25 ml</b>              | <b>13875</b>         |
| <b>50 ml</b>              | <b>4000</b>          |
| <b>Total de ml al mes</b> | <b>30025</b>         |

Fuente: Grupo de Trabajo

Del cuadro anterior observamos que la demanda mensual de aceites esenciales de relajación es de 30 025 ml, para calcular la proyección de la demanda potencial de los aceites esenciales, se procedió a proyectar la serie otorgando un crecimiento anual del 8%, considerando los datos de la Comunidad Andina Fomento **(CAF-Biocomercio en la Región Sub Region Andina-200% )**

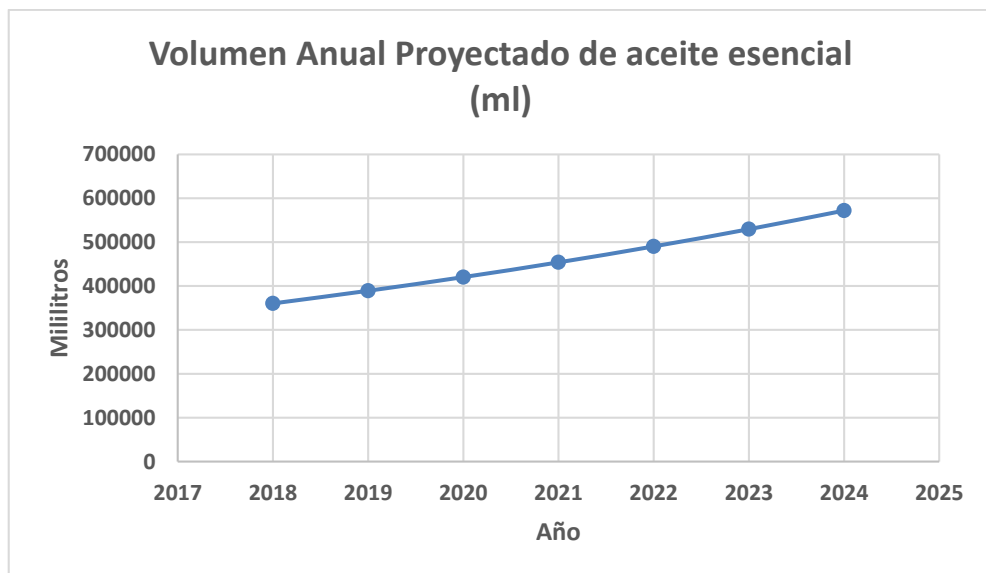


**Cuadro N° 14. Cantidad demandada anual de ml de aceite esencial**

| <b>AÑO</b> | <b>% CRECIMIENTO</b> | <b>VOLUMEN ANUAL (ml)</b> |
|------------|----------------------|---------------------------|
| 2018       |                      | 360 300                   |
| 2019       | 8%                   | 389 124                   |
| 2020       | 8%                   | 420 252                   |
| 2021       | 8%                   | 453 876                   |
| 2022       | 8%                   | 490 176                   |
| 2023       | 8%                   | 529 392                   |
| 2024       | 8%                   | 571 740                   |

Fuente: Grupo de Trabajo

Gráfico N° Proyección de la demanda de aceite esencial de relajación



### **1.5.3. Perspectiva de la demanda**

En base a los resultados obtenidos se observa que la proyección demanda irá en aumento a medida que pasen los años, incrementándose con ello el consumo de aceite esencial progresivamente durante los años especificados.

### **1.6. Sistema de comercialización y precios**

El producto analizado en el presente estudio se comercializará en forma intensiva en la ciudad de Iquitos en los centros de estética y belleza, se realizará por medio de vendedores o asesores de venta, quienes visitarán a cada cliente para obtener y atender sus pedidos.

Los sistemas y mecanismos de la distribución que utilizarán los productores son principalmente a través de camiones repartidores y distribuidores mayoristas, los cuales se encargarán de la venta a los principales usuarios.

No descartamos también que la empresa productora, comercializará parte de su producción directamente de la planta al consumidor.

En resumen se pueden identificar tres canales principales de comercialización:

Fabricante → Distribuidor → Consumidor  
 Fabricante → Minorista → Consumidor  
 Fabricante → Consumidor

### 1.6.1. Estudio de Precios

Las encuestas nos mostraron que el 100% de la población encuestada (objetivo) precisa que el precio para los aceites esenciales debería ser de \$1.50 por cada ml.

### 1.7. Balance de oferta y demanda

El producto aceite esencial de maracuyá, debe entrar en el mercado en el año 2019, de acuerdo a la demanda del estudio, los centros de belleza y estética de la ciudad de Iquitos, demandarán para ese año, 389 124 ml, de este total, nuestra planta abarcará el 30 % de la demanda de aceites esenciales.

Al no existir oferta de aceite esencial de maracuyá y realizando el balance oferta – demanda, nos damos cuenta que existe un déficit de 9008 ml mensuales de aceite esencial de maracuyá.

**Cuadro N° 15. Demanda de aceite esencial (ml)**

| Volumen de envase | Numero Clientes | Volumen Mensual (ml) | Volumen Anual (ml) |
|-------------------|-----------------|----------------------|--------------------|
| 10                | 18              | 1800                 | 21600              |
| 15                | 5               | 2250                 | 27000              |
| 20                | 7               | 8100                 | 97200              |
| 25                | 16              | 13875                | 166500             |
| 50                | 4               | 4000                 | 48000              |
| <b>TOTAL</b>      | <b>50</b>       | <b>30025</b>         | <b>360300</b>      |

Fuente: Grupo de Trabajo

**Cuadro N° 16. Demanda de aceite esencial de maracuyá (ml)**

| Volumen de envase | Numero Clientes | Volumen Mensual (ml) | Volumen Anual (ml) |
|-------------------|-----------------|----------------------|--------------------|
| 10                | 5               | 540                  | 6480               |
| 15                | 2               | 675                  | 8100               |
| 20                | 2               | 2430                 | 29160              |
| 25                | 5               | 4163                 | 49956              |
| 50                | 1               | 1200                 | 14400              |
| <b>TOTAL</b>      | <b>15</b>       | <b>9008</b>          | <b>108096</b>      |

Fuente: Grupo de Trabajo

## **CAPÍTULO II**

### **TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA**

El objetivo de este punto consiste en determinar, el tamaño o dimensionamiento que debe tener la planta, así como los equipos requeridos por el proceso de manufacturación y la ubicación estratégica que nos conlleve a tener un menor costo y mejor calidad del producto elaborado, la misma que debe redundar en mayor ganancias a la empresa.

#### **2.1. Tamaño de Planta**

El tamaño de la planta se estableció mediante el análisis de diversos factores que inciden directamente sobre el normal funcionamiento y rentabilidad del proyecto, entre los factores a considerar tenemos: capacidad de producción, distribución de la planta y programa de producción:

**2.1.1. Relación Tamaño-Mercado:** El estudio de mercado, permitió determinar la brecha existente entre la demanda y oferta (demanda insatisfecha) de cuyos resultados se establece que para los años proyectados, nuestro mercado nos da un buen inicio en nuestra actividades; con un volumen de producción para el año 2019 de 108 096 ml, que se considera un tamaño óptimo que no pone en riesgo al inversionista la misma que irá en aumento dependiendo de la acogida del producto y la evolución de la demanda insatisfecha.

**2.1.2. Relación Tamaño-Disponibilidad Materia Prima:** La disponibilidad de materia prima, tanto en calidad como en cantidad requerida, es uno de los factores que influye directamente en el tamaño de la planta. La Amazonía peruana, de acuerdo a los datos estadísticos presentados por la Dirección Regional Agraria de Loreto (Cuadro N° 2), nos asegura una disponibilidad suficiente de materia prima para el proyecto. La demanda está en función de la encuesta, independientemente de lo que la DRAL, muestra en sus reportes, por lo que se considera que el proyecto es sostenible en el tiempo.

**2.1.3.Relación Tamaño-Tecnología:** Se puede afirmar que la disponibilidad de la tecnología y de los equipos tiende a limitar el tamaño del proyecto a un mínimo de producción necesario.

Las relaciones entre el tamaño y la tecnología influirán a su vez en las relaciones entre tamaño, inversiones y costos de producción. El análisis del tamaño del proyecto, se ha efectuado considerando la disponibilidad de maquinarias y equipos, así como la cantidad de materia prima que va ser procesada.

**2.1.4.Relación Tamaño – Inversión:** En Loreto actualmente se está dando las condiciones necesarias, que permiten en cierta forma garantizar la inversión privada, mediante líneas de crédito provenientes del gobierno central a través de las instituciones públicas (GOREL – Área de Proyectos productivos, Municipios – Área de Proyectos Productivos, Cajas Municipales – Área de Financiamiento de Negocios, Bancos Estatales - Sección de Pequeñas Empresas, etc.), orientadas a incentivar e incrementar el desarrollo industrial de la región (Ley de Promoción de la Inversión en la Amazonía, Ley 27037 y Ley General de Industrias).

El presente proyecto, utiliza una tecnología sencilla de lo cual se deduce que el financiamiento puede ser cubierto sin mucha dificultad

#### **2.1.5. Capacidad de producción**

Para la determinación de la capacidad de producción se han analizado los factores más importantes que condicionan o limitan técnica y económicamente el tamaño del proyecto, tales como mercado, disponibilidad de materia prima, tecnología e inversión

#### **2.1.6. Programa de producción**

La producción anual se efectuará en un período de 300 días laborales con 01 turno de 8 horas de trabajo efectivo donde la planta empezará trabajando al 83,8 % de su capacidad y se estima procesar 10,91 TM/año de materia prima;

para obtener una cantidad equivalente a 108 096 ml de aceite esencial de maracuyá.

En el cuadro N°17 podemos ver el crecimiento en la producción partiendo del 83,8 % en el primer año hacia el sexto año. Se tomó esta consideración del porcentaje de capacidad debido a que un limitante muy grande puede el no obtener la materia prima suficiente para cubrir la demanda, de lo contrario implicaría gastos que muy probablemente afecten el precio del producto terminado.

**Cuadro N° 17. Programa de Producción Anual**

| AÑO  | CAPACIDAD (%) | PRODUCCIÓN (ml) | MATERIA PRIMA (TON) |
|------|---------------|-----------------|---------------------|
| 2019 | 83,8          | 108 096         | 10,91               |
| 2020 | 87,2          | 112 464         | 11,36               |
| 2021 | 90,4          | 116 622         | 11,78               |
| 2022 | 93,5          | 120 681         | 12,19               |
| 2023 | 96,7          | 124 839         | 12,61               |
| 2024 | 100,0         | 128 997         | 13,03               |

Fuente: Grupo de Trabajo

## 2.2. Localización de la Planta

Para la construcción de la planta industrial para la obtención de aceite esencial de maracuyá, se han propuesto como ubicación dos posibles lugares (Iquitos y Nauta), para lo cual se ha analizado ciertos factores y sus condiciones, debido a que estos, inciden directamente en los costos de fabricación del producto final, entre ellos, el emplazamiento para disponer de óptimas condiciones de vías de comunicación para el tránsito de mercancías (materia prima, insumos y producto terminado); así como , para la disposición final de los materiales de desechos.

Los dos potenciales sectores, se analizaron en función de fuerzas Locacionales Las mismas que están ubicadas en la columna Factor del cuadro N° 18.

### 2.2.1. Factores Locacionales

**Disponibilidad y Suministro de Materia Prima:** Al analizar este factor, encontramos que el mayor volumen de fruta (maracuyá), se encuentra en

mayor volumen en la ciudad de Iquitos, debido a los puertos fluviales con que cuenta, por donde puede ingresar la materia prima proveniente del interior de la región

**Cercanías del Mercado:** El éxito del proyecto depende del lugar de comercialización del producto, por lo que es importante que este se encuentre cerca de los centros de consumo, pues el costo incide directamente sobre la producción, por lo tanto los valores dados en la evaluación del cuadro N° 18, están en función de la distancia y las condiciones viales entre los dos lugares propuestos para acceder al mercado de mayor consumo del producto, en el cual la ciudad de Iquitos obtuvo la mayor calificación (10).

El mercado en esta ciudad está asegurado, debido a la creciente demanda de estos productos, ya que la población de la ciudad de Iquitos es mayor que en otras ciudades, también debemos tener en consideración el ingreso per cápita de la población.

**Servicios Públicos:** Para el análisis de ese factor locacional, se debe analizar principalmente los dos servicios más importantes y necesarios para el funcionamiento de la planta como son el suministro de Agua Potable y de Energía Eléctrica.

- **Suministro de agua potable**

El servicio puede ser suministrado en la cantidad y calidad deseada, por entidades públicas y/o privadas en cualquiera de los dos lugares, sin embargo se escogió a ciudad de Iquitos por contar con una planta de tratamiento de agua de gran capacidad que garantizan el abastecimiento.

Iquitos cuenta con un suministro continuo, y de gran disponibilidad por tener a la EPS SEDALORETO con una producción aproximada de 21 218 000 x 103 m<sup>3</sup>/año; Nauta también no cuenta con el mismo sistema de abastecimiento de agua potable.

- **Suministro de energía eléctrica**

El análisis de ese factor favorece a la ciudad de Iquitos ya que suministro es permanente las 24 horas, además cuenta con una central térmica que produce

aproximadamente 40MW, la misma que se encuentra en un proyecto de expansión de 20 MW, con adición de nuevos motores WARTSILA, lo que nos garantiza una constancia en el servicio.

**Costo de Insumos:** El costo de insumos se refiere a todos los materiales que se requiere para el funcionamiento de la planta, los factores importantes a ser analizados son la distancia que tendría la ubicación de la planta con respecto a los principales distribuidores del país, en base a ello se colocaron los valores en el cuadro arriba descrito. Cabe señalar que nuestros principales distribuidores se encuentran en la ciudad de Iquitos, por lo que para ambos lugares propuestos se requiere las mejores condiciones en el acceso.

Iquitos cuenta con dos vías de acceso rápido (Puerto Principal y terminal Aéreo Internacional) por lo que se consideró asignarle el máximo puntaje.

**Transporte y Medios de comunicación:** Iquitos cuenta con vías de comunicación fluvial, terrestre y aérea a partir de su aeropuerto internacional, lo que le permite un mercado más potenciado en su comercialización. Además la ciudad admite servicios de telefonía fija, móvil y satelital, correos, telefax, Courier, internet, radiofonía, radiodifusoras y televisoras locales, lo que permite una campaña de información adecuada y de bajos costos. También se debe reconocer que Nauta también tiene acceso terrestre rápido, sin embargo se considera que Iquitos cuenta con más acceso a la comunicación y el transporte es más fluido por lo que tuvo la mayor calificación.

**Mano de obra:** Para el análisis de este factor Locacional, se debe tener en cuenta la sociedad de ambas localidades, en el caso de Iquitos es el sector que cuenta con la mayor cantidad de Población, por lo que tiene mayor probabilidad de encontrar mano de obra disponible, Además de que se dispone de mano de obra especializada, puesto que en la ciudad contamos con varias universidades y diversos centros de capacitación tecnológica, también cuenta con mano de obra no especializada, aptos para realizar trabajos operativos de diversa índoles.

**Clima:** La región Loreto en general, cuenta con un clima tropical, es decir cálido, húmedo y lluvioso durante todos los meses del año, el clima es variada



con temperaturas promedio de 26 °C y presencia de elevados porcentajes de humedad, con precipitaciones pluviales continuas, por lo que se consideró calificación de 10 para todos.

## **2.2.2. Localización Elegida**

### **Macro Localización**

Se realizó con la finalidad de determinar la zona, o ciudad más adecuada de la región, en donde el abastecimiento de la materia prima para el proceso sea alta (Iquitos y Nauta) y la evaluación de las características para la planta sean las adecuadas.

De acuerdo con la evaluación de las alternativas planteadas del análisis de ponderación en el cuadro N° 18, llegamos a la conclusión de que la mejor alternativa para la localización de nuestra planta es la ciudad de Iquitos; capital de la provincia de Maynas y de la región Loreto. La localidad elegida supone un óptimo emplazamiento ya que posibilita la recepción y expedición de materiales por vía fluvial y aérea.

### **Micro Localización**

Se tomó la decisión en base a los datos obtenidos en la macro localización, tanto cuantitativa como cualitativamente, para lo cual se analizó dos posibles opciones con el objetivo de localizar la ubicación exacta de la planta industrial, seleccionando el más conveniente en cuanto a servicios y disponibilidad de terreno.

1. En la Avenida la marina ubicado en el distrito de Punchana, cercano al puerto Henry y otros puertos de desembarque.
2. En la carretera Santa Clara Km 1.5, Distrito de San Juan, cercano al puerto de Santa Clara, rumbo Cocha y otros puertos de desembarque, además también se encuentra cerca el aeropuerto Internacional Francisco Secada Vigneta.

De acuerdo al análisis se ha determinado que la opción dos, carretera Santa Clara Km 1.5, Distrito de San Juan, es la más adecuada para la ubicación exacta de la planta, donde las condiciones son favorable para el buen desempeño de la planta, además el lugar está próximo a un mayor número de potenciales puntos de consumo del producto final y con fácil acceso a la materia prima, favoreciendo así el transporte de suministro y transporte de mercancías (materias Primas y Productos).

**Cuadro Nº 18. Factores de Localización**

| FACTOR                              | PESO        | IQUITOS      |             | NAUTA        |             |
|-------------------------------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|
|                                     |             | Calificación | Ponderación | Calificación | Ponderación |
| Materia Prima Disponible            | 0.25        | 10           | 2.50        | 8            | 2.00        |
| Cercanía del Mercado                | 0.25        | 10           | 2.50        | 8            | 2.00        |
| Servicios Públicos                  | 0.25        | 9            | 2.25        | 7            | 1.75        |
| Costo de Insumos                    | 0.07        | 10           | 0.70        | 9            | 0.63        |
| Transporte y Medios de Comunicación | 0.05        | 8            | 0.40        | 7            | 0.35        |
| Mano de Obra                        | 0.10        | 9            | 0.90        | 8            | 0.80        |
| Clima                               | 0.03        | 10           | 0.30        | 10           | 0.30        |
| <b>TOTALES</b>                      | <b>1.00</b> |              | <b>9.55</b> |              | <b>7.83</b> |

Fuente: Grupo de Trabajo

## CAPÍTULO III

### INGENIERÍA DEL PROYECTO

#### 3.1. Características de la Materia Prima

Para el desarrollo del presente trabajo, la materia prima es la fruta del maracuyá, presenta dos variedades o formas diferentes: la púrpura o morada (*P. edulis* Sims.) y la amarilla (*Passiflora edulis* Sims. forma *flavicarpa*). La primera, principalmente, se consume en fresco y prospera en lugares semi cálidos y a mayor altura sobre el nivel del mar, en tanto que la segunda crece en climas cálidos, desde el nivel del mar hasta 1000 m de altitud. La última es más apreciada por la industria gracias a su mayor acidez (**GRAL-Cultivo de Maracuyá, 2010**).

En nuestro país se cultivan ambas formas de maracuyá, aunque la más extendida ha sido la amarilla.

##### 3.1.1. Propiedades cualitativas

El fruto del maracuyá, es una baya globosa u ovoide de color entre rojo intenso a amarillo cuando está maduro, las semillas con arilo carnoso muy aromáticas, miden de 6 a 7 cm de diámetro y entre 6 y 12 cm de longitud. El fruto consta de 3 partes.

**Epicarpio o exocarpio:** Es la cáscara o corteza del fruto, es liso y está recubierto de cera natural que le da brillo. El color varía desde el verde, al amarillo cuando está maduro.

**Mesocarpio:** Es la parte blanda porosa y blanca, formada principalmente por pectina, tiene grosor aproximadamente de 6mm que, al contacto con el agua, se reblandece con facilidad.

**Endocarpio:** Es la envoltura (saco o arilo) que cubre las semillas de color pardo oscuro. Contiene el jugo de color amarillo opaco, bastante ácido, muy aromático y de sabor agradable. (**GRAL-Cultivo de Maracuyá, 2010**)

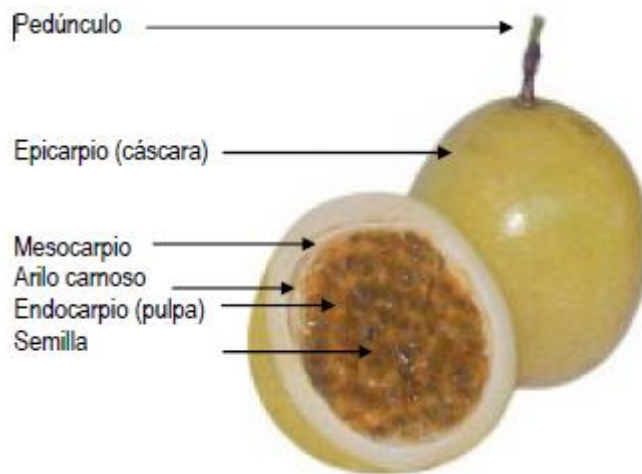


Figura N° 2 Fruto del maracuyá y sus partes

## CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

- División : Espermatofita
- Subdivisión : Angiosperma
- Clase : Dicotiledonea
- Subclase : Arquiclamidea
- Orden : Periales
- Suborden : Flacourtiinae
- Familia : Passifloraceae
- Género : Passiflora
- Especie : Edulis
- Variedad : Purpúerea y Flavicarpa

### **Morfología:**

#### **Planta**

El maracuyá es una planta trepadora, vigorosa, leñosa, perenne, con ramas hasta de 20 metros de largo, presenta tallos verdes, acanalados y glabros, presentan zarcillos axilares que se enrollan en forma de espiral y son más largos que las hojas.

### **Hojas**

Son de color verde lustroso con pecíolos glabros acanalados en la parte superior; posee dos nectarios redondos en la base del folíolo, la lámina foliar es palmeada y generalmente con tres lóbulos.

### **Flores**

Son solitarias y axilares, fragantes y vistosas. Están provistas de 5 pétalos y una corona de filamentos radiante de color púrpura en la base y blanca en el ápice, posee 5 estambres y 3 estigmas.

### **Fruto**

El fruto es una baya, de forma globosa u ovoide, con un diámetro de 0.04 – 0.08 m y de 0.06 – 0.08 m de largo, la base y el ápice son redondeados, la corteza es de color amarillo, de consistencia dura, lisa y cerosa, de unos 0.003 m de espesor; el pericarpio es grueso, contiene de 200-300 semillas, cada una rodeada de un arilo (membrana mucilaginosa) que contiene un jugo aromático.

El fruto alcanza su madurez después de 60-70 días de haber sido polinizado, y es clasificado como no climatérico, o sea que con la concentración de azúcares que se colecta llega a su madurez total, cambiando únicamente el color de la cáscara.

### **3.1.2. Propiedades cuantitativas**

#### **Ubicación**

Se han identificado las áreas más probables de producción y que permiten ubicar la materia prima en la región Loreto,

#### **Disponibilidad**

La producción del fruto de maracuyá viene creciendo a una tasa promedio de 7.0 % en los últimos 5 años.

## Temporabilidad y Perecibilidad

### Temporabilidad

Las cosechas de los frutos del maracuyá, se dan los doce meses del año, incrementando la producción en los meses de enero, febrero, marzo, abril, agosto, setiembre, octubre, noviembre y diciembre; con una merma en la producción en los meses de mayo, junio y julio; por lo que hay garantía para una producción permanente.

### Perecibilidad

Una vez que el fruto del maracuyá es cortado, debe entrar al proceso industrial en el término de 48 horas. (Piñeiro, 1982).

### 3.1.3. Valor nutricional

#### Valor Nutricional:

**Cuadro N° 19. Valor Nutricional del Maracuyá.**

| COMPONENTES   | 100g. PULPA |
|---------------|-------------|
| Carbohidratos | 23.38 g.    |
| Energía       | 98 Kcal     |
| Grasas        | 0.70 g.     |
| Proteínas     | 2.20 g.     |
| Vitamina C    | 30.0 mg.    |
| Vitamina E    | 0.02 mg.    |
| Cenizas       | 5.00 mg.    |
| Calcio        | 12.00 mg.   |
| Fósforo       | 1.60 mg     |
| Hierro        | 1.60 mg.    |
| Magnesio      | 29 mg       |
| Fósforo       | 68 mg.      |
| Potasio       | 348 mg.     |
| Sodio         | 28 mg.      |
| Zinc          | 0.10 mg     |

Fuente: Maracuyá crudo en la base de datos de nutrientes de [USDA](#)

La fruta de Maracuyá es una fuente de proteínas, minerales, carbohidratos y grasas, tiene un valor energético suficiente para una dieta diaria. Contiene vitaminas del tipo C y E fundamentalmente y bastante contenido de proteínas, que resulta muy adecuada para el tratamiento del colesterol y el perfecto estado de los nervios. Su bajo contenido en grasas la hace muy adecuada para dietas de adelgazamiento. Al igual que el resto de las partes de la planta, presenta propiedades tranquilizantes y desintoxicantes, no solamente por su contenido en vitamina C y por las proteínas, sino también por su alto contenido en vitamina E. Todos estos elementos parecen otorgarles propiedades anticancerígenas.

**Cuadro Nº 20. Producción, superficie cosechada, rendimiento y precio en chacra de maracuyá – Año 2017**

| Región | Producción (t) | Superficie (ha) | Rendimiento (kg/ha) | Precio en chacra (S./Kg) |
|--------|----------------|-----------------|---------------------|--------------------------|
| Loreto | 418            | 1943            | 4 785               | 0.46                     |

Fuente: Direcciones Regionales Agrarias – Dirección de Información Agraria

### 3.2. Proceso productivo

Existen diferentes métodos para la obtención de aceite esencial de maracuyá como son: Prensado, centrifugación destilación por arrastre de vapor; el método que tiene mayor rendimiento es el de destilación por arrastre de vapor, dando como rendimiento del proceso un 123,88% con respecto a la materia prima; es el método empleado en el presente trabajo, tiene las siguientes etapas:

1. **Almacenamiento de Materia Prima:** La materia prima debe ser almacenada en cuartos secos, preferiblemente en cámaras de refrigeración, que reúnan las condiciones adecuadas de limpieza, buena ventilación y adecuada humedad relativa. Se debe evitar el aplastamiento en el caso de maracuyá, se recomienda para su almacenamiento jabsas de plástico de hasta 15 Kg como máximo. La fruta se conserva bien a 2 °C.

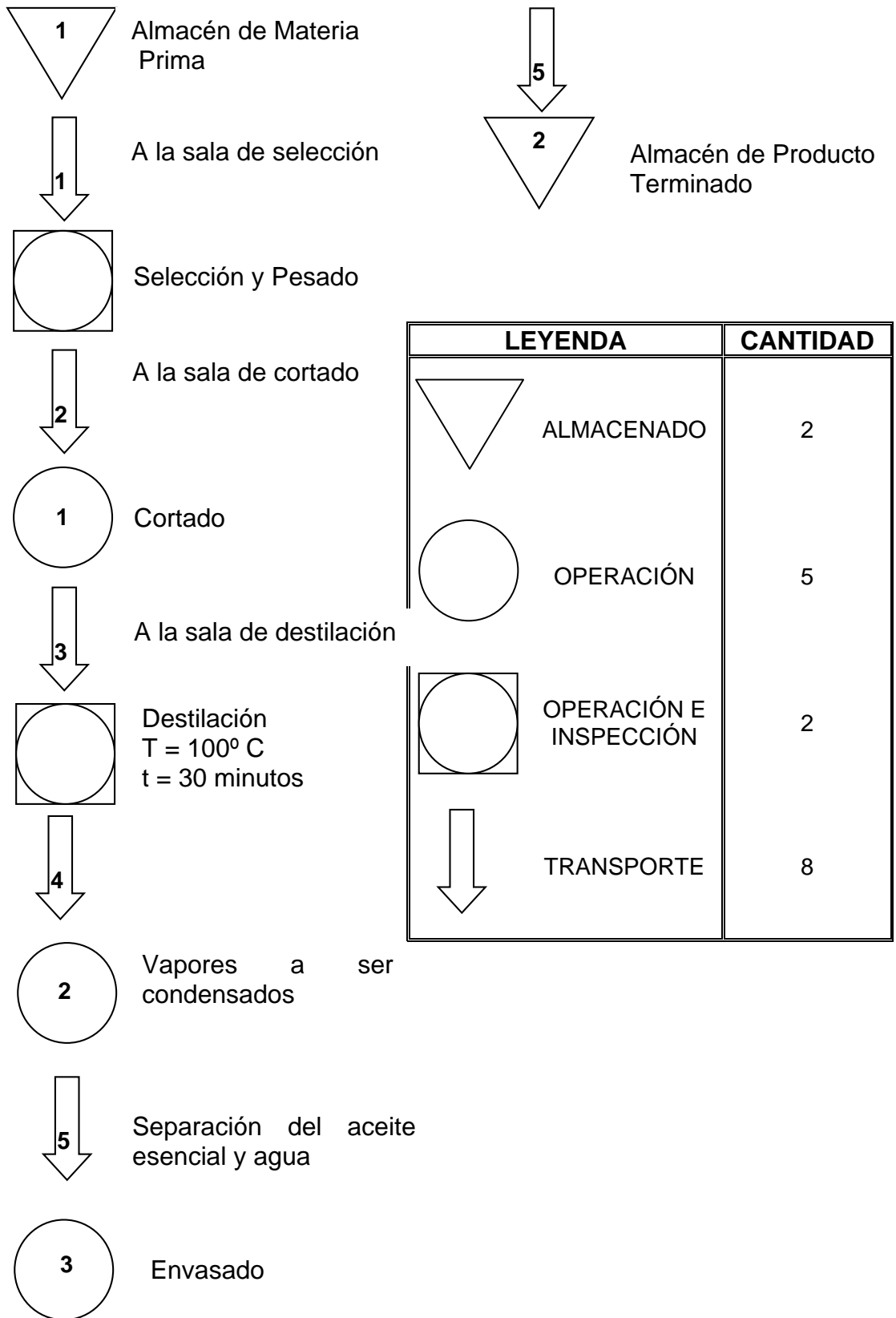
2. **Selección y Limpieza:** La fruta pasa por un proceso de selección en el cual se separan las frutas que presentan deterioro y aquellas que estén verdes o con daños fitosanitarios, luego de esta clasificación, la fruta es pesada en una balanza de plataforma. La limpieza consiste en el lavado manual con agua.
3. **Cortado:** El fruto es cortado por la mitad, se realiza en forma manual con cuchillos de acero, para obtener la pulpa para extraer el aceite esencial.
4. **Destilación por arrastre de vapor.** El fruto cortado es introducido en el equipo de destilación por arrastre de vapor, que el sistema de calentamiento es alimentado con vapor de agua, el equipo posee elementos de seguridad; el aceite es obtenido aprovechando las diferentes temperaturas de ebullición de sus componentes.
5. **Condensación:** Los vapores del aceite esencial, posteriormente son sometidos a condensación, el producto preliminar es una emulsión que está constituido por agua y aceite esencial, para esta operación se utiliza agua como medio refrigerante.
6. **Separación:** Una vez realizada la condensación, que debe estar en el rango de temperatura de 25 a 30°C (con el fin de evitar pérdida de aceite esencial por volatilización, los dos componentes de la condensación (agua y aceite esencial), son recepcionados en vasos, donde por decantación separamos el aceite esencial
7. **Envasado:** Como última etapa, el aceite obtenido es envasado en botellas de diferentes volúmenes.

### 3.2.1. Diagramas del proceso productivo

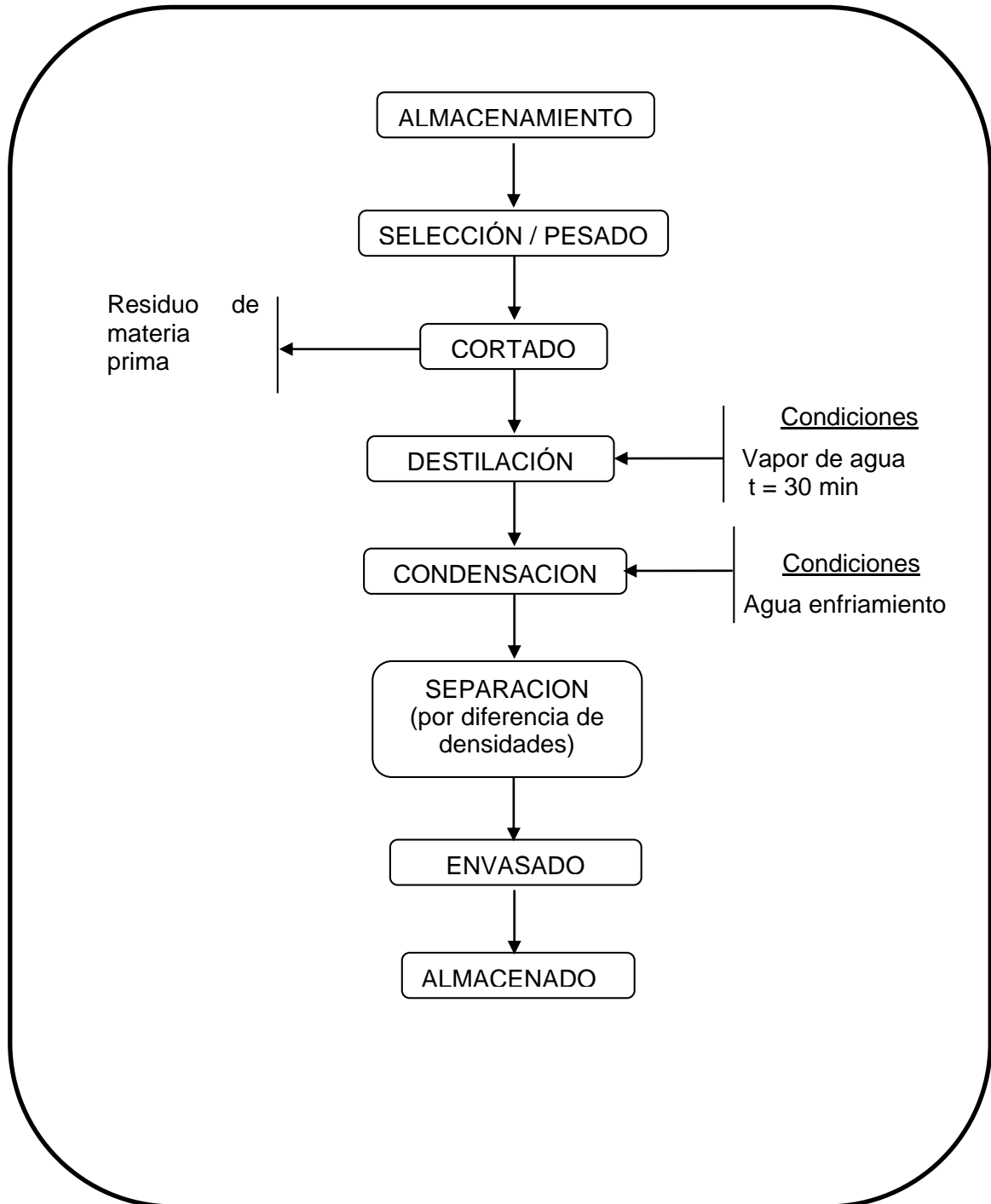
El proceso productivo para obtener aceite esencial de maracuyá se presenta a continuación:



**Figura N° 03:** Diagrama de flujo de Operaciones



**Figura N° 04:** Diagrama de Bloques del Proceso Productivo



### 3.2.2. Balance de Materia

Para la obtención del aceite esencial de maracuyá, se tuvieron en cuenta los siguientes coeficientes técnicos de conversión:

**Cuadro N° 21 Coeficientes Técnicos de Conversión**

| Concepto            | Porcentaje | Con respecto a             |
|---------------------|------------|----------------------------|
| Merma por selección | 1.50 %     | Materia ingresa al proceso |
| Merma por cortado   | 1.5%       | Materia ingresa al proceso |

Rendimiento: 0,91 kg de maracuyá rinde 9 ml de aceite esencial de maracuyá

Días al año de operación : 300 días

Año Base de operación : 2019

Cantidad de Materia Prima: 10,91 Ton

Horas de Operación al día : 08

Producción horaria de aceite esencial: 45,05 ml

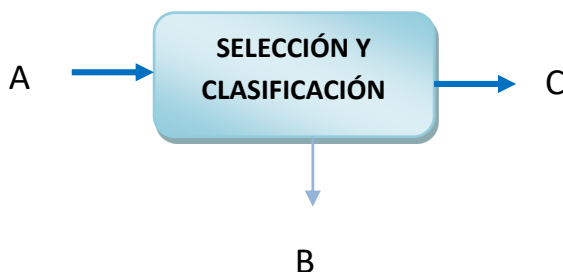
Base de Cálculo: 01 día de operación (08 horas)

Materia prima que ingresa por día: 36,3666 kg

### BALANCE DE MATERIA EN LA SELECCIÓN, CLASIFICACIÓN, LIMPIEZA

#### OPERACIÓN: SELECCIÓN Y CLASIFICACIÓN.

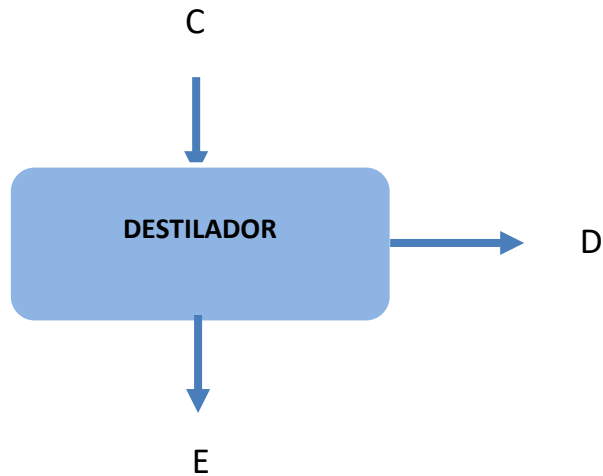
Perdidas: 1.5 %



**Cuadro N° 22. Resumen del balance de materia  
en la selección, clasificación y limpieza.**

| ELEMENTO Y CARACTERÍSTICA                          | LÍNEA | CANTIDAD (kg) |
|--|-------|---------------|
| Fruto de maracuyá que entran al proceso productivo | A     | 36.3666       |
| Merma por selección y clasificación (1.5%)         | B     | 0.5455        |
| Maracuyá que ingresa al proceso de destilación     | C     | 35.8211       |

**OPERACIÓN: DESTILACIÓN POR  
ARRASTRE DE VAPOR**



**Cuadro N° 23. Resumen del balance de materia  
en el destilador.**

| ELEMENTO Y CARACTERÍSTICA       | LÍNEA | CANTIDAD (kg)         |
|---------------------------------|-------|-----------------------|
| Fruto de maracuyá al destilador | C     | 35.8211               |
| Residuo de la destilación       | D     | 35.4854               |
| Producto obtenido               | E     | 0.3357 Kg (360.32 ml) |

Nota: la densidad del aceite esencial de maracuyá es de 0.9316 g/ml

### 3.2.3. Balance de Energía

El equipo de destilación por arrastre de vapor, tendrá una capacidad de 50 kg de material vegetal a procesar, considerando que la cantidad diaria a procesar será de 36.3666 kg, aproximadamente el 73 % de la cantidad máxima que se puede procesar.

**Cálculo de la demanda de la cantidad de vapor.** El flujo de vapor de agua para la extracción del aceite esencial proviene de un generador de vapor. La capacidad de un generador de vapor se expresa en caballos de caldera, para definir este término se dice que un generador de vapor tiene una capacidad de un caballo de caldera, cuando es capaz de producir 15.65 kg/h de vapor saturado a 100°C, la demanda de vapor se determina mediante la ecuación:

$$D_v = C_{mat} * F_a$$

$D_v$  = Demanda de vapor (ml/min)

$C_{mat}$  = Cantidad de material vegetal (Kg)

$F_a$  = Factor de aproximación (ml/min.Kg)

El factor de aproximación que puede variar según el autor entre 5 – 15 ml de condensado por minuto por kilogramo de material vegetal.

Luego:

$$D_v = (36.666 \text{ kg}) * (15 \text{ ml/min kg})$$

$$D_v = 549.99 \text{ ml/min}$$

Cálculo de la cantidad de vapor requerido por hora

$$D_{vh} = D_v * \rho_{agua} = \frac{549.99 \text{ ml}}{\text{min}} * \frac{60 \text{ min}}{\text{h}} * \frac{1 \text{ g}}{\text{ml}} * \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}}$$

$$D_{vh} = \frac{33 \text{ kg}}{h}$$

Cálculo de la capacidad de generación del vapor

$$C_g = \frac{D_{vh}}{15.65 \text{ kh/h}}$$

$$C_g = \frac{33 \text{ kg/h}}{15.65 \text{ kh/h}}$$

$$C_g = 2.1 \text{ Caballos de caldera o BHP}$$

La capacidad del generador de vapor se ajusta a un tamaño comercialmente superior y debido a que no solo se destilarán hojas y material blando sino también servirá para destilar semillas, tallos y raíces se requieren unos flujos mayores, por estas razones se selecciona una caldera de capacidad 6 B.H.P.

### **Cálculo del recipiente que contiene la materia prima a procesar**

Es el recipiente que contiene el material vegetal, en su parte inferior tiene una malla para permitir el paso del vapor, que realizará el arrastre para obtener el aceite esencial.



Figura N° Recipiente que contiene la materia prima

Volumen ocupado por la materia prima

$$V = \frac{m}{\rho}$$

Siendo:

$V = \text{Volumen del recipiente}$

$m = \text{cantidad de materia vegetal, kg}$

$\rho = \text{densidad de la materia vegetal, kg/m}^3$

Por lo tanto:

$$V = \frac{36.666 \text{ kg}}{250 \text{ kg/m}^3}$$

$$V = 0.146 \text{ m}^3$$

Considerando 25 % más

Luego:

$$V = 0.146 \text{ m}^3$$

Considerando que el material vegetal cuando sea calentado por el vapor, absorberá humedad del vapor de agua, es necesario llenar el recipiente hasta un 75 % de su capacidad, luego el volumen de diseño será:

$$V_D = \frac{V}{0.75} = \frac{0.146 \text{ m}^3}{0.75}$$

$$V_D = 0.195 \text{ m}^3$$

**Cálculo del diámetro del recipiente:**

Asumiendo una altura de 80 cm

$$D = \sqrt{\frac{4 * V_D}{\pi * h}}$$

$$D = \sqrt{\frac{4 * 0.195}{\pi * 0.8}}$$

$$D = 0.55 \text{ m}$$

### Diseño del cuello de cisne:

Es el conducto que comunica la tapa del recipiente que contiene la materia vegetal con el condensador, por aquí circula la mezcla de vapor de agua y aceite esencial, debe diseñarse con el fin de reducir al mínimo las posibilidades de condensación de vapores dentro del recipiente que contiene la materia vegetal, permitiendo su rápida transferencia hacia el condensador.

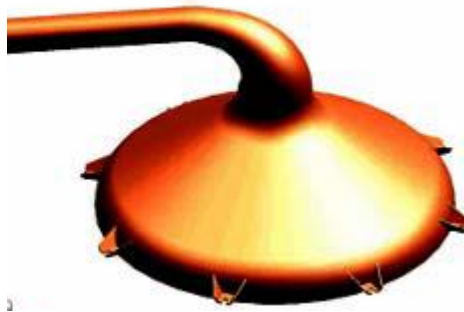


Fig. N° Diseño cuello de cisne del destilador

### Cálculo del espesor de la tapa

$$t = \frac{P * D}{2 * \cos(\alpha) * S * E - 0.6 * P} + C$$

Donde:

t = Espesor del cabezal, pulgadas

P = Presión interior de diseño, 30 psi

D = Diámetro interno del cabezal, 25.65 pulgadas

S = Esfuerzo permisible en el material, psi

E = Eficiencia de la junta por soldadura, porcentaje

C = Factor global de corrosión, en este caso igual a cero por usar acero inoxidable.

$$t = \frac{30 * 25.65}{2 * \cos(55) * 18750 * 0.6 - 0.6 * 30} + C$$

$$t = 0.059 \text{ pulg} \approx 1.51 \text{ mm}$$



Por lo tanto el espesor seleccionado para este componente será de 2.00 mm.

### **Construcción del destilador**

En la construcción del destilador se debe tener en cuenta que se empleen los materiales especificados, se cumpla con las tolerancias de fabricación, exista una correcta soldadura, y en general se satisfaga con los requerimientos exigidos y definidos en el diseño.

### **Diseño del condensador**

En general un condensador es un intercambiador de calor en el cual se presenta un cambio de fase vapor – líquido debido a la transferencia de calor del vapor a un refrigerante, en este caso se utilizara agua como refrigerante.

Uno de los condensadores más utilizados es el intercambiador de calor de casco y tubos. Este tipo de condensador ha obtenido una gran aplicabilidad y aceptabilidad en la industria de extracción de aceites esenciales, debido a la alta capacidad de estos equipos y a sus altas tasas de transferencia de calor.

### **Diseño térmico**

El condensador no sólo debe condensar el vapor destilado, si no también garantizar que el condensado salga a una temperatura en la cual el aceite esencial y el agua se separen adecuadamente de acorde a sus densidades, requiriendo así una zona de subenfriamiento antes de salir, dividiendo el condensador en dos zonas; tratando cada zona como un intercambiador por separado. A cada zona es necesario calcularle su propio coeficiente global de transferencia, su diferencia media de temperatura y su área de transferencia, para finalmente sumar las áreas individuales obtenidas hallando así el área total del intercambiador. Los cálculos serán desarrollaran teniendo en cuenta cada una de las zonas:

### Cuadro N° 24. Zonas de condensación y enfriamiento en el destilador

|                         |                     |
|-------------------------|---------------------|
| Zona de condensación    | Cambio de fase/agua |
| Zona de subenfriamiento | Agua/agua           |

Para el proceso de agua/vapor se usarán dos quemadores que suman una potencia térmica efectiva de 120.000 Btu/h, produciendo un flujo de vapor de 55.92 kg/h. (aproximadamente 70% más de lo requerido que es 33 kg/h de vapor).

Para el proceso de arrastre con vapor se toma el flujo de caldera con capacidad 6 B.H.P., tiene una producción de vapor de 93.6 Kg./h a 100 C.

#### Temperaturas del proceso:

T1: Temperatura de entrada del vapor al condensador

T2: Temperatura de salida del condensado.

t1: Temperatura de entrada del agua de enfriamiento.

t2: Temperatura de salida del agua enfriamiento.

t' : Temperatura intermedia del agua de enfriamiento.

Datos que se conocen, se tabularan a continuación:

### Cuadro N° 25. DATOS DEL PROCESO

|       | Fluido | T Entrada | T Salida | Flujo Másico |
|-------|--------|-----------|----------|--------------|
| Tubos | Vapor  | 100 °C    | 45 °C    | 0.026 kg/s   |
| Casco | Agua   | 30 °C     |          | 1.03 kg/s    |

En la localización de los fluidos el vapor por los tubos y el agua por el lado del casco.

#### Zona de Subenfriamiento

En esta zona se requiere bajar la temperatura del condensado de 100 C a 45 C. El refrigerante, en este caso agua, remueve calor sensible subenfriando el

condensado. Para el diseño térmico de esta zona se hace necesario el uso de las siguientes ecuaciones:

### **Cálculo de la cantidad de calor en la zona de subenfriamiento**

$$Q_{subenf} = m_t * Cp_t * (T_{sat} - T_2)$$

$$Q_{subenf} = 0.026 \frac{kg}{s} * 4188 \frac{J}{kg * K} * (373 - 38)K$$

$$Q_{subenf} = 5989 \frac{J}{s} = W$$

### **Cálculo de la Temperatura del agua en la zona de subenfriamiento**

$$t^! = \frac{Q_{subenf}}{m_c * Cp_c} + t_1$$

$$t^! = \frac{5989 W}{\left(1.03 \frac{kg}{s}\right) * \left(4176 \frac{J}{kg * ^\circ C}\right)} + 30^\circ C$$

$$t^! = 31.3^\circ C$$

### **Cálculo de la Temperatura media logarítmica en la zona de subenfriamiento**

$$MLDT = \frac{(T_{sat} - t^!) - (T_2 - t_1)}{\ln\left(\frac{T_{sat} - t^!}{T_2 - t_1}\right)}$$

$$MLDT = \frac{(100 - 31.3) - (45 - 30)}{\ln\left(\frac{100 - 31.3}{45 - 30}\right)}$$

$$MLDT = 35.2^\circ C$$

### Cálculo del área de la zona de subenfriamiento

$$A_{subenf}^! = \frac{Q_{subenf}}{U_{asumido} * LMDT}$$

$$A_{subenf}^! = \frac{5989 \text{ W}}{\left(167 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 * ^\circ\text{C}}\right) * 35.2^\circ\text{C}}$$

$$A_{subenf}^! = 1.01 \text{ m}^2$$

### Cálculo de la cantidad de calor en la zona de enfriamiento

$$Q_{condens} = m_t * h_{fg}$$

$$Q_{condens} = \left(0.026 \frac{\text{kg}}{\text{s}}\right) * \left(2257 \frac{\text{KJ}}{\text{kg}}\right)$$

$$Q_{condens} = 58682 \text{ W}$$

### Cálculo de la Temperatura del agua en la zona de enfriamiento

$$t_2 = \frac{Q_{condens}}{m_c * Cp_c} + t_1$$

$$t_2 = \frac{58682 \text{ W}}{\left(1.03 \frac{\text{kg}}{\text{s}}\right) * \left(4174 \frac{\text{J}}{\text{kg} * \text{K}}\right)} + 31.3^\circ\text{C}$$

$$t_2 = \frac{58682 \text{ W}}{\left(1.03 \frac{\text{kg}}{\text{s}}\right) * \left(4174 \frac{\text{J}}{\text{kg} * \text{K}}\right)} + 31.3^\circ\text{C}$$

$$t_2 = 44.95^\circ\text{C}$$

### Cálculo de la Temperatura media logarítmica en la zona de enfriamiento

$$MLDT = \frac{(T_{sat} - t^1) - (T_{sat} - t_2)}{\ln\left(\frac{T_{sat} - t^1}{T_{sat} - t_2}\right)}$$

$$MLDT = \frac{(100 - 31.3) - (100 - 45)}{\ln\left(\frac{100 - 31.3}{100 - 45}\right)}$$

$$MLDT = 61.61 \text{ } ^\circ\text{C}$$

### Cálculo del área de la zona de enfriamiento

$$A_{enf}^1 = \frac{Q_{enf}}{U_{asumido} * LMDT}$$

$$A_{enf}^1 = \frac{58682 \text{ W}}{\left(810 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 * ^\circ\text{C}}\right) * (61.61^\circ\text{C})}$$

$$A_{enf}^1 = 1.18 \text{ m}^2$$

### Cálculo del área total del condensador

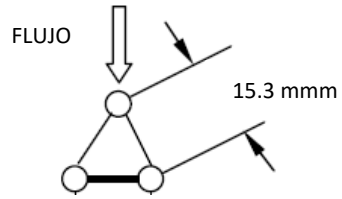
$$A_{total} = A_{subenf} + A_{enf}$$

$$A_{total} = (1.01 + 1.18)\text{m}^2$$

$$A_{total} = 2.19 \text{ m}^2$$

### Cálculo del número de tubos del condensador

El arreglo será triangular (30°), con una distancia entre tubos de 15.33 mm



|       |         |       |       |        |        |
|-------|---------|-------|-------|--------|--------|
| TUBOS | di = mm | 10.92 | CASCO | Di =mm | 161.92 |
|       | de = mm | 12.7  |       | De= mm | 168.27 |
|       | L = m   | 1.0   |       |        |        |

### Área Total por tubo

$$A_{t1} = \frac{2.19 \text{ m}^2}{70} = 0.03128 \text{ m}^2$$

### Longitud real por tubo

$$L = \frac{A_{t1}}{(3.4159) * (di)}$$

$$L = \frac{0.03128 \text{ m}^2}{(3.4159) * (0.01092 \text{ m})}$$

$$L = 0.91 \text{ m}$$

### **3.2.4. Maquinarias, Equipos y Mobiliario**

#### **Equipos de Planta**

##### **01 cámara de Refrigeración de baja temperatura (Similar a REVCO):**

|                      |   |                                |
|----------------------|---|--------------------------------|
| Modelo               | : | Triple Puerta                  |
| Capacidad            | : | 78.8 pie <sup>3</sup> (2231 L) |
| Rango de temperatura | : | 1 a 8°C                        |
| Cámara (L x A x h)   | : | 206 x 147 x 79 cm.             |
| Dimensiones          | : | 216 x 201 x 92 cm.             |
| Energía Eléctrica    | : | 220 V., 60 HZ. 10.5 A.         |
| Peso                 | : | 367 Kg.                        |

##### **01 Tolva de recepción:**

##### **01 Equipo de lavado**

##### **01 Mesa cortadora**

##### **01 Balanza Digital de Plataforma:**

|                    |   |             |
|--------------------|---|-------------|
| Modelo             | : | CHAMP II    |
| Rango de medición  | : | 0 – 500 Kg  |
| Plataforma (L x A) | : | 93 x 96 cm. |
| Altura             | : | 159cm.      |
| Peso               | : | 170 Kg.     |

##### **01 Destilador por arrastre de vapor (equipo completo)**

|                         |   |                    |
|-------------------------|---|--------------------|
| Material                | : | Cobre              |
| Capacidad               | : | 200 L              |
| Dimensiones (L x A x h) | : | 260 x 106 x 80 cm. |
| Energía Eléctrica       | : | 3.4 KW             |
| Peso                    | : | 367 Kg.            |

Sistema de distribución de agua para el empuje del producto hacia el elevador.  
Consumo de agua 300 Lt / h, con límite de demasiado lleno, de fácil limpieza.

**Utensilios:** baldes, cuchillos de acero inoxidable, tablas de picar acrílicas.

### **Mobiliario y Equipos de Oficina**

#### **02 Escritorios**

Material : Madera  
Dimensiones : 125 x 80 x 90 cm.

#### **02 computadoras**

Procesador : Laptop  
Disco Duro : 1000 GB  
Energía Eléctrica : 150 W

#### **01 Impresora Multifuncional**

Tipo : Laser  
Energía Eléctrica : 150 W

#### **02 Módulos de Computo**

Material : Madera  
Dimensiones (L x A x h) : 120 x 60 x 100 cm.

#### **02 Archivadores**

Material : Acero Inoxidable  
Compartimientos : 4 cajones  
Dimensiones (L x A x h) : 50 x 51 x 120 cm.  
Peso : 35 Kg

### **Equipos de Mantenimiento**

#### **01 Estante de Herramientas**

Material : Acero Inoxidable  
Compartimientos : 6 cajones y 4 repisas  
Dimensiones (L x A x h) : 150 x 30 x 60 cm



**Herramientas:** 01 caja de herramientas, 01 llave Americana, 01 llave de Presión, 01 Martillo, 01 juego de Alicates, 01 juego de llaves de Boca y corona, 01 juego de destornilladores, etc.

### **Equipos de Laboratorio**

#### **01 balanza Analítica**

|                         |   |                 |
|-------------------------|---|-----------------|
| Modelo                  | : | Adventurer      |
| Alcance de Medición     | : | 210 g.          |
| Resolución              | : | 0.1 mg.         |
| Diámetro de Plato       | : | 10 cm.          |
| Dimensiones (L x A x h) | : | 22 x 37 x 34 cm |
| Peso                    | : | 8 Kg.           |

### **Equipos de Seguridad Industrial**

#### **2 Extintores**

|           |   |                          |
|-----------|---|--------------------------|
| Capacidad | : | 10 lb                    |
| Tipo      | : | Polvo Químico Seco (PQS) |

**Equipo de Protección Industrial:** Guantes, botas, capas, mandiles, protectores auditivos, lentes de seguridad, etc.

**Accesorios:** 01 manguera contra incendios de 2 “de diámetro y 30 metros de largo, 01 hacha, boquillas, acoples, etc.

### **Vehículos**

#### **01 Trimovil**

|              |   |                |
|--------------|---|----------------|
| Modelo       | : | Mini camioneta |
| Carga Máxima | : | 400 Kg         |

### **3.3. Distribución de Planta**

La relación del tamaño de la planta guarda concordancia con la distribución (Layout) de la misma, en la medida que el aprovechamiento de los espacios y

la eficiencia en la disposición permite la productividad minimizando los movimientos.

### 3.3.1. Terreno y área necesaria.

**Cuadro Nº 26. Áreas Requeridas por Ambiente para la Distribución**

| <b>AMBIENTE</b>                           | <b>ÁREA (m<sup>2</sup>)</b> |
|---|-----------------------------|
| 1.- Almacén de Producto Terminado         | 10                          |
| 2.- Almacén de Materia Prima              | 20                          |
| 3.- Área de proceso                       | 50                          |
| 4.- Oficinas administrativas              | 30                          |
| 5.- Área laboratorio y Control de calidad | 10                          |
| 6.- Servicios Higiénicos                  | 10                          |
| 7.- Taller de Mantenimiento               | 10                          |
| <b>TOTAL</b>                              | <b>140</b>                  |

Fuente: Grupo Trabajo

### 3.3.2. Distribución y arreglo de la Planta.

**Cuadro Nº 27.- Distribución de la Planta, obtención de aceite esencial**

| Nº | Sección / Área   | Actividades, Materiales y/o Equipos  |
|----|--|--|
| 1  | Recepción de materia prima   | Constará de un almacén para recepcionar la materia prima (fruto de maracuyá) y los insumos necesarios para el procesamiento del producto.  |
| 2  | Procesamiento  | Orientado para la selección de la materia prima que se encuentran en buen estado, separar materiales extraños (hojas, tierra, piedras, etc.), destilar, condensar. Constará de equipos principales y auxiliares requeridos por el proceso productivo.. |
| 3  | Taller de Mantenimiento  | Orientado a realizar el mantenimiento del equipo destilador  |
| 4  | Mantenimiento  | Destinado a proporcionar los servicios de mantenimiento eléctrico y mecánico a la planta industrial y constará de ambiente, materiales y de los equipos necesarios.  |
| 5  | Control de calidad   | Para realizar los controles de calidad de la materia prima (maracuyá), así como, el control de calidad de los materiales y del producto terminado. Constará de un ambiente, materiales y equipos de laboratorio necesarios.                            |
| 6  | Servicios higiénicos   | Constará de ambientes adecuados para la instalación de los servicios higiénicos y vestuarios de los trabajadores.  |
| 7  | Administración, comercialización y almacén de producto terminado y materia prima | Tendrá ambientes adecuados para la instalación de oficinas administrativas, de ventas, de personal de logística, y de ambientes adecuados para conservar en buen estado la materia prima y el producto terminado.                                      |

**Fuente: Elaboración Propia.**

## **CAPÍTULO IV**

### **ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO**

El presente proyecto adoptará una forma de organización que se adecuará al marco de operación de la actividad empresarial del sector privado, constituyendo una sociedad anónima cerrada (S.A.C.). Persona jurídica de derecho privado de naturaleza mercantil o comercial con la finalidad de producir aceite esencial de maracuyá para el mercado local, teniendo como base la Ley General de Sociedades N° 26887 (19-11-1997), y tendrá como domicilio legal la ciudad de Iquitos.

El nombre deseado para la futura empresa es ACEOR DEL ORIENTE S.AC., La administración y dirección de la sociedad quedarán a cargo del directorio, el cual elegirá al Presidente del Directorio, quién representará al mismo. De la misma manera lo hará en la designación del gerente general, quién tendrá a su cargo la dirección y ejecución de las actividades de la empresa

Para establecer la estructura organizacional se tomará en cuenta las alternativas de constitución empresarial, según el ordenamiento jurídico vigente, siguiendo un esquema metodológico administrativo referido a los principios básicos de organización.

#### **4.1 Organigrama (Estructura Orgánica).**

##### **4.1.1. Forma Empresarial.**

La empresa a constituir, de acuerdo a la ley de sociedades industriales, será bajo la forma de Sociedad Anónima Cerrada (SAC), con personería jurídica de derecho privado, de naturaleza mercantil, cuyo objetivo es la producción de concentrados de frutas naturales propias de nuestra región, cuya base legal está en la Ley General de Sociedades N° 26887. El nombre de la empresa será: **“ACEOR DEL ORIENTE SAC”**.

La empresa organizacionalmente, estará conformada con los siguientes órganos administrativos:

- Junta General de Socios.
- Gerencia General.

La utilidad de la sociedad se repartirá en forma proporcional a las participaciones de cada uno de ellos.

#### **4.1.2. Marco Legal.**

Se estará sujeto a normas de referencia básicas que establecen las pautas necesarias de la actividad industrial, para el mejor aprovechamiento de los recursos con que se cuenta para alcanzar las metas fijadas. Al marco legal siguen una serie de códigos de las más diversas índoles, como el fiscal, el sanitario, el civil y el penal, y una serie de reglamentos de carácter local o regional, sobre los aspectos de mercado, administración y organización, financieros y contables, etc. Estas leyes marco son:

- Ley General de Industrias. Es la ley marco bajo la que se desenvuelve la actividad industrial, principalmente referida a los criterios de registro de empresas, objetivos de la ley, funciones del Estado, defensa del consumidor, investigación tecnológica y propiedad industrial, etc.
- Ley de la Pequeña y Microempresa Empresa y su reglamento (D.S. N° 030-2000-MITINCI). Esta Ley define en general como pequeña empresa a aquella que opera una persona natural o jurídica bajo cualquier forma de organización o gestión empresarial, que desarrolla cualquier tipo de actividad de producción y comercialización de bienes o servicios. Tiene como objetivos promover y fomentar la actividad de la pequeña empresa industrial, ampliar su cobertura fortaleciendo su estabilidad económica y jurídica, con el apoyo de organismos públicos y privados especializados.

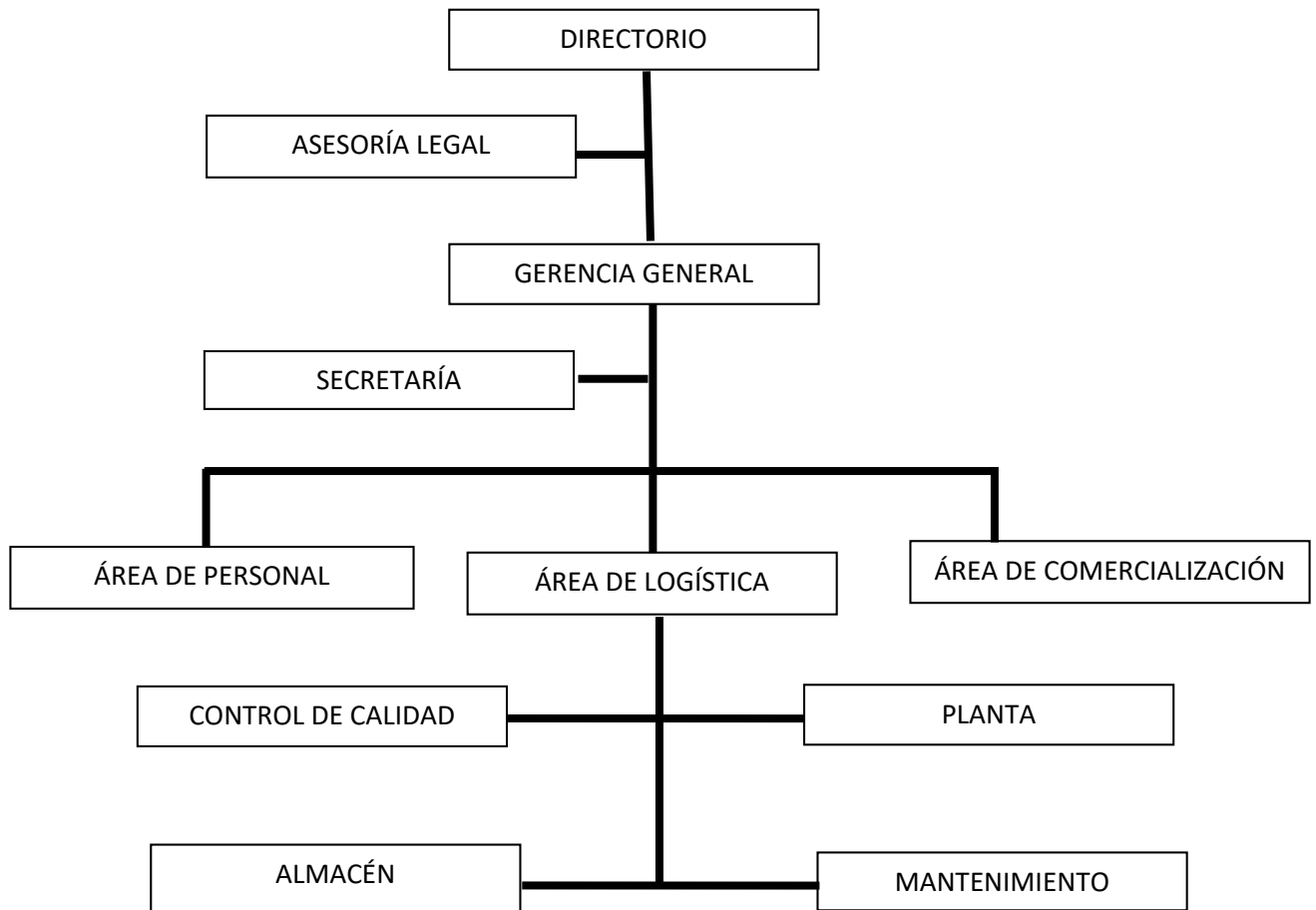
Con respecto al medio ambiente, se sujetará estrictamente al Reglamento de Protección Ambiental para el Desarrollo de Actividades de la Industria Manufacturera (D.S. 019-97-MITINCI); a través de esta norma, el Ministerio de Industria regula de manera específica el control ambiental para el desarrollo de actividades productivas bajo su ámbito, en concordancia con el Código de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Decreto Legislativo 613) y la Ley Marco de Crecimiento de la Inversión Privada (Decreto Legislativo 757).

En el aspecto contable, se tendrá los beneficios de exoneración de impuesto general a las ventas, al impuesto extraordinario a los activos netos y al impuesto extraordinario de solidaridad contemplados en la Ley de Promoción de la Inversión en la Amazonía (Ley 27037), y también al impuesto a la renta por estar inmerso en actividades agrarias y/o de transformación o procesamiento de cultivos nativos o productos primarios. Para efectos de este último, se hará de acuerdo a la Ley del Impuesto a la Renta (D.S. 054-99-EF), que establece la tasa del 30%. Sin embargo si se reinvierte, se aplicará una tasa el 20% sobre la renta neta reinvertida y 30% sobre la renta neta no reinvertida (Ley N°27394, Ley 27397).

#### **4.2. Organigrama Estructural.**

La organización estructural de la Empresa se muestra en el organigrama básico, el cual contiene las unidades básicas para el normal funcionamiento.

**Figura N°05. ESTRUCTURA ORGÁNICA DE LA EMPRESA.**



#### **4.3. Funciones Generales.**

##### **4.3.1. Directorio**

Las funciones generales del Directorio son las siguientes:

- Administrar y dirigir la empresa
- Elegir al presidente del mismo, el que representará ante las demás instituciones industriales, comerciales y jurídicas
- Designar al Gerente General las actividades de la empresa

#### **4.3.2. Gerencia General**

Las funciones generales son las siguientes:

- Planear, organizar, dirigir, coordinar y controlar la buena marcha de la empresa, conjuntamente con el directorio para alcanzar los objetivos propuestos.
- Supervisar las acciones de las diferentes áreas de la empresa y velar por el cumplimiento de las funciones asignadas.

#### **4.3.3. Área de Logística y Producción**

Las funciones generales de ésta área son:

- Organizar y controlar la producción y asegurar el stock mínimo de materia prima e insumos para garantizar el cumplimiento del programa de producción.
- Dar mantenimiento periódico a la infraestructura y los equipos. Dependen de esta área el Laboratorio de Control de Calidad, mantenimiento, Almacenes y Seguridad Industrial.

#### **4.3.4. Área de Comercialización**

Las funciones generales son:

- Programar, coordinar y ejecutar el programa de comercialización y venta del producto.
- Asumir las funciones de relaciones Públicas
- Coordinar los programas de producción, de acuerdo a los volúmenes de venta.

#### **4.3.5. Área de Personal y Contabilidad**

Las funciones generales son:

- Asumir en ocasiones, funciones de Relaciones Públicas, compras de la materia prima y controlar su abastecimiento normal.
- Encargada de controlar la contabilidad general, mediante técnicas contables.
- Selección y contrato del personal en la empresa
- Establecer el presupuesto y planes financieros a corto y largo plazo, utilizando técnicas contables.



## CAPÍTULO V INVERSIONES Y FINANCIAMIENTO

### 5.1. Inversiones del Proyecto

La inversión total estimada de nuestro proyecto, asciende a US \$ 39 000,00; distribuidos en inversión fija y capital de trabajo (Cuadro N° 28), lo que permitirá cuantificar en términos monetarios los requerimientos de capital para su financiamiento.

**Cuadro N° 28.- Inversión Total del Proyecto (US \$)**

| RUBRO                  | MONTO           |
|------------------------|-----------------|
| Inversión Fija         | 36660.00        |
| Capital de Trabajo     | 2340.00         |
| <b>INVERSIÓN TOTAL</b> | <b>39000.00</b> |

Fuente: Grupo de Trabajo

#### 5.1.1. Inversiones Fijas (Tangibles e Intangibles).

La inversión fija es el recurso real y financiero que se asigna para adquisición de activos que no son materia de transacción y tiene una vida útil duradera y se subdivide en dos categorías:

- Inversión Fija Tangible.
- Inversión Fija Intangible.

La inversión fija total asciende a US \$ 36 660.00; cuyo detalle se muestra en el cuadro N° 29, los activos tangibles e intangibles son mostrados a su vez en el cuadro N° 30 y en el cuadro N° 31.

**Cuadro N° 29 Inversión Fija Total (US \$)**

| RUBRO                       | MONTO          |
|-----------------------------|----------------|
| Activo tangible             | 30794.40       |
| Activo intangible           | 2532.86        |
| SUB-TOTAL                   | 33327.26       |
| IMPREVISTOS: 10%            | 3332.73        |
| <b>INVERSIÓN FIJA TOTAL</b> | <b>36660.0</b> |

Fuente: Grupo de Trabajo

**Cuadro N° 30- Composición de Activos Tangibles (US \$)**

| RUBRO                    | MONTO           |
|--------------------------|-----------------|
| <b>ACTIVOS TANGIBLES</b> |                 |
| Terreno                  | 4311.22         |
| Obras Civiles            | 13857.48        |
| Maquinarias/Equipos      | 7390.66         |
| Materiales Laborat.      | 708.27          |
| Muebles/Acces. Oficin    | 615.89          |
| Vehículos                | 3910.89         |
| <b>TOTAL</b>             | <b>30794.40</b> |

Fuente: Grupo de Trabajo

**Cuadro N° 31.- Composición de Activos Intangibles (US \$)**

| RUBRO                      | MONTO          |
|----------------------------|----------------|
| <b>ACTIVOS INTANGIBLES</b> |                |
| Estudio del proyecto       | 1241.10        |
| Organiz y Gestión          | 557.23         |
| Puesta en marcha           | 481.24         |
| Capacitación               | 253.29         |
| <b>TOTAL</b>               | <b>2532.86</b> |

Fuente: Grupo de Trabajo

#### **5.1.2. CAPITAL DE TRABAJO.**

El capital de trabajo comprende el conjunto de recursos que debe disponer el proyecto para su operación normal inicial.

El monto a considerar para la inversión en el capital de trabajo asciende a US \$ 2 340.00; considerando 01 turno de 8 horas por día operando 300 días al año. El detalle se muestra en el cuadro N° 32.

**Cuadro N° 32. - Capital de Trabajo (US \$)**

| RUBRO                  | MONTO          |
|------------------------|----------------|
| Materia Prima/Insumos  | 1825.20        |
| Mano de Obra           | 514.80         |
| <b>CAPITAL TRABAJO</b> | <b>2340.00</b> |

Fuente: Grupo de Trabajo

## **5.2. Monto Total de la Inversión.**

La inversión total del proyecto está constituido por todos los recursos tangibles e intangibles necesarios para que la unidad productiva se desarrolle normalmente, algunas de estas inversiones se remuevan permanentemente debido a su consumo en el tiempo (Capital de Trabajo), otras permanecen inmóviles durante toda la vida útil del proyecto (maquinarias y equipos). En el cuadro N° 33, muestra la estructura de la inversión total del proyecto.

**Cuadro N° 33. Estructura de la Inversión (US \$).**

| COMPONENTE                       | UM       | CANTIDAD | P. UNITARIO | TOTAL    | TOTAL/RUBRO     |
|----------------------------------|----------|----------|-------------|----------|-----------------|
| <b>INVERSIÓN FIJA</b>            |          |          |             |          |                 |
| <b>Activos Tangibles</b>         |          |          |             |          | <b>30794.40</b> |
| Terreno                          | m2       | 200      | 21.56       | 4312     |                 |
| Obras Civiles                    | m2       | 145      | 95.57       | 13857.48 |                 |
| <b>EQUIPOS PRINCIPALES</b>       |          |          |             |          |                 |
| Tolva de recepción               | UND      | 1.0      | 500         | 500      |                 |
| Equipo de lavado                 | UND      | 1.0      | 500         | 500      |                 |
| Mesa de cortado                  | UND      | 1.0      | 150         | 150      |                 |
| Balanza                          | UND      | 1.0      | 200         | 200      |                 |
| Equipo de destilación            | UND      | 1.0      | 6040        | 6040     |                 |
| Tanque de agua                   | UND      | 1.0      | 615.8       | 615.8    |                 |
| <b>EQUIPOS AUXILIARES</b>        |          |          |             |          |                 |
| Material laboratorio             | GLB      | 1.0      | 708.27      | 708.27   |                 |
| Vehículos                        | UND      | 1.0      | 3910.89     | 3910.89  |                 |
|                                  |          |          |             |          |                 |
|                                  |          |          |             |          |                 |
| <b>Activos Intangibles</b>       |          |          |             |          | <b>2532.86</b>  |
| Estudios del proyecto            | GLB      | 1        | 1241.1      | 1241.1   |                 |
| Gastos de Organiz y Consti       | GLB      | 1        | 557.23      | 557.23   |                 |
| Instala y Puesta en Marcha       | GLB      | 1        | 481.24      | 481.24   |                 |
| Capacitación                     | DIAS     | 1        | 253.29      | 253.29   |                 |
| <b>Imprevistos (10%)</b>         |          |          |             |          | <b>3332.73</b>  |
|                                  |          |          |             |          |                 |
| <b>CAPITAL DE TRABAJO</b>        |          |          |             |          | <b>2340.0</b>   |
|                                  |          |          |             |          |                 |
| <b>Materia Prima y Otros Req</b> |          |          |             |          | <b>1400.0</b>   |
| Materia Prima (fruta a proc)     | kg/15 D  | 15.16    | 0.3         | 4.5      |                 |
| Insumos                          | GLB/15 D | 1        | 0.33        | 0.33     |                 |
| Energía eléctrica                | GLB/15 D | 20.2     | 0.165       | 3.333    |                 |
| Combustibles /lubricantes        | GLB/15 D | 1        | 7.94        | 7.94     |                 |
| Equipos Prote. Personal          | GLB      | 1        | 1.66        | 1.66     |                 |
| Comunicación                     | GLB      | 1        | 1.66        | 1.66     |                 |
| Otros                            |          | 1        | 1380.5      | 1380.5   |                 |
| <b>Mano de Obra Directa</b>      |          |          |             |          | <b>940</b>      |
| Supervisor Producción            | 15 DIAS  | 1        | 250         | 250      |                 |
| Jefe Control Calidad             | 15 DIAS  | 1        | 210         | 210      |                 |
|                                  |          |          |             |          |                 |
| Personal Mantto                  | 15 DIAS  | 1        | 160         | 160      |                 |
| Personal Producción              | 15 DIAS  | 2        | 160         | 320      |                 |
|                                  |          |          |             |          |                 |
| <b>TOTAL</b>                     |          |          |             |          | <b>39000.0</b>  |

Fuente: Grupo de Trabajo

### 5.3. Programa de Inversiones del Proyecto.

Las inversiones del proyecto no se ejecutan al mismo tiempo si no que se realizan de acuerdo al ciclo de vida del proyecto. Por lo tanto es necesario programarlos para los efectos de financiarlos oportunamente.

En el cuadro N° 34. se muestran un programa tentativo de inversiones del proyecto y que está elaborado en función de un cronograma de trabajo de las actividades de los subprogramas; implementación, producción, recursos (capital de trabajo) y puesta en marcha.

**Cuadro N° 34- Cronograma de Inversión del Proyecto.**

| CONCEPTO                       | ETAPA PRE OPERATIVA |     |     |      |      |      |      |      |      |       |      |
|--------------------------------|---------------------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|-------|------|
|                                | MESES               |     |     |      |      |      |      |      |      |       |      |
|                                | 1                   | 2   | 3   | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10    | 11   |
|                                |                     |     |     |      |      |      |      |      |      |       |      |
| <b>INVERSIÓN FIJA</b>          |                     |     |     |      |      |      |      |      |      |       |      |
| Estudio del Proyecto           | 414                 | 414 | 414 |      |      |      |      |      |      |       |      |
| Terreno                        |                     |     |     | 4311 |      |      |      |      |      |       |      |
| Obras Civiles                  |                     |     |     |      | 2771 | 2771 | 2771 | 2771 | 2771 |       |      |
| Maquinarias y Equipos          |                     |     |     |      |      |      |      |      |      | 7391  |      |
| Materiales laboratorio         |                     |     |     |      |      |      |      |      |      | 708   |      |
| Muebles y accesorios oficina   |                     |     |     |      |      |      |      |      |      | 616   |      |
| Vehículos                      |                     |     |     |      |      |      |      |      |      | 3911  |      |
| Capacitación                   |                     |     |     |      |      |      |      |      |      | 253   |      |
| Gastos de Organización/Func    |                     |     |     |      |      |      |      |      |      |       | 557  |
| Puesta en Marcha               |                     |     |     |      |      |      |      |      |      |       | 481  |
| Imprevistos                    |                     |     |     |      |      |      |      |      |      |       | 3333 |
|                                |                     |     |     |      |      |      |      |      |      |       |      |
| <b>CAPITAL DE TRABAJO</b>      |                     |     |     |      |      |      |      |      |      |       | 2340 |
| Materia Prima , insumos, otros |                     |     |     |      |      |      |      |      |      |       |      |
| Mano de Obra                   |                     |     |     |      |      |      |      |      |      |       |      |
|                                |                     |     |     |      |      |      |      |      |      |       |      |
| <b>INVERSIÓN TOTAL (US\$)</b>  | 414                 | 414 | 414 | 4311 | 2771 | 2771 | 2771 | 2771 | 2771 | 12879 | 6711 |

Fuente: Grupo de Trabajo

### 5.4. Financiamiento del Proyecto.

#### 5.4.1. Financiamiento de la Inversión.

Para la ejecución del presente proyecto, se analizó las diferentes líneas de crédito de las distintas instituciones financieras.

Para ello se ha elegido la línea de crédito COFIDE (PROPEM-CAF) - BANCO CONTINENTAL, por la facilidad con que actualmente viene ofreciendo el

crédito, forma de pago, interés anual bajo. El crédito solicitado asciende al 90% de la inversión total (US \$ 35 100.00), considerando el 10% como aporte propio (US \$ 3 900.00), como se puede apreciar en el cuadro N° 35 y en el Cuadro N° 36.

## 5.5. Características y Condiciones del Financiamiento.

**Cuadro N° 35.- Características del financiamiento**

| RUBRO            | PRÉSTAMO        |                 |              | TOTAL    |
|------------------|-----------------|-----------------|--------------|----------|
|                  | COFIDE          | BCO. CONTI      | APORTE PROIO |          |
| Dist. Porcentual | 70%             | 20%             | 10%          | 100%     |
| Monto (US\$)     | 27300           | 7800            | 3900         | 39000.00 |
| Interés Anual    | 13%             | 28%             | 24.39%       |          |
| Plazo            | CINCO AÑOS      | CINCO AÑOS      | CINCO AÑOS   |          |
| Período Gracia   | DOS TRIMEMSTRES | DOS TRIMESTRES  |              |          |
| Modalidad Pago   | CUOTA CONSTANTE | CUOTA CONSTANTE |              |          |
| Forma de Pago    | TRIM. VENCIDO   | TRIM VENCIDO    |              |          |

Fuente: Grupo de Trabajo

## 5.6. Estructura del Financiamiento.

Para el financiamiento del proyecto se solicitará el préstamo a COFIDE (PROPEM-CAF) – BANCO CONTINENTAL y el Aporte Propio de los accionistas. La distribución se aprecia en el cuadro N° 36.

**Cuadro N° 36. Condiciones de Financiamiento (US \$)**

| ENTIDAD      | CAPITAL DE TRABAJO |            | INVERSION FIJA  |             | TOTAL FINANCIAMIENTO |            |
|--------------|--------------------|------------|-----------------|-------------|----------------------|------------|
|              | MONTO              | %          | MONTO           | %           | MONTO                | %          |
| COFIDE       | 780.00             | 2          | 26520.00        | 68          | 27300.00             | 70         |
| BANC. CONT   | 780.00             | 2          | 7020.00         | 18          | 7800.00              | 20         |
| APORTE PROP  | 195.00             | 0.5        | 3705.00         | 9.5         | 3900.00              | 10         |
| <b>TOTAL</b> | <b>1755.00</b>     | <b>4.5</b> | <b>37245.00</b> | <b>95.5</b> | <b>39000.00</b>      | <b>100</b> |

Fuente: Grupo de Trabajo

## 5.7. Cronograma de Financiamiento

Representa los momentos en los cuales se hace efectivo el préstamo. Los desembolsos, se harán de acuerdo a las necesidades del proyecto, a partir de este momento, es donde se efectuarán los pagos mediante amortizaciones e interese, como se muestra en la tabla N° 37.

Las amortizaciones de préstamo: se programó en creciente al saldo adeudado a la banca y efectuando la devolución de los préstamos en períodos establecidos y en convenio con ambas partes.

Los intereses del préstamo: Es el recurso monetario destinado al pago del uso del capital prestado, siendo el monto a pagar del orden del 15% y 30 % anual

**Cuadro N° 37.- Forma de Pago del Financiamiento (US \$).  
(COFIDE)**

| TRIM      | COFIDE           |                  |                  |                   |
|-----------|------------------|------------------|------------------|-------------------|
|           | AMORTIZ.         | (Interés 13%)    | CUOTA            | SALDO             |
| 0         | 0                | 0                | 0.00             | 27,300.00         |
| 1         | 0                | 887.25           | 887.25           | 27,300.00         |
| 2         | 0                | 887.25           | 887.25           | 27,300.00         |
| 3         | 1,139.89         | 887.25           | 2,027.14         | 26,160.11         |
| 4         | 1,176.93         | 850.20           | 2,027.14         | 24,983.18         |
| 1         | 1,215.19         | 811.95           | 2,027.14         | 23,767.99         |
| 2         | 1,254.68         | 772.46           | 2,027.14         | 22,513.31         |
| 3         | 1,295.46         | 731.68           | 2,027.14         | 21,217.86         |
| 4         | 1,337.56         | 689.58           | 2,027.14         | 19,880.30         |
| 1         | 1,381.03         | 646.11           | 2,027.14         | 18,499.27         |
| 2         | 1,425.91         | 601.23           | 2,027.14         | 17,073.36         |
| 3         | 1,472.25         | 554.88           | 2,027.14         | 15,601.11         |
| 4         | 1,520.10         | 507.04           | 2,027.14         | 14,081.00         |
| 1         | 1,569.51         | 457.63           | 2,027.14         | 12,511.50         |
| 2         | 1,620.51         | 406.62           | 2,027.14         | 10,890.98         |
| 3         | 1,673.18         | 353.96           | 2,027.14         | 9,217.80          |
| 4         | 1,727.56         | 299.58           | 2,027.14         | 7,490.24          |
| 1         | 1,783.71         | 243.43           | 2,027.14         | 5,706.54          |
| 2         | 1,841.68         | 185.46           | 2,027.14         | 3,864.86          |
| 3         | 1,901.53         | 125.61           | 2,027.14         | 1,963.33          |
| 4         | 1,963.33         | 63.81            | 2,027.14         | 0.00              |
| <b>20</b> | <b>27,300.00</b> | <b>10,962.99</b> | <b>38,262.99</b> | <b>337,322.74</b> |

**Cuadro N° 38.- Forma de Pago del Financiamiento (US \$).  
(BANCO CONTINENTAL)**

| <b>BANCO CONTINENTAL</b> |                      |                  |                   | <b>TOTAL</b>     |
|--------------------------|----------------------|------------------|-------------------|------------------|
| <b>AMORTIZ.</b>          | <b>(Interés 28%)</b> | <b>CUOTA</b>     | <b>SALDO</b>      | <b>GENERAL</b>   |
| 0                        | 0                    | 0.00             | 7,800.00          | 0.00             |
| 0                        | 546.00               | 546.00           | 7,800.00          | 1,433.25         |
| 0                        | 546.00               | 546.00           | 7,800.00          | 1,433.25         |
| 229.42                   | 546.00               | 775.42           | 7,570.58          | 2,802.56         |
| 245.48                   | 529.94               | 775.42           | 7,325.10          | 2,802.56         |
| 262.66                   | 512.76               | 775.42           | 7,062.44          | 2,802.56         |
| 281.05                   | 494.37               | 775.42           | 6,781.40          | 2,802.56         |
| 300.72                   | 474.70               | 775.42           | 6,480.68          | 2,802.56         |
| 321.77                   | 453.65               | 775.42           | 6,158.90          | 2,802.56         |
| 344.29                   | 431.12               | 775.42           | 5,814.61          | 2,802.56         |
| 368.40                   | 407.02               | 775.42           | 5,446.21          | 2,802.56         |
| 394.18                   | 381.23               | 775.42           | 5,052.03          | 2,802.56         |
| 421.78                   | 353.64               | 775.42           | 4,630.25          | 2,802.56         |
| 451.30                   | 324.12               | 775.42           | 4,178.95          | 2,802.56         |
| 482.89                   | 292.53               | 775.42           | 3,696.06          | 2,802.56         |
| 516.69                   | 258.72               | 775.42           | 3,179.37          | 2,802.56         |
| 552.86                   | 222.56               | 775.42           | 2,626.51          | 2,802.56         |
| 591.56                   | 183.86               | 775.42           | 2,034.94          | 2,802.56         |
| 632.97                   | 142.45               | 775.42           | 1,401.97          | 2,802.56         |
| 677.28                   | 98.14                | 775.42           | 724.69            | 2,802.56         |
| 724.69                   | 50.73                | 775.42           | 0.00              | 2,802.56         |
| <b>7,800.00</b>          | <b>7,249.53</b>      | <b>15,049.53</b> | <b>103,564.70</b> | <b>53,312.52</b> |



**Cuadro N° 39. Resumen del Financiamiento (US \$).**

| RESUMENES DEL FINANCIAMIENTO |      |          |           |             |           |           |
|------------------------------|------|----------|-----------|-------------|-----------|-----------|
| AÑO                          | TRIM | AMORTIZ. | INTERESES | TOTAL ANUAL |           | CUOTA     |
|                              |      |          |           | AMORTIZ.    | INTERESES |           |
|                              | 1    | 0        | 1,433.25  |             |           |           |
| I                            | 2    | 0        | 1,433.25  |             |           |           |
|                              | 3    | 1,369.31 | 1,433.25  |             |           |           |
|                              | 4    | 1,422.41 | 1,380.14  | 2,900.26    | 5,679.89  | 8,580.15  |
|                              | 1    | 1,477.85 | 1,324.71  |             |           |           |
| II                           | 2    | 1,535.73 | 1,266.83  |             |           |           |
|                              | 3    | 1,596.18 | 1,206.38  |             |           |           |
|                              | 4    | 1,659.33 | 1,143.23  | 6,269.08    | 4,941.15  | 11,210.23 |
|                              | 1    | 1,725.32 | 1,077.23  |             |           |           |
| III                          | 2    | 1,794.31 | 1,008.25  |             |           |           |
|                              | 3    | 1,866.44 | 936.12    |             |           |           |
|                              | 4    | 1,941.88 | 860.68    | 7,327.95    | 3,882.28  | 11,210.23 |
|                              | 1    | 2,020.81 | 781.75    |             |           |           |
| IV                           | 2    | 2,103.41 | 699.15    |             |           |           |
|                              | 3    | 2,189.88 | 612.68    |             |           |           |
|                              | 4    | 2,280.42 | 522.13    | 8,594.51    | 2,615.72  | 11,210.23 |
|                              | 1    | 2,375.27 | 427.29    |             |           |           |
| V                            | 2    | 2,474.65 | 327.91    |             |           |           |
|                              | 3    | 2,578.81 | 223.75    |             |           |           |
|                              | 4    | 2,688.02 | 114.54    | 10,116.75   | 1,093.48  | 11,210.23 |

Fuente: Grupo de Trabajo

## CAPÍTULO VI

### PRESUPUESTO DE CAJA

#### 6.1. Ingresos del Proyecto.

##### 6.1.1. Programa de Producción.

En el primer año se producirá el 83.8 % de la capacidad instalada con la finalidad de identificar, seleccionar y asegurar los proveedores de materia prima e insumos y establecer los mecanismos de transporte y comercialización del producto de acuerdo a su requerimiento de los clientes. En los años siguientes se incrementará hasta el año 2024, en el que se alcanzará una capacidad de producción del 100% de la capacidad instalada; en todos los años se trabajará en un turno de 8 horas y 300 días al año.

**Cuadro N° 40. Programa de producción de aceite esencial de maracuyá (ml)**

| RUBRO         | AÑO    |        |        |        |        |
|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|
|               | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      |
| PRODUCTO (ml) | 108096 | 112464 | 116622 | 120681 | 124839 |

Fuente: Elaboración: Grupo de trabajo

##### 6.1.2. Ingresos por venta del Producto.

Los ingresos del proyecto corresponden a la venta del producto principal (aceite esencial) al precio de US \$ 1.2./ml, precio estimado en función de los gastos de operación del proceso productivo. Los montos de acuerdo al programa de producción planteado se muestran en el cuadro N° 41.

**Cuadro N° 41- Ingresos por Ventas (US \$)**

| RUBRO                | AÑO      |          |          |          |          |
|----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
|                      | 1        | 2        | 3        | 4        | 5        |
| INGRESO              | 129715.2 | 134956.8 | 139946.4 | 144817.2 | 149806.8 |
| Precio Venta (\$/ml) | 1.2      | 1.2      | 1.2      | 1.2      | 1.2      |

Fuente: Elaboración: Grupo de trabajo

## **6.2. Egresos del Proyecto.**

Los desembolsos se clasifican en dos grupos:

- Costos de Fabricación.
- Gastos de Período.

El costo total de producción está dado por:

**COSTO DE PRODUCCIÓN = COSTO DE FABRICACIÓN + GASTOS DE PERÍODO**

### **6.2.1. Costos de Fabricación (Directos e Indirectos).**

Son los recursos reales y financieros destinados a la adquisición de factores y medios de producción para la fabricación del producto pueden ser directos e indirectos. Ver Cuadros N° 42 y N° 43.

#### **Costos Directos.**

Está constituido por los montos correspondientes a los materiales directos y mano de obra directa.

#### **Costos Indirectos.**

Está compuesto por los montos correspondientes a:

- Materiales indirectos.
- Mano de obra indirecta.
- Gastos indirectos.

##### **6.2.1.1. Costos Directos**

Constituido por los montos correspondientes a los materiales directos y mano de obra directa

**Cuadro N° 42.- Costos Directos (US \$)**

| RUBRO                       | AÑOS         |              |              |              |              |
|-----------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|                             | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
| <b>MATERIALES DIRECTOS</b>  | <b>1630</b>  | <b>1689</b>  | <b>1744</b>  | <b>1798</b>  | <b>1853</b>  |
| Materia Prima               | 1430         | 1489         | 1544         | 1598         | 1653         |
| Insumo                      | 200          | 200          | 200          | 200          | 200          |
| <b>MANO DE OBRA DIRECTA</b> | <b>23760</b> | <b>23760</b> | <b>23760</b> | <b>23760</b> | <b>23760</b> |
| Supervisor Producción       | 6000         | 6000         | 6000         | 6000         | 6000         |
| Supervisor Control Calid    | 5040         | 5040         | 5040         | 5040         | 5040         |
| Personal Mantto             | 5040         | 5040         | 5040         | 5040         | 5040         |
| Personal Planta (2)         | 7680         | 7680         | 7680         | 7680         | 7680         |
|                             |              |              |              |              |              |
| <b>TOTAL</b>                | <b>25390</b> | <b>25449</b> | <b>25504</b> | <b>25558</b> | <b>25613</b> |

Fuente: Grupo de Trabajo

### 6.2.1.2. Costos Indirectos

Constituido por los montos correspondientes a los materiales indirectos, mano de obra directa y gastos indirectos.

**Cuadro N° 43.- Costos Indirectos (US \$)**

| RUBRO                        | AÑOS              |                   |                   |                   |                   |
|------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|                              | 1                 | 2                 | 3                 | 4                 | 5                 |
| <b>MATERIALES INDIRECTOS</b> | <b>6263.988</b>   | <b>6263.988</b>   | <b>6263.988</b>   | <b>6263.988</b>   | <b>6263.988</b>   |
| Repuestos                    | 500               | 500               | 500               | 500               | 500               |
| Combustibles lubricantes     | 4763.988          | 4763.988          | 4763.988          | 4763.988          | 4763.988          |
| Equipos de Protección        | 1000              | 1000              | 1000              | 1000              | 1000              |
| <b>MANO DE OBRA INDIRECT</b> | <b>27800</b>      | <b>27800</b>      | <b>27800</b>      | <b>27800</b>      | <b>27800</b>      |
| Gerente General              | 6600              | 6600              | 6600              | 6600              | 6600              |
| Secretaria                   | 3000              | 3000              | 3000              | 3000              | 3000              |
| Contador                     | 4200              | 4200              | 4200              | 4200              | 4200              |
|                              |                   |                   |                   |                   |                   |
| Jefe Comercialización        | 4800              | 4800              | 4800              | 4800              | 4800              |
| Choferes                     | 3600              | 3600              | 3600              | 3600              | 3600              |
|                              |                   |                   |                   |                   |                   |
| Vigilante (2)                | 5600              | 5600              | 5600              | 5600              | 5600              |
|                              |                   |                   |                   |                   |                   |
| <b>GASTOS INDIRECTOS</b>     | <b>5653.30136</b> | <b>5653.30136</b> | <b>5653.30136</b> | <b>5653.30136</b> | <b>5653.30136</b> |
| Comunicación                 | 1000              | 1000              | 1000              | 1000              | 1000              |
| Energía eléctrica            | 2000              | 2000              | 2000              | 2000              | 2000              |
| Depreciación/Amortización    | 2653.30           | 2653.30           | 2653.30           | 2653.30136        | 2653.30136        |
| <b>TOTAL</b>                 | <b>39717.2894</b> | <b>39717.2894</b> | <b>39717.2894</b> | <b>39717.2894</b> | <b>39717.2894</b> |

### 6.3. Depreciaciones

Para realizar los cálculos de depreciación y amortización de la deuda de intangibles, se asume las siguientes consideraciones:

Depreciación lineal en Obras Civiles: Depreciables en 30 años

Maquinarias, Equipos e Imprevistos: Depreciables en 15 años

Materiales de Laboratorio, muebles y accesorios de oficina: Depreciables en 5 años

Vehículos: Depreciables en 15 años

Estudios: Depreciables en 5 años

**Cuadro N° 44**  
**DEPRECIACIÓN Y AMORTIZACIÓN DE LA**  
**DEUDA DE TANGIBLES E INTANGIBLES**

| RUBRO                  | INVERSIÓN    | AÑOS        |             |             |             |             | VALOR RESIDUAL |
|------------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----------------|
|                        |              | 1           | 2           | 3           | 4           | 5           |                |
| <b>INVERSIÓN FIJA</b>  | <b>36660</b> |             |             |             |             |             |                |
| <b>ACTIVO FIJO</b>     | <b>34127</b> | <b>2147</b> | <b>2147</b> | <b>2147</b> | <b>2147</b> | <b>2147</b> |                |
| Terreno                | 4311         | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | 4311           |
| Obras Civiles          | 13857        | 462         | 462         | 462         | 462         | 462         | 11548          |
| Maquin y Equipos       | 7391         | 493         | 493         | 493         | 493         | 493         | 4927           |
| Material Laborator     | 708          | 142         | 142         | 142         | 142         | 142         | 0              |
| Vehículos              | 3911         | 261         | 261         | 261         | 261         | 261         | 2607           |
| Muebles                | 616          | 123         | 123         | 123         | 123         | 123         | 0              |
| Imprevistos            | 3333         | 667         | 667         | 667         | 667         | 667         | 0              |
|                        |              |             |             |             |             |             |                |
| <b>INTANGIBLES</b>     | <b>2533</b>  | <b>507</b>  | <b>507</b>  | <b>507</b>  | <b>507</b>  | <b>507</b>  | 0              |
| Estudios               | 1241         | 248         | 248         | 248         | 248         | 248         | 0              |
| Organiz Proy           | 557          | 111         | 111         | 111         | 111         | 111         | 0              |
| Prueba                 | 481          | 96          | 96          | 96          | 96          | 96          | 0              |
| Capacitación           | 253          | 51          | 51          | 51          | 51          | 51          | 0              |
| <b>SUB TOTAL</b>       | <b>36660</b> | <b>2653</b> | <b>2653</b> | <b>2653</b> | <b>2653</b> | <b>2653</b> | <b>23393</b>   |
| <b>CAPITAL TRABAJO</b> | <b>2340</b>  | 0           | 0           | 0           | 0           | 0           | <b>2340</b>    |
| <b>TOTAL</b>           | <b>39000</b> | <b>2653</b> | <b>2653</b> | <b>2653</b> | <b>2653</b> | <b>2653</b> | <b>25733</b>   |

Fuente: Grupo de trabajo

**Cuadro N° 45 Total Costo de Fabricación (US \$)**

| RUBRO                 | AÑOS           |                |                |                |                |
|-----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|                       | 1              | 2              | 3              | 4              | 5              |
| Costo Total Directo   | 25390          | 25449          | 25504          | 25558          | 25613          |
| Costo Total Indirecto | 39717.2        | 39717.2        | 39717.2        | 39717.2        | 39717.2        |
| <b>TOTAL</b>          | <b>65107.2</b> | <b>65166.2</b> | <b>65221.2</b> | <b>65275.2</b> | <b>65330.2</b> |

Fuente: Grupo de trabajo

#### **6.4. Gastos de Período (Gastos de Operación y Financieros).**

Se divide en gastos de operación y gastos financieros.

##### **Gastos de Operación.**

Son los recursos monetarios que permiten cumplir con la distribución oportuna del producto principal al mercado de consumo o al consumidor final y demás gastos generales. Ver cuadro N° 46.

**Cuadro N° 46 Gastos de Operación (US \$).**

| RUBRO              | AÑOS         |              |              |              |              |
|--------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|                    | 1            | 2            | 3            | 4            | 5            |
| Útiles de Oficina  | 353.1        | 353.4        | 353.7        | 354.0        | 354.3        |
| Útiles de limpieza | 95.6         | 95.7         | 95.8         | 95.8         | 95.9         |
| Publicidad         | 286.9        | 287.1        | 287.4        | 287.6        | 287.9        |
| <b>TOTAL</b>       | <b>735.7</b> | <b>736.3</b> | <b>737.0</b> | <b>737.6</b> | <b>738.2</b> |

Fuente: Grupo de trabajo

Por año: Es el 1.13 % del Costo de fabricación anual

Útiles de Oficina es: 48 % de 1.13%

Publicidad es: 39 % de 1.13 %

##### **Gastos Financieros**

Recursos monetarios destinados al pago periódico del proyecto por los préstamos obtenidos. (Ver Cuadro N° 47)

**Cuadro N° 47.- Consolidado del servicio de la deuda (US \$).**

Fuente: Grupo de trabajo

| AÑO | TRIM | AMORTIZ. | INTERESES | TOTAL ANUAL |           | CUOTA     |
|-----|------|----------|-----------|-------------|-----------|-----------|
|     |      |          |           | AMORTIZ.    | INTERESES |           |
|     | 1    | 0        | 1,433.25  |             |           |           |
| I   | 2    | 0        | 1,433.25  |             |           |           |
|     | 3    | 1,369.31 | 1,433.25  |             |           |           |
|     | 4    | 1,422.41 | 1,380.14  | 2,900.26    | 5,679.89  | 8,580.15  |
|     | 1    | 1,477.85 | 1,324.71  |             |           |           |
| II  | 2    | 1,535.73 | 1,266.83  |             |           |           |
|     | 3    | 1,596.18 | 1,206.38  |             |           |           |
|     | 4    | 1,659.33 | 1,143.23  | 6,269.08    | 4,941.15  | 11,210.23 |
|     | 1    | 1,725.32 | 1,077.23  |             |           |           |
| III | 2    | 1,794.31 | 1,008.25  |             |           |           |
|     | 3    | 1,866.44 | 936.12    |             |           |           |
|     | 4    | 1,941.88 | 860.68    | 7,327.95    | 3,882.28  | 11,210.23 |
|     | 1    | 2,020.81 | 781.75    |             |           |           |
| IV  | 2    | 2,103.41 | 699.15    |             |           |           |
|     | 3    | 2,189.88 | 612.68    |             |           |           |
|     | 4    | 2,280.42 | 522.13    | 8,594.51    | 2,615.72  | 11,210.23 |
|     | 1    | 2,375.27 | 427.29    |             |           |           |
| V   | 2    | 2,474.65 | 327.91    |             |           |           |
|     | 3    | 2,578.81 | 223.75    |             |           |           |
|     | 4    | 2,688.02 | 114.54    | 10,116.75   | 1,093.48  | 11,210.23 |

**6.5. Presupuesto Total de costo de producción.**

En el presupuesto total de costo de producción, se encuentran los rubros de egresos y la depreciación de activo fijo, estableciendo la relación entre el costo total de producción y las unidades de producción.

**Cuadro N° 48. Presupuesto total del costo de producción**

| RUBRO               | AÑOS              |                   |                   |                   |                  |
|---------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|
|                     | 1                 | 2                 | 3                 | 4                 | 5                |
| Costo fabricación   | 65107.2894        | 65166.2894        | 65221.2894        | 65275.2894        | 65330.2894       |
| Gastos de Operación | 735.71237         | 736.37907         | 737.00057         | 737.61077         | 738.23227        |
| Gastos Financieros  | 8580.15           | 11210.23          | 11210.23          | 11210.23          | 11210.23         |
| Depreciación total  | 2653.30           | 2653.30           | 2653.30           | 2653.30           | 2653.30          |
| <b>TOTAL</b>        | <b>77076.4531</b> | <b>79766.1998</b> | <b>79821.8213</b> | <b>79876.4315</b> | <b>79932.053</b> |

Fuente: Grupo de trabajo

**Cuadro N° 49 Costo Unitario del producto (US \$).**

| RUBRO                    | AÑOS              |                   |                   |                   |                   |
|--------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|                          | 1                 | 2                 | 3                 | 4                 | 5                 |
| Costo Fabricación        | 65107.2894        | 65166.2894        | 65221.2894        | 65275.2894        | 65330.2894        |
| Costo Operación          | 735.71237         | 736.37907         | 737.00057         | 737.61077         | 738.23227         |
| Gastos Financieros       | 8580.15           | 11210.23          | 11210.23          | 11210.23          | 11210.23          |
| <b>TOTAL</b>             | <b>74423.1517</b> | <b>77112.8984</b> | <b>77168.5199</b> | <b>77223.1301</b> | <b>77278.7516</b> |
| <b>CANTIDAD PRODUCTO</b> | <b>108096</b>     | <b>112464</b>     | <b>116622</b>     | <b>120681</b>     | <b>124839</b>     |
| <b>COSTO UNITARIO</b>    | <b>0.69</b>       | <b>0.69</b>       | <b>0.66</b>       | <b>0.64</b>       | <b>0.62</b>       |

Fuente: Grupo de trabajo

**6.6. Punto de equilibrio.**

Representa el nivel de ventas, en el que el proyecto cubrirá exactamente sus costos de producción. Es aquel volumen de producción y de ventas, en el cual, los ingresos totales generados, son iguales a los costos totales de producción, se interpreta como el punto en el que convergen el margen de ganancia y el estado de pérdidas del proyecto.

**Cuadro N° 50 Costos para la curva de equilibrio (año 3)**

| RUBRO                 | COSTOS             |             |                    |
|-----------------------|--------------------|-------------|--------------------|
|                       | FIJO               | VARIABLE    | TOTAL              |
| Materiales Directos   |                    | 1744        | 1744               |
| Materiales Indirectos | 6263.988           |             | 6263.988           |
| Mano de Obra Directa  | 27800              |             | 27800              |
| Energía Eléctrica     |                    | 2000        | 2000               |
| Comunicaciones        | 1000               |             | 1000               |
| Depreciación          | 2653.30            |             | 2653.30            |
| Primas                | 10000              |             | 10000              |
| Gast. Grales Adninst  | 737.00             |             | 737.00             |
| Gastos Financieros    | 11210.23           |             | 11210.23           |
| Otros gastos          | 2000               |             | 2000               |
| <b>TOTAL</b>          | <b>61664.51993</b> | <b>3744</b> | <b>65408.51993</b> |

Fuente: Grupo de trabajo



### Punto de equilibrio cantidad de producción (PEC).

$$PE_c = \frac{CF}{P_v - CV_u}$$

$$CV_u = \frac{CV}{P}$$

Dónde:

CT : Costo Anual

CF : Costo Fijo

CV : Costos Variable

PV : Precio de Venta

Cvu: Costo Variable unitario

P : Producción = 116 622 ml (producción al tercer año).

Pv : Precio de Venta = US\$/ . 1.20 /ml de aceite esencial.

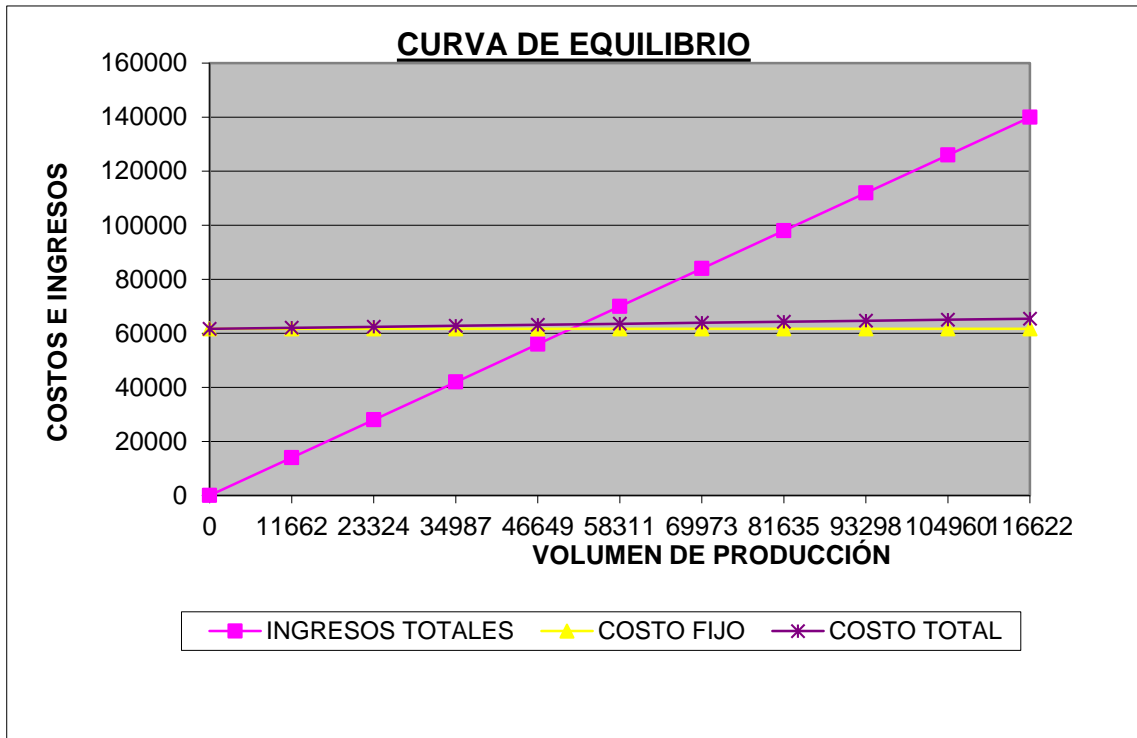
$$CV_u = \frac{3744}{116\ 622} = 0.0321$$

$$PE_c = \frac{61665}{2.50 - 0.8290} = 249675.092$$

### Punto de equilibrio ingresos (PEi)

$$PE_i = \frac{CF}{1 - \frac{CV}{V}}$$

$$PE_i = \frac{61665}{1 - \frac{\text{Costo Variable}}{\text{Ing x ventas al tercer año}}} = \frac{61665}{1 - \frac{3744}{139946}} = 63\ 360$$



### 6.7. Flujo de caja proyectado.

La proyección del flujo de caja constituye uno de los elementos más importantes del estudio de un proyecto, pues en él, se condensan todas las variables—fundamentalmente técnicas y económicas—que fueron objetos de estudio; también se incorpora información adicional relacionada con las inversiones requeridas, los efectos tributarios de la depreciación, los ingresos y egresos esperados, el valor de recupero, y el criterio a utilizar para determinar la rentabilidad del proyecto y su consecuente factibilidad.

Una vez construido y proyectado el flujo de caja, se procederá a determinar la viabilidad del proyecto. A tal fin se aplicarán los criterios del Valor Actual Neto y de la Tasa Interna de Retorno.

**Cuadro Nº 51 Flujo de caja económico**

| <b>RUBRO</b>              | <b>AÑOS</b>       |                    |                    |                   |                   |
|---------------------------|-------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|
|                           | <b>1</b>          | <b>2</b>           | <b>3</b>           | <b>4</b>          | <b>5</b>          |
| <b>INGRESO POR VENTAS</b> | <b>129715.2</b>   | <b>134956.8</b>    | <b>139946.4</b>    | <b>144817.2</b>   | <b>149806.8</b>   |
| <b>COSTO PRODUCCIÓN</b>   | <b>77076.4531</b> | <b>79766.19979</b> | <b>79821.82129</b> | <b>79876.4315</b> | <b>79932.053</b>  |
| RENTA NETA                | 52638.7469        | 55190.60021        | 60124.57871        | 64940.7685        | 69874.747         |
| VALOR RESIDUAL            |                   |                    |                    |                   | 23393.4792        |
| CAPITAL TRABAJO           |                   |                    |                    |                   | 2340              |
| GASTOS FINANCIEROS        | 8580.15           | 11210.23           | 11210.23           | 11210.23          | 11210.23          |
| DEDUCCIONES (12%)         | 6316.64963        | 6622.872025        | 7214.949445        | 7792.89222        | 8384.96964        |
| IMPUESTOS (8%)            | 4211.09975        | 4415.248017        | 4809.966297        | 5195.26148        | 5589.97976        |
| <b>FCE</b>                | <b>33530.8475</b> | <b>32942.25017</b> | <b>36889.43297</b> | <b>40742.3848</b> | <b>70423.0468</b> |

Fuente: Grupo de trabajo

## **CAPÍTULO VII EVALUACIÓN DEL PROYECTO**

El presente capítulo comprende la estimación del valor económico sobre la base de la comparación de los costos y beneficios que genera el proyecto a través de toda su vida útil. Su objetivo principal es obtener resultados necesarios para la toma de decisiones respecto a la futura ejecución del proyecto.

### **7.1 Indicadores de evaluación.**

Al comparar los costos con los beneficios, pueden obtenerse diversos coeficientes, cada uno de los cuales indica algún aspecto del valor del proyecto.

#### **7.1.1 Valor actual neto (VAN).**

El valor actual neto es el excedente neto que genera el proyecto de inversión durante su vida productiva, luego de haber cubierto sus costos de inversión, operación y capital. Siendo el VAN el más apropiado para la evaluación económica, actualiza el valor real del capital total, considerando el tiempo para realizar un ciclo económico.

El criterio del Valor Actual Neto plantea que el proyecto debe aceptarse si su valor actual neto (VAN) es igual o superior a cero, donde el VAN es la diferencia entre todos sus ingresos y egresos, expresados en moneda actual, es decir, descontados por el costo de oportunidad del capital, o tasa de descuento.

El valor actual neto se calcula con la siguiente fórmula:

$$VAN = \sum In \frac{1}{(1+i)^n} + \sum FC \frac{1}{(1+i)^n} + Vr \frac{1}{(1+i)^n}$$

Donde:

$In$  : Inversión del proyecto

$FC$ : Flujo de caja

$i$  : Tasa de descuento

$Vr$ : Valor residual

$n$  : Período de inversión

Se considera que:

$VAN \geq 0$  Proyecto aceptado

$VAN \leq 0$  Proyecto rechazado.

### 7.1.2 Tasa interna de retorno (TIR).

El criterio de la Tasa Interna de Retorno evalúa el proyecto en función de una única tasa de rendimiento por período con la cual la totalidad de los beneficios actualizados son exactamente iguales a los desembolsos expresados en moneda actual. En la práctica, la TIR – que es la tasa que hace al VAN igual a cero - se compara con la tasa de descuento que representa el costo de oportunidad del capital invertido, y si resulta superior o igual el proyecto se hace elegible.

Es aquella tasa de descuento que permite que el VAN sea igual a cero. Para que el proyecto sea óptimo y aceptable debe tener una TIR mayor que el interés bancario.

$$\sum In \frac{1}{(1+i)^n} + \sum FC \frac{1}{(1+i)^n} + Vr \frac{1}{(1+i)^n} = 0$$

Donde:  $i$  : TIR

El proyecto será rentable cuando se cumple que, el TIR es mayor que el costo de oportunidad del capital (tasa de descuento bancario).  $TIR \geq i$  de lo contrario será rechazado.

### 7.1.3 Relación beneficio costo (B/C).

Es el coeficiente derivado de la relación de los beneficios entre los costos del proyecto. Así, tenemos que:

$$B/C = \frac{\text{Beneficios}}{\text{Costos}}$$

Cuando la relación B/C es mayor que la unidad, el proyecto es conveniente, lo que significa que los beneficios son mayores que los costos.

Otra fórmula de la relación B/C es la siguiente:

$$B/C = \frac{VAN + INVERSIÓN}{INVERSIÓN}$$

**Cuadro N° 52. Estado de pérdida y ganancia**

| RUBRO                        | AÑOS              |                   |                  |                   |                   |
|------------------------------|-------------------|-------------------|------------------|-------------------|-------------------|
|                              | 1                 | 2                 | 3                | 4                 | 5                 |
| RENTA NETA                   | 52638.7469        | 55190.6002        | 60124.5787       | 64940.7685        | 69874.747         |
| DEDUCCIONES (12%)            | 6316.64963        | 6622.87203        | 7214.94945       | 7792.89222        | 8384.96964        |
| RENTA IMPONIBLE              | 46322.0973        | 48567.7282        | 52909.6293       | 57147.8763        | 61489.7774        |
| IMPUESTOS (8%)               | 4211.09975        | 4415.24802        | 4809.9663        | 5195.26148        | 5589.97976        |
| <b>UTILIDAD A DISTRIBUIR</b> | <b>42110.9975</b> | <b>44152.4802</b> | <b>48099.663</b> | <b>51952.6148</b> | <b>55899.7976</b> |

Fuente: Grupo de trabajo

**Cuadro N° 53. Flujo de caja económica**

| AÑO | 0         | 1          | 2          | 3         | 4          | 5          |
|-----|-----------|------------|------------|-----------|------------|------------|
| FCE | -39000.00 | 33530.8475 | 32942.2502 | 36889.433 | 40742.3848 | 70423.0468 |

Fuente: Grupo de trabajo

### 7.1.4. Valor actual de flujo caja (VAN)

Tomando los flujos de caja calculados en el cuadro N° 53, se calcula el VAN que en el presente proyecto es mayor que cero: (S/. 76660.00), como muestra el cuadro N° 54.

**Cuadro N° 54. Cálculo del VAN**

| AÑO | FCE         | FD (21.54%) | FCEA               |
|-----|-------------|-------------|--------------------|
| 0   | -39000.00   | 1.00000000  | -39000             |
| 1   | 33530.84753 | 0.82277440  | 27588.3228         |
| 2   | 32942.25017 | 0.67695771  | 22300.51009        |
| 3   | 36889.43297 | 0.55698347  | 20546.80426        |
| 4   | 40742.38481 | 0.45827174  | 18671.08338        |
| 5   | 70423.04681 | 0.37705425  | 26553.30907        |
|     |             | VAN         | <b>76660.02959</b> |

Se utiliza la siguiente fórmula para el factor de descuento:

$$FD = \frac{1}{(1 + i)^n}$$

Dónde:

FD<sub>t</sub> = Flujo neto en el año t

i = Tasa de descuento

n = Periodo.

**i. Tasa interna de retorno "TIR" (S/. Nuevo Soles).**

Es la tasa de descuento para el VAN = 0 con la cual se igualan las inversiones actualizadas con los flujos económicos.

Se calculó una TIR del 85.50 % lo cual es mayor que la tasa de descuento. En este caso el proyecto es positivo, óptimo y aceptable.

**Cuadro N° 55 Cálculo de la tasa interna de retorno económico.**

| AÑO | FCE       | FD: 25% | FCE.<br>ACTUAL | FD. 100% | FCE ACTUAL  |
|-----|-----------|---------|----------------|----------|-------------|
| 0   | -39000.00 | 1       | -39000         | 1        | -39000      |
| 1   | 33530.85  | 0.8     | 26824.678      | 0.5      | 13412.339   |
| 2   | 32942.25  | 0.64    | 21083.0401     | 0.25     | 5270.76003  |
| 3   | 36889.43  | 0.512   | 18887.3897     | 0.125    | 2360.92371  |
| 4   | 40742.38  | 0.4096  | 16688.0808     | 0.0625   | 1043.00505  |
| 5   | 70423.05  | 0.32768 | 23076.224      | 0.03125  | 721.131999  |
|     |           | VANE 1= | 67559.4126     | VANE 2 = | -16191.8402 |

Fuente: Elaboración Propia

Realizando una interpolación lineal tenemos:

$$TIRE = i_1 + \frac{VAN1(i_2 - i_1)}{VAN1 + VAN2}$$

$$TIR = 85.50 \%$$

### 7.2. Beneficio / costo económico (B/CE).

$$B/CE = \frac{VAN + INVERSION}{INVERSION}$$

$$B/C = 2.97$$

### 7.3. Período de recuperación de la inversión.

El PRI, (Período de recuperación de la inversión) también denominado payback, paycash, payout o payoff, indica el tiempo que la empresa tardará en recuperar la inversión del inversionista o la inversión total, con la ganancia que generaría el negocio. Es una cantidad de meses o años.

El período de recuperación del proyecto es el siguiente:

$$P.R.I. = 2 + X$$

$$X = \frac{INVERSIÓN - FLUJO ACUMULADO EN DOS AÑOS}{FLUJO ACUMULADO EN 5 AÑOS}$$



$$X=0.31$$

$$P.R.I. = 2 + 0(-0.49)$$

$$P.R.I. = 1.51 \text{ años}$$

## **CAPÍTULO VIII ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

### **8.1. Introducción**

Los impactos ambientales, es necesario identificar para el funcionamiento del proyecto, con el fin de saber las alteraciones que pueda causar al ecosistema donde se van a llevar a cabo las operaciones.

En nuestro caso, los constituyentes topográficos, faunísticos y de vegetación; el paisaje no representa un valor paisajístico alto, debido a que es un paisaje común y de acceso público. Esto se manifiesta dado que el área de estudio presenta una alta tendencia a la integración antrópica natural.

Por lo tanto la puesta en marcha del proyecto, no modificará la imagen del paisaje actual.

Diagnóstico Ambiental:

El área de estudio para la construcción de la Planta de elaboración de aceite esencial de maracuyá, no es de gran importancia ecológica, no ha sido impactada por actividades antropogénicas; por lo que la vegetación natural de la zona no ha sido sustituida por terrenos de cultivo.

Asimismo, considerando la naturaleza del proyecto y las características de la zona de estudio, esta no sufrirá modificación significativa en la construcción de la planta, dado que si bien existirán impactos adversos, varios de estos serán temporales, mientras que otros son aceptables derivado de la zonificación de uso del suelo y las especificaciones técnicas del proyecto.

Por lo tanto, la zona del proyecto, es un área sin vegetación importante por afectar, ya que no predominan terrenos de cultivo de baja productividad y en cuanto a la fauna, no se tiene conocimiento de especie con valor comercial, así como ninguna especie endémica y/o en peligro de extinción.

Otro criterio importante a considerar, los impactos susceptibles de generarse, tales como las emisiones a la atmósfera, generación de aguas residuales, manejo y almacenamiento de materiales peligrosos y de residuos tanto peligrosos como no peligrosos, se encuentran regulados a través de leyes, reglamentos, etc,

La construcción de la Planta, incrementará el nivel de vida de los pobladores cercanos al área de proyecto, permitiendo tener una fuente de empleo cercana y tener un ingreso estable y permanente.

En este sentido, el proyecto pretende fortalecer el nexo con la comunidad local, por lo que se puede afirmar que sumada la magnitud del proyecto, no habrá aumentos o cambios significativos de los índices de población total; de la distribución urbana rural; de la población económicamente activa; y/o distribución por edades y sexo.

De acuerdo al sistema ambiental del área de estudio y dada la naturaleza del proyecto, aquellos elementos del medio ambiente sobre los cuales tendrá una influencia directa, como resultado de las actividades de desarrollo de la construcción de la planta, son los siguientes:

## **8.2. Metodología**

El método usado en el desarrollo del presente proyecto, es elaborando una lista de identificación de impactos ambientales en la atmósfera, aire, agua, suelo, flora, fauna; para posteriormente elaborar los impactos ambientales en las diferentes etapas del proyecto (construcción, operación y mantenimiento), y las mitigaciones que se pueden desarrollar en cada una de estas etapas, de tal manera que el impacto ambiental sea reducido.

## **8.3. Marco legal**

El Marco legal para elaborar el Estudio de Impacto Ambiental, se sustenta en las siguientes normas:

- Constitución Política del Perú
- Ley General del Ambiente (Ley N° 28611)

- Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (Ley N° 27746)
- Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental (Ley N° 28245)
- Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada (D.L. N° 757)
- Niveles Máximos Permisibles para Efluentes Líquidos (R.M. N° 011-96-EM/VMM)
- Niveles de Emisión de Gases y Partículas (R.M. N° 315-96-EM/VMM)
- Ley General de Salud (Ley N° 26842)
- Ley General de Aguas Decreto Legislativo (N° 17752)
- Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad del Aire (D.S. N° 074-2001- PCM)
- Ley Forestal y de Fauna Silvestre (Ley N° 27308)
- Ley de Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica (Ley N° 26839)
- Estrategia Nacional de la Diversidad Biológica (D.S. N° 102-2001-PCM)
- Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales (Ley N° 26821)
- Legislación Aplicable al Uso de Materiales de Construcción (Ley N° 26737)

Además se consideró las recomendaciones contenidas en las principales convenciones internacionales relacionadas con la protección de la biodiversidad, tales como:

- Agenda 21, formulada en Río de Janeiro el 5 de junio de 1992, compromete establecer áreas protegidas para la conservación de la biodiversidad promoviendo la protección de los ecosistemas.
- Protocolo Relativo a las Áreas y a la Flora y Fauna Silvestres Especialmente Protegidas.

#### **8.4. Descripción del proyecto**

A continuación, se hace una breve descripción del proceso productivo:

El proceso comprende varias etapas, siendo la materia prima, frutas de la región, que pueden tener un valor agregado mayor, al ser transformados en aceite esencial, comprende las siguientes etapas:

Almacenamiento de Materia Prima, selección de la materia prima, cortado, destilación, envasado, almacenado y comercialización.

#### **8.5. Caracterización del área de influencia**

##### **Área de influencia de criterio ambiental:**

Con referencia al área de influencia de criterio ambiental se distingue un área de influencia directa y un área de influencia indirecta, de acuerdo a las siguientes definiciones y que se pudieron delimitar sobre la base de la evaluación de los impactos ambientales:

- **Área de Influencia Directa (AID-ambiental):** Corresponde a aquellos componentes del ambiente afectados directamente por las instalaciones y actividades del proyecto. La definición del área que abarca el área de influencia de estos componentes se efectúa por la superposición de las instalaciones del proyecto sobre el ámbito geográfico definido para llevar a cabo el proyecto.

- **Área de Influencia Indirecta (AI-ambiental):** Corresponde a aquellos impactos generados sobre un componente ambiental, fuera del área geográfica de emplazamiento directo de las obras.

Las áreas de influencia ambiental directa e indirecta determinadas para el Proyecto Obtención de aceite esencial a partir de maracuyá y su ampliación corresponden al área directamente ocupado por el Proyecto.

##### **• Área de influencia de criterio social:**

El área de influencia social del Proyecto y su ampliación, corresponde a la extensión geográfica donde residen y/o desarrollan sus actividades los grupos de interés y pobladores en general, cuya situación social y condiciones de vida podrían ser modificadas positiva y/o negativamente, con respecto a las condiciones actuales, por efectos de las actividades relacionadas con el Proyecto y/o su ampliación, durante cualquiera de las etapas del desarrollo del proyecto.

La descripción ambiental se centra en el área donde se prevé desarrollar el Proyecto, el que se resume a continuación:

- **Ubicación:** El área del Proyecto es la ciudad de Iquitos, distrito de San Juan Bautista, provincia de Maynas, región Loreto.

**Clima:** La zona se caracteriza por tener un clima cálido, húmedo y lluvioso, con períodos secos y lluviosos diferenciados, presentándose la estación de lluvias habitualmente desde octubre hasta abril y la estación seca desde mayo hasta setiembre de cada año.

**Calidad de aire:** La calidad del aire no presenta contaminación excesiva, por la presencia de vegetación, que absorbe el dióxido de carbono emanado de los vehículos (motos lineales, motocarros, vehículos de cuatro ruedas).

**Ruido:** Los niveles de ruido se encuentran todos por debajo de los estándares nacionales de la calidad de ruido para zonas residenciales e industriales según corresponde.

**Sismicidad:** El área del Proyecto se encuentra en una zona de sismicidad baja.

**Calidad de agua:** La calidad del agua que consumen los pobladores de la ciudad de Iquitos, se encuentra regulada por la Empresa EPS-Loreto, con valores de pH promedios que varían entre 7.51.

#### **8.5.1. Medio físico**

El área física para la construcción de la Planta de elaboración de aceite esencial de maracuyá, es un área de poca importancia ecológica, debido a que no ha sido impactado por actividades antropogénicas; en donde la vegetación natural de la zona no ha sido sustituida por terrenos de cultivo.

Por las características mencionadas, la zona del proyecto, es un área sin vegetación importante por afectar, ya que predominan terrenos de cultivo de baja productividad y en cuanto a la fauna, no se tiene conocimiento de especie

con valor comercial, así como ninguna especie endémica y/o en peligro de extinción.

### 8.5.2. Medio social y económico de la zona de estudio

El medio social de la zona de estudio, sobre todo de la alternativa seleccionada que es la ciudad de Iquitos, cuenta con los factores locacionales como: disponibilidad de materia prima, cercanía a los mercados, servicios públicos, suministro de agua potable, mano de obra calificada, transporte de medios de comunicación, clima; hacen que esta alternativa sea atractiva para el inversionista, asimismo la ejecución y puesta en marcha de este proyecto tendrá un impacto socioeconómico positivo en los pobladores tanto en el ámbito rural, como en el ámbito urbano.

### 8.6. Características del método

El método a emplear comprende las siguientes etapas:

Factores susceptibles a ser afectados por la ejecución del proyecto

**Cuadro N° 56. Factores susceptibles a ser afectados por la ejecución del proyecto**

| Factor Ambiental         | Indicador de Impacto   |
|--------------------------|--|
| Atmósfera                | Calidad del aire por partículas<br>Calidad del aire por gases<br>Ruido |
| Suelo                    | Características físicas<br>Compactación                                |
| Agua                     | Superficial<br>Subterránea   |
| Flora                    | Vegetación existente   |
| Fauna                    | Fauna existente  |
| Paisaje                  | Calidad visual   |
| Residuos                 | Residuos no peligrosos<br>Residuos peligrosos                          |
| Factores Socioeconómicos | Social: Infraestructura, estilo de vida<br>Económico: Empleo           |

Fuente: Grupo de Trabajo

**Cuadro N° 57. Actividades en las etapas de preparación, construcción, operación y mantenimiento de la Planta**

| <b>Etapa</b>            | <b>Actividad</b>                                       |
|-------------------------|--|
| Preparación del Terreno | Limpieza del sitio                                     |
|                         | Excavaciones   |
|                         | Compactaciones   |
|                         | Cortes   |
|                         | Relleno  |
|                         | Carga y acarreo del material                           |
|                         | Servicio higiénico de trabajadores                     |
| Construcción            | Transporte de materiales                               |
|                         | Cimentación  |
|                         | Obras civiles  |
|                         | Montaje de equipos                                     |
|                         | Limpieza general de la obra                            |
|                         | Servicio higiénico de trabajadores                     |
| Operación               | Almacenamiento Materia Prima                           |
|                         | Selección  |
|                         | Lavado   |
|                         | Cortado  |
|                         | Destilación  |
|                         | Servicios sanitarios                                   |
| Mantenimiento           | Limpieza y mantenimiento de la Planta y de los equipos |

**Fuente: Grupo de Trabajo**

Una vez que se definieron los factores ambientales y las actividades que se realizarán en las diferentes etapas del proyecto para la Planta, se describen los impactos ambientales identificados que provocará el proyecto.



**Cuadro N°58. Identificación de Impactos Ambientales para la etapa de:  
Preparación del sitio**

| <b>Factor</b>         | <b>Actividad</b>   | <b>Impacto Generado</b>   |
|-----------------------|--|---|
| <b>Aire</b>           | Limpieza del terreno<br>Excavaciones<br>Carga y acarreo de materiales                                  | Generación de partículas suspendidas durante la limpieza, así como por excavaciones<br>Emisiones de humo, gases; producidos por la combustión de gasolina y diésel en los motores de los vehículos<br>Ruido producido por las máquina |
| <b>Suelo</b>          | Compactaciones<br>Cortes<br>Rellenos   | Modificará las características del suelo, disminuye su fertilidad y su rápida erosión   |
| <b>Agua</b>           | Servicio higiénico de los trabajadores   | Generación de aguas residuales  |
| <b>Flora y Fauna</b>  | Limpieza<br>Excavaciones   | Remoción de cubierta vegetal<br>Desplazamiento de la fauna a áreas aledañas del área de estudio   |
| <b>Paisaje</b>        | Limpieza del terreno<br>Excavaciones<br>Cortes   | Cambio en el escenario visual natural del paisaje   |
| <b>Residuos</b>       | Limpieza<br>Excavaciones<br>Cortes<br>Servicio higiénico de trabajadores                               | Generación de residuos, conformado por hierba, pasto, material edáfico<br><br>Desechos de comida, envoltura de alimentos, envases de bebida de los trabajadores   |
| <b>Socioeconómico</b> | Limpieza<br>Excavaciones<br>Compactaciones<br>Cortes<br>Rellenos<br>Servicio higiénico de trabajadores | Demanda de mano de obra, generará beneficio económico a los trabajadores que se contratarán para la ejecución del proyecto  |

Fuente: Grupo de Trabajo

**Cuadro N° 59. Identificación de Impactos Ambientales para la etapa de:  
Construcción**

| <b>Factor</b>  | <b>Actividad</b>   | <b>Impacto Generado</b>  |
|----------------|--|--|
| Aire           | Transporte de materiales finos<br>Cimentación<br>Edificación   | Generación de partículas suspendidas en la atmósfera<br><br>Emisiones de humo, gases; producidos por la combustión de gasolina y diésel en los motores de los vehículos<br>Ruido producido por las máquina |
| Suelo          | Cimentación<br>Edificación de la obra civil  | Se generará la compactación del suelo para la ubicación de la planta, este es uno de los objetivos de la obra  |
| Agua           | Cimentación  | Provocará la infiltración de agua pluvial, utilizar pozo, provocará que los mantos freáticos disminuyan su volumen de extracción<br><br>Generación de aguas residuales                                     |
| Flora y Fauna  | Cimentación<br>Edificación   | El ruido provocado por las máquinas durante la edificación, provocarán que la fauna no se acerque a la zona de construcción  |
| Paisaje        | Cimentación<br>Edificación   | Cambio visual por el desarrollo del proyecto   |
| Residuos       | Cimentación<br>Edificación<br>Limpieza general de la obra  | Desechos de comida y envoltura de alimentos<br>Residuos sólidos: bolsas, trozos de madera, clavos, etc.<br>Residuos peligrosos generados por derrame de aceites, pintura, grasas, etc                      |
| Socioeconómico | Transporte de materiales finos<br>Cimentación<br>Edificación<br>Montaje de equipos<br>Limpieza general | Este tipo de obra requerirá la introducción de infraestructura<br><br>Generará beneficio económico a los trabajadores  |

Fuente: Grupo de Trabajo

**Cuadro N° 60. Identificación de Impactos Ambientales para la etapa de:  
Operación y Mantenimiento**

| <b>Factor</b>  | <b>Actividad</b>  | <b>Impacto Generado</b>   |
|----------------|---|---|
| Aire           | Selección<br>Lavado<br>Cortado<br>Destilación<br>Envasado<br>Almacenado | Generación de partículas suspendidas en la atmósfera<br><br>Generación de ruido ocupacional proveniente del funcionamiento de las máquinas  |
| Agua           | Servicios sanitarios<br>Selección<br>Lavado<br>Cortado                  | Generación de aguas residuales, proveniente de las oficinas, y sanitarios de la planta<br><br>Generación de aguas residuales, proveniente del proceso de selección, lavado y cortado  |
| Paisaje        | Selección<br>Lavado<br>Cortado<br>Destilación                           | Escenario visual agradable en cuanto a su distribución y composición  |
| Residuos       | Limpieza y mantenimiento de equipos de la planta                        | Residuos sólidos no peligrosos: compuestos por restos de comida, bolsas de plástico, etc<br><br>Residuos sólidos de manejo especial: desperdicio de cartón de proceso conversión, PVC, desperdicio de rechazo del proceso de producción.<br><br>Residuos peligrosos: Aceite usado, grasa, pintura, pilas usadas, solvente usado |
| Socioeconómico | Limpieza y mantenimiento de equipos de la planta                        | Aumento de actividad productiva de la zona, creación de empleos, pago de diversos derechos de este tipo de plantas  |

Fuente: Grupo de Trabajo

**8.6.1. Identificación de acciones y factores ambientales que afectan en la construcción del proyecto.**

**Cuadro N° 61. Identificación de Impactos Ambientales para la etapa de: Operación y Mantenimiento**

| <b>Factor</b>  | <b>Actividad</b>  | <b>Impacto Generado</b>   |
|----------------|---|---|
| Aire           | Selección<br>Lavado<br>Cortado<br>Destilación<br>Envasado   | Generación de partículas suspendidas en la atmósfera<br><br>Generación de ruido ocupacional proveniente del funcionamiento de las máquinas  |
| Agua           | Servicios sanitarios<br>Selección<br>Lavado<br>Cortado<br>Destilación                             | Generación de aguas residuales, proveniente de las oficinas, y sanitarios de la planta<br><br>Generación de aguas residuales, proveniente del proceso de lavado y dilución.   |
| Paisaje        | Selección<br>Lavado<br>Cortado<br>Destilación<br>Envasado<br>Almacenado                           | Escenario visual agradable en cuanto a su distribución y composición  |
| Residuos       | Limpieza y mantenimiento de equipos de la planta<br>Lavado<br>Cortado<br>Destilación              | Residuos sólidos no peligrosos: compuestos por restos de comida, bolsas de plástico, etc<br><br>Residuos sólidos de manejo especial: desperdicio de cartón de proceso conversión, PVC, desperdicio de rechazo del proceso de selección, lavado y cortado. |
| Socioeconómico | Limpieza y mantenimiento de equipos de la planta<br>Selección<br>Lavado<br>Cortado<br>Destilación | Aumento de actividad productiva de la zona, creación de empleos, pago de diversos derechos de este tipo de plantas  |

Fuente: Grupo de Trabajo

## 8.7. Medidas de mitigación

### 8.7.1. Medidas de mitigación durante la construcción

**Cuadro N° 62. Medidas de mitigación para la etapa de:  
Construcción**

| <b>Factor</b> | <b>Actividad</b>   | <b>Impacto Generado</b>  | <b>Medidas de mitigación</b>  |
|---------------|--|--|---|
| Aire          | Transporte de materiales finos<br>Cimentación<br>Edificación | Generación de partículas suspendidas en la atmósfera<br><br>Emisiones de humo, gases; producidos por la combustión de gasolina y diésel en los motores de los vehículos<br>Ruido producido por las máquina | Humedecer constantemente el terreno<br><br>Los acarrees deben ser en camiones cubiertos con lona, procurando que los caminos se mantengan húmedo<br><br>Los trabajadores deben tener equipo de protección personal de acuerdo al riesgo<br><br>Los vehículos y maquinaria deberán contar con documento que acredite la verificación del mantenimiento de vehículos y máquinas |
| Suelo         | Cimentación<br>Edificación de la obra civil                  | Se generará la compactación del suelo para la ubicación de la planta, este es uno de los objetivos de la obra  | No existe medidas de mitigación, este impacto es irreversible   |
| Agua          | Cimentación  | Provocará la infiltración de agua pluvial, utilizar pozo, provocará que los mantos freáticos disminuyan su volumen de extracción<br><br>Generación de aguas residuales                                     | No existe medidas de mitigación, este impacto es irreversible<br><br>Que se cuente con servicios sanitarios portátiles para trabajadores, con mantenimiento semanal   |
| Fauna         | Cimentación<br>Edificación                                   | El ruido provocado por las máquinas durante la edificación, provocarán que la fauna no se acerque a la zona de construcción  | Evitar la apropiación de fauna encontrada en la zona  |
| Paisaje       | Cimentación<br>Edificación                                   | Cambio visual por el desarrollo del proyecto   | No hay medida de mitigación, es inevitable la transformación del paisaje natural.   |
| Residuos      | Cimentación<br>Edificación<br>Limpieza general de la obra    | Desechos de comida y envoltura de alimentos<br>Residuos sólidos: bolsas, trozos de madera, clavos, etc.<br>Residuos peligrosos generados por derrame de aceites, pintura, grasas, etc                      | Disponer de lugar apropiado autorizado.<br><br>Colocar contenedores, para recolectar residuos de comida, plásticos, etc,  |

|                |  |   |   |
|----------------|--|---|---|
| Socioeconómico | Transporte de materiales finos<br>Cimentación<br>Edificación<br>Montaje de equipos<br>Limpieza general | Este tipo de obra requerirá la introducción de infraestructura<br><br>Generará beneficio económico a los trabajadores | Capacitar al personal en las medidas de higiene y seguridad<br><br>El personal deberá tener equipo de protección personal de acuerdo al riesgo<br><br>No existe medida de mitigación en la construcción, ya que es inevitable la introducción de infraestructura. |
|----------------|--|---|---|

### 8.7.2. Medidas de mitigación durante la etapa de operación y mantenimiento

#### . Cuadro N° 63. Medidas de mitigación para la etapa de: Operación y mantenimiento

|          |  |  |   |
|----------|--|--|---|
| Aire     | Selección<br>Lavado<br>Cortado<br>Destilación<br>Envasado<br>Almacenado              | Generación de partículas suspendidas en la atmósfera<br><br>Generación de ruido ocupacional proveniente del funcionamiento de las máquinas   | Mantenimiento preventivo del atomizador en la eficiencia del quemado del combustible<br><br>Realizar análisis de emisiones de gases<br><br>Realizar estudio del ruido ocupacional<br><br>Proporcionar equipos de protección personal a trabajadores |
| Agua     | Servicios sanitarios<br>Lavado<br>Cortado  | Generación de aguas residuales, proveniente de las oficinas, y sanitarios de la planta<br><br>Generación de aguas residuales, proveniente del proceso de lavado y cortado  | Contar con una planta de tratamiento de aguas residuales, proveniente de sanitarios y, proveniente del proceso  |
| Paisaje  | Selección<br>Lavado<br>Cortado<br>Destilación  | Escenario visual agradable en cuanto a su distribución y composición   | Creación de áreas verdes, cuidado especial de árboles plantados   |
| Residuos | Limpieza y mantenimiento de equipos de la planta<br>Lavado<br>Cortado<br>Destilación | Residuos sólidos no peligrosos: compuestos por restos de comida, bolsas de plástico, etc<br><br>Residuos sólidos de manejo especial: desperdicio de rechazo del proceso de selección.<br><br>Lodos proveniente del proceso de lavado | Separar los residuos en depósitos con un tipo de color y clasificarlos en materiales orgánicos y reciclables<br><br>Los residuos de manejo especial se alcanzarán separados para su venta o entrega a empresas recicladoras                         |

|                |  |  |  |
|----------------|--|--|--|
|                |  | Residuos peligrosos: Aceite usado, grasa, pintura, pilas usadas, solvente usado                                    | Los residuos (cáscara) serán transportados y dispuestos en un sitio de disposición final autorizado  |
| Socioeconómico | Limpieza y mantenimiento de equipos de la planta<br>Lavado<br>Destilador | Aumento de actividad productiva de la zona, creación de empleos, pago de diversos derechos de este tipo de plantas | Capacitar al personal en las medidas de higiene y seguridad<br><br>El personal deberá tener equipo de protección personal de acuerdo al riesgo<br><br>No existe medida de mitigación en la construcción, ya que ocasionará un impacto positivo esta Planta |

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Se hizo la descripción del proceso productivo en la obtención de aceite esencial de maracuyá, así mismo se realizaron los balances de materia y energía y los cálculos de diseño para los equipos requeridos en el proceso productivo.

Se realizó el estudio de impacto ambiental, así como posibles acciones de mitigación en las diferentes etapas

El proyecto requiere de una inversión Total de **US \$ 39 000.00** y su financiamiento será cubierto en un 90 % por COFIDE y BANCO CONTIENTAL, (**US \$ 35 100.00**); así mismo el 10 % corresponderá al aporte propio de las accionistas de las empresas (**US \$ 3 900.00**).

La evaluación técnica y económica del proyecto, obtuvo los siguientes resultados:

El punto de equilibrio en función de la cantidad de producto es de  $PE_c = 249\ 675.092$  lt de jugo concentrado de frutas regionales (Producto)/ año.

De acuerdo a la evaluación económica del proyecto y aplicando una tasa de descuento de 21,20% para el cálculo del **VAN de US \$ 76 660.60**, la **TIR es de 85.50 %**, la relación beneficio/costo financiero es **2.97**. Además el período de recuperación de la inversión del proyecto será de **1.51 años**.



## **RECOMENDACIONES.**

Para fines de ejecución del presente proyecto, se recomienda realizar el estudio definitivo a nivel de factibilidad

Realizar estudios para el uso de los sub-productos de la producción.

Realizar estudios considerando otras materias primas de la región, con el fin de dar mayor valor agregado.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] Asociación de Exportadores. (2006). *Boletín informativo N°001*.
- [2]. Asociación de Exportadores ADEX. Directorio de Exportadores e Importadores. 2014.
- [3]. BUENO C, M. (2012). Biosalud Instituto de Medicina Biológica y Antienvejecimiento, Aromaterapia.
- [4]. CAF (2005). Biocomercio en la Región Sub Región Andina, Lima Perú.
- [5]. COLLAZOS, E. Estudio de Prefactibilidad para la Instalación de una Planta deshidratadora de jengibre (*Zingiber officinale Roscoe*) con fines de exportación a los EE.UU., Tesis, FIIA-UNALM, Lima-Perú, 1999.
- [6]. Consejo Nacional de producción San José, Costa Rica. Desarrollo Agroindustrial, website: [www.mercanet.cno.go.cr](http://www.mercanet.cno.go.cr).
- [7]. FOUST, A. Principio de Operaciones Unitarias, Edit CESCA, México, 1980.
- [8]. GARCÍA, A. Instalación de una planta para la extracción de aceite esencial de limón sutil como producto de exportación no tradicional, Tesis FIQ-UNAP, Iquitos-Perú, 1986.
- [9]. GRAL (2010). Cultivo de Maracuyá, Trujillo Perú.
- [10]. GRUENWALD (2010). The Global herbs, Botanic Market.
- [11]. HOLDSWORTH, S. (1988). Conservación de frutas y hortalizas, España.

- [12]. INEI (2018). Sistema de información regional para la toma de decisiones, producción regional de maracuyá, según zona de cultivo, Website: [www.inei.gob.pe](http://www.inei.gob.pe)
- [13]. KERN, D. Procesos de Transferencia de calor, Edit, CIESA, México 1999.
- [14]. LEON, C. Fundamentos botánicos de los cultivos tropicales. Lima – Perú, 2010.
- [15]. PAZMIÑO, I. (1977). Metodología de la Investigación Científica, Quito, Ecuador.
- [16]. TECNOVA (2010). Corporación Transfronteriza entre centros tecnológicos para la dinamización empresarial de Andalucía y Marruecos.

# **ANEXO**

## Anexo 1: Glosario de Términos

1. **Aceite Esencial:** Los aceites esenciales son mezclas de varias sustancias químicas biosintetizadas por las plantas, que dan el aroma característico a algunas flores, árboles, frutos, hierbas, especias, semillas y a ciertos extractos de origen animal.
2. **Aceite de relajación:** Son olores que pueden aliviar la tensión producto del estrés diario.
3. **Medicina Holística:** Es un método de sanación que busca ocuparse del cuerpo, la mente y el alma de la persona mediante terapias tradicionales y complementarias. Su objetivo es llegar a un estado de salud óptimo, en el que se previenen y se tratan las enfermedades.
4. **Población Objetivo:** Se refiere a TODO el grupo de personas u objetos que les interesan a los investigadores para la generalización de las conclusiones. La población objetivo por lo general tiene diversas características y también es conocida como la población teórica.
5. **Destilación por arrastre de vapor:** Es un método, donde la muestra seleccionada, es cortada en pequeños trozos, colocándolo en un recipiente cerrado, posteriormente es sometido a una corriente de vapor, logrando que el aceite esencial sea arrastrado y los vapores del aceite sean condensados, recolectando; este método se emplea a nivel industrial, por su alto rendimiento y pureza del producto obtenido, además no requiere tecnología sofisticada.
6. **COFIDE: Siglas de la** 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

7. **VANE:** El valor actual neto (**VAN**) es un indicador financiero que sirve para determinar la viabilidad de un proyecto. Si tras medir los flujos de los futuros ingresos y egresos y descontar la inversión inicial queda alguna ganancia, el proyecto es viable.
  
8. **TIRE:** La Tasa Interna de Retorno (**TIR**) es la tasa de interés o rentabilidad que ofrece una inversión. Es decir, es el porcentaje de beneficio o pérdida que tendrá una inversión para las cantidades que no se han retirado del **proyecto**
  
9. **B/C:** Es la relación entre el valor presente de todos los ingresos del proyecto sobre el valor presente de todos los egresos del proyecto, para determinar cuáles son los beneficios por cada dólar que se sacrifica en el proyecto. **B/C = 1:** los beneficios son iguales a los costos.

## Anexo 2: BALANCE DE MATERIA

### ÁREA DE PRETRATAMIENTO

#### OPERACIÓN: SELECCIÓN Y CLASIFICACIÓN

- A** : Materia prima que ingresa al proceso: 36.3666 kg  
**B** : Pérdidas en esta operación: 1.5 % de A (0.5455 kg)  
**C** : Materia prima seleccionada.

#### BALANCE DE MATERIA

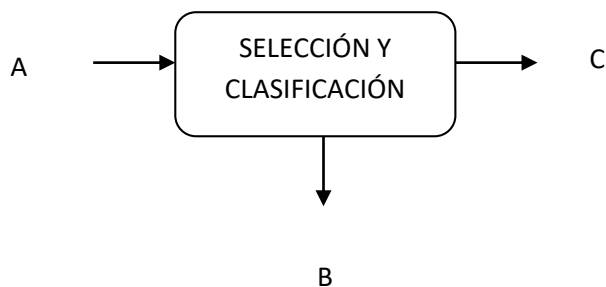
$$A = B + C$$

$$A = 0.015 \cdot A + C$$

Reemplazando datos:

$$C = 36.3666 - 0.015 \cdot 36.3666$$

$$C = 35.8211 \text{ kg}$$



**OPERACIÓN: DESTILACIÓN POR ARRASTRE DE VAPOR**

**C : Materia prima seleccionada: 35.8211 kg**

**D : Residuo de destilación: 247.5785 kg (Relación: Agua/M.P.=1/1)**

**E : Producto Obtenido:**

**BALANCE DE MATERIA**

$$C = D + E$$

**E= Producto Obtenido**

$$E = 35.8211 \text{ kg} \times \frac{2.2 \text{ lb}}{1.0 \text{ kg}} \times \frac{9 \text{ ml}}{1.9684 \text{ lb}} = 360.32 \text{ ml}$$

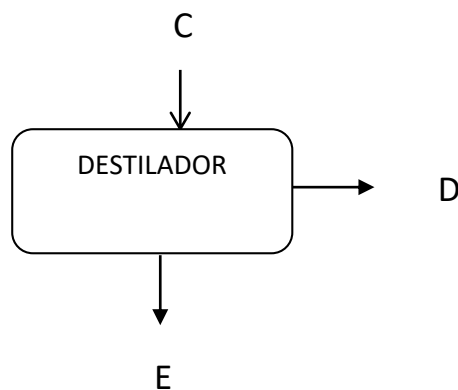
**Como la densidad del aceite esencial de maracuyá es: 0.9316 g/cm<sup>3</sup>, calculamos la masa:**

$$M = \rho \times V$$

**Reemplazando datos:**

$$M = 0.9316 \frac{\text{g}}{\text{ml}} \times 360.32 \text{ ml}$$

$$M = 335.67 \text{ g} = 0.33567 \text{ kg}$$



**Por lo tanto, la masa del residuo de destilación es:**

$$D = C - E$$



Reemplazando datos:

$$D = 35.8211 \text{ kg} - 0.3356 \text{ kg}$$

$$D = 35.485 \text{ kg}$$



Diseño Del Equipo Completo