

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL  
DE HUAMANGA

FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y  
METALURGIA

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA  
QUÍMICA



“ESTUDIO TÉCNICO ECONÓMICO PARA LA INSTALACIÓN  
DE UNA PLANTA PROCESADORA DE ORÉGANO  
(*Oreganum vulgare*) EN LA REGIÓN DE AYACUCHO”

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO QUIMICO

PRESENTADA POR:

**Bach. Nelly Antonia Carbajal Palomino**

AYACUCHO – PERU

2011

Retirado se enfría ligeramente y se coloca en un desecador a temperatura ambiente para luego pesar.

$$\% \text{ Cenizas} = \frac{\text{Gramos de ceniza}}{\text{Gramos de muestra}} \times 100$$

#### 4. Fibra cruda

Se empleó el método de Henneberg, en una luna de reloj se pesa dos gramos de materia prima llevándose a un erlemeyer de 500 mL, agregar 200 mL de ácido sulfúrico (1.25 %), conectar a un refrigerante a reflujo y hervir 30 minutos, agitando periódicamente, filtrar inmediatamente, lavar el Erlenmeyer con 50 mL de agua destilada hirviendo, mientras calentar 200 mL de NaOH (1.25 %) y en pequeñas proporciones añadir la muestra, conectar el refrigerante y hervir durante 30 minutos. Por separado colocar un papel filtro sobre la luna de reloj y secar en estufa durante 30 minutos a 100 °C, dejar enfriar el desecador y pesar. Luego filtrar a través del papel tarado, lavar con 50 mL de agua caliente, 25 mL de ácido sulfúrico (1.25 %) hirviendo y 25 mL de Alcohol, llevar el embudo con el filtro a estufa durante 15 minutos, retirar el filtro, colocar sobre la luna de reloj y secar dos horas a 100 °C,

$$\% \text{ fibra} = \frac{\text{Gramos de residuo}}{\text{Gramos de muestra}} \times 100$$

#### 5. Carbohidratos (Fibras + azúcares)

$$\% \text{ Carbohidratos} = 100 - \% \text{ agua} - \% \text{ proteínas} - \% \text{ grasas} - \% \text{ ceniza}$$

## *Dedicatoria*

*Dedico este trabajo a mi familia que estuvo apoyándome en todo momento, y a la razón de mi superación mis hijos Wendy y Jean Anthony.*

## **AGRADECIMIENTO**

A mi Alma Mater, por su excelencia y tradición académica, que contribuyó en mi formación profesional tanto en actitudes y aptitudes.

A los catedráticos de la Facultad de Ingeniería Química y Metalurgia, de la Escuela de Formación Profesional de Ingeniería Química, por sus enseñanzas, apoyo y sugerencias; me formaron a reaccionar con análisis y criterio ante cualquier problema que se presente en mi vida profesional.

Finalmente expreso mi amplio reconocimiento y gratitud al Ing. Humberto Hernández Arribasplata, por el apoyo en la realización del presente trabajo y lograr mi objetivo de optar el título profesional.

Nelly Antonia Carbajal Palomino

## INDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN	01
RESUMEN	02

### CAPITULO I ASPECTOS GENERALES

1.1.	ANTECEDENTES	05
1.2.	OBJETIVOS	06
1.2.1	Objetivo general	06
1.2.2	Objetivos específicos	06
1.3.	JUSTIFICACIÓN	06
1.3.1	Justificación tecnológica	06
1.3.2	Justificación económica	07
1.3.3	Justificación social	07

### CAPITULO II ESTUDIO DE MATERIA PRIMA Y MERCADO

2.1	MATERIA PRIMA (ORÉGANO)	08
2.1.1.	Origen	08
2.1.2.	Taxonomía	09
2.1.3.	Aspectos botánicos	09
2.1.4.	Características Físicas y químicas del orégano	10
2.1.5.	Variedades de orégano	14
2.1.6.	Importancia y su uso	16
2.1.7.	Producción del orégano	17
2.1.8.	Comercialización	21
2.1.9.	Precios	22
2.2	MERCADO	23
2.2.1.	Definición del mercado	24
2.2.2.	Segmentación del mercado	24
2.2.3.	Definición del producto	25
2.2.4.	Especificaciones técnicas	25
2.2.5.	Usos e importancia	26
2.2.6.	Estudio de la demanda	26
2.2.7.	Estudio de la oferta	32
2.2.8.	Balance demanda - oferta	34

2.2.9.	Análisis de comercialización del producto final:	35
2.2.10.	La política de precios del producto final (orégano deshidratado)	36
2.3	TAMAÑO DE PLANTA	36
2.4	LOCALIZACIÓN	38

### **CAPITULO III**

#### **TECNOLOGÍA DEL PROCESO DE DESHIDRATACIÓN DEL ORÉGANO**

3.1	ESTUDIOS PREVIOS	46
3.2	ALTERNATIVAS DE PROCESOS PRODUCTIVOS	46
3.2.1	Deshidratación por convección del aire	47
3.2.2	Deshidratador al vacío	48
3.3	ANÁLISIS DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS	49
3.3.1	Selección del proceso productivo	49
3.3.2	Descripción del proceso productivo	50
3.3.3	Resultados del análisis productivo adecuado	54
3.4	DESHIDRATACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO SELECCIONADO	60
3.4.1	Balance de materia prima	60
3.4.2	Balance de energía	61
3.5	DISEÑO, ESPECIFICACIONES Y SELECCIÓN DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS	69
3.6	DISTRIBUCIÓN DE PLANTA	70
3.7	REQUERIMIENTOS PARA PRODUCCIÓN	72

### **CAPITULO IV**

#### **ASPECTOS ECONÓMICOS**

4.1	ESTIMACIÓN DE LA INVERSIÓN	74
4.1.1	Inversión fija	75
4.1.2	Capital de trabajo	76
4.2	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES E INVERSIONES	79
4.3	FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO	82
4.4	PRESUPUESTO DE COSTOS	83
4.4.1	Costos de producción	83
4.4.2	Gastos de operación	85
4.4.3	Gastos financieros	86
4.5	INGRESOS	88
4.6	COSTOS FIJOS Y VARIABLES DE PRODUCCIÓN	88
4.7	ESTIMACIÓN DE PUNTO DE EQUILIBRIO	90

4.8	ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS	90
4.9	FLUJO DE CAJA	93
4.10	CÁLCULO DE INDICADORES ECONÓMICOS	95
4.11	CÁLCULO DE INDICADORES FINANCIEROS	97
4.12	IMPACTO MEDIO AMBIENTE	98
4.13	ORGANIZACIÓN ESTRUCTURAL DE LA EMPRESA	100

## **CAPITULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

5.1	CONCLUSIONES	103
5.2	RECOMENDACIONES	105
	BIBLIOGRAFÍA	106

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N° 2. 1: COMPOSICION FISICOQUIMICA DEL OREGANO	12
Cuadro N° 2. 2: CARACTERÍSTICAS DE VARIOS TIPOS DE ORÉGANO	15
Cuadro N° 2. 3: PRODUCCIÓN HISTÓRICA DE CULTIVO DE ORÉGANO (en TM)	18
Cuadro N° 2. 4: SUPERFICIE DE COSECHA HISTÓRICA DE CULTIVO DE ORÉGANO (Ha)	19
Cuadro N° 2.5 PRODUCCION HISTORICA DE OREGANO EN LA REGION (en TM)	20
Cuadro N° 2. 6: SUPERFICIE COSECHADA HISTÓRICA DE CULTIVO DE ORÉGANO (en Ha)	20
Cuadro N° 2. 7: PROYECCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE <i>Oreganum vulgare</i> (en TM)	21
Cuadro N° 2. 8: PRECIO PROMEDIO EN CHACRA DEL ORÉGANO (en S/. / Kg)	23
Cuadro N° 2. 9: PRECIO PROMEDIO CONSTANTE DEL ORÉGANO (en S/. /Kg)	23
Cuadro N° 2. 10: RELACIÓN DE DISTRITOS DEL CASCO URBANO, 2007	24
Cuadro N° 2. 11: POBLACIÓN URBANA SEGÚN DISTRITOS	27
Cuadro N° 2. 12: NÚMERO DE ENCUESTAS POR DISTRITO	28
Cuadro N° 2. 13: POBLACIÓN ESTRATIFICADA SEGÚN INGRESOS EN LOS DISTRITOS	29
Cuadro N° 2. 14: CANTIDAD DE PERSONAS QUE “NO CONSUMEN” ORÉGANO DESHIDRATADO EN LOS CUATRO DISTRITOS	29
Cuadro N° 2. 15: POBLACIÓN QUE CONSUMIRÁ ORÉGANO DESHIDRATADO	30
Cuadro N° 2. 16: DEMANDANTES POTENCIALES DE ORÉGANO DESHIDRATADO, HUAMANGA	30
Cuadro N° 2. 17: CONSUMO PROMEDIO FAMILIAR (en g-familia/diario)	30
Cuadro N° 2. 18: CONSUMO PROMEDIO PERCÁPITA, 2009 (en gramos –familia/mes)	31
Cuadro N° 2. 19: DEMANDA ACTUAL DE ORÉGANO DESHIDRATADO, 2009 (en TM/año)	31
Cuadro N° 2. 20: PROYECCIÓN DE LA DEMANDA FUTURA (en TM /año)	31
Cuadro N° 2. 21: PRINCIPALES PRODUCTOS Y COMERCIALIZADORES DE ORÉGANO DESHIDRATADO	32
Cuadro N° 2. 22: PROYECCIÓN DE LA CANTIDAD OFERTADA (en TM/año)	33
Cuadro N° 2. 23: BALANCE DEMANDA – OFERTA (en TM/año)	34
Cuadro N° 2. 24: TAMAÑO – MATERIA PRIMA (en TM/año)	37
Cuadro N° 2. 25: TAMAÑO – MERCADO (en TM/año)	37
Cuadro N° 2. 26: RESUMEN DE TAMAÑO DE PLANTA	37
Cuadro N° 2. 27: CAPACIDAD INSTALADA DE LA PLANTA: 2010-2019 (en TM/año)	38
Cuadro N° 3. 1: TRATAMIENTO CON SOLUCIÓN ANTIOXIDANTE DEL ORÉGANO	54
Cuadro N° 3. 2: PESO DE ORÉGANO (Secado a 30°C)	55
Cuadro N° 3. 3: ANÁLISIS FISICOQUÍMICO (Secado a 30°C)	55
Cuadro N° 3. 4: COMPARATIVO DE COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ORÉGANO A 30°C	56



Cuadro N° 4. 20: INGRESOS POR VENTAS DE ORÉGANO SECO (en sacos de 12 Kg) – en US\$	88
Cuadro No4.21 COSTOS FIJOS Y VARIABLES (en US\$)	89
Cuadro N° 4. 22: ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS SIN FINANCIAMIENTO (en US\$)	91
Cuadro N° 4. 23: ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS CON FINANCIAMIENTO (en US\$)	92
Cuadro N° 4. 24: IGV POR PAGAR (en US\$)	93
Cuadro N° 4. 25: FLUJO DE CAJA ECONÓMICO Y FINANCIERO: 0 -10 años (en US\$)	94
Cuadro N° 4. 26: BENEFICIOS Y COSTOS ACTUALIZADOS	96
Cuadro N° 4. 27: FLUJOS NETOS ACTUALIZADOS Y ACUMULADOS	96
Cuadro No4.28: RESUMEN EVALUACION DE PROYECTO	98

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfica N° 2. 1: PRODUCCIÓN HISTÓRICA DE ORÉGANO EN LA REGIÓN (en TM)	20
Gráfica N° 2. 2: BALANCE DEMANDA - OFERTA (en TM /año)	35
Gráfica N° 3. 1: PESO DE ORÉGANO vs TIEMPO	55
Gráfica N° 3. 2: PESO DE ORÉGANO VS TIEMPO	57
Gráfica N° 3. 3: PESO DE ORÉGANO vs TIEMPO	58
Gráfica N° 3. 4: PESO DE ORÉGANO vs TIEMPO	59
Gráfico N° 4. 1: PUNTO DE EQUILIBRIO (Monto Vs Capacidad instalada)	90

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 2. 1: ESTRUCTURA QUÍMICA – PRINCIPALES COMPONENTE EN ORÉGANO	13
Figura N° 2. 2: ESTRUCTURA QUÍMICA - PRINCIPIOS FLAVONOIDES EN ORÉGANO	13
Figura N° 2. 3: COMERCIALIZACIÓN DEL ORÉGANO	22
Figura N° 2. 4: COMERCIALIZACIÓN DEL ORÉGANO	22
Figura N° 3. 1: DIAGRAMA DE BLOQUES DE PROCESAMIENTO DEL ORÉGANO	53
Figura N° 3. 2: ORÉGANO DESHIDRATADO	54
Figura N° 4. 1: ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA	102

## ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO N° 1: Cultivo del orégano	109
ANEXO N° 2: Proyección de producción del orégano	113
ANEXO N° 3: Encuesta	120
ANEXO N° 4: Determinación de calor específico del orégano	121
ANEXO N° 5: Equipos y maquinarias	122
ANEXO N° 6: Determinación de luminarias	123
ANEXO N° 7: Presupuesto	126
ANEXO N° 8: Métodos de análisis fisicoquímicos	127

## INTRODUCCIÓN

El orégano es una planta herbácea, rústica (no necesita grandes cuidados), perenne (la primera siembra dura aproximadamente 4 años), crece como una mata y su altura varía entre 35 y 45 cm.

El orégano es utilizado como condimento en los platos típicos, aderezos, en ensaladas, guisos, pastas. Antiguamente se utilizaba para teñir lana, en la medicina tradicional se usa también contra el agotamiento, reuma. Contra la tos, dolor menstrual, para disminución momentáneamente del dolor.

En la región de Ayacucho, la Dirección Regional de Agricultura conjuntamente con el PRONAMACHS, están incentivando el incremento de la producción de ésta hierba. Al realizar el procesamiento para deshidratar orégano, éste tendría como finalidad elevar el valor, mejorando de esta forma el nivel de vida del agricultor, que se dedica a ésta actividad, logrando el desarrollo industrial de nuestra región.

Esto hace necesario empezar a impulsar, generar y financiar la industria, basadas en la transformación y aprovechamiento en forma óptima de los recursos naturales de nuestro país, aplicando la tecnología más viable. Así se plantea el presente proyecto “Estudio técnico económico para la instalación de una planta procesadora de orégano (*Oreganum vulgare*) en la región de Ayacucho” que contribuirá con el desarrollo de las regiones y en particular la región de Ayacucho. Un gran porcentaje del crecimiento y desarrollo de la sociedad se manifiesta por el proceso incesante y sostenible de la industria; reducido porcentaje de la población económicamente activa ocupada en otras actividades.

## RESUMEN

### CAPITULO I

#### ASPECTOS GENERALES

En éste capítulo se ha desarrollado los antecedentes, objetivos y justificaciones del estudio técnico económico. El orégano es originario de la región mediterránea de Europa y en el Perú, la región Tacna es el principal centro de producción. Siendo el objetivo principal del estudio desarrollar el estudio Técnico Económico para la instalación de una Planta Procesadora de Orégano (*Oreganum vulgare*) en la región de Ayacucho con la finalidad de darle un mayor valor agregado a este recurso. Así la tecnología a seleccionar es adaptable; en actualidad el orégano es una planta reconocida por sus distintas propiedades y cualidades, como es el aceite, es un gran potencial, que es utilizado en la medicina, también sirve como condimento; así la Dirección Regional de Agricultura y PRONAMACH están incentivando el cultivo con la finalidad de crear nuevas oportunidades de trabajo. Por lo tanto la implementación del estudio será una nueva alternativa de generación de empleo, que incentive al desarrollo de la región.

### CAPITULO II

#### ESTUDIO DE MATERIA PRIMA Y MERCADO

El orégano (*Origanum Vulgare* L.) Proviene de los vocablos griegos: "oro" mente, "ganos" alegre. Comprende más de dos docenas de diferentes especies de plantas, en base a criterios morfológicos, el género *Origanum* se ha clasificado en 3 grupos, 10 secciones, 38 especies, 6 subespecies y 17 híbridos. La especie más utilizada con fines culinarios es el *Oreganum vulgare*, una planta extremadamente polimorfa. A nivel nacional la superficie cosechada al año 2008, asciende 2,920 Ha, nuestra región tiene una participación de 17 Ha, con un rendimiento promedio nacional de 3.43 TM /Ha.

En cuando al área de mercado abarca los cuatro distritos de la provincia de Huamanga (Ayacucho, Jesús Nazareno, Carmen Alto y San Juan Bautista), del estudio de mercado, se tiene que el balance demanda – oferta se obtiene un déficit

de 20.8 TM en el año 2009, el proyecto llegará a cubrir el 8% del mercado, es decir 1.66 TM en el año 2009. El tamaño de la planta requerida está en función al tamaño de mercado, así se planea procesar por día 30Kg/día, cuando se trabaja al 100 % de la capacidad instalada, sin embargo en el primer año se procesará al 40 % de capacidad instalada, y en el último año se procesará al 100% de capacidad instalada. La Localización de la planta de producción estará ubicada cerca de la materia prima y del mercado. La localización más adecuada es la provincia de Huanta.

### CAPITULO III

#### TECNOLOGÍA DEL PROCESO DE DESHIDRATACIÓN DEL ORÉGANO

El proceso productivo seleccionado es el método de deshidratación por convección del aire y que se llevará a cabo en un deshidratador de bandejas o gabinete posteriormente, siendo el proceso como sigue: Recepción, Selección y Limpieza, Lavado, Sumergido y Ecurrido, Deshojado, Secado y Empacado.

En éste capítulo también se considera un análisis de etapas: de sumergido y secado, con el fin de obtener mejores productos para la comercialización, según los resultados, en el sumergido se analizó la concentración del antioxidante obtienen mejores resultados cuando se aplica solución de 0,10% ácido ascórbico, ya que el fin es la fijación de color y que éste se mantiene hasta después del deshidratado. En cuando a la etapa del secado, se observa que se trata de una materia prima que no necesita del uso de temperaturas elevadas (convencionales 60- 70°C), a pesar de las temperaturas mayores, el tiempo de secado es corto, sólo bastan temperaturas promedios de 40 °C, pues a temperaturas mayores se obtienen productos muy quebradizos y posiblemente cierta cocción que pueden atentar en contra de los componentes volátiles del orégano, **el cual es la razón de su uso como condimento.**

Del balance de materia se obtiene un rendimiento por proceso de 20.4 %, asimismo se realiza el balance de energía y especificaciones de equipos y maquinarias. El área total requerida para la instalación del planta es de 539.40 m<sup>2</sup>.

## **CAPITULO IV**

### **ASPECTOS ECONÓMICOS**

La inversión para la implementación del estudio asciende a US\$ 65,915.87, de los cuales el 70 % será financiado, es decir US\$ 46,141.11 cuyas condiciones son un año de gracia y cinco años de amortización. En éste capítulo también se ha desarrollado los costos de producción e ingresos futuros. El punto de equilibrio calculado es 15 %.

En ésta capítulo además se presenta los estados de pérdidas y ganancias sin financiamiento y con financiamiento, el flujo de caja económico y financiero. Finalmente la evaluación con indicadores económicos y financieros, obteniendo los siguientes resultandos de VANE de US\$ 107,363.42 y una TIRE de 40.1 %, asimismo la relación B/C es 1.61, lo que indica la rentabilidad del proyecto; asimismo presenta un periodo de recuperación de capital a los 4 años 4 meses y 28 días; del mismo modo se tiene resultados del VANAF de US\$ 107,560.18 y una TIRF de 60.2 %. El VANF es mayor que VANE y el TIRF es mayor que el TIRE por tanto se acepta el financiamiento, por existir efecto palanca positivo.

## **CAPITULO I**

### **ASPECTOS GENERALES**

#### **1.1. ANTECEDENTES**

El orégano es originario de la región mediterránea de Europa. Los principales países productores en América Latina son: México, Brasil, Chile y Costa Rica. En el Perú la región Tacna es el principal centro de producción, seguido de Moquegua, Ancash y Arequipa. El orégano es generalmente demandado como condimento y rico en aceites esenciales.

Es resistente al frío, sin embargo las temperaturas menores a 5 °C afectan al cultivo, restando su crecimiento y quemando al borde de las hojas.

Se adecua a cualquier tipo de suelo que no sea lino, los mejores rendimientos encuentran en suelos franco – arenosos y francos. El orégano es una especie con amplia tolerancia en altitudes y temperaturas. Sin embargo el mayor porcentaje de aceites esenciales se logran en zonas con temperaturas frías, como el valle del Colca, prospera bien entre los 2600 hasta los 3500 msnm.

En el Perú existe la única especie que es el orégano Vulgare ya que en México existe el tipo *Lleppia Gloveolous* y en Europa el tipo orégano Vulgare.

Proviene del área del mediterráneo y de México, siendo el orégano de este último país más rico en esencia (hasta 4 %). Se cosecha en el período de floración y luego se seca, pudiendo cortarse y molerse.

Se tiene antecedentes de textos bibliográficos y otros; la cual se detalla a continuación.

- Gente (1949), reporta la siguiente composición de aceite esencial de orégano (alfa-pinedo, limoneno, P-cimento, acetato de hemilio timol carvocol).
- Fópex (1984), aplicación en medicina, ataque asmático, antirreumático, expectorante, dolor de dientes, dolores menstruales, etc.
- Wilfredo Transmonte Pinday (1990); Deshidratación de orégano por el método de flujo de aire caliente.
- Manual del cultivo de orégano (Programa de Desarrollo Rural, perfil de cultivo orégano)

## **1.2. OBJETIVOS**

### **1.2.1 Objetivo general**

Desarrollar el estudio Técnico Económico para la instalación de una Planta Procesadora de Orégano (*Oreganum Vulgare*) en la región de Ayacucho con la finalidad de darle un mayor valor agregado a éste recurso.

### **1.2.2 Objetivos específicos**

- Seleccionar una tecnología adecuada y determinar los parámetros óptimos del proceso para obtener orégano deshidratado, de alta calidad y a precio competitivo.
- Determinar la viabilidad técnica y económica del proyecto, a través de los cálculos de indicadores económicos y financieros.

## **1.3. JUSTIFICACIÓN**

### **1.3.1 Justificación tecnológica**

Para seleccionar la aplicación de una tecnología de fácil adaptación en la zona de Ayacucho que permita obtener un producto de calidad de acuerdo a las exigencias de los consumidores. Existe en el mercado nacional e internacional equipos y maquinarias de fácil adquisición, instalación y funcionamiento, además existe la experiencia y profesionales en esta línea de producción.

### **1.3.2 Justificación económica**

El desarrollo de una actividad industrial de por sí ,ya constituye una propuesta de incrementar los ingresos económicos de los trabajadores directos e indirectos que requiere la planta, además de proporcionar un producto de calidad que actualmente se viene comercializando tal cual se produce en las zonas productoras con una enorme desventaja, puesto que el precio unitario viene sufriendo cambios .

En la actualidad el orégano es una planta reconocida por sus distintas propiedades y cualidades, como es el aceite, es un gran potencial, que es utilizado en la medicina, también sirve como condimento; así la Dirección Regional de Agricultura y PRONAMACH están incentivando el cultivo con la finalidad de crear nuevas oportunidades de trabajo.

### **1.3.3 Justificación social**

La implementación del proyecto será una nueva alternativa de generación de empleo, lo que permitirá el aumento del nivel de vida de los agricultores del sector, lo cual nos permitirá captar mano de obra calificada y no calificada en nuestra región, esto incentivará el desarrollo de nuestra región.

## CAPITULO II

### ESTUDIO DE MATERIA PRIMA Y MERCADO

#### 2.1 MATERIA PRIMA (ORÉGANO)

El orégano (*Origanum Vulgare*), proviene de los vocablos griegos: "oro" mente, "ganos" alegre. Comprende varias especies que son utilizadas con fines culinarios, siendo las más comunes el *Oreganum vulgare*, nativo de Europa, y el *Lippia graveolens* originario de México. Entre las



especies poseen componentes principales como el limoneno, el carvacrol y el timol, su contenido depende de la especie, el clima, la altitud, la época de recolección y el estado de crecimiento. El orégano tiene buena capacidad antioxidante y antimicrobiana contra microorganismos patógenos como *Salmonella typhimarium*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, entre otros. Estas características son muy importantes para la industria de los alimentos ya que puede favorecer la inocuidad y estabilidad de los alimentos como también protegerlos contra alteraciones lipídicas.

##### 2.1.1. Origen

Es originario de la región mediterránea de Europa. Los principales productores en América Latina son: México, Brasil, Chile y Costa Rica; fue traída al Perú por los españoles. En el Perú es el departamento de Tacna el principal centro de producción seguido por Moquegua, Ancash y Arequipa.

### 2.1.2. Taxonomía

El estudio taxonómico del orégano fue desarrollado por Fernando C. Mejía Nova en esta planta es:

Nombre Científico	: Oreganum Vulgare
Origen	: Región Mediterránea de Europa
Altitud	: entre 2,600 hasta 3,500 m.s.n.m.
Reyno	: Vegetal
Familia	: Labiadas
División	: Fanerogamas
Sub División	: Angiospermas
Clase	: Dicotiladóneas
Sub Clase	: Arquidamideas
Orden	: Tubiflorales
Género	: Oreganum
Especie	: Oreganun Vulgare

### 2.1.3. Aspectos botánicos

La planta forma un pequeño arbusto achaparrado de unos 45 cm en promedio de alto, que alcanza entre 30 y 80 centímetros, es una planta vivaz (que vive más de dos años).

**Los tallos**, que a menudo adquieren una tonalidad rojiza, se ramifican en la parte superior y tienden a deshojarse en las partes más inferiores, presentan hasta diez pares de ramas, cuyas longitudes varían dispersas por el tallo se encuentran pelos, glandulares rellenos y esencia. Posee un rizoma rastrero.

**Las hojas** surgen opuestas, ovales y anchas de entre 2-5 cm, con bordes enteros o ligeramente dentados y con vello en el envés, nacen de dos en dos en cada nudo incrustados con pequeñas tallitos las hojas inferiores y casi sin tallitos las hojas superiores. Las hojas se presentan de color verde;

tienen también numerosas y diminutas glándulas, palos llenos de esencia por ambas caras.

**Flores**, son diminutas, de color blanco o rosa, que nacen en apretadas inflorescencias terminales muy ramificadas están protegidas por diminutas hojillas de color rojizo. Las flores se disponen en verticilastros que forman espiguillas de hasta 3 centímetros; las flores son muy pequeñas (los pétalos no sobrepasan los 2 ó 3 milímetros de longitud), de color violeta rosado, resumen unas gotitas de un líquido amarillento aromático. Están protegidas por bractéolas de hasta 5 milímetros, de contorno oval y color verdoso o purpúreo. Los cálices se presentan amarillentos y las corolas son bilabiadas de color blanco, rojizo o purpúreo.

**El fruto** es un tetraquenio con cada parte ovoidea y lisa, es seco y globoso.

**La raíz** del orégano es leñosa y recta los tallos en contacto con el terreno, tiene la capacidad de formar raíz con facilidad.

Toda la planta posee unas pequeñas glándulas donde está contenida la esencia aromática, de color amarillo limón, compuesto por un estearopteno y dos tipos de fenoles, como mayoritario el carvacrol y en menor proporción el timol. Las raíces contienen estaquiosa y los tallos sustancias tánicas.

Ver anexo N° 1, el cultivo del orégano.

### **Características Físicas y químicas del orégano**

#### **a) Características físicas**

- El orégano es una planta extremadamente polimorfa (de muchas formas); sus variaciones son influidas por el medio donde se desarrollan y la época del año, lo que ha originado un amplio número de variedades de orégano.

- Toda la planta desprende un agradable y particular aroma. Su sabor, por el contrario es amargo. Entre sus sinónimos de uso frecuente destacan: díctamo crético, orégano y mejorana bastarda. Florece en verano, de julio a octubre.
- Un adecuado desarrollo del sistema radial (raíz) durante la fase vegetativa constituye como una de los factores determinantes de una elevada productividad.
- La composición y la cantidad de los metabolitos secundarios de estas plantas dependen de factores climáticos, la altitud, la época de cosecha, y su estado de crecimiento. Por lo anterior el estudio de dichos factores y su influencia en su cultivo es importante para su mejor aprovechamiento y explotación. El p-cimeno y los derivados fenólicos carvacrol y timol han sido encontrados en diversas hierbas y especias incluyendo el orégano. Estas sustancias son monoterpenoides representativos de un pequeño grupo de compuestos aromáticos que la naturaleza produce vía la ruta del mevalonato seguido por compuestos aromáticos que involucran al ácido shiquímico.

#### **b) Características químicas**

La planta contiene ácidos fenólicos, cafeico, clorogénico, rosmarínico; flavonoides; derivados del apigenol, del luteolol, del diosmetol; ácido unsólico; sustancias tánicas y elementos minerales.

Se han identificado flavonoides como la apigenina y la luteolina, agliconas, alcoholes alifáticos, compuestos terpénicos y derivados del fenilpropano. En el *Oreganum vulgare* se han encontrado ácidos coumérico, ferúlico, caféico, r-hidroxibenzóico y vainillínico. Los ácidos ferúlico, caféico, r-hidroxibenzóico y vainillínico están presentes en *Oreganum onites*. Los aceites esenciales de especies de *Lippia* contienen limoneno,  $\beta$ -cariofileno, r-cimeno, canfor, linalol,  $\alpha$ -pineno y timol, los cuáles pueden variar de acuerdo al quimiotipo. En extractos metanólicos de hojas de *Lippia graveolens* se han encontrado siete

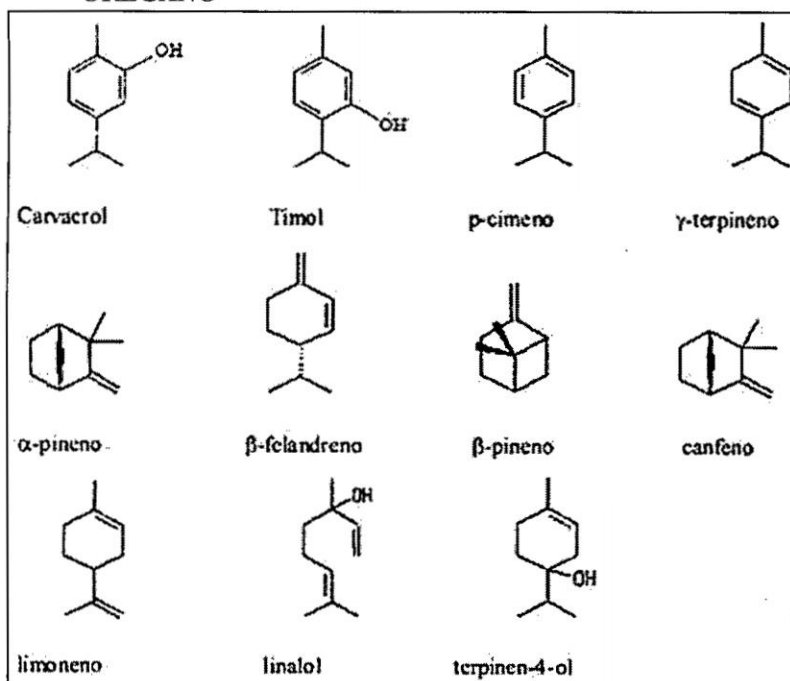
iridoides minoritarios conocidos como loganina, secologanina, secoxiloganina, dimetilsecologanosido, ácido logánico, ácido 8-epi-logánico y carioptosido; y tres iridoides mayoritarios como el ácido carioptosídico y sus derivados 6'-O-p-coumaroil y 6'-O-cafeoil. También contiene flavonoides como naringenina y pinocembrina, lapachenol e icterogenina. El aceite esencial, de composición variable según los tipos está constituido fundamentalmente por carvacrol, timol y fenoles, que pueden alcanzar hasta el 90% del total; contienen también pineno, sesquiterpenes, cimeno, etc.

*Cuadro N° 2. 1: COMPOSICION FISICOQUIMICA DEL OREGANO*

<b>A) COMPONENTES MAYORES</b>	<b>Unidad</b>	<b>Orégano Fresco</b>
Calorías	g	4.6
Agua	%	83.66
Proteínas (Nx6.25)	%	1.6
Grasas	%	0.65
Carbohidratos	%	12.02
Fibra	%	1.8
Cenizas	%	2.07
<b>B) OTROS COMPONENTES</b>		
Ácido Ascórbico	mg/100	51.06
Aceite esencial	mL/100g	0.60
<b>C) CARACTERISTICAS FISICAS</b>		
Densidad aparente	g/mL	0.2368)
Ph		5.3
D)Calorías	Cal/100g	72.07
<b>E)MINERALES</b>		
Calcio	mg	312
Fósforo	mg	46
Hierro	mg	4.6

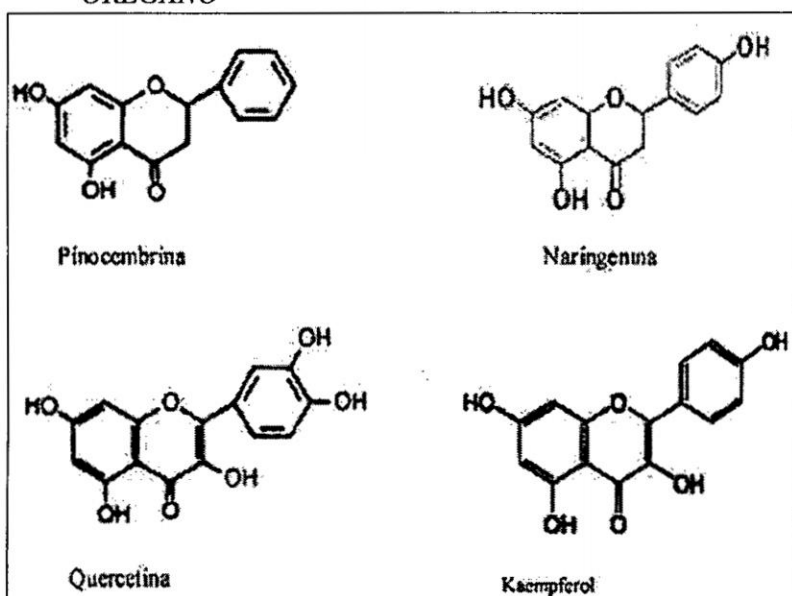
Fuente: Fernando Carlos Mejía Nova – Producción del Orégano y su Proceso Industrial, TX407.07-TM

Figura N° 2. 1: ESTRUCTURA QUÍMICA – PRINCIPALES COMPONENTE EN ORÉGANO



Fuente: PROPAC (Programa de Posgrado en Alimentos del Centro de la República), Facultad de Química, Universidad Autónoma de Querétaro, Departamento de Ciencia de Alimentos y Nutrición Humana, University of Illinois, Urbana-Champaign.

Figura N° 2. 2: ESTRUCTURA QUÍMICA - PRINCIPIOS FLAVONOIDES EN ORÉGANO



Fuente: PROPAC (Programa de Posgrado en Alimentos del Centro de la República), Facultad de Química, Universidad Autónoma de Querétaro, Departamento de Ciencia de Alimentos y Nutrición Humana, University of Illinois, Urbana-Champaign.

#### 2.1.4. Variedades de orégano

El nombre "orégano" comprende más de dos docenas de diferentes especies de plantas, en base a criterios morfológicos, el género *Origanum* se ha clasificado en 3 grupos, 10 secciones, 38 especies, 6 subespecies y 17 híbridos. La especie *Origanum vulgare*, nativo de Europa y *Lippia graveolens* es planta nativa de México son de uso culinario común. El género *Origanum* pertenece a la familia *Lamiaceae*, mientras que el *Lippia graveolens*, a la familia *Verbenacea*.

Según Lawrence informa que son cuatro los grupos de orégano comúnmente usados con propósitos culinarios: el griego (*Origanum vulgare* spp. *Hirtum* (Link) Ietswaart), el español (*Coridohymus capitatus*, Hoffmanns y Link), el turco (*Origanum onites* L.) y el mexicano (*Lippia graveolens* Kunth).

Cuadro N° 2. 2: CARACTERÍSTICAS DE VARIOS TIPOS DE ORÉGANO

Nombre Científico	Nombre Común	Hojas	Altura	Suelo	Luz solar	Color de las flores
<i>Origanum syriacum</i> <i>Origanum maru</i>	Orégano Sirio	Perennial	12"-24"	Bien drenado	Sol	Blanco
<i>Origanum onites</i>	Orégano de Creta	Perennial	2'		Sol	Blanco
<i>Origanum dictamnus</i>	Dittany de Creta	Tender perennial	12"-15"	Bien drenado	Sol	Rosado
<i>Origanum saso</i>	Orégano enano rosado	Perennial				
<i>Origanum vulgare aureum</i>	Mejorama dorada trepadora	Perennial	3"-8"	Bien drenado	Sol	Blanco
<i>Origanum vulgare hirtum</i>	Orégano Griego	Perennial	12"-18"	Bien drenado	Sol	Blanco
<i>Origanum vulgare humilen cv</i>	Orégano Griego enano		4"		Sol	
<i>Origanum laevigatum "Herrensausen"</i>	Orégano Herrenhausen	Perennial	2"	Bien drenado	Sol	Púrpura
<i>Origanum laevigatum "Hopleys"</i>	Orégano Púrpura	Perennial	12" – 15"	Bien drenado	Sol	Púrpura
<i>Origanum sipyleum</i>	Orégano rosados					
<i>Origanum majoricum</i>	Orégano Italiano	Perennial	12"-15"	Húmedo, bien drenado	Sol y sombra	Blanco
<i>Origanum kaliteri</i>	Orégano Kaliteri	Tender perennial	12"-24"	Bien drenado	Sol	Blanco
<i>Origanum rotundifolium x dictamnus</i>	Orégano algodonoso					
<i>Origanum rotundifolium cv</i>	Orégano hermoso		15"	Seco a húmedo	Sol	Rosado
<i>Lippia graveolens</i>	Orégano Mexicano	Tender perennial	2"- 3"	Bien drenado	Sol	Blanco
<i>Origanum majorana</i>	Orégano Siciliano o mejorama dulce	Tender perennial	8"-10"	Húmedo, bien drenado	Sol	Blanco

Fuente: PROPAC (Programa de Posgrado en Alimentos del Centro de la República), Facultad de Química, Universidad Autónoma de Querétaro, Departamento de Ciencia de Alimentos y Nutrición Humana, University of Illinois, Urbana-Champaign.

### **2.1.5. Importancia y su uso**

La hoja del orégano se usa no solo como condimento de alimentos sino también en la elaboración de cosméticos, fármacos y licores; motivos que lo han convertido en un producto de exportación. Adicionalmente, la Organización Mundial de la Salud estima que cerca del 80% de la población en el mundo usa extractos vegetales o sus compuestos activos, por ejemplo los terpenoides, para sus cuidados primarios de la salud.

**En la Alimentación**, el orégano es parcialmente llamado la hierba de la pizza, también usado ampliamente con tomate, queso, frijoles, pescado, mariscos, salsas, carne de res y carne de pollo. El orégano es un condimento muy popular para sazonar comidas y ensaladas, se usa en la elaboración de pizzas, en la preparación de bolsas y guisos especialmente a base de tomate, se le usa también como sazonador para mejorar el sabor de las comidas a base de carnes, como los embutidos y chorizos.

**En la industria**, se obtiene el aceite esencial para resaltar y fijar aromas, se usa en perfumería, en la elaboración de jabones perfumados y productos de tocador.

**En medicina**, se utiliza para calmar el dolor de oído, debido a la acción ligeramente anestésica que posee el aceite esencial que contiene, también en cataplasmas para calmar cólicos intestinales y en baños calientes para los dolores musculares y reumáticos. Otras aplicaciones, en medicina; es en el ataque asmático, expectorante, dolor de dientes, antiespasmódico, diaforético, dolores menstruales y como tónico nervioso.

En nuestro país se han determinado los efectos antitusivo y antiepiléptico del extracto acuoso del follaje de esta planta, además de las propiedades bacteriostáticas del aceite y del extracto hidroalcohólico. Se plantea su uso oral en forma de droga seca o en jarabe para el tratamiento del catarro como expectorante antitusivo, al igual que su empleo en la fabricación de

formulaciones de las que forman parte: las hojas, en gotas antitusivas para combatir la tos, bronquitis y faringoamigdalitis; el extracto fluido en forma de gotas óticas para los dolores de oído y las otitis externa y media.

#### **2.1.6. Producción del orégano**

##### **PRODUCCIÓN A NIVEL NACIONAL**

En el Ministerio de Agricultura, institución encargada del control de recursos agropecuarios de nuestra zona, el principal productor de orégano en el Perú es el departamento de Tacna, Arequipa, Moquegua.

La producción de orégano en el 2008 a nivel nacional es de 10,026 TM de las cuales la región de Tacna tiene una participación del 78.8%, con tendencia positiva respecto al periodo analizado, seguidos de la región Arequipa con 5.7 % de participación, Moquegua con 4.6 % de participación. La región de Ayacucho muestra una tendencia positiva que va incrementando en su producción. Ver cuadro siguiente

Cuadro N° 2. 3: PRODUCCIÓN HISTÓRICA DE CULTIVO DE ORÉGANO (en TM)

Región	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Total Nacional	4552	5800	5832	9159	9660	3252	4326	5187	5028	5271	8013	8834	13266	10026
Tumbes														
Piura														
Lambayeque														
Cajamarca											8	60	57	70
Amazonas														
La Libertad														
Ancash											40	150	207	220
Lima								229	17	17	28	250	550	447
Ica														
Huancavelica														
Ayacucho						13	15	38	36	42	44	60	54	48
Arequipa						153	807	805	322	450	540	480	880	573
Cusco											20	50	41	60
Madre de Dios														
Apurimac			8	9	15	5	13	95	134	138	100	168	77	150
Ucayali														
Huanuco								1	5	6	9	6	7	9
Pasco														
Junin					86	48	43	61	69	67	77	61	70	77
San Martín														
Loreto														
Puno						1	2	4	4	6	7	6	5	7
Moquegua					143	28	140	219	219	221	304	351	336	460
Tacna	4552	5800	5824	9150	9416	3004	3306	3964	4222	4324	6836	7192	10982	7905

A partir del año 1999 se registra orégano seco

Fuente: DIA- Ministerio de Agricultura, Elaboración propia.

A nivel nacional la superficie cosechada al año 2008, representa 2,920 Ha, nuestra región tiene una participación de superficie nacional de 17 Ha, la cual como mayor productor en orégano a nivel nacional es la región de Tacna, luego Moquegua. En cuanto al rendimiento promedio nacional es de 3.43 TM /Ha.

Cuadro N° 2. 4: SUPERFICIE DE COSECHA HISTÓRICA DE CULTIVO DE ORÉGANO (Ha)

Región	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Total Nacional	284	363	368	581	646	878	1347	1664	1419	1459	2339	2580	3863	2920
Tumbes														
Piura														
Lambayeque														
Cajamarca											2	17	17	20
Amazonas														
La Libertad														
Ancash											12	44	60	64
Lima								59	6	6	8	73	160	130
Ica														
Huancavelica														
Ayacucho						6	7	15	19	20	21	27	20	17
Arequipa						56	293	382	118	135	157	140	256	167
Cusco											6	15	12	17
Madre de Dios														
Apurimac			4	3	6	5	9	49	61	63	29	49	22	44
Ucayali														
Huanuco											3	2	2	3
Pasco														
Junin					18	26	27	32	31	30	22	18	20	22
San Martín														
Loreto														
Puno						1	1	2	2	4	2	2	1	2
Moquegua					19	21	67	114	104	106	88	102	98	134
Tacna	284	363	364	578	603	763	943	1011	1078	1095	1989	2092	3195	2299

A partir del año 1999 se registra orégano seco

Fuente: DIA- Ministerio de Agricultura, Elaboración propia.

### PRODUCCION REGIONAL AYACUCHO

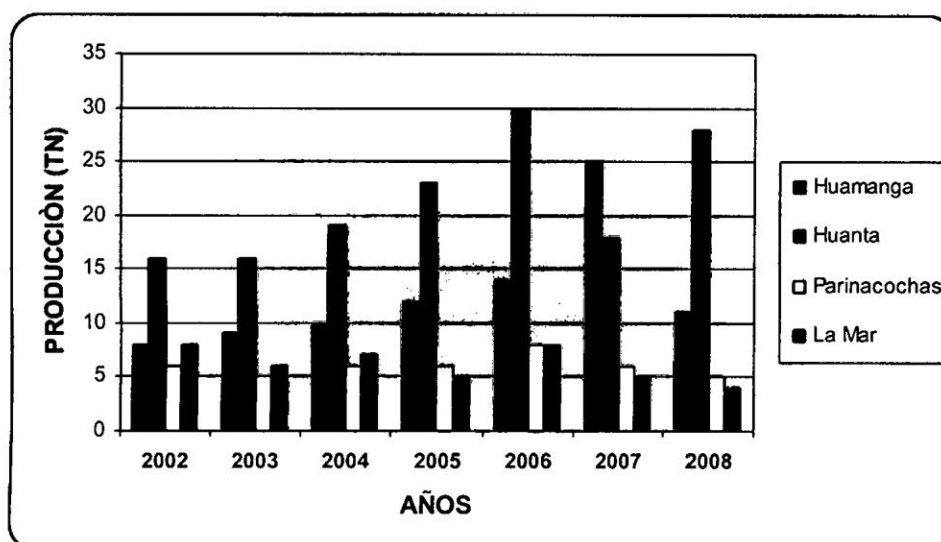
La región Ayacucho, en las provincias de Huamanga, Huanta, Parinacochas y La Mar, cuenta con una producción de 48 TM/año, aproximadamente hasta el año 2008. En la región de Ayacucho la mayor producción está entre la provincia de Huanta y Huamanga; la tendencia es positiva, debido a la promoción que se hace en la zona a través de organismos estatales como el Ministerio de Agricultura, PRONAMACHS y ONGs ubicadas en las zonas productoras tanto en el manejo agronómico, como en el manejo de siembra, post cosecha y comercialización.

Cuadro N° 2. 5: PRODUCCIÓN HISTÓRICA DE ORÉGANO EN LA REGIÓN (en TM)

Región	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Total Regional	13	15	38	36	42	46	60	54	48
Huamanga	4	4	8	9	10	12	14	25	11
Huanta	6	8	16	16	19	23	30	18	28
Parinacochas	3	3	6	5	6	6	8	6	5
La Mar	-	-	8	6	7	5	8	5	4

Fuente: Dirección Regional y Sub Regionales de Agricultura - Elaboración: MINAG-OIA

Gráfica N° 2. 1: PRODUCCIÓN HISTÓRICA DE ORÉGANO EN LA REGIÓN (en TM)



Fuente: Dirección Regional y Sub Regionales de Agricultura - Elaboración: Propia

A nivel regional la superficie cosechada al año 2008, representa 17 Ha, siendo la Provincia de Huanta la mayor productora en orégano a nivel regional, tal como se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro N° 2. 6: SUPERFICIE COSECHADA HISTÓRICA DE CULTIVO DE ORÉGANO (en Ha)

Región	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Total Regional	6	7	15	19	20	21	27	20	17
Huamanga	2	2	4	6	5	5	6	9	4
Huanta	3	4	7	10	9	11	14	7	10
Parinacochas	1	1	3	2	3	3	4	2	2
La Mar	-	-	1	1	3	2	4	2	1

Fuente: Dirección Regional y Sub Regionales de Agricultura -  
Elaboración: MINAG-OIA

A continuación se presenta la proyección de la producción regional de orégano se usará el método de los mínimos cuadros, ver Anexo N° 2, que permitirá calcular la proyección de la producción del orégano a nivel regional. Asimismo de la producción regional aproximadamente el 80% de la producción pertenecen a la provincia de Huamanga y Huanta, sin embargo la empresa sólo podrá tener acceso al 12% de la producción regional.

*Cuadro N° 2. 7: PROYECCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE Oreganum vulgare (en TM)*

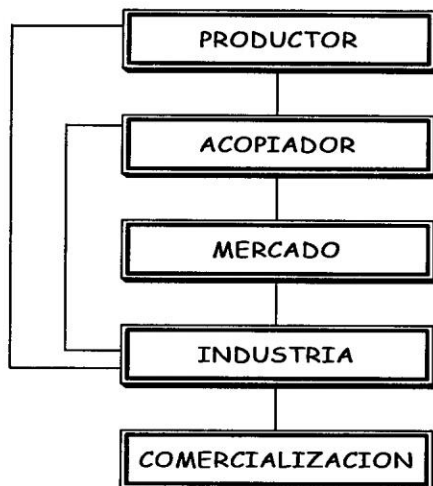
<b>Año</b>	<b>Producción Nacional TM</b>	<b>Producción Regional TM</b>	<b>Proyecto TM</b>
2004	5271	42	
2005	8013	46	
2006	8834	60	
2007	13266	54	
2008	10026	48	
2009	10409	61	7.37
2010	10932	64	7.74
2011	11436	67	8.10
2012	11924	70	8.44
2013	12397	73	8.78
2014	12859	76	9.10
2015	13310	79	9.42
2016	13752	81	9.74
2017	14186	84	10.04
2018	14612	86	10.35
2019	15032	89	10.64

Fuente: Elaboración Propia

### **2.1.7. Comercialización**

Al productor le interesa disponer de varios canales de comercialización por cuanto de esta forma está más seguro para colocar su producción en condiciones favorables, aunque desde este punto de vista no debe interesarle solo la cantidad de canales posibles sino también la eficiencia y el grado de competencia de los comerciantes interviniesen, los canales de comercialización que utilizan actualmente se muestra en la siguiente figura.

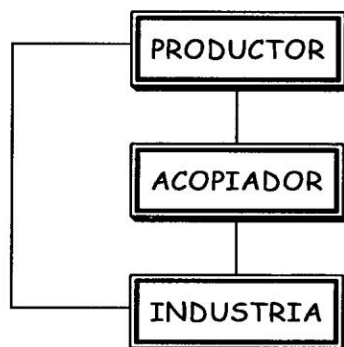
Figura N° 2. 3: COMERCIALIZACIÓN DEL ORÉGANO



Fuente: Elaboración Propia

**Políticas de comercialización;** se ha planteado en el presente proyecto, la adquisición del orégano directamente con el productor agricultor o con los intermediarios acopiadores teniendo en cuenta las hectáreas cultivadas para de esta manera asegurar el producto. La política propuesta se muestra en la siguiente figura.

Figura N° 2. 4: COMERCIALIZACIÓN DEL ORÉGANO



Fuente: Elaboración Propia

### 2.1.8. Precios

Los precios de materia prima a nivel nacional, han mostrado una tendencia creciente y constante, el mismo comportamiento se observa a nivel regional, los precios se mantienen constantes y oscilantes, tal como se muestra en el siguiente cuadro.

*Cuadro N° 2. 8: PRECIO PROMEDIO EN CHACRA DEL ORÉGANO (en S/. / Kg)*

<b>Año</b>	<b>Precio Nacional</b>	<b>Precio Regional</b>
2001	5.23	4.98
2002	2.97	4.33
2003	2.45	4.81
2004	3.12	4.8
2005	3.44	4.73
2006	3.00	4.84
2007	3.37	4.81
2008	3.44	4.86

Fuente: DIA- Ministerio de Agricultura  
Elaboración propia.

A continuación se calcula los precios constantes de la materia prima, para ellos se usa los datos de IPC regional obtenidos del INEI.

$$\text{Precio Constante} = P \text{ corriente} / (\text{IPC } n / \text{IPC } o)$$

Año base 1995 = 100

IPC 2001 =	128.52	IPC 2005 =	139.81
IPC 2002 =	129.01	IPC 2006 =	141.72
IPC 2003 =	132.23	IPC 2007 =	146.39
IPC 2004 =	136.39	IPC 2008 =	155.83

*Cuadro N° 2. 9: PRECIO PROMEDIO CONSTANTE DEL ORÉGANO (en S/. /Kg)*

<b>Año</b>	<b>Precio Regional Constante</b>
2001	3.87
2002	3.36
2003	3.64
2004	3.52
2005	3.38
2006	3.42
2007	3.29
2008	3.12

Fuente: Elaboración propia.

## **2.2 MERCADO**

Se analiza las variables que afectan la demanda y oferta características y comportamiento del mercado del orégano deshidratado.

Para establecer la cantidad de la demanda que el proyecto podría atender habiendo analizado las ventajas comparativas con respecto a los demás sustitutos.

### 2.2.1. Definición del mercado

El área geográfica para el estudio del mercado del proyecto está conformada por los distritos de Ayacucho, San Juan Bautista, Carmen Alto, Jesús Nazareno; se toman estos distritos, porque concentran la mayor cantidad de población y aceptabilidad en el consumo del producto; a quienes estará dirigido el producto.

*Cuadro N° 2. 10: RELACIÓN DE DISTRITOS DEL CASCO URBANO, 2007*

Departamento	Provincias	Distritos	Población
Ayacucho	Huamanga	Ayacucho	100,935
		San Juan Bautista	38,457
		Carmen Alto	15,399
		Jesús Nazareno	16,485

Fuente: Censo 2007, Elaboración Propia

Además es necesario precisar que este mercado será ampliado en el ámbito regional; de acuerdo a la aceptación del producto y estará sujeto a análisis en el momento de su aplicación.

Dicho mercado se ha determinado teniendo en cuenta los siguientes aspectos.

- Interconexión directa que existe mediante las vías de comunicación y por lo tanto la existencia del intercambio comercial entre los distritos.
- Importancia relativa en el desarrollo socio económico del departamento.
- Densidad poblacional.

### 2.2.2. Segmentación del mercado

El producto está dirigido a personas de todas las edades, sexo y con niveles de ingreso bajo, medio, medio alto y alto.

En la provincia de Huamanga, el segmento a analizar sólo será cuatro distritos y considerando la población de la zona urbana, donde se encuentra los potenciales consumidores.

### **2.2.3. Definición del producto**

El producto final se denomina “Orégano Deshidratado”, este producto debe presentar humedad final de 14,7%, poseer características organolépticas en sabor, olor y color al orégano fresco.

No contiene ningún aditivo, simplemente se realiza el lavado y posteriormente el secado, para luego envasar en bolsas de polietileno simple.

### **2.2.4. Especificaciones técnicas**

El Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual, INDECOPI, define el orégano comercial como hojas y botones florales desecados, picados o molidos de la especie *Oreganum vulgare* a través de reglamentos técnicos comerciales, que están publicados en la norma técnica peruana (NTP 209.190:1982), que a continuación se detalla.

#### **• Requisitos Generales:**

- No deberá ser aromatizado artificialmente.
- No deberá presentar materias extrañas mayor al 1%.
- Deberá estar exento de insectos y/o parásitos, mohos y otros microorganismos que indiquen una manipulación defectuosa del producto.

#### **• Características Organolépticas:**

- Aspecto : Hojas ovaladas, enteras y picadas o molidas.
- Color : Verde claro o verde parduzco.
- Olor : Aromático característico.
- Sabor : Característico.

- **Características Químicas :**

- Humedad máxima :12.0%
- Cenizas totales máximo :12.0%
- Cenizas insolubles en ácido clorhídrico :4.50%
- Aceite esencial mínimo :0.50%

- **Requisitos Microbiológicos:**

- Bacterias aerobias : No mayor de 100.0/g
- Coliformes total : No menor de 1/kg
- Echerichia Coli : Ausencia.
- Estafilococos patógenos : Ausencia.
- Hongos y levaduras : No mayor de 10 kg

### **2.2.5. Usos e importancia**

Es utilizado en distintos preparados comestibles como ingredientes complementarios por su característica y bondades mencionados anteriormente. Especialmente el orégano deshidratado tiene mayor uso como sazónador para mejorar el sabor de comidas a base de carnes como embutidos, chorizos, pizzas. También podemos resaltar que del orégano semi-seco se extraen aceites esenciales que son utilizados en la industria para la fabricación de perfumes, resaltar y fijar aromas en la elaboración de jabones, perfumes y preparados de tocador.

### **2.2.6. Estudio de la demanda**

El estudio de la demanda se realiza con la finalidad de cuantificar la existencia potencial de consumidores de orégano deshidratado. La demanda se determina en base al consumo de un producto similar que se está comercializando actualmente, pues no existe información registrada sobre la producción ni consumo de este tipo de producto en los organismos encargados de llevar a cabo las estadísticas en mención, por tanto para lograr el objetivo propuesto se opta la alternativa de realizar encuestas directas a los habitantes del área urbana.

La demanda estará orientada a satisfacer el incremento de volúmenes de consumo de la localidad.

La demanda actual se analiza de acuerdo a las encuestas realizadas, para lo cual se ha considerado los cuatro distritos principales de la provincia de Huamanga, la zona urbana, donde se encuentra básicamente el nivel socio-económico elegido. A continuación mostramos la población registrada por el INEI, en el último censo realizado el año 2007.

*Cuadro N° 2. 11: POBLACIÓN URBANA SEGÚN DISTRITOS*

Distritos	Población	Población
	Hab. 2007	Hab. 2009
Ayacucho	100,935	104,128
San Juan Bautista	38,457	39,674
Carmen Alto	15,399	15,886
Jesús Nazareno	16,485	17,007
<b>TOTAL</b>	<b>171,276</b>	<b>176,695</b>

Fuente: Datos obtenidos del censo del 2007 - INEI

En el año 2007, el distrito de Carmen Alto no fue censada, razón por la cual se considera la población del censo de 2005 proyectada al 2007. La tasa de crecimiento considera intercensal considera es de 1.57 %.

**Muestreo:** De acuerdo al procedimiento del muestreo proporcional, tenemos un grupo de muestra para los distritos urbanos de Huamanga. En este caso se considera un porcentaje de error del 5%, con 50% de aciertos y 50% de desaciertos y  $Z= 1,96$

$$n = \frac{Z^2 \times p \times q}{E^2}$$

$$n = \frac{(1.96)^2 \times 0,5 \times 0,5}{(0,05)^2}$$

$$n = 384,16 \approx 384$$

Debido a que la encuesta se realizará por familia, la población muestral corregida resulta tomando el dato de número de familias y no de población. Resultados así una muestra representativa de **380** encuestados de Ayacucho,

ya que serán encuestados proporcionalmente en los diferentes distritos de acuerdo a su distribución proporcional en función al total de la población, se considera 5 miembros por familia, según censo del INEI.

$$n_o = \frac{n}{1 + \frac{n-1}{N}} \dots\dots (\alpha)$$

$$N = \frac{171,276}{5} = 34,255$$

Reemplazando ( $\alpha$ )

$$n_o = \frac{384}{1 + \frac{(384-1)}{34,255}}$$

$$n_o = 379.75 \approx 380 \text{ encuestados}$$

El objetivo de las encuestas es determinar principalmente el grado de aceptación y la frecuencia del consumo del producto, es así que la cantidad de encuestados en los diferentes distritos de la provincia de Huamanga se muestra en los cuadros siguientes.

*Cuadro N° 2. 12: NÚMERO DE ENCUESTAS POR DISTRITO*

Distritos	Población	Porcentaje %	Número de encuestas
	Hab.		
Ayacucho	104,128	58.9%	224
San Juan Bautista	39,674	22.5%	85
Carmen Alto	15,886	9.0%	34
Jesús Nazareno	17,007	9.6%	37
<b>TOTAL</b>	<b>176,695</b>	<b>100.0%</b>	<b>380</b>

Fuente: Elaboración Propia

**Encuesta:** En el modelo de la encuesta mostrada en el Anexo N° 3, es la que se utilizó para cuantificar la demanda actual estratificada, que permite además conocer el tamaño, frecuencia y donde se venderá el producto. Se realizó la estratificación según los ingresos familiares, de la siguiente manera:

ESTRATO ALTO : Ingreso familiar mayor de S/. 2501 a más  
 ESTRATO MEDIO-ALTO : Ingreso familiar entre S/. 1501 a S/.2500  
 ESTRATO MEDIO : Ingreso familiar entre S/. 801 a S/. 1500  
 ESTRATO BAJO : Ingresos menores a S/. 0 - 800

**Estimación del mercado potencial:** De acuerdo a los datos procesados de las encuestas realizadas nos reporta entre los ingresos promedios de los diferentes estratos de la zona urbana en los cuatro distritos en estudio.

*Cuadro N° 2. 13: POBLACIÓN ESTRATIFICADA SEGÚN INGRESOS EN LOS DISTRITOS*

Estratos	Ingresos	Cantidad Hab.	%
ALTO	2501 a más	19	5.1
MEDIO – ALTO	1501 – 2500	72	18.9
MEDIO	801 - 1500	154	40.4
BAJO	0 - 800	135	35.6
TOTAL		380	100.0

Fuente: Elaboración Propia

Del cuadro anterior observamos que en los cuatro distritos encuestados prepondera el nivel bajo y medio con un 35.6% y 40.4 % respectivamente, de un total de 380 encuestas, seguida por el estrato medio-alto con 18.9%, el estrato alto con 5.1%.

*Cuadro N° 2. 14: CANTIDAD DE PERSONAS QUE “NO CONSUMEN” ORÉGANO DESHIDRATADO EN LOS CUATRO DISTRITOS*

Nivel	Estrato	Cantidad Hab.	%
I	ALTO	3	3.9%
II	MEDIO – ALTO	10	13.0%
III	MEDIO	27	35.1%
IV	BAJO	37	48.1%
TOTAL		77	100.0%

Fuente: Elaboración Propia

Del cuadro anterior reporta que de un total de 380 encuestados, 77 encuestados no consumirían orégano deshidratado lo cual equivale al 20,3% siendo el nivel bajo y medio y medio alto con mayor porcentaje de abstenerse al consumo.

*Cuadro N° 2. 15: POBLACIÓN QUE CONSUMIRÁ ORÉGANO DESHIDRATADO*

Nivel	Estrato	Total		Ayacucho	San Juan Bautista	Carmen Alto	Jesús Nazareno.
		Cantidad	%				
I	ALTO	5	1.7%	4	1	-	-
II	MEDIO – ALTO	53	17.5%	35	5	7	6
III	MEDIO	182	60.1%	120	40	10	12
IV	BAJO	63	20.8%	21	18	8	16
TOTAL		303	100.0%	180	64	25	34

Fuente: Elaboración Propia

Del cuadro anterior se concluyen que de un total de 380 encuestados el 79,7% equivale a 303 encuestados que estarían dispuestos a consumir orégano deshidratado.

*Cuadro N° 2. 16: DEMANDANTES POTENCIALES DE ORÉGANO DESHIDRATADO, HUAMANGA*

Distrito	Consumidores	%	No Consumid.	%
Ayacucho	180	47.4%	44	11.6%
San Juan Bautista	64	16.8%	21	5.5%
Carmen Alto	25	6.6%	9	2.4%
Jesús Nazareno	34	8.9%	3	0.8%
TOTAL	303	79.7%	77	20.3%

Fuente: Elaboración Propia

En el cuadro anterior observamos que de 380 encuestados el 79,7% de los encuestados consumirán orégano deshidratado.

*Cuadro N° 2. 17: CONSUMO PROMEDIO FAMILIAR (en g-familia/diario)*

Distrito	Consumo (En g-familia/diario)			
	Alto	Medio - Alto	Medio	Bajo
Ayacucho	2.7	2.5	2.7	2.6
San Juan Bautista	2.2	2.9	3.1	2.4
Carmen Alto	2.4	2.7	2.8	2.4
Jesús Nazareno	2.5	2.1	2.5	2.7
TOTAL	2.58			

Fuente: Elaboración Propia

La mayor población de consumo sería en el estrato medio, seguida del estrato medio alto, bajo y alto, así el promedio diario de consumo es de 2.58 gramos por familia.

*Cuadro N° 2. 18: CONSUMO PROMEDIO PERCÁPITA, 2009 (en gramos –familia/mes)*

<b>Estrato</b>	<b>Fracción</b>	<b>Consumo g-Familia / diario</b>	<b>Consumo g-Familia / mes</b>
Alto	0.238	0.58	17.48
Medio - Alto	0.248	0.63	18.94
Medio	0.269	0.75	22.43
Bajo	0.245	0.62	18.57
<b>TOTAL</b>	<b>1.000</b>	<b>2.58</b>	<b>77.42</b>

Fuente: Elaboración Propia

El resultado del consumo per cápita anual parte del cálculo obtenido del consumo familiar promedio mensual es de 77.42 g-familia /mes, según datos del INEI en promedio el número de miembros por familia es 5, por lo tanto el consumo per cápita es 0.19 Kg / Habitante al año. Así la demanda Actual asciende a 26.18 TM /año, tal como se muestra en el siguiente cuadro.

*Cuadro N° 2. 19: DEMANDA ACTUAL DE ORÉGANO DESHIDRATADO, 2009 (en TM/año)*

<b>Población</b>	<b>% de aceptación</b>	<b>Consumo per cápita (Kg -Persona / año)</b>	<b>Demanda (Kg/ año)</b>	<b>Demanda (TM / año)</b>
176,695	79.7%	0.19	26,179	26.18

Fuente: Elaboración Propia

Para la proyección de la demanda futura se usa una tasa de crecimiento poblacional de 1.57 %. A continuación la demanda futura, se detalla en el siguiente cuadro:

*Cuadro N° 2. 20: PROYECCIÓN DE LA DEMANDA FUTURA (en TM/año)*

<b>Año</b>	<b>Población</b>	<b>Demanda (TM/año)</b>
2009	176,695	26.18
2010	179,468	26.59
2011	182,285	27.01
2012	185,146	27.43
2013	188,052	27.86
2014	191,003	28.30
2015	194,001	28.74
2016	197,046	29.19
2017	200,138	29.65
2018	203,280	30.12
2019	206,470	30.59

Fuente: Elaboración Propia

### 2.2.7. Estudio de la oferta

Está orientada al mercado local (Ayacucho), para el orégano deshidratado. Actualmente en nuestra localidad no existe una empresa que transforme y comercialice el orégano deshidratado, sin embargo la oferta de este producto proviene del departamento de Arequipa, Junín, Moquegua, Puno, Tacna, Apurímac y Lima.

**Identificación de los principales productores:** Los abastecedores de orégano deshidratado son empresas procesadoras existentes en la ciudad de Lima y Arequipa, que posteriormente son comercializadores en Ayacucho por terceros incrementándose el precio de venta.

Los distribuidores solo se encargan de vender en sobres de 01 gramo, distribuye mayormente a bodegas y tiendas; en los mercados se encuentran orégano deshidratado al granel que los venden por peso, especialmente en los vendedores de ajíes molidos y especias. Por lo tanto, si se instala una planta de producción de orégano deshidratado en el la provincia de Huamanga, sería la única abastecedora de la localidad a menor costo y de mejor calidad exigida por las especificaciones técnicas peruanas.

Se hace referencia a continuación de algunos Productores Principales y Comercializadores a nivel nacional.

*Cuadro N° 2. 21: PRINCIPALES PRODUCTOS Y COMERCIALIZADORES DE ORÉGANO DESHIDRATADO*

<b>Razón Social</b>	<b>Dirección</b>
Colca APX S.A.	Av. Parra N° 324
PRENFEDIU	Parque Industrial s/n C-18
Exportaciones de la Selva S.A.	Av. Jesús N° 126 Cercado
ONGEI Taller	Av. Garcilazo de la Vega s/n
Procesadora S.A.	Urbanización las casuarinas B-3

Fuente: Elaboración Propia

**Oferta actual:** En la Provincia de Huamanga los oferentes de orégano deshidratado son algunos comerciantes minoristas que expenden este producto proveniente de Lima y Arequipa y otros.

Según un sondeo realizado en el mercado y tiendas que expenden este producto (aproximadamente 180 expendedores); ellos, venden en promedio 2,5 Kg mensuales por minorista.

Conforme a las preguntas y averiguaciones, realizadas aproximadamente son 180 los vendedores minoristas de orégano seco aproximadamente en los cuatro distritos pertenecientes a la provincia de Huamanga, que se encuentran ubicados en diferentes mercados: Playa Grau, Magdalena, Nery García, Maravillas, tiendas, Bodegas y Minimarket; por lo tanto, la oferta actual asciende a 5400 Kg al año, es decir 5.4 TM /año de orégano deshidratado.

**Proyección aparente de la oferta;** Según datos proporcionados en los diferentes mercados existe, se considera incrementos en la cantidad de orégano deshidratado ofertada en el mercado, actualmente se ofrece en total 5400 Kg/año. Al no existir registros anteriores que permitan determinar la tendencia de la oferta, se usará, para la proyección de oferta, la tasa de crecimiento poblacional 1.57%.

*Cuadro N° 2. 22: PROYECCIÓN DE LA CANTIDAD OFERTADA (en TM/año)*

Año	Oferta (TM/año) S=5.4 (1+0.0157) <sup>n</sup>
2009	5.40
2010	5.48
2011	5.57
2012	5.66
2013	5.75
2014	5.84
2015	5.93
2016	6.02
2017	6.12
2018	6.21
2019	6.31

Fuente: Elaboración Propia

### 2.2.8. Balance demanda - oferta

Para realizar el Balance Demanda – Oferta se estimó las proyecciones futuras tanto oferta y demanda ya señaladas en los cuadros anteriores, determinar que porcentaje podría cubrir el proyecto.

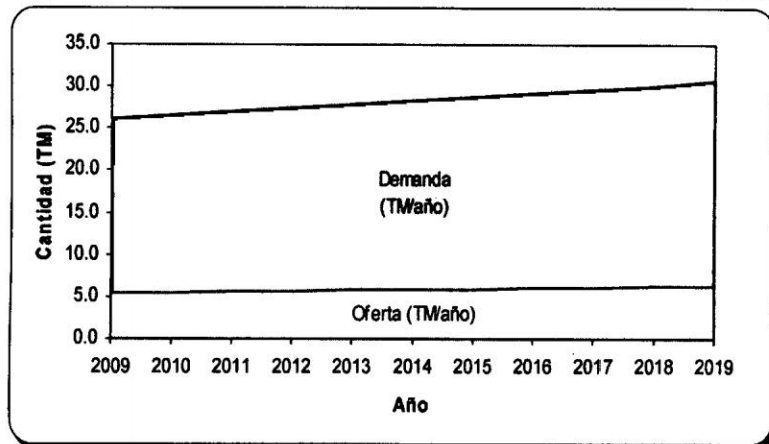
*Cuadro N° 2. 23: BALANCE DEMANDA – OFERTA (en TM/año)*

<b>Año</b>	<b>Demanda (TM/año)</b>	<b>Oferta (TM/año)</b>	<b>Balance Demanda - Oferta (TM/Año)</b>	<b>Mercado objetivo (8%)</b>
2009	26.2	5.4	20.8	1.66
2010	26.6	5.5	21.1	1.69
2011	27.0	5.6	21.4	1.71
2012	27.4	5.7	21.8	1.74
2013	27.9	5.7	22.1	1.77
2014	28.3	5.8	22.5	1.80
2015	28.7	5.9	22.8	1.83
2016	29.2	6.0	23.2	1.85
2017	29.7	6.1	23.5	1.88
2018	30.1	6.2	23.9	1.91
2019	30.6	6.3	24.3	1.94

Fuente: Elaboración Propia

Del balance demanda – oferta se obtiene un déficit de 20.8 TM/Año en el año 2009, el proyecto llegará a cubrir el 8 % del mercado, es decir 1.66 TM/año, se considera esta cantidad porque el producto que se ofrecerá es un complemento culinario que se usa en pequeñas cantidades; además el comportamiento del mercado es impredecible, más aún si son marcas nuevas (a pesar de ser productos conocidos), asimismo pueden existir otros empresarios con la misma idea de proyecto y pudieran implementar al mismo tiempo (la competencia), asimismo se restringe a la cantidad de producción, no debe considerarse la totalidad de la producción del orégano, pues ello no es real, lo que sucede es que la producción se distribuye a mercado o transformadores, así la empresa, formará parte de ello y sólo podrá disponer de un porcentaje, lo que finalmente con las consideraciones mencionadas, la demanda objetivo sólo se cubrirá el 8% de la demanda insatisfecha.

Gráfica N° 2. 2: BALANCE DEMANDA - OFERTA (en TM /año)



Fuente: Elaboración Propia

### 2.2.9. Análisis de comercialización del producto final:

Para analizar la comercialización localizamos los diferentes centros de la ciudad de Huamanga y mayoristas que abastecen a estos centros de la zona urbana donde se encuentra los demandantes potenciales de los niveles, fácilmente la incursión en sus hábitos de consumo. El mayor porcentaje de la producción estará destinada a los **mayoristas**, en un menor porcentaje de la producción estará destinada a los mayoristas, en un menor porcentaje a minoristas además de llegar directamente al consumidor mediante promociones en cada mercado. La disposición del producto será inmediata debido a la cercanía de la planta Con los centros de abastecimientos minimizándose el costo de transporte sin dejar de cumplir con los criterios de rapidez y seguridad hacia los clientes y la aplicación del tiempo pactado por el vendedor para la entrega del producto. **El precio de venta del producto** (orégano deshidratado) dependerá de las fluctuaciones en el mercado, la base para su comercialización se estima en S/. 50.00 Nuevos Soles por Kg. Que es menor al precio ofertado por los competidores, este precio se obtienen vendiendo en bolsas selladas de S/. 0.10 el gramo. El producto tendrá un sistema de comercialización versátil del producto que permitirá cubrir todos los mercados potenciales es así como se plante a los siguiente.

- El departamento de Comercialización, del almacén colocará el producto en los mayoristas que a su vez pasarán a mano de los minoristas y lleguen al consumidor
- Del almacén serán destinados directamente a los minoristas para su venta al consumidor.
- También el proyecto pretende atender también al público consumidor.

Para facilitar la comercialización se brindará crédito para la venta del producto a los minoristas y mayoristas por un período de 5 días sin ninguna tasa de interés; no tendrá, ningún problema de almacenamiento los intermediarios, ya que no se requiere de construir o contar con sistema complicado de almacenamiento sólo evitar el contacto con el agua o ubicarlos en lugares con demasiada humedad, para evitar se malogre el producto y conserve por más tiempo.

#### **2.2.10. La política de precios del producto final (orégano deshidratado)**

Está dada por la misma información de mercado. Por las características de este mercado de competencia imperfecta, cuya economía de mercado ha desarrollado una modalidad de producción de acuerdo a las exigencias del sistema. Teniendo en cuenta el costo de producción y comercialización, además de los precios de la competencia; se fija el precio de venta del orégano deshidratado en S/. 50.00 por Kg por lo tanto el precio de venta de nuestro producto nos permitirá obtener una cantidad de demanda competitiva.

### **2.3 TAMAÑO DE PLANTA**

El tamaño de planta se suele aludir a la capacidad de producción, necesariamente para atender la demanda objetivo (porcentaje de la demanda insatisfecha), para ello se ha considerado 10 años de evaluación, además los factores de tamaño mercado, tamaño – materia prima – tamaño tecnológico y tamaño financiamiento.

**Tamaño - materia prima:** constituida por la producción regional, el tamaño se obtiene de la cantidad de producto obtenido a partir de la cantidad de materia prima disponible. Siendo el rendimiento considerado 20.4 %, del balance de materia. Así con las consideraciones realizadas, éste factor no es limitante (sobrepasa a la cantidad de demanda insatisfecha), siempre y cuando la producción sea la proyectada y que las condiciones climáticas sean favorables.

*Cuadro N° 2. 24: TAMAÑO – MATERIA PRIMA (en TM/año)*

Año	Producción (TM/Año)	Rendimiento	Producto (TM/Año)
2019	10.62	20.4 %	2.17

**Tamaño – mercado:** Constituida por el porcentaje de la demanda insatisfecha, es decir la demanda objetivo, éste factor es limitante para el tamaño de planta, pues está restringido al mercado.

*Cuadro N° 2. 25: TAMAÑO – MERCADO (en TM/año)*

Año	Producción (TM/Año)
2019	1.94

Por lo tanto el tamaño de la planta se determina en función al análisis de cada factor que condiciona el tamaño de la planta.

**Tamaño – Tecnología:** La tecnología es adaptada para la zona, asimismo, los equipos a usar son producto nacional y estarán diseñadas de acuerdo a las necesidades, por lo tanto no es una limitante.

**Tamaño – Financiamiento:** En cuanto al financiamiento, éste no es un limitante, el proyecto será financiado por IDESI.

*Cuadro N° 2. 26: RESUMEN DE TAMAÑO DE PLANTA*

Tamaño	Factor
Materia Prima	4.78 TM /Año
Mercado	1.94 TM/Año
Tecnología	No limita
Financiamiento	No limita

Fuente: Elaboración propia

El tamaño de planta será 1.94 TM/ año de producto, así es necesario 9.52 TM/Año de materia prima, así se planea procesar por día 30Kg/día, cuando se trabaja al 100 % de la capacidad instalada, considerando un turno de ocho horas, durante los 12 meses del año<sup>1</sup>. Finalmente en el primer año se procesará al 40 % de capacidad instalada, y en el último año se procesará al 100% de capacidad instalada.

*Cuadro N° 2. 27: CAPACIDAD INSTALADA DE LA PLANTA: 2010-2019 (en TM/año)*

<b>Año</b>	<b>Mercado Objetivo (TM/Año)</b>	<b>Materia Prima (TM/Año)</b>	<b>% de capacidad instalada</b>	<b>M.P. requerida (TM/Año)</b>	<b>M.P. requerida (Kg./Día)</b>
2010	1.69	8.3	40%	3.31	10.4
2011	1.71	8.4	50%	4.20	13.3
2012	1.74	8.5	60%	5.12	16.2
2013	1.77	8.7	70%	6.07	19.2
2014	1.80	8.8	80%	7.05	22.2
2015	1.83	8.9	90%	8.05	25.4
2016	1.85	9.1	100%	9.09	28.7
2017	1.88	9.2	100%	9.23	29.1
2018	1.91	9.4	100%	9.37	29.6
2019	1.94	9.5	100%	9.52	30.0

Fuente: Elaboración propia

## **2.4 LOCALIZACIÓN**

La Localización de la planta de producción estará ubicada cerca de la materia prima y del mercado.

En cuanto al acceso vial, la provincia de Huamanga (Ayacucho) y Huanta (Huanta) son similares; en cuanto a factores climáticos, la provincia de Huanta presenta mejor clima (menor humedad relativa) frente a la provincia de Huamanga; en cuanto al acopio de la materia prima (orégano), la provincia de Huanta por ser valle está cerca de los lugares de siembra. Luego de realizar un análisis de los factores cualitativos, se determina que la provincia de Huanta (Huanta) es la zona más indicada para la macro localización.

### **2.4.1 Macro Localización**

Como alternativa macro localización se toma el departamento de Ayacucho del cual se tomara las provincias de Huamanga ,Huanta y La Mar ,para

<sup>1</sup> Se considera 26.4 días cada mes, pues se trabajará en un solo turno, las ocho horas, es decir en promedio se plantea trabajar 317 días del año

seleccionar de acuerdo a la disponibilidad de materia prima ,ubicación del mercado ,vías de comunicación ,facilidad de energía ,abastecimiento de agua ,energía electricidad ,mano de obra, etc.

**Huamanga:** Esta provincia es la más importante y la mayor poblada del departamento, donde su capital, Ayacucho, comparte un entorno geográfico y urbano, con otros distritos entre los que destacan.

**Huanta:** Es la segunda provincia más importante poblacionalmente, y tuvo un notable desarrollo en los últimos años. La alternativa locacional es la ciudad Huanta, capital de la misma provincia.

**La Mar:** La ciudad de San Francisco cuenta con mejores condiciones de servicio que en la capital de la provincia, San Miguel .Esta ubicado dentro del Valle del Rio Apurímac, lugar donde se desarrolla una elevada actividad comercial .El análisis de los factores locacionales se presenta a continuación.

**Factores localizacionales cualitativos:** Dentro de los factores de localización consideramos los siguientes por ser más importantes:

- A. Políticas de descentralización:** La constitución política del Perú ,en su capítulo XIV del título IV ,hace referencia a la descentralización de las regiones y municipalidades ;promovida por el gobierno mediante ley No 22407 Art.64 ,promociona la creación de empresas en el interior del país y que la define literalmente :”Empresa industrial y descentralizada es a aquella que tiene su sede principal y más del 70% del valor de su producción ,de sus activos fijos ,de sus trabajadores y monto de planillas fuera del departamento de Lima y de la provincia Constitucional del Callao”. Según estas políticas de descentralización podemos optar por cualquiera de las alternativas.
- B. Condiciones de vida y clima:** Las condiciones de vida de la población representan uno de los factores importantes para la determinación de la

localización del proyecto .Esto se da en función a las posibilidades de desarrollo y mejora en la calidad de vida, teniendo directo am los productores y/o servicios básicos mercados, colegios, centros médicos, teléfonos, etc.

Las ciudades de posibles localizaciones brindad buenas condiciones, por ser capitales de provincia y cuentan con los servicios básicos; y en cuanto a la calidad de servicios, las localidades de Huamanga y Huanta, ofrecen mejores condiciones que San Francisco.

El clima es importante también porque afecta directamente en la conservación de la materia prima y el producto final ,tanto como favorecer en el proceso productivo.

**Huamanga:** Su clima es templado-seco .Esta ubicado a una altura de 2,746 m.s.n, con una temperatura mínima de 7.4 °C , temperatura máxima de 25.3 °C y temperatura media de 16.5 °C. Humedad Relativa media es de 56% fluctuando entre 32% a 83.7% .Con horas de sol entre abril y noviembre.

**Huanta:** Su clima subtropical .Esta ubicado a 2,628 m.s.n.m la temperatura mínima es 4.1 °C y la temperatura máxima de 26.9 °C ,su humedad relativa promedio es 44.5%.

**San Francisco:** Su clima es de característico templado-húmedo .La temperatura promedio es de 23 °C y su humedad es muy alta.

Considerando el clima como factor elemental para la localización de la planta, se escoge a Huanta por tener las mejores condiciones de temperatura y humedad relativa.

**Facilidades administrativas:** Las entidades de control administrativo como la SUNAT,PROMPIME,DIGESA ,entre otros, se encuentran ubicada en la capital del departamento ;por ende Huamanga y de la misma manera en la ciudad Huanta ,por lo que ambas son lugares apropiados para la localización de la planta.

#### **Factores localizacionales cuantitativos:**

Factores económicos:

- A. **Materia prima:** Es una de los factores importantes para la localización de la planta, por qué necesita contar con un abastecimiento de materia prima que sea adecuada y constante. La provincia de Huanta, actualmente cuenta con mayor disponibilidad de materia prima, seguida de la provincia de Huamanga y finalmente la provincia de La mar con una producción mínima.
- B. **Mercado:** El área geográfica de mercado para el proyecto, está ubicado exclusivamente en las provincias de Huamanga .Teniendo este concepto de cercanía al destino final del producto, la ciudad de Huamanga se encuentra en el mismo lugar del mercado; la ciudad de San Francisco, está a 06 horas de distancia y Huanta a 45 min. Por tanto, la ubicación favorable, será la ciudad de Huamanga.
- C. **Mano de obra:** Para la ejecución del proyecto se va a requerir, mínimo, un personal calificado para desempeñar cargos como jefe de planta y jefe de control de calidad. La mano de obra no calificada, es el mínimo requerido por el proceso productivo que será capacitado en diferentes operaciones a realizar en la elaboración del producto .La disponibilidad de mano de obra calificada y no calificada está garantizado en las tres provincias por la existencia de institutos y Universidad .En la provincia de Huamanga existe mayor mano de obra desocupada y concentrada en la zona urbana. En Huanta, se dedica generalmente al comercio y la agricultura, en La Mar, la mayor parte está dedicada a la agricultura. Se concluye que Huamanga y Huanta son adecuados para la ubicación de la planta.
- D. **Transporte:** Para el presente proyecto ,es importante considerar el transporte por vía terrestre ,que será la única forma de transportar la materia prima ,producto terminado y combustible ,desde los lugares de abastecimiento a la planta y der esta ,hacia los centros de venta(Huamanga).El flete considerado es : Huanta-Ayacucho(48.5 Km) es S/. 0.03 por Kg; de San francisco – Ayacucho (198km) es

S/.0.10 por Kg; de San Francisco – Huanta (162.4 Km) es S/. 0.06 por Kg.

RUBROS	ALTERNATIVAS (S/. Kg)		
	Ayacucho	Huanta	La Mar(S.F)
Materia prima(centros de producción)	0.05	0.01	0.01
Combustible	0.00	0.05	0.01
Producto terminado(al mercado)	0.00	0.05	0.01
Equipos y maquinarias desde Lima	0.10	0.15	0.30

Fuente: Transportistas e intermediarios

Los fletes de transporte con respecto a los costos hacia Huamanga son menores por la cercanía al destino de ventas. Cabe señalar también el producto no requiere de una reducción considerable de volumen para su elaboración, tampoco la materia prima es lentamente perecedera, por lo tanto, es importante considerar la distancia y costo de transporte desde la planta de procesamiento al mercado. De lo analizado anteriormente, la ubicación potencial adecuada es la ciudad de Huamanga.

**E. Energía Eléctrica:** Uno de los factores de mayor importancia para la localización de la planta es la energía eléctrica, ya que la mayoría de los equipos y maquinarias requieren este servicio. La ausencia de esta ,originaria la paralización de la planta y generara pérdidas económicas considerables .En Huamanga se cuenta con tres fuentes de energía eléctrica: un sistema interconectado de Mantaro cuya capacidad instalada es 1200 KW, una planta térmica de cuatro motores Diésel con 4,160 KW de capacidad instalada y una planta hidráulica con dos turbinas de 1,040 KW de potencia. Huanta está interconectada al sistema hidráulico del Mantaro con una potencia instalada 3,000 KW cuenta con un motor de 900KW de potencia instalada .San Francisco ,en cambio, se abastece de energía eléctrica por uso de generadores eléctricos ,siendo su

potencia instalada menor que Huanta .De acuerdo a la información obtenida de Electrocentro ,los costos de energía eléctrica para Ayacucho y Huanta son los mismos, S/.0.385 en San Francisco, en cambio, es S/.0.523. Por lo tanto, la ubicación se puede proponer en Huanta y Huamanga por tener la ventaja de contar con más de una fuente de energía y mayor potencia disponible.

**F. Agua y desagüe:**El agua es de vital importancia para la instalación de la planta, su uso será mayor parte para la limpieza de la infraestructura en general como también para el proceso productivo. En Huamanga se abastece de agua potable de dos plantas de tratamiento. La tarifa por m<sup>3</sup> es de S/.1.134, el servicio de desagüe es regular. En Huanta se cuenta con servicio de agua potable cuyo costo por m<sup>3</sup> es de S/.0.862 .En San Francisco, no se cuenta con servicio de agua potable y su tarifa por consumo es menor a la de Huanta, y ofrece servicios inadecuados. Como resultado, la ciudad de Huanta cuenta con las mejores condiciones de agua y desagüe, por lo que se considera lugar apropiado para la ubicación de la planta.

### **Factores geográficos**

**A. Terreno:** La localización de la planta debe ser, preferentemente en zonas industriales, teniendo en cuenta la próxima expansión urbana. También el terreno debe contar con instalaciones de energía eléctrica, agua y desagüe, costos de terreno razonable costo de infraestructura cómodos y con acceso a las vías de transporte .en promedio el costo de terreno en Huamanga es de \$/.45.6 dólares el m<sup>2</sup>; en la ciudad de Huanta en promedio es de \$/.16.77 dólares por m<sup>2</sup> y en la ciudad de San Francisco es de \$/ 18 dólares el m<sup>2</sup>. Datos proporcionados por la oficina de Catastro de las municipalidades de Huamanga, Carmen Alto, Huanta y San Francisco.

Se concluye que la mejor ubicación de planta se puede situar en Huanta, por menor costo que presenta.

**B. Accesibilidad Vial:** Sabiendo que el destino del producto final es en la ciudad de Huamanga, la accesibilidad vial según las distancias .La ciudad de San Francisco está a seis horas de distancia y Huanta a 45 minutos, se concluye que la mejor accesibilidad del mercado es Huamanga.

**Factores de servicio diversos:**

**A. Servicios públicos e infraestructura social:** Cada ciudad considerada para efecto de localización cuenta también con servicios básicos de menores influencias como teléfonos, centros de salud, hospitales, servicios educativos, bancos, medios de comunicación, infraestructura, etc.

**PONDERACION DE LOS FACTORES**

Ponderación en	%
Factores económicos	70
Factores geográficos	20
Factores de servicios diversos	10

La suma de estos factores de ponderación debe dar como resultado 100% y la escala de calificación considerada es:

Muy buena	4
Buena	3
Regular	2
Inadecuado	1
Muy inadecuado	0

A continuación detallo la calificación:

<b>Factores</b>	<b>Huamanga</b>	<b>Huanta</b>	<b>La Mar</b>
<b>Factores económicos</b>			
Materia prima	0	4	2
Mercado	3	2	2
Mano de obra	4	4	2
Transporte	4	3	2
Energía eléctrica	2	2	1
Agua y desagüe	2	3	0
<b>SUBTOTAL</b>	<b>10,5</b>	<b>12,6</b>	<b>6,3</b>
<b>Factor geográfico</b>			
Terreno	1	4	2
Accesibilidad vial	3	2	1
<b>SUBTOTAL</b>	<b>0,8</b>	<b>1,2</b>	<b>0,6</b>
<b>Factor de servicios diversos</b>			
Servicios público e infraestructura social	3	3	2
<b>SUBTOTAL</b>	<b>0,3</b>	<b>0,3</b>	<b>0,2</b>
<b>TOTAL</b>	<b>11,6</b>	<b>14,1</b>	<b>7,1</b>

Se concluye la macro localización de la planta **se ubica en la provincia de Huanta**, por que brinda mejores servicios que favorecen la localización de la planta productora y porque se obtuvo un mayor puntaje.

**Micro localización:** De la planta cuenta vías de acceso, agua potable y desagüe, energía eléctrica, etc. De acuerdo a las condiciones adecuadas se elige por conveniente para este proyecto el distrito de Huanta específicamente.

## **CAPITULO III**

### **TECNOLOGÍA DEL PROCESO DE DESHIDRATACIÓN DEL ORÉGANO**

#### **3.1 ESTUDIOS PREVIOS**

Diseñar una Tecnología del proceso con parámetros óptimos, sencillo de manipulación y de menor costo, es de suma importancia, porque de ella dependerá la obtención del producto con los estándares de calidad exigidos por el mercado y organismos reguladores como el INDECOPI.

En este capítulo se estudia los aspectos técnicos del proyecto, es decir, aquellos factores que inciden en la producción en planta, diseño y distribución de equipos, y entre otros aspectos. Se hace el análisis con la finalidad de dar uso eficiente y racional.

Los insumos a utilizar se encuentran cerca de los centros de abastos, tal es así que la planta se ubicará en la misma zona donde se adquirirá la materia prima (orégano).

#### **3.2 ALTERNATIVAS DE PROCESOS PRODUCTIVOS**

Las existen tecnologías existentes para la obtención del producto final, orégano deshidratado, existen diferentes métodos, razón que hay necesidad de especificar cada uno de éstos, que permitirán posteriormente seleccionar en cada caso un método que brinde mayores condiciones en diferentes aspectos.

### **3.2.1 Deshidratación por convección del aire**

En los deshidratadores por convección del aire, se establece un contacto estrecho entre el alimento y el aire caliente que es una fuente principal de calor requerido para la evaporación.

Todos los deshidratadores por convección del aire tienen alguna clase de recinto aislado, un medio de hacer circular el aire dentro del recinto y un medio de calentar el aire.

También tiene varios modos de sostener el producto, aparatos especiales para recoger el producto seco, y algunos tienen secadores de aire para reducir la humedad en el aire empleado para el secado, además de varios tipos de instrumentos y reguladores.

El movimiento de aire se controla generalmente mediante ventiladores, fuelles y desviadores. El volumen y la velocidad de aires afectan la rapidez de secado, pero su presión estática es importante también, porque los productos que se están secando se hacen muy ligeros y el aire puede levantarles de las charolas o bombas transportadores. En general, los deshidratadores por convección del aire están diseñados de forma que proporcionen un elevado flujo de aire en las fases iniciales del proceso aunque no tan intenso según se mueve el producto sometido a deshidratación, excepto cuando se trata de una característica precisa como sucede en los desecadores de lecho fluidificado.

El aire caliente es la fuente principal de calor requerido para la evaporación y el calentamiento del aire se realiza por métodos directos o indirectos, el aire está en contacto con una flama o con gases de combustión. En el calentamiento indirecto, el aire está en contacto con una superficie caliente; por ejemplo, es impulsado a través de unos conductores o aletas calentadores por medio de vapor, flama o electricidad.

Por otro lado, bajo el principio de deshidratación por convección del aire se han diseñado diversos tipos de deshidratadores, de las cuales los deshidratadores, que se utilizan generalmente para deshidratar trozos de frutas y hortalizas son los deshidratadores de túnel y banda sin fin, de

Bandejas y gabinete de cinta sin fin, de cinta acanalada, lecho fluidificado, de tolva entre otros.

### **3.2.2 Deshidratador al vacío**

Los métodos de deshidratadores al vacío pueden crear productos secos de alta calidad, pero, los costos son muy elevados comparativamente con otros métodos convencionales.

En el secado al vacío la temperatura del alimento y la velocidad con que se elimina el agua se controlan regulando el grado de vacío y la intensidad del calor introduciendo. La transmisión de calor al alimento se efectúa sobre todo por conducción e irradiación. Normalmente los procesos de secado al vacío se pueden controlar con más precisión que los que se basan en el calentamiento por convección del aire.

Todos los sistemas de secado al vacío tienen cuatro elementos esenciales. Una cámara al vacío de construcción fuerte para que resista a la presión del aire exterior que pueda exceder a la del aire interior hasta en 3,000 Kg/m<sup>2</sup>; un medio de suministro de calor, un mecanismo para producir y mantener el vacío; y unos componentes para recoger el vapor de agua a medida que se evapora.

Dentro de la deshidratación al vacío, existen varios tipos de deshidratadores que utilizan esta metodología, y uno de ellos es la liofilización, que básicamente se usa para deshidratar alimentos sólidos, sensibles y costosos, y entre ellos frutas y hortalizas.

A continuación se describe este tipo de deshidratación.

**LIOFILIZACION:** El principio en el que se basa la liofilización es que, en ciertas condiciones de baja presión de vapor, el agua se evapora de hielo sin que este se derrita. Cuando un material que puede existir como sólido, líquido y gas pasa directamente del estado sólido al estado de gas sin pasar por la fase líquida, se dice que el material se sublima. El hielo seco se sublima.

Si la temperatura está a 0°C o más bajo; y el agua congelada se coloca en una cámara al vacío con una presión de 4.7 mmHg o menos. Bajo estas condiciones, el agua permanece congelada y la rapidez con que las moléculas de agua salen del bloque de hielo es mayor que la de las moléculas del ambiente que vuelven a incorporarse al bloque congelado.

Dentro de la cámara al vacío se aplica calor al alimento congelado a fin de acelerar a sublimación, y si se mantiene el vacío suficiente alto, o sea, generalmente dentro de la escala de aproximadamente 0.1 a 2 mmHg, y se controla el calor de manera que su intensidad sea un poco menor que la que se requiera para derretir el hielo, se alcanzará casi la velocidad máxima de sublimación del vapor del agua.

La sublimación tiene lugar desde la superficie del hielo, de manera que, al proseguir, el límite del hielo se va retirando hacia el centro del alimento, es decir que el alimento se deshidrata desde la superficie hacia adentro, finalmente el último resto de hielo se sublima y la humedad del alimento queda reducida al menos del 5%, ya que el alimento congelado permanece rígido durante la sublimación, las moléculas de agua que se escapan dejan huecos, lo cual resulta en una estructura seca, porosa y esponjosa. Por eso el alimento liofilizado se reconstituye rápidamente.

### **3.3 ANÁLISIS DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS**

#### **3.3.1 Selección del proceso productivo**

Se selecciona el método que se adecua al requerimiento. Estos requerimientos son en base principalmente a la calidad que se requiere obtener en cuanto al producto final, al volumen de producción, al tiempo requerido en el proceso, al control de los parámetros de trabajo, a la disponibilidad de tecnología en el mercado, principalmente nacional, asimismo a los costos de tecnología y producción que debe ser justificado.

En conclusión, el método relacionado para la deshidratación del orégano es el método de deshidratación por convección del aire y que se llevará a cabo en un deshidratador de bandejas o gabinete posteriormente se describirá con más detalle el método seleccionado.

### **3.3.2 Descripción del proceso productivo**

La tecnología que se plantea para el presente proyecto es el resultado de experimentos realizados en el laboratorio de operaciones unitarias de la UNSCH, asimismo se tiene consideración como material bibliográfico a los resultados de los experimentos de investigación realizado en la Universidad Agraria - La Molina hecho por el Ing° Transmonte Pinday

#### **Orégano (Materia Prima)**

El estado de madurez del orégano es importante para obtener un producto con las características deseadas. La cosecha de este debe efectuarse en el momento adecuado. Una recolección en una época inadecuada favorece al desarrollo de anomalías que son perjudiciales para la elaboración y conservación del producto. El orégano utilizado se adquiere en las chacras, procedentes de la ciudad de Huanta y Huamanga, siendo la característica de hoja ovalada pequeña y aromática; los tallos son delgados y largos.

Con el propósito de uniformizar el material de estudio, el orégano se adquirirá de un solo expendedor y el mejor aspecto general de la planta en cuenta a frescura.

#### **Recepción de la Materia Prima**

En la recepción se comprueba rápidamente las características con la que llega el orégano, para determinar si alcanzan o no la calidad requerida por la planta. Una vez adquirida la materia prima se verifica el peso, frescura, color, olor, tipo (hojas grandes ó pequeñas),

#### **Selección y Clasificación**

Se tendrá en cuenta al seleccionar una hoja, que ésta reúne las mejores condiciones de frescura, color verde y tamaño uniforme, además se separará de la planta las hojas muy tiernas, hojas decoloradas, hojas marchitas, hojas atacadas por plagas frecuentes en la planta y también as raíces que contiene una mayor proporción de tierra adherida. El trabajo de selección se hará manualmente.

### **Lavado**

Las ramas de la planta una vez seleccionadas se lavarán por inmersión en agua potable removiendo el orégano y sacándolo en forma inmediata; esta operación se realiza dos veces, usando 0.05 % de hipoclorito de sodio con el fin de la desinfección. Sin embargo según Valeriani (1988) el empleo de desinfectante (bisulfito) puede originar desprendimiento de aceite esencial en las soluciones empleadas, siendo perjudicial en la apreciación de la calidad que se atribuye al producto. El principal objetivo de esta operación es eliminar la tierra adherida y otras partículas extrañas en las hojas.

### **Sumergido y Escurrido**

Una vez lavada la planta de orégano inmediatamente se sumerge en una solución de antioxidante (solución de ácido ascórbico al 0.1 %) con la finalidad de fijar el color, posteriormente se realiza el escurrido, que será colocada en unas mallas bajo sombra para que finalmente el agua adherida en la superficie de la hoja sea eliminada. Esta operación se realizará aproximadamente 15 minutos a más.

### **Deshojado**

Luego de la operación anterior se procede al deshojado en forma manual, eliminando las hojas que habrían sido deterioradas y maltratadas durante el lavado como también las hojas deterioradas por plagas y decoloradas que no se pudieron eliminar antes, en la operación previa de selección.

### **Secado**

Esta fase es la más importante en la producción del orégano ya que debe lograr un secado uniforme y obtener una hoja de color verde brillante con mejor calidad del producto final a temperatura de 40 °C, aunque implica más labores y una inversión adicional. Se debe tener precaución en el secado, para no afectar el color ni el fraccionamiento de hojas.

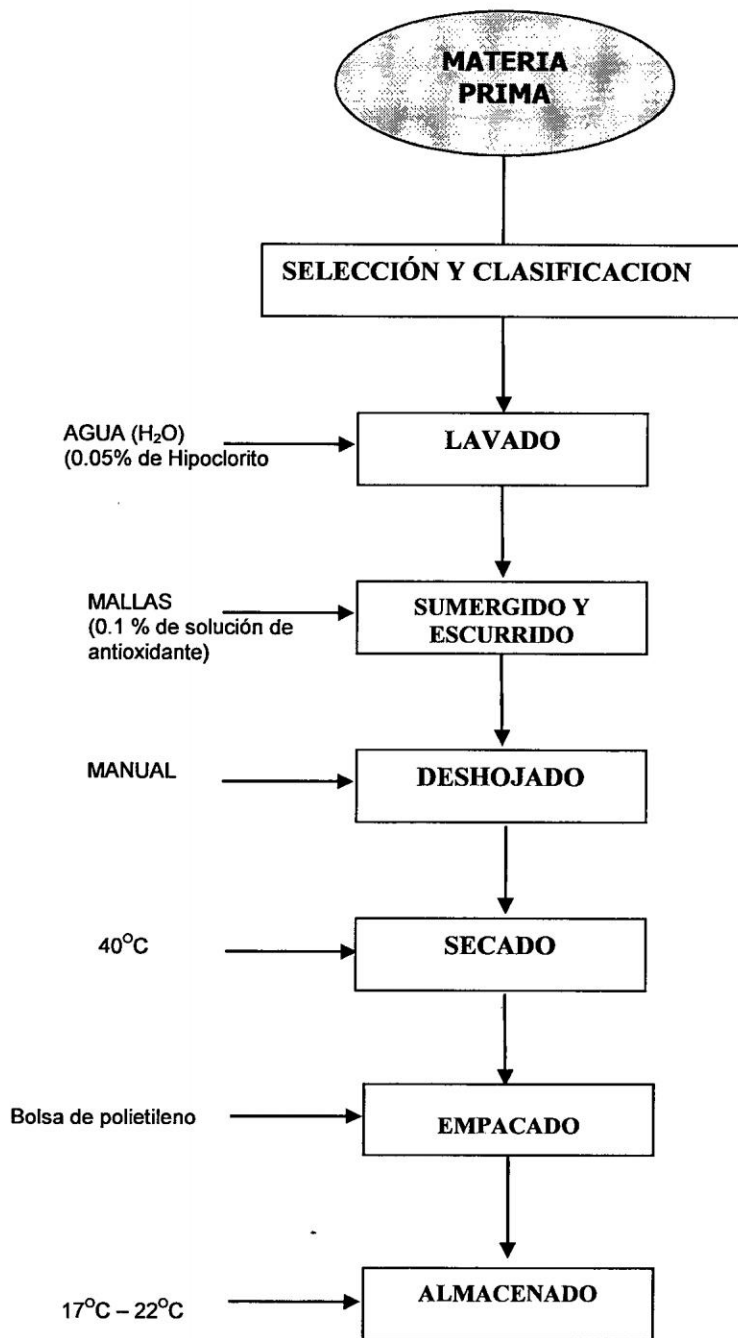
**Empacado**

Se utiliza tres tipos de empaque: polietileno (de baja densidad y un espesor de 0.043 mm), polietileno (espesor 0,038 mm) y celofán (espesor 0.041 mm), haciendo uso de una selladora termoplástica y teniendo especial cuidado en el sellado de las bolsas.

**Almacén**

Las condiciones de almacenamiento ambientales, bajo sombra, a una temperatura entre 17 °C y 22 °C y una humedad relativa promedio de 75%.

Figura N° 3. 1: DIAGRAMA DE BLOQUES DE PROCESAMIENTO DEL ORÉGANO



### 3.3.3 Resultados del análisis productivo adecuado

#### a. Sumergido (en cuando al antioxidante usado)

La materia prima en proceso antes de ser sometida a deshidratación fue lavada y desinfectada en agua corriente y 0.05 % de hipoclorito, luego sufrió un proceso de inmersión (se usa 1.5 Litros por cada Kg de materia prima) en solución de ácido ascórbico al 0.05%, 0.10%, 0.15% y 0%, siendo la finalidad estabilizar el color y su rápida oxidación al ser expuesto al medio ambiente. Los resultados se reportan en el siguiente cuadro.

*Cuadro N° 3. 1: TRATAMIENTO CON SOLUCIÓN ANTIOXIDANTE DEL ORÉGANO*

Ácido Ascórbico	(%)	Observaciones
C1	0.05	Ligera variación de coloración
C2	0.10	Color casi constante propio del producto
C3	0.15	Coloración ligeramente intensa
C0	0.00	Color muy intenso, verde oscuro.

Fuente: Elaboración propia

Según los resultados, lo que interesa es que el producto mantenga su coloración verde, propia de la materia prima; esto se puede constatar después del escurrido. Pudiendo notarse que el antioxidante activa cualquier concentración aplicada, pero los mejores resultados se obtienen cuando se aplica 0.10%, y cuando no se aplica antioxidante al orégano, pierde su color tendiendo a la oxidación, la fijación de color se mantiene hasta después del deshidratado.

#### b. Secado

*Figura N° 3. 2: ORÉGANO DESHIDRATADO*



A. Caso I: Orégano: Peso (gramos) vs t (minutos)

T : 30 °c

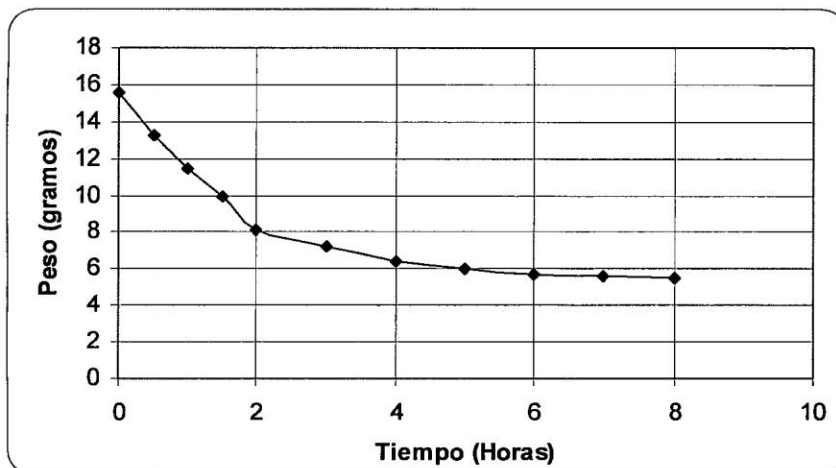
Parámetro Fijo: V=0.5 m/s

Cuadro N° 3. 2: PESO DE ORÉGANO (Secado a 30°C)

Tiempo horas	Peso de la muestra (g)	Hbs de la muestra (gH <sub>2</sub> O/gm.s)
0	15.58	0
0.5	13.24	0.177
1	11.48	0.357
1.5	9.91	0.572
2	8.14	0.914
3	7.22	1.158
4	6.42	1.427
5	6.02	1.588
6	5.77	1.700
7	5.62	1.772
8	5.57	1.797

Fuente: Elaboración propia

Gráfica N° 3. 1: PESO DE ORÉGANO vs TIEMPO



Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 3. 3: ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO (Secado a 30°C)

COMPONENTES MAYORES (g)	ORÉGANO SECO
Agua	15.54
Proteínas	9.72
Grasas	3.90
Cenizas	10.82
Carbohidratos	60.02
Fibra	39.61

Fuente: Elaboración propia en base a resultados de laboratorio

**Cuadro N° 3. 4: COMPARATIVO DE COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ORÉGANO A 30°C**

<b>Código:</b>	<b>22015</b>	<b>Categoría:</b>	<b>CONDIMENTOS</b>	
<b>Nombre Común:</b>	<b>Orégano, SECO</b>			
<b>A 30 °C</b>	<b>En 100 gramos de materia seca</b>			
Agua	7.64%		Vit. A Equiv. Retinol	403.00 mcg
Energía	271.00 Kcal.		Ác. Grasos Mono-Insat.	0.94 g
Proteína	12.66 g		Ác. Grasos Poli-Insat.	4.41 g
Grasa	7.04 g		Ác. Grasos Saturados	0.53 g
Carbohidratos	60.56 g		Colesterol	0.00 mg
Fibra Diet. Total	40.30 g		Potasio	1522.00 mg
Ceniza	12.10 g		Sodio	77.00 mg
Calcio	1990.00 mg		Zinc	3.60 mg
Fósforo	306.00 mg		Magnesio	346.00 mg
Hierro	82.71 mg		Vitamina B6	1.19 mg
Tiamina	0.29 mg		Vitamina B12	0.00 mcg
Ribofavina	0.32 mg		Acido Fólico	0.00 mcg
Niacina	4.12 mg		Folato Equiv. FD	274.00 mcg
Vitamina C	51.00 mg		Fracción Comestible	1.00%

Fuente: Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá

**B. Caso 2: Orégano: Peso (gramos) vs t (minutos)**

T : 40 °c

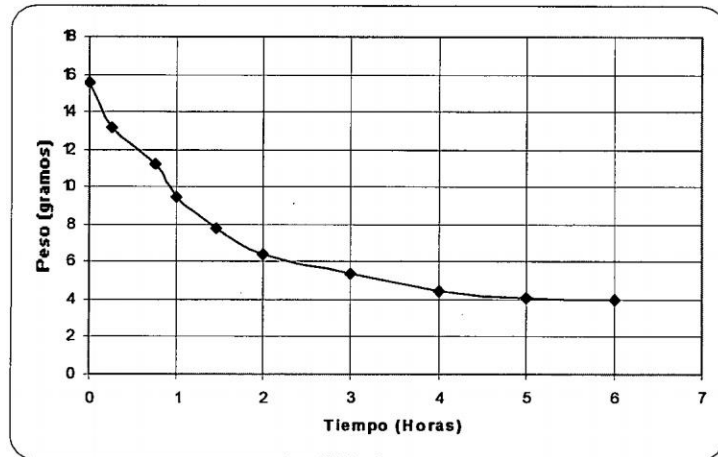
Parámetro Fijo: V=0.5 m/s

**Cuadro N° 3. 5: PESO DE ORÉGANO (Secado a 40°C)**

Tiempo hora	Peso de la muestra (g)	Hbs de la muestra (gH <sub>2</sub> O/gm.s)
0	15.58	0
0.25	13.18	0.182
0.75	11.20	0.391
1	9.43	0.652
1.45	7.82	0.992
2	6.44	1.419
3	5.38	1.896
4	4.47	2.485
5	4.12	2.782
6	4.04	2.861

Fuente: Elaboración propia

Gráfica N° 3. 2: PESO DE ORÉGANO VS TIEMPO



Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 3. 6: ANÁLISIS FISICOQUÍMICO (Secado a 40°C)

COMPONENTES MAYORES (g)	ORÉGANO SECO
Agua	14.75
Proteínas	8.012
Grasas	2.52
Cenizas	10.337
Carbohidratos	64.381
Fibra	42.49

Fuente: Elaboración propia en base a resultados de laboratorio

Cuadro N° 3. 7: COMPARATIVO DE COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ORÉGANO A 40°C

Código:	22017	Categoría:	CONDIMENTOS
Nombre Común:	OREGANO, SECO		
A 40 °C	En 100 gramos de materia seca		
Agua	7.16%	Vit. A Equiv. Retinol	345.00 mcg
Energía	306.00 Kcal.	Ác. Grasos Mono-Insat.	0.67 g
Proteína	11.00 g	Ác. Grasos Poli-Insat.	5.23 g
Grasa	10.25 g	Ác. Grasos Saturados	2.66 g
Carbohidratos	64.43 g	Colesterol	0.00 mg
Fibra Diet. Total	42.80 g	Potasio	1669.00 mg
Ceniza	7.15 g	Sodio	15.00 mg
Calcio	1576.00 mg	Zinc	4.43 mg
Fósforo	200.00 mg	Magnesio	270.00 mg
Hierro	44.00 mg	Vitamina B6	1.21 mg
Tiamina	0.34 mg	Vitamina B12	0.00 mcg
Ribofavina	0.32 mg	Ácido Fólico	0.00 mcg
Niacina	6.22 mg	Folato Equiv. FD	274.00 mcg
Vitamina C	50.00 mg	Fracción Comestible	1.00%

Fuente: Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá

C. Caso 3: Orégano: Peso (gramos) vs t (minutos)

T : 50 °c

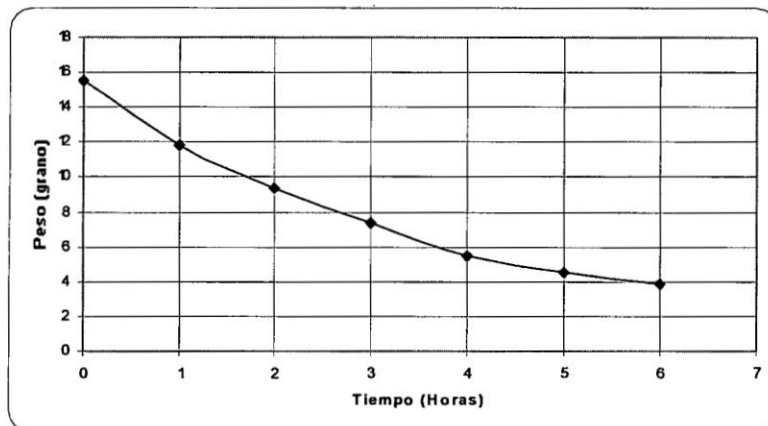
Parámetro Fijo: V=0.5 m/s

Cuadro N° 3. 8: PESO DE ORÉGANO (Secado a 50°C)

Tiempo horas	Peso de la muestra (g)	Hbs de la muestra (gH <sub>2</sub> O/gm.s)
0	15.58	0
1	11.82	0.318
2	9.40	0.658
3	7.42	1.101
4	5.47	1.849
5	4.52	2.448
6	3.91	2.984

Fuente: Elaboración propia

Gráfica N° 3. 3: PESO DE ORÉGANO vs TIEMPO



Fuente: Elaboración propia

D. Caso 4: Orégano: Peso (gramos) vs t (minutos)

T : 60 °c

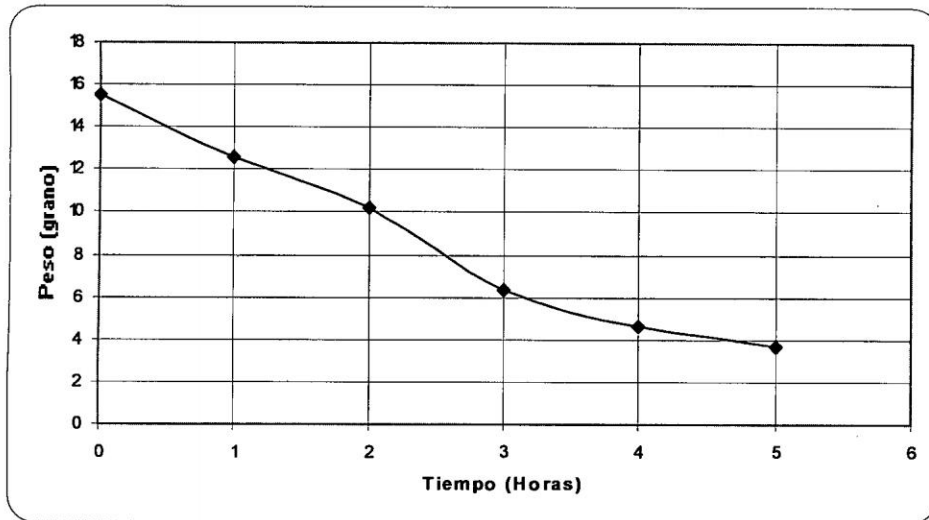
Parámetro Fijo: V=0.5 m/s

Cuadro N° 3. 9: PESO DE ORÉGANO (Secado a 60°C)

Tiempo horas	Peso de la muestra	Hbs de la muestra (gH <sub>2</sub> O/gm.s)
0	15.58	0
1	12.62	0.234
2	10.24	0.522
3	6.36	1.451
4	4.63	2.367
5	3.74	3.167

Fuente: Elaboración propia

Gráfica N° 3. 4: PESO DE ORÉGANO vs TIEMPO



Fuente: Elaboración propia

De los resultados se observa que se trata de una materia prima que no necesita del uso de temperaturas elevadas (convencionales 60°C- 70°C), a pesar de temperaturas mayores el tiempo de secado es corto, sólo bastan temperaturas en promedio de 40°C, lo cual nos permite un mayor manejo del secado y la obtención de adecuada humedad final (10% -12%). Temperaturas mayores permiten productos muy quebradizos y posiblemente cierta cocción que pueden atentar en contra de los componentes volátiles del orégano, **el cual es la razón de su uso como condimento.**

Del análisis de composición realizado en las muestras finales, para el detalle ver anexo 8, se observa que frente a los cuadros comparativos de análisis de composición realizados por otros laboratorios se observa una pequeña variación, sin embargo en el porcentaje de grasa, las muestras en estudios tienen bajo contenido de grasa, debido a que la muestra es para uso de condimentos, por lo tanto el contenido de éstos es bajo, recayendo en el estado de cosecha de la planta.

### 3.4 DESHIDRATACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO SELECCIONADO

#### 3.4.1 Balance de materia prima

El balance de materia se realiza con la finalidad de mostrar en forma cuantitativa todos aquellos materiales que ingresan y emergen del proceso.

Dicho balance de materia se realiza en función a un turno de trabajo.

*Cuadro N° 3. 10: BALANCE DE MATERIA DEL ORÉGANO (Base de cálculo 30Kg)*

#### Recepción

Entrada	Kg	%	Salida	Kg	%
Orégano	30	100%	Orégano	30	100%
TOTAL	30	100%		30	100%

#### Selección y Limpieza

Entrada	Kg	%	Salida	Kg	%
Orégano	30	100%	Orégano	29.4	98.0%
			Impureza	0.6	2.0%
TOTAL	30	100%		30	100%

#### Lavado

Entrada	Kg	%	Salida	Kg	%
Orégano	29.4	14%	Orégano	26.46	12.9%
			Merma	2.94	1.4%
Agua	176.4	86%	Agua	161.79	78.6%
			Agua absorbida	14.7	7.1%
0.05 % de Hipoclorito	0.0882	0.04%			
TOTAL	205.89	100%		205.89	100%

#### Sumergido y Escurrido

Entrada	Kg	%	Salida	Kg	%
Orégano	26.46	33%	Orégano	26.46	32.7%
Agua absorbida	14.7	18%	Agua	14.7	18.2%
Solución ácido ascórbico 0.1 %	39.69	49%	Solución ácido ascórbico 0.1 %	39.69	49.1%
TOTAL	80.85	100%		80.85	100%

#### Deshojado

Entrada	Kg	%	Salida	Kg	%
Orégano	26.46	100%	Orégano	23.81	90.0%
			Merma	2.65	10.0%
TOTAL	26.46	100%		26.46	100%

Secado

Entrada	Kg	%	Salida	Kg	%
Orégano	23.81	100%	Orégano	6.17	25.9%
			Agua	17.64	74.1%
TOTAL	23.81	100%		23.81	100%

Empacado

Entrada	Kg	%	Salida	Kg	%
Orégano	6.17	100%	Orégano	6.11	99.0%
			Merma	0.06	1.0%
TOTAL	6.17	100%		6.17	100%

Fuente: Elaboración propia

*Cuadro N° 3. 11: BALANCE DE MATERIA Y RENDIMIENTO POR OPERACIÓN PROCESO*

Operación	Entrada (Kg)	Salida (Kg)	Queda (Kg)	Rendimiento (%)	
				Operación (%)	Proceso (%)
Recepción	30	30		100%	100.0%
Selección y Limpieza	30	29.4	0.6	98%	98.0%
Lavado	29.4	26.46	2.94	90%	88.2%
Sumergido y Escurredo	26.46	26.46	0	100%	88.2%
Deshojado	26.46	23.81	2.65	90%	79.4%
Secado	23.81	6.17	17.64	25.9%	20.6%
Empacado	6.17	6.11	0.06	99%	20.4%

Fuente: elaboración propia

### 3.4.2 Balance de energía

#### Cálculos para el diseño de secador de bandejas discontinuo

**Datos:**

Contenido inicial de humedad	:	83.66 %
Contenido final de humedad	:	12,0%
Tiempo de deshidratación	:	1 hora
Densidad de carga	:	1.38 Kg / m <sup>2</sup>
Masa de orégano a secar	:	30 Kg

La densidad de carga se obtiene por datos experimentales, donde el promedio de 50 gramos de orégano abarcan 0.036 m<sup>2</sup>.

**Determinación del área total del secador, dimensiones, número de bandejas y número de bastidores.**

$$\text{Área total} = \frac{\text{Masa}}{\text{Densidad}} = \frac{30 \text{ Kg}}{1.38 \text{ Kg/m}^2} = 21.74 \text{ m}^2$$

**Dimensiones de las bandejas:**

Largo : 1,45 m

Ancho : 1,25 m

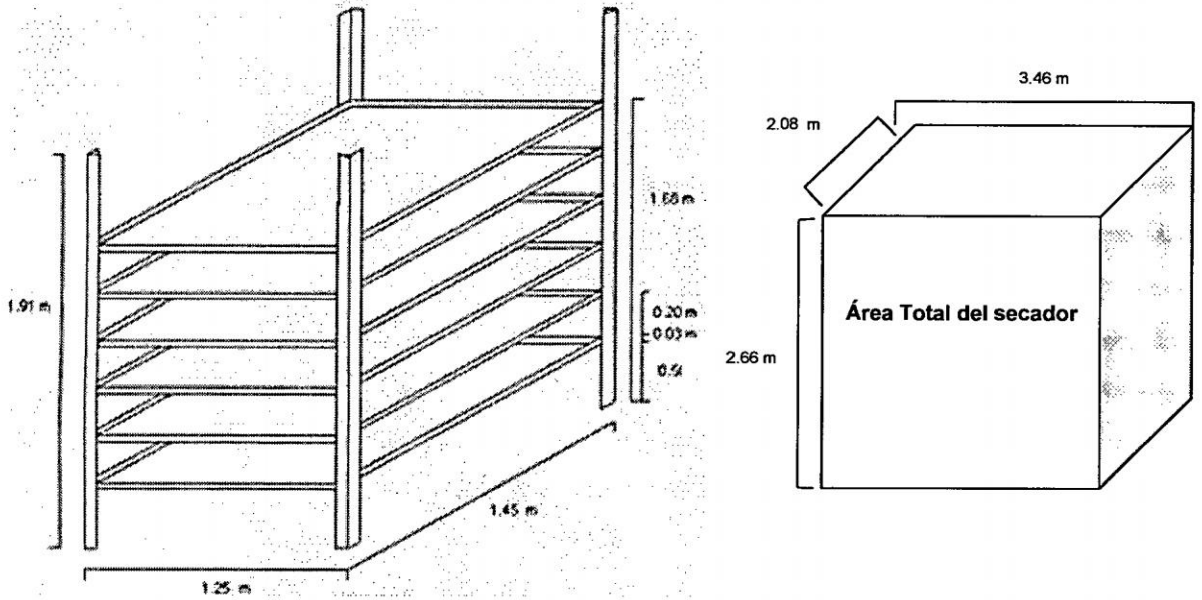
Área total de cada bandeja : 1.813 m<sup>2</sup>

$$\text{Número de bandejas} = \frac{21.74 \text{ m}^2}{1.813 \text{ m}^2} = 12 \text{ bandejas}$$

**Número de soportes:**

Si por cada soporte vertical ingresan 6 bandejas (entre bandeja y bandeja 20 cm cada bandeja con altura de 3 cm y entre la primera bandeja y el piso 30 cm) por lo tanto la cantidad de soportes verticales es 2 **unidades**. La altura del soporte es 1.91 m se requiere 4 bastidores horizontales por cada bandeja, por lo que es necesario 48 bastidores horizontales. El espesor del aislante 8 cm espacio entre soporte y soporte 20 cm espacio pared soporte 10 cm y 1.30 cm espacio de circulación. El secador alcanza una altura con margen de seguridad de 2.57 m En la siguiente figura las dimensiones del soporte.

*Diseño N° 3. 1: DISEÑO DE BANDEJAS PARA EL SECADOR*



Fuente: Elaboración propia

**El área total del secador:**

$$A T = 2A_1 + 2A_2 + 2 A_3$$

$$A T = (2 \times 2.66 \times 2.08) + (2 \times 2.66 \times 3.46) + (2 \times 2.08 \times 3.46)$$

$$AT = 43.87 \text{ m}^2$$

**a. Calor necesario para calentamiento de hojas:**

$$Q_1 = m C_p \Delta T \quad (1)$$

Donde:

$m$  = Masa del orégano (30 Kg)

$C_p$  = Calor específico del orégano (3.642 Kcal.  
/Kg °C ANEXO N° 4)

$T_1$  = Temperatura inicial (17 °C)

$T_2$  = Temperatura final (40 °C)

$$Q_1 = 30 \times 3.642 \times (40 - 17)$$

$$Q_1 = 2512.98 \text{ Kcal}$$

**b. Calor necesario para evaporar el agua**

$$Q_2 = m_{H_2O} \lambda \quad (2)$$

Dónde:

$m_{H_2O}$  = masa de agua (17.67 Kg)

$\lambda$  = Calor latente de Vaporización

(Geankoplis. 530.6 Kcal/Kg)

$$Q_2 = 17.67 \times 530.6$$

$$Q_2 = 9375.70 \text{ Kcal}$$

**c. Determinación de las pérdidas de calor por conducción y convección por las paredes del equipo:**

$$Q_3 = U A \Delta T \quad (3)$$

Dónde:

U = Coeficiente global de transmisión de calor

A = Área total de transmisión de calor (21.756 m<sup>2</sup>)

T1 = Temperatura de medio ambiente (17 °C)

T2 = Temperatura en el interior del equipo (40°C)

**- Determinación del coeficiente global de transmisión de calor:**

$$U = \frac{1}{1/h_i + X_1/K_1 + X_2/K_2 + X_3/K_3 + 1/h_e} \quad (4)$$

Dónde:

$h_i$  = Coeficiente convectivos en el interior del secador

$h_e$  = Coeficiente convectiva en el exterior del secador

X1 y X3 = Espesor de las plantas de acero (0.0015m)

X2 = Espesor del aislante – fibra de vidrio (0.08 m)

K1 y K3 = Conductividad térmica del aislante

(0.045 Kcal/h m °C)

**- Determinación del coeficiente convectivo interno:**

$$h_i = Nu K / L \quad (5)$$

Las condiciones de temperatura son:

T1 = Temperatura del aire al interior del secado  
(40 °C)

T2 = Temperatura en superficie interna secador  
(38°C)

La temperatura de película resulta:

$$T_p = (40 + 38) / 2 = 39 \text{ °C}$$

Determinando el número de Reynolds y Prandtl

$$Re = Lv\rho / \mu \quad (6)$$

$$Pr = C_p \mu / K \quad (7)$$

Dónde:

L = Longitud de la placa (2.66 m)

v = Velocidad del fluido (2 m/s – 7200 m/h)

$\rho$  = Densidad del aire (1.066 Kg / m<sup>3</sup>)

$\mu$  = Viscosidad del aire (0.0717 Kg / m-h)

C<sub>p</sub> = Calor específico del aire  
(0.2374 Kcal/Kg °C)

K = Conductividad térmica aire  
(0.0241 Kcal. /m h °C)

Reemplazando los datos en la ecuación (6) y (7):

$$Re = 2.68 \times 10^5$$

$$Pr = 0.71$$

Para número de Reynolds inferiores a  $3 \times 10^5$  y número de Prandtl mayores a 0.7 el número de Nusselt es igual a:

$$Nu = 0.664 Re^{0.5} Pr^{1/3} \quad (8)$$

Reemplazando número de Re y Pr en ecuación (8):

$$Nu = 306.7$$

Sustituyendo el número de Nu en la ecuación (5)

$$h_i = Nu * K / L$$

$$h_i = 306.7 \times 0.0241 / 2.5$$

$$h_i = 2.96 \text{ Kcal} / \text{h m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$$

**- Determinación del coeficiente convectivo externo:**

Determinando el número de Grashof:

$$Gr = L^3 \rho^2 g \beta \Delta T / \mu^2 \quad (9)$$

Determinando la temperatura de película  $T_p$ :

$$T_p = (T_s + T_a) / 2$$

Dónde:

$T_s$  = Temperatura superficial del secador (25 °C)

$T_a$  = Temperatura del medio ambiente (17°C)

**$T_p = 21 \text{ } ^\circ\text{C}$  (294 °K)**

Por tanto las propiedades físicas del aire a 21 °C son:

$$L = 2.66 \text{ m}$$

$$\rho = 1.203 \text{ Kg.} / \text{m}^3$$

$$g = 9.81 \text{ m/s}^2$$

$$\beta = 1/294 = 3.40 * 10^{-3} \text{ } ^\circ\text{K}^{-1}$$

$$\Delta T = 8^\circ\text{C}$$

$$\mu = 0.0654 \text{ Kg./m-h}$$

$$C_p = 0.2378 \text{ Kcal} / \text{Kg}^\circ\text{C}$$

$$K = 0.0222 \text{ Kcal/ m h } ^\circ\text{C}$$

Reemplazando datos en la ecuación (7) y (9)

$$Pr = 0.07$$

$$Gr = 1.58 * 10^{10}$$

$$Pr * Gr = 1.11 * 10^{10}$$

Cuando  $PrGr > 10^9$  el coeficiente convectivo es:

$$h_e = 1.24 (\Delta T)^{1/3} \quad (W/m^2 \text{ } ^\circ C)$$

Entonces el coeficiente convectivo externo resulta:

$$h_e = 2.13 \text{ Kcal / h m}^2 \text{ } ^\circ C$$

Reemplazando datos en la ecuación (4):

Dónde:

$h_i$ : Coeficiente convectivo en el interior del secador  
(2.96 Kcal / h m<sup>2</sup> °C)

$h_e$ : Coeficiente convectivo en el exterior del secador  
(2.13 Kcal / h m<sup>2</sup> °C)

$X_1$  y  $X_3$ : Espesor de plancha de acero = 0.0015 m

$X_2$ : Espesor del aislante fibra de vidrio = 0.08 m

$K_1$  y  $K_3$ : Conductividad térmica del acero  
(18.06 Kcal /hm°C)

$K_2$ : Conductividad térmica del aislante  
(0.045 Kcal /hm°C)

$$U = 0.386 \text{ Kcal / h m}^2 \text{ } ^\circ C$$

Por tanto las pérdidas de calor por las paredes del equipo se calcula con la ecuación (3)

$$Q_3 = U A \Delta T \quad (3)$$

$$Q_3 = 0.386 \times 21.756 \times 23 \quad (3)$$

$$Q_3 = 193.15 \text{ Kcal}$$

**d. Determinación del calor que absorben la bandejas**

$$Q_4 = m C_p \Delta T \quad (10)$$

Dónde:

m = Masa total de las bandejas (84 Kg)

C<sub>p</sub> = Calor específico del Al (0.21 Kcal /Kg °C)

T<sub>1</sub> = Temperatura inicial (17 °C)

T<sub>2</sub> = Temperatura final (40 °C)

$$Q_4 = 405.72 \text{ Kcal}$$

**e. Determinación del calor que absorben los soportes:**

$$Q_5 = m C_p \Delta T \quad (11)$$

Dónde:

m = Masa total de los soportes (44 Kg)

C<sub>p</sub> = Calor específico del Al (0.21 Kcal /Kg °C)

T<sub>1</sub> = Temperatura inicial (17 °C)

T<sub>2</sub> = Temperatura final (40 °C)

$$Q_5 = 212.52 \text{ Kcal}$$

**f. Cálculo de calor total utilizado en el secador**

El calor total que se requiere para el secador es:

$$Q_{\text{Total}} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5$$

$$Q_{\text{Total}} = 2512.98 + 9375.70 + 193.15 + 405.72 + 212.52$$

$$Q_{\text{Total}} = 12700.07 \text{ Kcal}$$

Utilizando un porcentaje de seguridad de 15 %

$$Q_{\text{Total}} = 14605.08 \text{ Kcal}$$

**g. Calculo de consumo de energía**

Energía utilizada en el secado = 14605.08 Kcal

$$14605.08 \text{ Kcal.} \times \frac{1.163 \text{ E}^{-3} \text{ 1 Kw-h}}{1 \text{ Kcal}} = 16.98 \text{ Kw-h}$$

$$= 896.54 \text{ KW-mes}$$

*Cuadro No 3.12: RESUMEN BALANCE DE ENERGIA*

Especificaciones	Kcal
Calor necesario para calentar las hojas	2512.98
Calor necesario para evaporar el agua	9375.70
Calor por conducción y convección	193.15
Calor que absorben las bandejas	405.72
Calor que absorben los soportes	212.52
Calor total utilizado	14605.08

Fuente: Elaboración Propia.

**3.5 DISEÑO, ESPECIFICACIONES Y SELECCIÓN DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS**

La selección de equipos se hizo de acuerdo a la capacidad de la planta 30 Kg / día de materia prima, considerando como capacidad máxima de la producción.

**Equipos principales de sala de procesamiento:** Los equipos principales a utilizar se detallan en el siguiente cuadro, para más detalle ver ANEXO N° 5.

*Cuadro N° 3.13: DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS*

Equipo maquinaria	Descripción	Dimensiones
SECADOR ELÉCTRICO DISCONTINUO (1 UNIDAD)	Equipo que permite reducir la cantidad de agua en el material con Potencia:16.98 Kw-h	2.66 m 3.46 m 2.08 m
BALANZA DIGITAL PRECISIÓN (1 unidad)	Verificar el peso de M.P. Pantalla LED, Capacidad 30 Kg - 5 g Consumo 1.5 Kw. MODELO ACS 30.	0.65 m 0.40 m
Balanza de Plataforma (1 unidad)	Verificar el peso del producto final. Capacidad 200 Kg Sensibilidad de 10 g. Consumo 2.0 Kw	0.60 m 0.45 m

Fuente: Elaboración Propia

*Cuadro N° 3.14: DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS AUXILIARES*

<b>Equipo maquinaria</b>	<b>Descripción</b>	<b>Dimensiones</b>
PARIHUELAS (2 unidades)	El modelo de la parihuela de madera y el uso que le pueda dar en el almacenaje de productos terminados.	2.60 m 2.10 m
TARIMAS (2 unidades)	Tarima de madera, uso en el de la materia prima	2.60 m 2.10 m
COCHECITOS (2 unidades)	Cumplen la función de transporte y recepción de materia prima. Acero inoxidable. Capacidad de 10 Kg	1.0 m 0.8 m 0.8 m
RECIPIENTES PARA ESCURRIR (2 unidades)	Cumple la función de orear la materia prima después del lavado, capacidad de 15 Kg	1.0 m 1.5 m 0.5 m
RECIPIENTES (2 unidades)	Recepción productos final. Material de Acero inoxidable.	1.0 m 1.0 m 0.3 m
MESA DE TRABAJO (2 unidades)	Material acero inoxidable, espesor 1/16, con repisa inferior material acero inoxidable, patas tubo acero, incluye extremos regulables.	1.5 m 1.3 m 0.9 m

Fuente: Elaboración Propia

### 3.6 DISTRIBUCIÓN DE PLANTA

**Sala de procesamiento:** Mediante el método de Guercht, el cual considera una serie de factores para obtener el área requerida para cada operación del procesamiento.

**a. Superficie estática (Ss).** Representa el área de los equipos y muebles

$$Ss = L * A$$

Dónde:

L = largo

A = Ancho

**b. Superficie gravitacional (Sg).** Es el área necesaria para que el trabajador pueda operar en dicha unidad de trabajo.

$$Sg = Ss * N$$

Dónde:

N = Número de lados por el que se opera la maquinaria o equipo

**c. Superficie de evolución (Se).** Es el área que se debe conservar entre los puntos de trabajo para el desplazamiento del personal y mantenimiento de las instalaciones.

$$Sc = (Ss + Sg) K$$

Dónde:

$$K = EM / EE$$

EM = Promedio de las alturas de los elementos móviles (1.35 m)

EE = Promedio de las alturas de los elementos estáticos (1.13 m)

K = 1.19 constante

Luego el área total es igual a:

$$AT = (Ss + Sg + Se) m$$

Dónde:

m = Número de unidades (equipos, muebles, etc.)

*Cuadro N° 3.15: DETERMINACIÓN DEL ÁREA REQUERIDA PARA LA SALA DE PROCESAMIENTO (en m<sup>2</sup>)*

EQUIPOS (PRINCIPALES Y AUXILIARES)	M	L (m)	A (m)	N	K	Ss (m2)	Sg (m2)	Se (m2)	Área total m2
Secador Eléctrico	1	3.46	2.66	1	1.19	9.20	9.20	21.90	40.31
Balanza Digital	1	0.65	0.4	1	1.19	0.26	0.26	0.62	1.14
Balanza con plataforma	1	0.6	0.45	1	1.19	0.27	0.27	0.64	1.18
Tarima	2	2.6	2.1	1	1.19	5.46	5.46	12.99	47.83
Cochecitos	2	1	0.8	4	1.19	0.80	3.20	4.76	17.52
Recipiente	2	1	1	4	1.19	1.00	4.00	5.95	21.90
Recipiente para escurrir	2	1	1.5	4	1.19	1.50	6.00	8.93	32.85
Mesa de trabajo	2	1.5	1.3	1	1.19	1.95	1.95	4.64	17.08
Seguridad 15 %									26.97
<b>TOTAL</b>									<b>206.79</b>

Para las demás áreas de la planta se realiza el método de la escala

*Cuadro N° 3.16: DETERMINACIÓN DEL ÁREA DE DIFERENTES AMBIENTES DE LA PLANTA (en m<sup>2</sup>)*

Ambientes	Área m <sup>2</sup>
- Sala de proceso	206.79
- Almacén de productos	50.00
- Vestuario	15.00
- Oficina de Gerencia	12.00
- Almacén de Materia prima e insumos	25.00
- Guardianía	3.22
- SS.HH. (Proceso)	5.84
- SS.HH. (Gerencia, ventas y guardián)	1.55
- Parqueo	70.00
- Zona Muros, pasadizos y áreas verdes	150.00
<b>TOTAL</b>	<b>539.40</b>

Fuente: Elaboración propia

### 3.7 REQUERIMIENTOS PARA PRODUCCIÓN

**Requerimiento de materia prima:** el requerimiento de la materia prima (orégano) para la producción por día, según la capacidad instalada, durante el horizonte del proyecto.

*Cuadro N° 3.17: RENDIMIENTO ANUAL DE MATERIA PRIMA (en Kg /día)*

Año	% de Capacidad Instalada	MP. Requerida TM / Año	M.P. Requerida Kg/ Día
2010	40%	3.31	10.4
2011	50%	4.20	13.3
2012	60%	5.12	16.2
2013	70%	6.07	19.2
2014	80%	7.05	22.2
2015	90%	8.05	25.4
2016	100%	9.09	28.7
2017	100%	9.23	29.1
2018	100%	9.37	29.6
2019	100%	9.52	30.0

Fuente: Elaboración propia

**Requerimiento de mano de obra:** la mano de obra requerida anualmente, tanto directa como indirectamente, se presenta a continuación.

*Cuadro N° 3.18: REQUERIMIENTO ANUAL DE MANO DE OBRA*

FUNCIÓN	AÑOS		
	1 - 3	4 - 7	8 - 10
<b>a. Mano de obra directa</b>			
Obreros	03	04	04
<b>b. Mano de obra indirecta</b>			
Jefe de planta	01	01	01
Gerente	01	01	01
Contable	01	01	01
Jefe de ventas	01	01	01
<b>TOTAL</b>	<b>07</b>	<b>08</b>	<b>08</b>

Fuente: Elaboración propia

**Requerimiento de agua:** básicamente el agua se usa para el proceso productivo, limpieza y servicios higiénicos. El requerimiento es calculado a partir de los balances de materia y energía. Pero teniendo en cuenta que la materia prima tiene un procesamiento mínimo antes de ingresar a la planta

*Cuadro N° 3.19: REQUERIMIENTO DE AGUA (en m<sup>3</sup>/mes)*

<b>Requerimiento de agua</b>	<b>Cantidad (L/ día)</b>	<b>Cantidad (m<sup>3</sup>/mes)</b>
Materia prima	440	11.62
Servicios higiénicos	840	25.2
Limpieza de materiales	600	18.0
F.s. (15 %)		8.22
<b>TOTAL</b>		<b>63.04</b>

Fuente: Elaboración propia

Total de requerimiento de agua potable **63.04 m<sup>3</sup>/mes.**

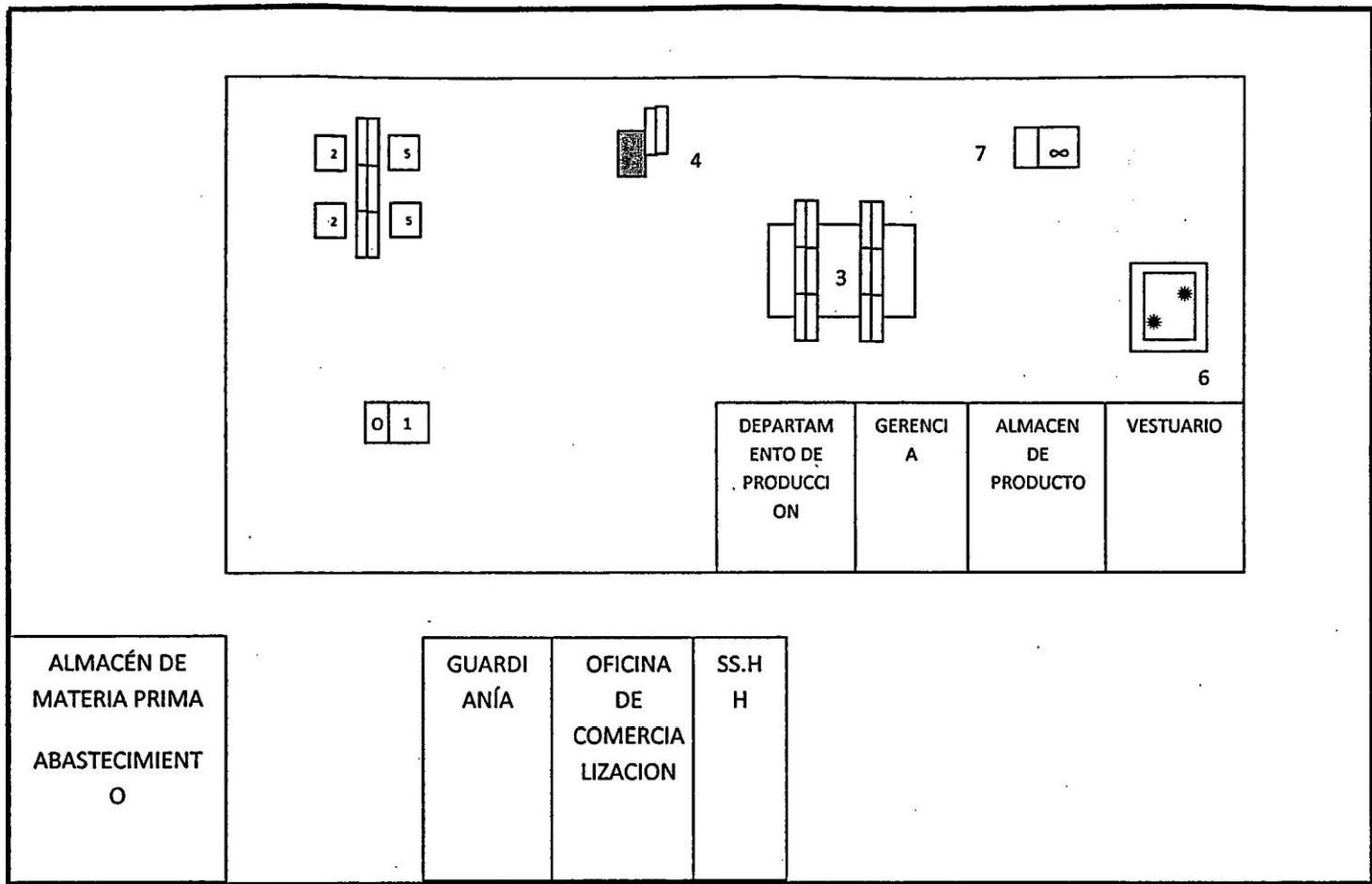
**Requerimiento de energía eléctrica:** para calcular el requerimiento se toma de la sala de proceso, ver **ANEXO N° 6.**

*Cuadro N° 3.20: REQUERIMIENTO DE ENERGÍA ELÉCTRICA (en KW – h/mes)*

<b>Especificaciones</b>	<b>KW - h / día</b>	<b>KW - h / Mes</b>
Iluminación artificial	8.142	214.95
Maquinaria y equipos	43.08	1,137.28
<b>TOTAL</b>		<b>1,352.23</b>

Fuente: Elaboración Propia

Requerimiento de energía eléctrica **1,352.23 KW- h /mes.**



**LEYENDA**

- 1. Balanza
- 2. Mesa de selección/clasificación
- 3. Área de lavado
- 4. Sumergido y escurrido
- 5. Deshojado
- 6. Secado
- 7. Empacado

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL SAN CRISTOBAL DE HUAMANGA</b>	
<b>PLANO DISTRIBUCION DE EQUIPOS</b>	
Dibujo: Nelly Carbajal	Escala: 1/175
Fecha: 11-03-2011	Ayacucho

## **CAPITULO IV**

### **ASPECTOS ECONÓMICOS**

#### **4.1 ESTIMACIÓN DE LA INVERSIÓN**

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

##### **4.1.1 Inversión fija**

###### **a. Inversiones fija tangible**

- **Terreno:** El terreno requerido para la instalación de la planta procesadora es de **539.40 m<sup>2</sup>** (perímetro de la planta, incluido el espacio libre), cuenta con servicios básicos como agua potable, desagüe, instalaciones eléctricas, vías de acceso, etc. El costo de terreno **16.77 US\$ /m<sup>2</sup>** que asciende a un monto **US\$ 9050.33**, la suma total asciende a **US\$ 9,050.33**
  
- **Construcciones y conexiones:** El monto calculado en función de criterios técnicos asciende a **US\$ 28,947.15** (Ver ANEXO N° 7)
  
- **Maquinarias y equipos:** Se ha realizado algunas cotizaciones a empresas fabricantes, los costos ascienden de acuerdo como se detalla en el siguiente cuadro, para mayor información ver ANEXO N° 5

Cuadro N° 4. 1: *COSTO DE MAQUINARIAS, EQUIPOS Y ACCESORIOS (en miles de US\$)*

Equipo - Maquinaria	Cantidad	P. U. (US\$)	P. T. (US\$)
Secador eléctrico	1	6,577	6,577
Balanza precisión	1	250	250
Tarimas	2	40.27	80.54
Parihuelas	2	40.27	80.54
Balanza de plataforma	1	435	435
Coches	2	110	220
Recipientes para escurrir	2	90	180
Recipientes	2	100	200
Mesas	2	400	800
<b>TOTAL</b>			<b>8,423.00</b>

Fuente: Elaboración propia

El subtotal de inversión fija tangible es **US\$ 46,420.48**

#### **b. Inversión fija intangible**

Las inversiones intangibles se caracterizan por su inmaterialidad, las mismas que se efectúan sobre activos conformados por los servicios o derechos adquiridos para la puesta en marcha del proyecto.

- **Estudios previos:** Comprende los gastos de investigación, experiencias previas, actualización de datos sobre la comercialización, estudio en general y otros, asciende a un monto de **US\$ 1,000.00**
- **Gastos durante la puesta en marcha:** Desembolsos o gastos de operación que se originan al probar las instalaciones, asumiendo estos costos sobre los **US\$ 3,500.00** (incluyen las corridas para la normalización del producto y gastos preoperacionales e instalaciones).
- **Promoción del producto:** El ingreso del producto al mercado, requiere de una intensa promoción. Se asume un promedio de **US\$ 1,200.00**

- **Interés durante la puesta en marcha:** (referencia de un año). Se refiere a la fase de montaje de proyecto, en la cual el capital se va invirtiendo no produce utilidades. Por ello, la inversión debe incluir el valor de los intereses que el capital correspondiente habría devengado hasta la puesta en marcha de la empresa, es decir, hasta que la inversión empieza a producir, es de **US\$ 7,843.99**

El subtotal de inversión fija intangible es **US\$ 13,543.99**

**Subtotal de inversión fija es US\$ 59,964.47**

**Imprevistos:** En este caso se agrupa a las inversiones fijas tangibles e intangibles (**US\$ 59,964.47**), para el presente proyecto se estima un **5 %** de imprevistos, que asciende a **US\$ 2,998.22**

**Total de inversión fija es US\$ 62,962.69**

#### 4.1.2 Capital de trabajo

Se considera como base de cálculo, el ciclo productivo, un **periodo de 1 mes**, de operación para calcular el capital de trabajo. En este tiempo se pretende hacer circular el dinero gastado en la producción.

- **Materia prima:** La materia prima requerida para un mes de producción, al **40 %** de capacidad instalada para el primer año (12 meses), el precio de compra es **US\$ 1.047** (precio constante por Kg). Este rubro asume un monte de **US\$ 288.79**

*Cuadro N° 4. 2: COSTO DE MATERIA PRIMA (en US\$ /mes)*

Año	% capacidad instalada	Materia Prima requerida (Kg. / mes)	Costos de MP (US\$)
2009	40	275.83	288.79

Fuente elaboración propia

- **Mano de obra directa:** Se considera el pago por el trabajo del personal de planta, que está relacionado directamente con el proceso productivo.

*Cuadro N° 4. 3: COSTO DE MANO DE OBRA DIRECTA (en US\$ /mes)*

Función	Cantidad	Sueldo mensual (US\$)	Pago Total (US\$ / mes)
MO. No calificada *	03	184.56	553.68
<b>TOTAL</b>			<b>553.68</b>

\* Incluye 30 % de prestaciones Fuente: elaboración propia  
Fuente: Elaboración propia

- **Mano de obra indirecta:** Corresponde a los empleados contratados y que intervienen indirectamente en el proceso productivo.

*Cuadro N° 4. 4: COSTO DE MANO DE OBRA INDIRECTA (en US\$ /mes)*

Función	Cantidad	Sueldo mensual (US\$)	Pago Total (US\$ / mes)
Jefe de Plantas	01	234.90	234.90
<b>TOTAL</b>	<b>02</b>		<b>234.90</b>

\* Incluye 30 % de prestaciones Fuente: elaboración propia  
Fuente: Elaboración propia

- **Consumo de energía eléctrica:** El consumo de energía eléctrica necesaria para el funcionamiento de maquinarias, equipos e iluminación, 540.892 KW –h /mes, el pago es  $(S/.8.8413 + 0.3932 \times 540.892 \text{ KW} - \text{h}) \times 1.42$ , éste consumo incluye impuestos, asciende a **US\$ 314.56**
- **Consumo de agua:** Se requiere un consumo de 25.216 m<sup>3</sup> al mes para cubrir el mes de producción considerando el pago por alcantarillado (45%) y el IGV (19%), Por ser servicio de agua para uso industrial el costo es S/. 1.75 el monto por consumo es **US\$ 22.95**



- **Gasto de comercialización y ventas:** Comprenden los gastos que involucran la promoción del producto, mediante campañas de propagandas, degustaciones, etc. La cantidad calculada para este rubro es **US\$ 250.00**

*Cuadro N° 4. 5: COSTO DE MANO DE OBRA DIRECTA (en US\$ /mes)*

<b>Función</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Sueldo mensual (US\$)</b>	<b>Pago total (US\$ / mes)</b>
Jefe de Ventas*	01	234.90	234.90
<b>TOTAL</b>	<b>01</b>		<b>234.90</b>

\* Incluye 30 % de prestaciones

Fuente: Elaboración propia

- **Gasto de administración:** Se refiere a los sueldos del personal que tendrá su cargo la organización productiva y administrativa de la planta.

*Cuadro N° 4. 6: COSTO DE MANO DE OBRA ADMINISTRATIVA (en US\$ /mes)*

<b>Función</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Sueldo mensual (US\$)</b>	<b>Pago total (US\$ /mes)</b>
Gerente *	01	335.57	335.57
Contador*	01	234.90	234.90
<b>TOTAL</b>	<b>01</b>		<b>570.47</b>

\* Incluye 30 % de prestaciones

Fuente: Elaboración propia

- **Gastos de mantenimiento:** Se asigna un monto para el mantenimiento externo de las máquinas y equipos, así como de la planta en general asciende a **US\$ 250.00**
- **Depreciación:** Se aplica fundamentalmente sobre el activo fijo, mensual y cuyo valor calculado, se detalla en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 4. 7: VALOR RESIDUAL DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS (en miles de US\$)

Equipo - Maquinaria	Cantidad	Vida Útil	Costo (US\$)	Depreciación anual	VR (en 10 años)
Edificación	1	15	28,947.15	1929.81	9649.05
Secador eléctrico	1	10	6577.00	657.70	0.00
Balanza precisión	1	10	250	25.00	0.00
Tarimas	2	10	80.54	8.05	0.00
Parihuelas	2	10	80.54	8.05	0.00
Balanza	1	10	435	43.50	0.00
Coches	2	10	220	22.00	0.00
Recipientes	2	11	200	18.18	18.18
Recipiente para escurrir	2	11	180	16.36	16.36
Mesas	2	11	400	36.36	36.36
<b>TOTAL</b>			40,480.97	2,765.03	9,719.96

Fuente: Elaboración propia

El ciclo productivo es un mes, la depreciación se calculara mensualmente (con un interés de 18 % anual = 0.167 % anual capitalizable mensualmente).

$$R = P \{ [i(1+i)^n] / [(1+i)^n - 1] \}$$

$$R = 2,765.03 \{ [0.00167 \times (1 + 0.00167)^{12}] / [(1+0.00167)^{12} - 1] \}$$

$$R = \text{US\$ } 232.93$$

La depreciación mensual será de **US\$ 232.93**

Total de capital de trabajo es **US\$ 2,953.18**

Cuadro N° 4. 8: RESUMEN DE LAS INVERSIONES TOTALES (en miles de US\$)

Inversión	Costo Total (US\$)
Inversión fija	62,962.69
Capital de trabajo	2,953.18
<b>TOTAL</b>	65,915.87

Fuente: Elaboración propia

## 4.2 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES E INVERSIONES

La ejecución de la inversión total, se realizará en un año por cuestiones de cálculo.

Cuadro N° 4. 9: CALENDARIO DE ACTIVIDADES: 1 – 12 meses

Rubros	Costo total (US\$)	Mes											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Terreno	9,050.33	■	■										
Construcciones y conexiones	28,947.15		■	■	■	■	■						
Maquinarias y equipo	8,423.00							■	■	■			
Estudios previos	1,000.00	■											
Gastos durante la puesta en marcha	3,500.00											■	
Promoción del producto	1,200.00											■	■
Intereses durante la puesta en marcha (1 año)	7,843.99	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Imprevisto de inversión fija (5%)	2,998.22	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Capital de trabajo	2,953.18												■

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 4. 10: CALENDARIO DE INVERSIONES: 1-12 meses (en US\$)

Rubros	Costo total (US\$)	Mes											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Terreno	9,050.33	4,525.17	4,525.17										
Construcciones y conexiones	28,947.15		5789.43	5789.43	5789.43	5789.43	5789.43						
Maquinarias y equipo	8,423.00							2807.67	2807.67	2807.67			
Estudios previos	1,000.00	1,000.00											
Gastos durante la puesta en marcha	3,500.00											3,500.00	
Promoción del producto	1,200.00										400.00	400.00	400.00
Intereses durante la puesta en marcha (1 año)	7,843.99	653.67	653.67	653.67	653.67	653.67	653.67	653.67	653.67	653.67	653.67	653.67	653.67
Imprevisto de inversión fija (5%)	2,998.22	308.94	548.41	322.15	322.15	322.15	322.15	173.07	173.07	173.07	52.68	227.68	52.68
Capital de trabajo	2,953.18												2,953.18

Fuente: Elaboración propia

### 4.3 FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO

Uno de los objetivos del proyecto es que mediante un análisis económico-financiero se puede identificar las necesidades financieras para el financiamiento de la planta de orégano deshidratado y demostrar que pueda reembolsarse el préstamo.

**Fuente de financiamiento:** La entidad crediticia seleccionada el financiamiento del proyecto es IDESI, mediante el Programa de Financiamiento Multisectorial para la Pequeña y Mediana Empresa, que acepta un monto máximo de \$ 80,000 dólares americanos financiado como máximo el 70% del total, el 30% restante será financiado como aporte propio. Los préstamos se otorgan en la misma moneda al finalizar cada trimestre calendario.

**Mecanismo de financiamiento:** El préstamo que se debe obtener de la financiera, corresponde al 70% de la inversión total.

*Cuadro N° 4. 11: MONTO DE FINACIAMIENTO*

Fuentes	Inversión Total	%
Aporte Propio	19,774.76	30
Financiamiento	46,141.11	70
TOTAL	65,915.87	100

Fuente: Elaboración Propia

**Plan de financiamiento:** En este rubro describiremos las condiciones de préstamos y el retorno de capital,

#### **Condiciones de Crédito**

- Monto a Financiar : 46,141.11
- Interés anual al rebatir : 17%
- Período de gracia : 1 año
- Plazo de Amortización : 5 años

Es el reembolso o retribución del capital, el cual se realiza para el financiamiento del proyecto, en periodo de 5 años y cuotas constantes, pagadas mensualmente y aplicando el monto planteado.

$$R = SD = P \{ [i (1+i)^n] / [(1+i)^n - 1] \}$$

$$SR = 46,141.11 \{ [0.17 (1+0.17)^5] / [(1+0.17)^5 - 1] \}$$

$$SR = US\$ 14,422.04$$

Cuadro N° 4. 12: AMORTIZACIÓN DEL FINANCIAMIENTO (en miles de US\$)

Año	S.R. (US\$)	Interés (US\$)	Amortización periodo (US\$)	Amortización acumulada (US\$)	Saldo (US\$)
0					46,141.11
1	7,843.99	7,843.99			46,141.11
2	14,422.04	7,843.99	6,578.05	6,578.05	39,563.05
3	14,422.04	6,725.72	7,696.32	14,274.38	31,866.73
4	14,422.04	5,417.34	9,004.70	23,279.08	22,862.03
5	14,422.04	3,886.55	10,535.50	33,814.58	12,326.53
6	14,422.04	2,095.51	12,326.53	46,141.11	0.00

Fuente: Elaboración propia

#### 4.4 PRESUPUESTO DE COSTOS

Se analizan los costos en el desarrollo de las actividades. Este rubro actúa de acuerdo a las variaciones de precio en el mercado y al volumen de producción de la misma.

##### 4.4.1 Costos de producción

Se denominan también costos de producción, que comprende a su vez de dos rubros parciales: costos directos y costos indirectos. Los costos directos, se identifican implícitamente con el producto, con la materia prima y mano de obra directa. Los costos indirectos llamados también gastos de fabricación los servicios complementarios para la obtención del producto, estos incluyen los gastos de mano de obra indirectos, materiales y los gastos indirectos.

- **Costos directos** (materia prima y mano de obra directa)

Cuadro N° 4. 13: *COSTOS DE MATERIA PRIMA: 2010 -2019 (en US\$)*

Año	% de capacidad instalada	M.P. requerida (TM/Año)	M.P. requerida (Kg./Día)	Costo total (US\$)
2010	40%	3.31	10.4	3466.22
2011	50%	4.20	13.3	4400.77
2012	60%	5.12	16.2	5363.81
2013	70%	6.07	19.2	6355.99
2014	80%	7.05	22.2	7378.00
2015	90%	8.05	25.4	8430.52
2016	100%	9.09	28.7	9514.26
2017	100%	9.23	29.1	9663.59
2018	100%	9.37	29.6	9815.26
2019	100%	9.52	30.0	9969.31

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 4. 14: *REQUERIMIENTO ANUAL DE M.O. DIRECTA : 2010 -2019 (en US\$)*

Función	Años	
	1- 10	Costo (US\$)
Obreros *	04	8,435.2
<b>TOTAL</b>	04	8,435.2

\* Incluye 30 % de prestaciones Fuente: elaboración propia

Fuente: Elaboración propia

- **Costos indirectos:** (M. O. indirecta, materiales indirectos y gastos indirectos)

Cuadro N° 4. 15: *REQUERIMIENTO ANUAL DE M.O. INDIRECTA: 2010 – 2019 (en US\$)*

Función	Años	
	1-10	Costo (US\$)
Jefe de Plantas	01	3,451.52
Jefe de abastecimiento	01	3,068.00
<b>TOTAL</b>	02	6,519.52

\* Incluye 30 % de prestaciones Fuente: elaboración propia

Fuente: Elaboración propia

- **Materiales indirectos:** comprenden los siguientes rubros

Cuadro N° 4. 16: *COSTOS TOTALES DE ENVASE Y EMPAQUES: 2010 – 2019 (en US\$)*

<b>Año</b>	<b>Capacidad instalada (%)</b>	<b>Insumos (Global)</b>	<b>Costo total (US\$)</b>
2010	40%	66.21	56.94
2011	50%	84.06	72.30
2012	60%	102.46	88.12
2013	70%	121.41	104.42
2014	80%	140.94	121.20
2015	90%	161.04	138.50
2016	100%	181.74	156.30
2017	100%	184.60	158.75
2018	100%	187.49	161.24
2019	100%	190.44	163.77

Fuente: Elaboración propia

**Energía eléctrica:** asciende a un monto de US\$ 15,710.72 anuales.

**Servicios de agua potable y alcantarillado:** costo que equivalente a US\$ 688.56

**Mantenimiento y reparación:** el 5 % del costo de los principales equipos y maquinarias US\$ 328.85

- **Costos indirectos:** comprenden los siguientes rubros

**Seguros:** el monto equivale al 1 % de la inversión fija asciende US\$ 464.20 al año

**Otros:** comprende los costos por limpieza e higiene de la planta y equipos en general, emergencias (primeros auxilios), etc que asciende US\$ 300.00

#### 4.4.2 Gastos de operación

Comprenden los gastos generales de administración y los gastos de ventas.

- **Gastos generales de administración**

Cuadro N° 4. 17: REMUNERACIONES ANUALES DE LOS ADMINISTRADORES  
(en US\$)

Función	Años	
	1-10	Costo (US\$)
Gerente	01	4,026.84
Contable	01	2,818.80
<b>TOTAL</b>	<b>02</b>	<b>6,845.64</b>

\* Incluye 30 % de prestaciones Fuente: elaboración propia  
Fuente: Elaboración propia

**Transporte y otros:** referido a los costos de movilidad, y otros asciende a un monto de US\$ 340.00

- **Gastos de ventas:** Incluye los siguientes rubros

Cuadro N° 4. 18: REMUNERACIONES ANUALES DEL ÁREA DE VENTAS (en US\$)

Función	Años	
	1-10	Costo (US\$)
Jefe de ventas *	01	2,818.80
<b>TOTAL</b>	<b>01</b>	<b>2,818.80</b>

Fuente: Elaboración propia (\* Incluye 30 % de prestaciones)

**Gastos de promoción y ventas:** asciende un monto de US\$ 800.00 en los tres primeros años al año, del cuarto al último años US\$ 500.00

**Transporte y otros:** son los gastos que se realizan al vender el producto. Asciende a US\$ 340.00.

#### 4.4.3 Gastos financieros

Amortizaciones e intereses, por el préstamo adquirido de la entidad financiera y cuyos desembolsos son destinados al pago de las amortizaciones e interés de préstamo.

**Depreciación:** Por desgaste u obsolescencia asciende a US\$ 2,765.03 anuales (calculada por el método lineal)

**Amortización de cargos diferidos (intangibles):** Por desgaste u obsolescencia asciende a US\$ 13,543.99 derivados entre los años del horizonte del proyecto, si son 10 años tendríamos US\$ 1,354.40.

Cuadro N° 4. 19: RESUMEN DE COSTOS DE PRODUCCIÓN: 1 – 10 años (en US\$)

RUBROS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>I. COSTOS DE FABRICACIÓN</b>	<b>18,215.26</b>	<b>20,203.72</b>	<b>22,222.61</b>	<b>26,487.36</b>	<b>28,569.25</b>	<b>30,683.75</b>	<b>32,831.61</b>	<b>32,991.16</b>	<b>33,153.21</b>	<b>33,317.80</b>
Costos directos	10,110.38	11,044.93	12,007.97	15,214.87	16,236.88	17,289.40	18,373.14	18,522.47	18,674.14	18,828.19
Materia prima	3,466.22	4,400.77	5,363.81	6,355.99	7,378.00	8,430.52	9,514.26	9,663.59	9,815.26	9,969.31
Mano de obra directa	6,644.16	6,644.16	6,644.16	8,858.88	8,858.88	8,858.88	8,858.88	8,858.88	8,858.88	8,858.88
Costos indirectos	8,104.88	9,158.79	10,214.64	11,272.49	12,332.37	13,394.35	14,458.47	14,468.69	14,479.07	14,489.61
Mano de obra indirecta	2,818.80	2,818.80	2,818.80	2,818.80	2,818.80	2,818.80	2,818.80	2,818.80	2,818.80	2,818.80
Materiales indirectos	4,525.84	5,579.75	6,635.60	7,693.45	8,753.33	9,815.31	10,879.43	10,889.65	10,900.03	10,910.57
Envase	237.26	301.23	367.15	435.06	505.02	577.07	651.25	661.47	671.85	682.39
Energía eléctrica	3,684.31	4,605.39	5,526.46	6,447.54	7,368.62	8,289.69	9,210.77	9,210.77	9,210.77	9,210.77
Servicio de agua potable y Alcantarillado	275.42	344.28	413.14	481.99	550.85	619.70	688.56	688.56	688.56	688.56
Mantenimiento y reparación	328.85	328.85	328.85	328.85	328.85	328.85	328.85	328.85	328.85	328.85
Gastos Indirectos	760.24	760.24	760.24	760.24	760.24	760.24	760.24	760.24	760.24	760.24
Seguros	460.24	460.24	460.24	460.24	460.24	460.24	460.24	460.24	460.24	460.24
Otros	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00
<b>II. COSTOS DE OPERACIONALES</b>	<b>11,144.44</b>	<b>11,144.44</b>	<b>11,144.44</b>	<b>10,844.44</b>	<b>10,844.44</b>	<b>10,844.44</b>	<b>10,844.44</b>	<b>10,844.44</b>	<b>10,844.44</b>	<b>10,844.44</b>
Gastos generales de administración	7,185.64	7,185.64	7,185.64	7,185.64	7,185.64	7,185.64	7,185.64	7,185.64	7,185.64	7,185.64
Remuneraciones	6,845.64	6,845.64	6,845.64	6,845.64	6,845.64	6,845.64	6,845.64	6,845.64	6,845.64	6,845.64
Transporte y otros	340.00	340.00	340.00	340.00	340.00	340.00	340.00	340.00	340.00	340.00
Gastos de ventas	3,958.80	3,958.80	3,958.80	3,658.80	3,658.80	3,658.80	3,658.80	3,658.80	3,658.80	3,658.80
Remuneraciones	2,818.80	2,818.80	2,818.80	2,818.80	2,818.80	2,818.80	2,818.80	2,818.80	2,818.80	2,818.80
Gastos de promoción y venta	800.00	800.00	800.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00
Transporte y otros	340.00	340.00	340.00	340.00	340.00	340.00	340.00	340.00	340.00	340.00
<b>III. GASTOS FINANCIEROS</b>	<b>14,422.04</b>	<b>14,422.04</b>	<b>14,422.04</b>	<b>14,422.04</b>	<b>14,422.04</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>IV. DEPRECIACIONES</b>	<b>2,765.03</b>	<b>2,765.03</b>	<b>2,765.03</b>	<b>2,765.03</b>	<b>2,765.03</b>	<b>2,765.03</b>	<b>2,765.03</b>	<b>2,765.03</b>	<b>2,765.03</b>	<b>2,765.03</b>
<b>V. AMORTIZACIÓN DE INTAGIBLES</b>	<b>1,354.40</b>	<b>1,354.40</b>	<b>1,354.40</b>	<b>1,354.40</b>	<b>1,354.40</b>	<b>1,354.40</b>	<b>1,354.40</b>	<b>1,354.40</b>	<b>1,354.40</b>	<b>1,354.40</b>
<b>COSTOS TOTALES</b>	<b>47,901.17</b>	<b>49,889.63</b>	<b>51,908.52</b>	<b>55,873.27</b>	<b>57,955.17</b>	<b>45,647.62</b>	<b>47,795.48</b>	<b>47,955.03</b>	<b>48,117.08</b>	<b>48,281.67</b>

Fuente: Elaboración Propia

#### 4.5 INGRESOS

Los ingresos del proyecto son definidos, por el volumen de venta y los precios de venta de los bienes que se producen para cada año de operación. El volumen de ventas representa el 98 % del volumen de producción, pues el 2 % está destinada a la promoción y otros. El precio de venta, un saco de 12 Kg. es S/. 600.00 (precio de venta al por mayor).

*Cuadro N° 4. 20: INGRESOS POR VENTAS DE ORÉGANO SECO (en sacos de 12 Kg) – en US\$*

<b>Año</b>	<b>% de capacidad instalada</b>	<b>Producción (Sacos)</b>	<b>Venta (Sacos)</b>	<b>Ingresos (US\$)</b>
2010	40%	275.88	270.00	54,362.42
2011	50%	350.27	343.00	69,060.40
2012	60%	426.92	418.00	84,161.07
2013	70%	505.89	496.00	99,865.77
2014	80%	587.23	575.00	115,771.81
2015	90%	671.01	658.00	132,483.22
2016	100%	757.26	742.00	149,395.97
2017	100%	769.15	754.00	151,812.08
2018	100%	781.22	766.00	154,228.19
2019	100%	793.48	778.00	156,644.30

Fuente: Elaboración propia

#### 4.6 COSTOS FIJOS Y VARIABLES DE PRODUCCIÓN

La importancia, radica en la necesidad de proporcionar los datos requeridos para la evaluación del diagrama del punto de equilibrio.

*Cuadro N° 4. 21: COSTOS FIJOS Y VARIABLES (en US\$)*

RUBROS	COSTO TOTAL (US\$)	COSTO FIJO (US\$)	COSTO VARIABLE (US\$)
<b>I. COSTOS DE FABRICACIÓN</b>	<b>33,317.80</b>		
Costos directos	18,828.19		
Materia prima	9,969.31		9,969.31
Mano de obra directa	8,858.88		8,858.88
Costos indirectos	14,489.61		
Mano de obra indirecta	2,818.80	2,818.80	
Materiales indirectos	10,910.57		
Envase	682.39		682.39
Energía eléctrica	9,210.77		9,210.77
Servicio de agua potable y Alcantarillado	688.56		688.56
Mantenimiento y reparación	328.85	328.85	
Gastos Indirectos	760.24		
Seguros	460.24	460.24	
Otros	300.00	300.00	
<b>II. COSTOS DE OPERACIONALES</b>	<b>10,844.44</b>		
Gastos generales de administración	7,185.64		
Remuneraciones	6,845.64	6,845.64	
Transporte y otros	340.00	340.00	
Gastos de ventas	3,658.80		
Remuneraciones	2,818.80	2,818.80	
Gastos de promoción y venta	500.00	500.00	
Transporte y otros	340.00	340.00	
<b>III. GASTOS FINANCIEROS</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	
<b>IV. DEPRECIACIONES</b>	<b>2,765.03</b>	<b>2,765.03</b>	
<b>V. AMORTIZACIÓN DE INTAGIBLES</b>	<b>1,354.40</b>	<b>1,354.40</b>	
<b>COSTOS TOTALES</b>	<b>48,281.67</b>	<b>18,871.76</b>	<b>29,409.91</b>

Fuente: Elaboración propia

**Determinación del costo unitario de producción:** El cálculo del costo unitario de producción (CUP) se obtiene a partir de la siguiente fórmula:

$$\text{CUP promedio} = \frac{\text{Costos Totales}}{\text{Cantidad de total de Unidades producidas}} = \text{US\$ } 96.27$$

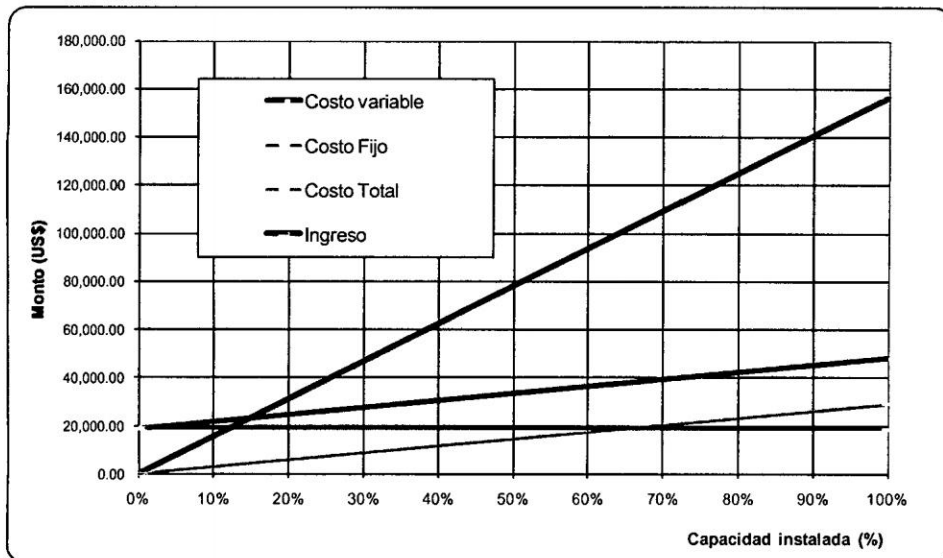
**Determinación del precio de venta:** El precio de venta incluye el costo unitario de producción, y el margen de utilidad, dentro de esta última corresponde el 19 % al IGV. En el proyecto se considera los precios venta US\$ 201.34 ó S/. 600.00 (al mes de octubre de 2009, tipo de cambio de US\$ 1 equivale S/. 2.98)

#### 4.7 ESTIMACIÓN DE PUNTO DE EQUILIBRIO

El objetivo de análisis del punto de equilibrio es determinar el punto en el que los ingresos provenientes de las ventas coinciden con los costos globales.

Del gráfico se puede observar, el punto de equilibrio es 15 %

Gráfico N° 4. 1: PUNTO DE EQUILIBRIO (Monto Vs Capacidad instalada)



Fuente: Elaboración propia

#### 4.8 ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS

La finalidad de los estados financieros es mostrar el resumen de la situación económica y financiera del proyecto, de manera cuantitativa y en base a los beneficios y costos efectuados; plasmados en los estados de pérdidas y ganancias, flujo de caja económico y financiero. Los precios se cuantifican en valores constantes, por tanto la posición financiera estará afectada solamente por el valor cronológico.

*Cuadro N° 4. 22: ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS SIN FINANCIAMIENTO (en US\$)*

<b>Rubros</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>	<b>Año 6</b>	<b>Año 7</b>	<b>Año 8</b>	<b>Año 9</b>	<b>Año 10</b>
Ingreso por ventas	45,682.70	58,033.95	70,723.59	83,920.82	97,287.24	111,330.44	125,542.83	127,573.18	129,603.52	131,633.86
Costos de fabricación	-17,492.64	-19,312.83	-21,163.14	-25,258.99	-27,171.66	-29,116.60	-31,094.56	-31,252.48	-31,412.87	-31,575.78
<b>Utilidad bruta</b>	<b>28,190.06</b>	<b>38,721.12</b>	<b>49,560.45</b>	<b>58,661.82</b>	<b>70,115.57</b>	<b>82,213.83</b>	<b>94,448.27</b>	<b>96,320.70</b>	<b>98,190.65</b>	<b>100,058.08</b>
Gastos generales de administración	-7,185.64	-7,185.64	-7,185.64	-7,185.64	-7,185.64	-7,185.64	-7,185.64	-7,185.64	-7,185.64	-7,185.64
Gastos de comercialización y ventas	-3,958.80	-3,958.80	-3,958.80	-3,658.80	-3,658.80	-3,658.80	-3,658.80	-3,658.80	-3,658.80	-3,658.80
<b>Utilidad operacional</b>	<b>17,045.62</b>	<b>27,576.68</b>	<b>38,416.01</b>	<b>47,817.38</b>	<b>59,271.13</b>	<b>71,369.39</b>	<b>83,603.83</b>	<b>85,476.26</b>	<b>87,346.21</b>	<b>89,213.64</b>
Depreciaciones	-2,765.03	-2,765.03	-2,765.03	-2,765.03	-2,765.03	-2,765.03	-2,765.03	-2,765.03	-2,765.03	-2,765.03
Amortizaciones de intangibles*	-1,354.40	-1,354.40	-1,354.40	-1,354.40	-1,354.40	-1,354.40	-1,354.40	-1,354.40	-1,354.40	-1,354.40
<b>Utilidades antes del impuesto</b>	<b>12,926.19</b>	<b>23,457.25</b>	<b>34,296.58</b>	<b>43,697.96</b>	<b>55,151.71</b>	<b>67,249.97</b>	<b>79,484.41</b>	<b>81,356.84</b>	<b>83,226.78</b>	<b>85,094.22</b>
Impuesto a la renta (30 %)	-3,877.86	-7,037.18	-10,288.97	-13,109.39	-16,545.51	-20,174.99	-23,845.32	-24,407.05	-24,968.04	-25,528.26
<b>Utilidad neta</b>	<b>9,048.33</b>	<b>16,420.08</b>	<b>24,007.61</b>	<b>30,588.57</b>	<b>38,606.20</b>	<b>47,074.98</b>	<b>55,639.09</b>	<b>56,949.78</b>	<b>58,258.75</b>	<b>59,565.95</b>

Fuente: Elaboración propia

\* Amortización de intangibles equivale a  $(\text{inversión intangible} / \text{años}) = \text{US\$ } 1,354.40$

*Cuadro N° 4. 23: ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS CON FINANCIAMIENTO (en US\$)*

<b>Rubros</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>	<b>Año 6</b>	<b>Año 7</b>	<b>Año 8</b>	<b>Año 9</b>	<b>Año 10</b>
Ingreso por ventas	45,682.70	58,033.95	70,723.59	83,920.82	97,287.24	111,330.44	125,542.83	127,573.18	129,603.52	131,633.86
Costos de fabricación	-17,492.64	-19,312.83	-21,163.14	-25,258.99	-27,171.66	-29,116.60	-31,094.56	-31,252.48	-31,412.87	-31,575.78
<b>Utilidad bruta</b>	<b>28,190.06</b>	<b>38,721.12</b>	<b>49,560.45</b>	<b>58,661.82</b>	<b>70,115.57</b>	<b>82,213.83</b>	<b>94,448.27</b>	<b>96,320.70</b>	<b>98,190.65</b>	<b>100,058.08</b>
Gastos generales de administración	-7,185.64	-7,185.64	-7,185.64	-7,185.64	-7,185.64	-7,185.64	-7,185.64	-7,185.64	-7,185.64	-7,185.64
Gastos de comercialización y ventas	-3,958.80	-3,958.80	-3,958.80	-3,658.80	-3,658.80	-3,658.80	-3,658.80	-3,658.80	-3,658.80	-3,658.80
<b>Utilidad operacional</b>	<b>17,045.62</b>	<b>27,576.68</b>	<b>38,416.01</b>	<b>47,817.38</b>	<b>59,271.13</b>	<b>71,369.39</b>	<b>83,603.83</b>	<b>85,476.26</b>	<b>87,346.21</b>	<b>89,213.64</b>
Depreciaciones	-2,765.03	-2,765.03	-2,765.03	-2,765.03	-2,765.03	-2,765.03	-2,765.03	-2,765.03	-2,765.03	-2,765.03
Amortizaciones de intangibles	-1,354.40	-1,354.40	-1,354.40	-1,354.40	-1,354.40	-1,354.40	-1,354.40	-1,354.40	-1,354.40	-1,354.40
<b>Utilidades antes del impuesto</b>	<b>12,926.19</b>	<b>23,457.25</b>	<b>34,296.58</b>	<b>43,697.96</b>	<b>55,151.71</b>	<b>67,249.97</b>	<b>79,484.41</b>	<b>81,356.84</b>	<b>83,226.78</b>	<b>85,094.22</b>
Interés o gastos financieros	-7,843.99	-6,725.72	-5,417.34	-3,886.55	-2,095.51	0	0	0	0	0
<b>Utilidades antes del impuesto</b>	<b>5,082.20</b>	<b>16,731.53</b>	<b>28,879.24</b>	<b>39,811.41</b>	<b>53,056.20</b>	<b>67,249.97</b>	<b>79,484.41</b>	<b>81,356.84</b>	<b>83,226.78</b>	<b>85,094.22</b>
Impuesto a la renta (30%)	-1,524.66	-5,019.46	-8,663.77	-11,943.42	-15,916.86	-20,174.99	-23,845.32	-24,407.05	-24,968.04	-25,528.26
<b>Utilidad neta</b>	<b>3,557.54</b>	<b>11,712.07</b>	<b>20,215.47</b>	<b>27,867.99</b>	<b>37,139.34</b>	<b>47,074.98</b>	<b>55,639.09</b>	<b>56,949.78</b>	<b>58,258.75</b>	<b>59,565.95</b>

Fuente: Elaboración propia

Asimismo cabe mencionar que el estado de pérdidas y ganancias, se desarrolla sin IGV, en éste rubro sólo se toma en cuenta el impuesto a la Renta que será útil para el cálculo del flujo de caja. Así se presenta el cuadro de IGV a pagar.

*Cuadro N° 4. 24: IGV POR PAGAR (en US\$)*

IGV	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Egresos	1,344.8	722.61	890.88	1,059.47	1,228.37	1,397.59	1,567.15	1,737.05	1,738.68	1,740.34	1,742.02
Ingresos		-8,679.7	-11,026.5	-13,437.5	-15,945.0	-18,484.6	-21,152.8	-23,853.1	-24,238.9	-24,624.7	-25,010.4
Diferencia	1,344.8	-7,957.1	-10,135.6	-12,378.0	-14,716.6	-17,087.0	-19,585.6	-22,116.1	-22,500.2	-22,884.3	-23,268.4
Crédito	1,344.8										
IGV a pagar		-6,612.3	-10,135.6	-12,378.0	-14,716.6	-17,087.0	-19,585.6	-22,116.1	-22,500.2	-22,884.3	-23,268.4

Fuente: Elaboración propia

#### **4.9 FLUJO DE CAJA**

El flujo de caja se divide en flujo de caja económico y flujo de caja financiero.

Cuadro N° 4. 25: FLUJO DE CAJA ECONÓMICO Y FINANCIERO: 0 -10 años (en US\$)

Rubros	Año 0 US\$	Año 1 US\$	Año 2 US\$	Año 3 US\$	Año 4 US\$	Año 5 US\$	Año 6 US\$	Año 7 US\$	Año 8 US\$	Año 9 US\$	Año 10 US\$
Ingreso por ventas		54,362.42	69,060.40	84,161.07	99,865.77	115,771.81	132,483.22	149,395.97	151,812.08	154,228.19	156,644.30
Costos de fabricación		-18,215.26	-20,203.72	-22,222.61	-26,487.36	-28,569.25	-30,683.75	-32,831.61	-32,991.16	-33,153.21	-33,317.80
Gastos generales de administración		-7,185.64	-7,185.64	-7,185.64	-7,185.64	-7,185.64	-7,185.64	-7,185.64	-7,185.64	-7,185.64	-7,185.64
Gastos de comercialización y ventas		-3,958.80	-3,958.80	-3,958.80	-3,658.80	-3,658.80	-3,658.80	-3,658.80	-3,658.80	-3,658.80	-3,658.80
Impuesto a la renta (30 %)		-6231.05	-9390.37	-12306.69	-14734.59	-17711.48	-20174.99	-23845.32	-24407.05	-24968.04	-25528.26
IGV a pagar (19 % IGV)		-6612.25	-10135.57	-12378.02	-14716.59	-17086.98	-19585.63	-22116.09	-22500.22	-22884.33	-23268.41
VR M											9,719.96
Recuperación de capital de trabajo											2,953.18
Inversión fija	-62,962.69										
Capital de trabajo	-2,953.18										
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	-65,915.87	12,159.41	18,186.31	26,109.32	33,082.79	41,559.66	51,194.40	59,758.51	61,069.21	62,378.18	76,358.52
Préstamo	46,141.11										
Servicio a la deuda		-14,422.04	-14,422.04	-14,422.04	-14,422.04	-14,422.04					
Ecudo fiscal por interes (30 %)		2,353.20	2,353.20	2,017.72	1,625.20	1,165.96					
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>	-19,774.76	90.57	6,117.46	13,704.99	20,285.95	28,303.58	51,194.40	59,758.51	61,069.21	62,378.18	76,358.52

Fuente: Elaboración propia

#### 4.10 CÁLCULO DE INDICADORES ECONÓMICOS

La evaluación, se realiza mediante los indicadores económicos: VANE, TIRE, Coeficiente de beneficio costo.

- a. **VANE:** Se calcula mediante la siguiente fórmula

$$VANE = -I_0 + \sum \frac{BN}{(1 + Cok)^n}$$

Dónde:

BN = Benéfico neto (ingresos menos costos)

COK<sup>2</sup> = Costos de oportunidad de capital (16 %)

I<sub>0</sub> = inversión total

n = Número de Periodos

El VANE resultante es US\$ 107,363.42 indica que los beneficios generados por el proyecto, son superiores a los costos; por tanto, se acepta la ejecución.

- b. **TIRE:** Es la tasa de actualización que hace nulo el VANE

$$VANE = 0 = -I_0 + \sum \frac{BN}{(1 + TIRE)^t}$$

El TIRE obtenido es 40.1 %, valor mayor que el COK, es decir el proyecto es superior al mínimo aceptable.

- c. **Relación beneficio – costos (B/C):** La relación beneficio costo, es el resultado:

$$\frac{B}{C} = \frac{\sum \frac{B_t}{(1+i)^n}}{\sum \frac{C_t}{(1+i)^n}}$$

---

<sup>2</sup> Se Considera el COK, de 16% en referencia de estudios de tesis similares dentro de la facultad, por ende dentro del área de estudio.

*Cuadro N° 4. 26: BENEFICIOS Y COSTOS ACTUALIZADOS*

<b>Año</b>	<b>Beneficios (US\$)</b>	<b>Costos (US\$)</b>	<b>B/(1+i)<sup>n</sup></b>	<b>C/(1+i)<sup>n</sup></b>
0		65,915.87		65,915.87
1	54,362.42	47,901.17	47,271.67	41,653.19
2	69,060.40	49,889.63	52,219.59	37,723.73
3	84,161.07	51,908.52	55,337.27	34,130.69
4	99,865.77	55,873.27	57,098.58	31,945.72
5	115,771.81	57,955.17	57,559.05	28,813.96
6	132,483.22	45,647.62	57,276.15	19,734.73
7	149,395.97	47,795.48	56,163.48	17,968.09
8	151,812.08	47,955.03	49,627.64	15,676.58
9	154,228.19	48,117.08	43,841.28	13,677.88
10	156,644.30	48,281.67	38,720.07	11,934.49
<b>Total</b>			<b>515,114.78</b>	<b>319,174.93</b>

Fuente: Elaboración Propia

Del cuadro la relación beneficio costo 1.61 o que indica que los beneficios son mayores a los costos, por tanto la regla de decisión es aceptar el proyecto.

- d. Periodo de recupero de capital (PRI):** determina el tiempo necesario que el proyecto recupere el total de su inversión.

*Cuadro N° 4. 27: FLUJOS NETOS ACTUALIZADOS Y ACUMULADOS*

<b>Año</b>	<b>Flujos (US\$)</b>	<b>Flujo acumulado (US\$)</b>
0	-65,915.87	-65,915.87
1	12,159.41	-53,756.46
2	18,186.31	30,345.72
3	26,109.32	44,295.62
4	33,082.79	59,192.11
5	41,559.66	74,642.45
6	51,194.40	92,754.06
7	59,758.51	110,952.92
8	61,069.21	120,827.72
9	62,378.18	123,447.39
10	76,358.52	138,736.69

Fuente: Elaboración propia

Cálculo del periodo de recupero de inversión:

74,624.45 ----- 5 años

65,915.87----- X

**X = 4.41 años**

Luego tenemos: 1 año ----- 12 meses

0.41 años ----- X

**X = 4.92 meses**

Luego tenemos: 1 mes ----- 30 días

0.92 meses ----- X

**X = 27.6 días**

Por tanto el periodo de recupero de capital es de 4 años y 4 meses y 28 días.

#### 4.11 CÁLCULO DE INDICADORES FINANCIEROS

a. **VANF**: se determina empleando el flujo de caja financiero.

$$\text{VANF} = -I_0 + \sum \frac{\text{BN}}{(1 + \text{COK}_f)^n}$$

$\text{COK}_f = (\text{COK}) (\% \text{ inversión}) + (i \text{ financiero}) (\% \text{ inversión})$   
propia financiada

$$\text{COK}_f = (16) (0.30) + (17) (0.70)$$

$$\text{COK}_f = 16.7 \%$$

El valor del VANF obtenido es **US\$ 107,560.18** éste valor es mayor que en VANE por lo que se acepta el financiamiento.

b. **TIRF**: es la tasa de actualización que hace nula el VANF, el TIRF resultante es 60.2 % valor mayor que el TIRE por lo tanto se acepta el proyecto.

Cuadro: No 4.28: RESUMEN EVALUACION DEL PROYECTO

Indicadores económicos y financieros	US\$	Decisión
VANE	107 363.42	Aceptable
B/C	1.61	Aceptable
VANF	107 560.18	Aceptable

Fuente: Elaboración Propia

#### 4.12 IMPACTO MEDIOAMBIENTAL

La misión ambiental preventiva actualmente tiene un rol importante, los proyectos financiados tengan un efecto positivo en el ámbito social y mitiguen los daños ocasionados al medio ambiente .Se identificaron los principales impactos negativos que causaría la instalación de una planta industrial, durante la etapa pre operativo y operativo. Incluyendo las actividades complementarias requeridas.

En el presente estudio se realizó un análisis cualitativo de los efectos ambientales en cada etapa del proyecto; los cuales resultaron ser mitigables 212 y reversibles (Taipe,2001),fundamentados en las siguientes consideraciones:

- 1.- **El Proyecto:** En cuanto a los procesos y operaciones que comprende la tecnología utilizada ,no originan modificaciones importantes de las características ambientales; por ser en su mayoría operaciones mecánicas(pesado, limpieza y selección,etc)y de transferencia de masa (secado)que involucran solo cambios de estado de la materia(vaporización)los cuales causan impactos mínimos y reversibles.
- 2.- **La localización:** El proyecto no estará ubicado próximo a áreas protegidas o consideradas patrimonio nacional, ni cerca de animales susceptibles a ser afectados de manera negativa, debido a su micro localización.
- 3.- **Materia prima:** El proyecto utiliza como materia prima un recurso natural renovable.
- 4.- **Efluentes y residuos sólidos:** La cantidad y calidad de los residuos sólidos (desechados en proceso de selección, residuos sólidos de molienda y envasado)y residuos líquidos (aguas servidas)generados en las diferentes etapas del proceso, no contienen sustancias químicas contaminantes.

- 5.- **Riesgos de tecnología:** La tecnología no contribuye a la probabilidad de crear un riesgo a cualquier tipo de vida (humana, animal y vegetal) por no utilizar sustancias tóxicas, radiactivas ni utilizar equipos a altas temperaturas y presiones.
- 6.- **Cambios socio – económico y culturales:** La ejecución del proyecto repercutirá favorablemente en el aspecto social, económico y cultural de los pobladores (mejores ingresos, capacitación, nuevas vías de acceso, aporte a la cultura, etc)

Asimismo, con la finalidad de eliminar o mitigar, los pocos impactos ambientales que causara el proyecto, se evalúan en forma permanente cada etapa del proceso productivo y actividades complementarias en base a exigencias legales y normativas vigentes del país(normas ISO,leyes ambientales,etc.)

#### IDENTIFICACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y ACCIONES DE MITIGACION.

- a.- **Infraestructura básica y proceso productivo:** La construcción, implementación y operación del proyecto demandara de nuevos sistemas de comunicación, energía, servicios de agua desagüe, lo cual alterara inicialmente las características y usos del área donde se ubicara el proyecto. En el proceso productivo se empleara máquina de reducción de tamaño ,los cuales emiten ruidos que alterara inicialmente la tranquilidad del área donde se ubicara el proyecto .Para esto ,las acciones de mitigación se orientara al arboledado y zonas de áreas verdes dentro de la planta(área afectada), el primero por conservar la naturaleza,el segundo el sistema de arboledado que sirve como barrera acústica ,atenuar vibraciones o sonidos fuertes al exterior de la planta.
- b.- **Residuos sólidos:** El proyecto genera un volumen considerable de residuos sólidos y partículas sólidas de la hoja de oregano.Las actividades de mitigación consistirán en almacenar adecuadamente estos residuos para comercializarlos, posteriormente utilizar en alimentos balanceados para animales u otros.

- c.- **Aire / climatología** : El proyecto generara emisiones de vapor de agua ,por el efecto de las operaciones de secado, los cuales pueden alterar los movimientos de masa de aire, su humedad y temperatura .Pero tales efectos son temporales y pueden revestirse físicamente al ambiente según el ciclo de origen.
- d.- **Transporte y flujo de tráfico:** El proyecto requerirá un flujo adicional de vehículos de transporte y de personas, lo cual generara un impacto considerable sobre los sistemas actuales de transportes y alteraciones de las pautas de circulación y movimiento de personas con el consiguiente riesgo de accidentes y menores áreas de circulación segura. Para esto ,el proyecto cooperara en la señalización de áreas de peligro, construcción de nuevas vías de acceso o caminos secundarios.

#### **4.13. ORGANIZACIÓN ESTRUCTURAL DE LA EMPRESA**

Se recomienda a la empresa de pequeño capital una organización más sencilla que la sociedad anónima cerrada y presente una garantía de la sociedad colectiva.

##### **A. ÓRGANO DE DIRECCIÓN.**

- a) **Directorio:** Es el órgano máximo de Administración de la Empresa, constituido por un grupo de acciones participantes en el Empresa, cuyas funciones son:
- Establecer un estrato propio de la empresa
  - Aprobar el plan de Investigaciones, Estado Financiero, Operaciones Préstamo.
  - Fiscalizar las decisiones y actividades de la empresa, así como nombrar al Gerente General.
  - Aprobar la ejecución de obras de ampliación, compra de equipo y maquinarias, administrando la Empresa de acuerdo a los objetivos y metas de producción.
- b) **Gerente General:** Es aquel profesional de mayor jerarquía en la Empresa, con preparación técnico profesional; su cargo es rentable y su

dedicación es exclusiva. Se constituye como representante legal del Directorio que los faculta como tal.

- Organizar dirigir Supervisar y ejecutar las gestiones de la empresa.
- Ejecutar los acuerdos del directorio y coordinar con los demás órganos.
- Presentar al directorio el Plan de Actividades Administrativas, Legal, Económica, Financiera, Técnica e inversiones de la empresa.

## **B. ÓRGANO DE APOYO.**

**Contador:** Encargado del manejo administrativo y contable de la empresa. Tales como, manejo de personal, elaboración de planillas, relaciones públicas y otras inherentes a la administración.

## **C. ÓRGANO DE LÍNEA.**

**Departamento de abastecimiento:** Está relacionado con el personal que abastece la materia prima, los insumos y otros, con la finalidad de que no falte nada en la empresa, el debe controlar que cantidad se utiliza por día, o por turno.

**Departamento de Producción:** Está relacionado con el personal de Planta (Técnico), cuya responsabilidad es la obtención del producto con las especificaciones técnicas y de calidad propuesta para comercialización. Es responsable también de lograr las metas de producción, formular el calendario de abastecimientos de insumos; maquinarias, equipos, nivel de producto, etc.

**Departamento de Comercialización:** Relacionado con el personal de ventas que es el principal responsable de realizar la comercialización y venta de los productos del proceso de la publicidad y transacciones monetarias.

*Figura N° 4. 1: ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA*



Fuente: Elaboración propia

## CAPITULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1 CONCLUSIONES:

- En la región de Ayacucho se cultiva la variedad el *Oreganum vulgare*. En el año 2008 la superficie cosechada de orégano a nivel departamental ascendió a 17Ha. Así mismo la composición físico química realizada del orégano secado a 40 °C muestra ligeras variaciones ,respecto al análisis realizado por el Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá los datos obtenidos en laboratorio: 14.75% de agua , 8.012% de proteínas,2.52 % de grasa,10.337 % de ceniza y 64.381 de carbohidrato (42.49 % de fibra)
- La demanda insatisfecha calculada es de 20.8TM en el año 2009,sin embargo por cuestiones de implementar una planta se considera el mercado objetivo 8% de la demanda insatisfecha, es decir 1.97 TM en el año 2019.
- El tamaño de planta está limitada por el mercado con 1.94 TM/año (2019), y la producción 30 kg/día de materia prima .La macrolocalizacion de la planta, se determinó en la región de Ayacucho, provincia de Huanta .Siendo el área requerida para la planta es 539.40 m<sup>2</sup>.
- El método relacionado para la deshidratación del orégano es deshidratación por convección de aire y que se llevara a cabo en un deshidratador de bandeja, y se obtiene un 20.6 % de rendimiento.

- Del proceso elegido se realizó análisis en la etapa de sumergido y secado: así en el sumergido se realizó la concentración de antioxidante: obteniendo mejores resultados con 0.10%, esta etapa se realiza con la finalidad de la fijación de color y se mantiene hasta después del deshidratado. En la etapa del secado se observa que la mejor temperatura de secado en promedio es de 40°C, ya que temperaturas mayores se obtienen productos muy quebradizos y posiblemente cierta cocción que pueden atentar en contra de los componentes volátiles del orégano, **el cual es la razón de su uso como condimento.**
- La inversión total requerida para implementar una planta es US\$65,915.87 de las cuales el 70% (US\$ 46,141.11) es financiado.
- La evaluación mediante indicadores económicos y financieros resulta VANE de US\$107,363.42 y una TIRE de 40.1%, la relación B/C es 1.61, lo que indica que el proyecto se acepta asimismo presenta un periodo de recuperación de capital a los 4 años 4 meses y 28 días; del mismo modo se tiene resultados del VANF de US\$107,560.18 y una TIRF de 60.2%. El VANF es mayor que VANE y el TIRF es mayor que el TIRE, por tanto se acepta el financiamiento por existir efecto palanca positivo.

## **5.2 RECOMENDACIONES:**

- En vista de que el presente estudio proporciona una estimación de costo, se recomienda realizar estudios de factibilidad para que el proyecto sea implementado.
- Realizar un estudio del proceso tecnológico a nivel de planta piloto y/o industrial, optimizado el método de manera que se obtenga mejores rendimientos de producción.
- Se recomienda realizar estudios de marketing para la comercialización adecuada del producto, según segmentos del mercado.
- Mantener una estrecha coordinación y constante con los organismos e instituciones identificados con la investigación y desarrollo tecnológico, para proseguir estudiando los diferentes recursos naturales vegetales propios de la Región, que aún permanecen ignorados y poco valorados.
- A pesar de que la realización de estudios y ejecución de proyectos orientados a cortar la contaminación del medio ambiente son costosos, estos deben ser realizados en todos los centros industriales, porque solo así se ofrecerá un ambiente saludable a las futuras generaciones de seres vivientes en nuestro planeta.

## BIBLIOGRAFÍA

1. ACOSTA, L. Proporciónese salud. Cultive Plantas Medicinales. La Habana: Editorial Científico-Técnica, 1995.
2. ALAIN, H. Familia Labiatae. Flora de Cuba. Contribuciones Ocasionales del Museo de Historia Natural. La Salle. N.16 La Habana. 1957.
3. BACA, G. "Evaluación de proyectos". 3<sup>ra</sup> ed. México D.F.: McGraw-Hill. 1995.
4. BOLETIN INFORMATIVO, Convenio ADEX- USAID, Lima, Ediciones ADEX, N°105., 8-24pp.
5. CHEFFTEL, J;CHEFFTEL, H. y BENSANCON. "Introducción a la bioquímica y tecnología de los alimentos" Tomo I y II. Zaragoza Edit. Acribia. 1997.
6. ESPINOZA, ANDRADE. "Preparación y evaluación de proyectos" 1<sup>ra</sup> ed. Lima. Editorial y librería Lucero srl. 1997.
7. FENEMA, O. "Introducción a la ciencia de los Alimentos". Argentina. Edit. Noreste S.A. 1982.
8. FERNANDO C. MEJIA NOVA Estudio taxonómico del orégano, Producción del Orégano y su Proceso Industrial, TX407.07-TM. 2007
9. FUENTES, V. Nuevos nombres y categorías para las especies medicinales cubanas. Rev Plant Med 1989.
10. GARCIA, Emilio. "Diseño y construcción de industrias agroalimentarias", Madrid. Ediciones Mundi-Prensa. 1993.
11. GEANKOPLIS, C. "Procesos de transformación y operaciones unitarias" 3<sup>ra</sup> ed. México D.F.: McGraw-Hill. 1998.
12. GENTE REVISTA reporta la siguiente composición de aceite esencial de orégano 1949.
13. KNEULE, E. El Secado. Enciclopedia de la Tecnología química. Tomo I. Edit Urmo S.A. España1976.
14. LAWRENCE BM. The botanical and chemical aspects of oregano. Perfum. Flavorist. 1984: Pag. 41-44, 49-51.

15. Mc CABE, W y SMITH Y. "Operaciones básicas de Ingeniería Química" Tomo II. Argentina Edit. Reverte. 1975
16. MINSAP Guía Terapéutica Dispensarial de Fitofármacos y Apifármacos. La Habana, 1992.
17. MINSAP Medicamentos de Origen Vegetal. Especificaciones de calidad. Orégano francés. Hojas NRSP 352 .La Habana. 1996.
18. PERRY, J. "Manual del ingeniero Químico" Tomo II. México. Edit. UTEHA. 1966.
19. PROPAC (Programa de Posgrado en Alimentos del Centro de la República), Facultad de Química, Universidad Autónoma de Querétaro, Departamento de Ciencia de Alimentos y Nutrición Humana, University of Illinois, Urbana-Champaign. 2003-
20. ROIG, JT. Plantas medicinales aromáticas o venenosas de Cuba. La Habana: Ministerio de Agricultura. Editorial Ciencia y Técnica, 1945..
21. TAIPE, V. "Elaboración de estudios de impacto ambiental", Separata de curso-taller . 2001.p.88.
22. TRANSMONTE, W. Deshidratación de orégano por el método de flujo de aire caliente. UNSCH 1990.
23. TREYBAL, R. E "Operaciones de transferencia de masa". México. Edit Mc Graw Hill. 1980.

## **ANEXOS**

## **ANEXO N° 1:**

### **Cultivo del orégano**

#### **CLIMA Y SUELO**

Para el cultivo de orégano el clima templado y sub tropical, es apropiado, requiriendo alta luminosidad siendo la temperatura óptima de 15°C á 22 °C. Es resistente al frío, sin embargo temperaturas menores de 5°C, afectan al cultivo retrasando su crecimiento y quemando los bordes de las hojas.

Las condiciones de sustrato para la producción de orégano es en diversidad de suelos, de secos a bastante húmedos; se desarrolla muy bien en suelos ricos en materia orgánica, sueltos, silíceos arcillosos, francos, humíferos, calcáreos, arcilloso - arenosos e incluso en lugares áridos. Los mejores resultados, tanto cualitativos como cuantitativos, se obtienen en las zonas cálidas. Los mayores rendimientos en aceite esencial, tanto cuantitativamente como cualitativamente, se obtienen en zonas bien soleadas y cuya altitud no sea excesiva.

El cultivo de orégano puede desarrollarse desde 50 a 3400 msnm es decir casi desde el nivel del mar hasta la zona de la alta montaña.

#### **PROPAGACIÓN**

Existen dos métodos fundamentales: por semilla y por división de macolla. Adoptando el primero se corre el riesgo de obtener una población heterogénea de individuos puestos que aún no se ha llevado a cabo científicamente una cuidadosa selección entre las diversas especies existentes en estado natural.

#### **CULTIVO**

Plantación; crece fácilmente en terrenos algo húmedos. Se compone de marcos de plantación variables según las zonas y suelos, variando de unos 30 centímetros entre filas (sin exceder los 75 centímetros) y 20-35 centímetros entre plantas dentro de la hilera. La densidad óptima de plantación es de unos 40,000 plantas/hectárea.

Fertilización; debe considerarse, para el establecimiento del plan de abono de fondo, la duración del cultivo.

Labores culturales; la época de siembra se realiza durante todo el año y el tipo de siembra es por trasplante, la vida útil del cultivo es de 8-10 años pero en suelos franco-arenosos puede vivir y producir buen orégano hasta los 14 años, en cambio en suelos arcillosos la vida útil es de 5 años.

Las escardas deben efectuarse cada año en el número suficiente para mantener controladas las malas hierbas y, al mismo tiempo, ventilar el terreno (el orégano sufre mucho de asfixia radicular en los casos de estancamiento hídrico). Las exigencias hídricas del cultivo son más fuertes en la fase de germinación de las semillas y de arraigo de las plantas después del trasplante, pero se dejan sentir también después de la primera siega.

La mejor época de plantación para condiciones climáticas de sierra es entre los meses de setiembre a diciembre, época que presenta temperaturas favorables e inicio de lluvias.

## **PLAGAS Y ENFERMEDADES**

Enfermedades de origen fúngico y telúricas; una de las más importantes enfermedades del orégano es debida a *Colletotrichum* spp causante de necrosis foliares que deprecian la calidad de la producción en verde. Los síntomas que se observan primero son unas pequeñas manchas pardas sobre las hojas y los tallos; de igual forma se ha descrito el hongo *Phytophthora cryptogea*, que provoca necrosis a nivel del cuello y de las raíces; también es atacado por el oidio (*Erysiphe galeopsidis*) el cual provoca unas manchas blancas sobre los tallos y las hojas de las plantas enfermas. Otros agentes causantes de enfermedades de origen fúngico en el orégano son *Botrytis cinerea* y una roya, *Puccinia rubsaameni* ambos parasitan al orégano y le causan podredumbres.

Enfermedades de origen viral; sobre cultivos de orégano ha sido detectado y aislado los virus causantes del mosaico de la alfalfa (AMV) y del pepino (CMV). Estos virus son transmitidos por vectores como son los pulgones. Los síntomas observados sobre el orégano han sido manchas amarillas y blanquecinas sobre las

hojas, una deformación y un marchitamiento de aquellas, retardando y posteriormente interrumpiendo el crecimiento de la planta.

Artrópodos plaga del orégano, con tiempo seco un ácaro, *Tetranychus urticae*, puede atacar a los órganos verdes de la planta. La succión de los contenidos celulares por parte del ácaro provoca la desecación de las mismas induciendo un aspecto como manchado a la cara superior de las hojas. La araña amarilla teje sobre los vegetales una fina tela la cual da origen a su nombre, el *tetranychus tejedor*. Un chinche, *Eupteryx decemnotata*, se ha igualmente señalado como causante de daños en las partes aéreas de cultivos de orégano.

## **RECOLECCIÓN**

Del orégano se cosechan las hojas y las flores, la época ideal para la recolección es en plena floración, pues la producción de esencia por las flores se incrementa una vez que éstas ya se han desarrollado totalmente.

El primer año de vegetación solamente es posible un corte; a partir del segundo año pueden hacerse dos recolecciones anuales, y soporta cosechas comerciales durante 3 años de 3 a 4 cortes por año. El número de cortes por año dependen del manejo de las condiciones agro dinámicas.

Se recolectarán en el momento de la floración, antes de que abran todas las flores. La siega, efectuada de forma mecánica, es importante realizar el corte al ras del suelo para evitar que la corona se vuelva leñosa y provocar un envejecimiento de la planta. El rendimiento, expresado en producto verde, oscila entre 3 TM/Ha de plana fresca en el año de plantación, y de 15 TM/Ha e incluso más, a partir del segundo año, para alcanzar luego valores más bajos al acercarse el octavo y el noveno año de recolección.

El orégano después de cosechado es susceptible al deterioro por efectos del ataque por lo hongos (*Vetisilium sp.*), que produce el amarillento de las hojas o se recomienda a una primera clasificación se hace en el campo al momento del corte,

consiste en separar los manojos con ramas de hojas verdes (producto de primera), aquellas de hojas pequeñas algo amarillentas y abundante flor (producto de segunda).

A medida que se avanza el corte, se extiende uniformemente sobre las mismas matas, los manojos de orégano para su oreo, transpiración y eliminación de humedad, por lo cual es muy importante el buen almacenamiento del orégano, en las condiciones más favorables, en ambiente templado y fresco y seco, a baja temperatura.

### **SECADO**

En el secado del producto se obtiene una reducción del un 85% de la cosecha. La cantidad de hojas solas obtenidas de 100 Kg de planta fresca es aproximadamente de 15 Kg. Los rendimientos son muy variables según la zona de cultivo. Las hojas deben desecarse a la sombra, pues el sol destruiría el aceite esencial; luego han de guardarse en recipientes cerrados herméticamente, en lugares frescos y secos.

## ANEXO N° 2:

### Proyección de producción del orégano

Para establecer la proyección de la producción del orégano se calculó por el método de proyección de los mínimos cuadrados.

#### A. Métodos de los mínimos cuadrados

##### Para la provincia de Huamanga

##### a) Regresión de la línea recta

Valores de regresión en línea recta

Año	Producción TM	X	Y <sup>2</sup>	X <sup>2</sup>	XY
2000	4	1	16	1	4
2001	4	2	16	4	8
2002	8	3	64	9	24
2003	9	4	81	16	36
2004	10	5	100	25	50
2005	12	6	144	36	72
2006	14	7	196	49	98
2007	25	8	625	64	200
2008	11	9	121	81	99
	<b>97</b>	<b>45</b>	<b>1,363</b>	<b>285</b>	<b>591</b>

Fuente: Elaboración propia

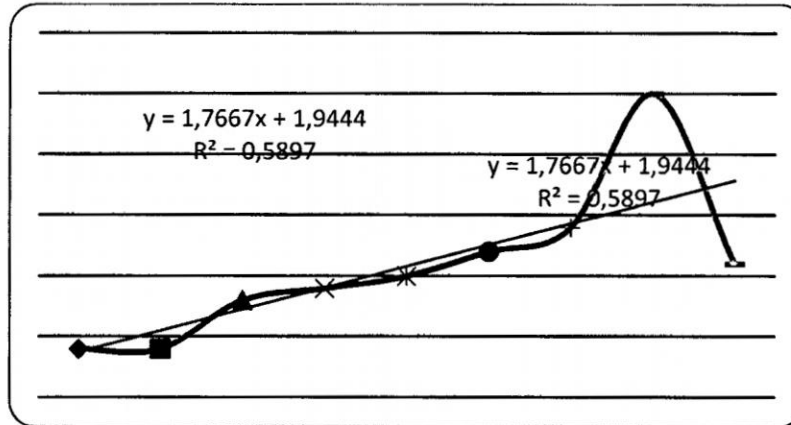
Cálculo del coeficiente de regresión

$$r = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{n \sum (x)^2 - (\sum x)^2} \sqrt{n \sum (y)^2 - (\sum y)^2}}$$

$$R = 0.7679$$

$$R^2 = 58.97\%$$

Gráfico: Regresión de línea de recta – Provincia Huamanga



Fuente: Elaboración propia

**b) Regresión de una semilogarítmica**

Valores de regresión en semilogarítmica

Año	Producción TM	X	Log x	YLogX	Y²	(Logx)²
2000	4	1	0	0	16	0
2001	4	2	0.3	1.2	16	0.0906
2002	8	3	0.48	3.82	64	0.2276
2003	9	4	0.6	5.42	81	0.3625
2004	10	5	0.7	6.99	100	0.4886
2005	12	6	0.78	9.34	144	0.6055
2006	14	7	0.85	11.8	196	0.7142
2007	25	8	0.9	22.6	625	0.8156
2008	11	9	0.95	10.5	121	0.9106
	97	45	5.56	71.7	1363	4.2152

Fuente: Elaboración propia

Cálculo del coeficiente de regresión:

$$r = \frac{n \sum y \log x - \sum \log x \sum y}{\sqrt{n \sum (\log x)^2 - (\sum \log x)^2} \sqrt{n \sum (y)^2 - (\sum y)^2}}$$

R = 0.7467  
R² = 55.70%

Para la provincia de Huanta

c) Regresión de la línea recta

Valores de regresión en línea recta

Año	Producción TM	X	Y <sup>2</sup>	X <sup>2</sup>	XY
2000	6	1	36	1	6
2001	8	2	64	4	16
2002	16	3	256	9	48
2003	16	4	256	16	64
2004	19	5	361	25	95
2005	23	6	529	36	138
2006	30	7	900	49	210
2007	18	8	324	64	144
2008	28	9	784	81	252
	<b>164</b>	<b>45</b>	<b>3510</b>	<b>285</b>	<b>973</b>

Fuente: Elaboración propia

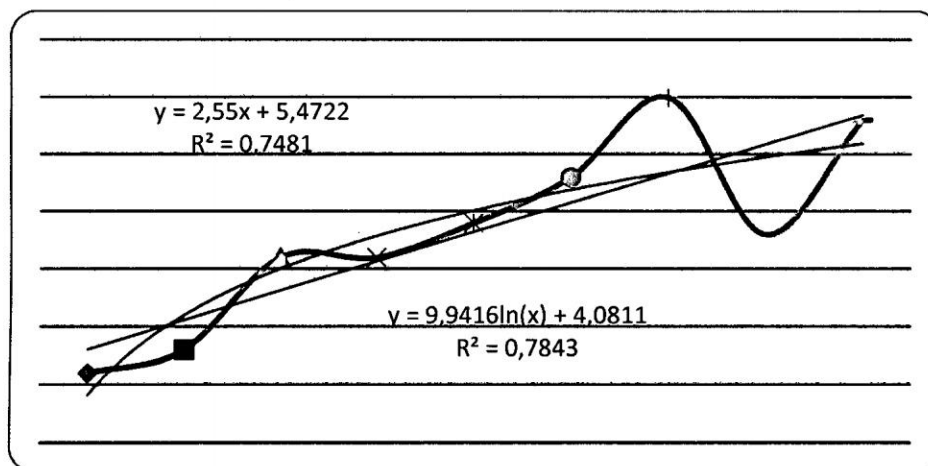
Cálculo del coeficiente de regresión

$$r = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{n \sum (x)^2 - (\sum x)^2} \sqrt{n \sum (y)^2 - (\sum y)^2}}$$

$$R = 0.8649$$

$$R^2 = 74.81\%$$

Gráfico: Regresión de línea de recta – Provincia Huanta



Fuente: Elaboración propia

**d) Regresión de una semilogarítmica**

Valores de regresión en semilogarítmica

Año	Producción TM	X	Log x	YLogX	Y <sup>2</sup>	(Logx) <sup>2</sup>
2000	6	0	0	36	0	0
2001	8	0.3	2.41	64	0.0906	0.3
2002	16	0.48	7.63	256	0.2276	0.48
2003	16	0.6	9.63	256	0.3625	0.6
2004	19	0.7	13.3	361	0.4886	0.7
2005	23	0.78	17.9	529	0.6055	0.78
2006	30	0.85	25.4	900	0.7142	0.85
2007	18	0.9	16.3	324	0.8156	0.9
2008	28	0.95	26.7	784	0.9106	0.95
	<b>164</b>	<b>5.56</b>	<b>119</b>	<b>3510</b>	<b>4.2152</b>	<b>5.56</b>

Fuente: Elaboración propia

Cálculo del coeficiente de regresión:

$$r = \frac{n \sum y \log x - \sum \log x \sum y}{\sqrt{n \sum (\log x)^2 - (\sum \log x)^2} \sqrt{n \sum (y)^2 - (\sum y)^2}}$$

$$R = 0.8856$$

$$R^2 = 78.43\%$$

Para la provincia de Parinacochas

**e) Regresión de la línea recta**

Valores de regresión en línea recta

Año	Producción TM	X	Y <sup>2</sup>	X <sup>2</sup>	XY
2000	3	1	9	1	3
2001	3	2	9	4	6
2002	6	3	36	9	18
2003	5	4	25	16	20
2004	6	5	36	25	30
2005	6	6	36	36	36
2006	8	7	64	49	56
2007	6	8	36	64	48
2008	5	9	25	81	45
	<b>48</b>	<b>45</b>	<b>276</b>	<b>285</b>	<b>262</b>

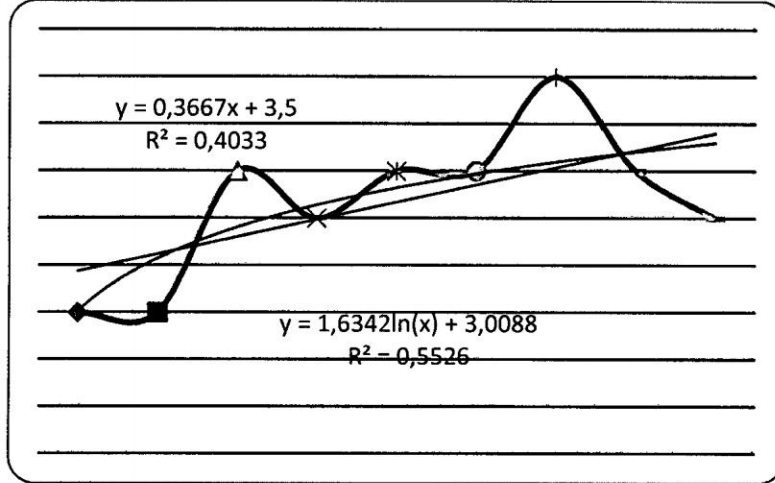
Fuente: Elaboración propia

Cálculo del coeficiente de regresión

$$r = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{n \sum (x)^2 - (\sum x)^2} \sqrt{n \sum (y)^2 - (\sum y)^2}}$$

R = 0.6350  
 R<sup>2</sup> = 40.3333%

Gráfico: Regresión de línea de recta – Provincia Parinacochas



Fuente: Elaboración propia

f) Regresión de una semilogarítmica

Valores de regresión en semilogarítmica

Año	Producción TM	X	Log x	YLogX	Y <sup>2</sup>	(Logx) <sup>2</sup>
2000	3	0	0	9	0	0
2001	3	0.3	0.9	9	0.0906	0.3
2002	6	0.48	2.86	36	0.2276	0.48
2003	5	0.6	3.01	25	0.3625	0.6
2004	6	0.7	4.19	36	0.4886	0.7
2005	6	0.78	4.67	36	0.6055	0.78
2006	8	0.85	6.76	64	0.7142	0.85
2007	6	0.9	5.42	36	0.8156	0.9
2008	5	0.95	4.77	25	0.9106	0.95
	<b>48</b>	<b>5.56</b>	<b>32.6</b>	<b>276</b>	<b>4.2152</b>	<b>5.56</b>

Fuente: Elaboración propia

Cálculo del coeficiente de regresión:

$$r = \frac{n \sum y \log x - \sum \log x \sum y}{\sqrt{n \sum (\log x)^2 - (\sum \log x)^2} \sqrt{n \sum (y)^2 - (\sum y)^2}}$$

R = 0.7434  
 R<sup>2</sup> = 55.26%

Para la provincia de La Mar

**g) Regresión de la línea recta**

Valores de regresión en línea recta

Año	Producción TM	X	Y <sup>2</sup>	X <sup>2</sup>	XY
2002	8	1	64	1	8
2003	6	2	36	4	12
2004	7	3	49	9	21
2005	5	4	25	16	20
2006	4	5	13	25	18.3
2007	5	6	25	36	30
2008	4	7	16	49	28
	39	28	228.41	140	137

Fuente: Elaboración propia

Cálculo del coeficiente de regresión

$$r = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{n \sum (x)^2 - (\sum x)^2} \sqrt{n \sum (y)^2 - (\sum y)^2}}$$

$$R^2 = 15.31\%$$

**h) Regresión de una semilogarítmica**

Valores de regresión en semilogarítmica

Año	Producción TM	X	Log x	YlogX	y <sup>2</sup>	(logx) <sup>2</sup>
2002	8	1	0	0	64	0
2003	6	2	0.3	1.81	36	0.0906
2004	7	3	0.48	3.34	49	0.2276
2005	5	4	0.6	3.01	25	0.3625
2006	4	5	0.7	2.56	13.413	0.4886
2007	5	6	0.78	3.89	25	0.6055
2008	4	7	0.85	3.38	16	0.7142
	39	28	3.7	18	228.41	2.489

Fuente: Elaboración propia

Cálculo del coeficiente de regresión:

$$r = \frac{n \sum y \log x - \sum \log x \sum y}{\sqrt{n \sum (\log x)^2 - (\sum \log x)^2} \sqrt{n \sum (y)^2 - (\sum y)^2}}$$

$$R^2 = 32.39\%$$

## B. Selección al mayor ajuste

De los cálculos de  $R$  efectuados se selecciona el  $R^2$  de mayor ajuste, y presenta la siguiente ecuación:

$$Y = A + BX \text{ ----- Si es lineal}$$

$$Y = A + B \ln X \text{ ---- Si es semilogaritmica}$$

Donde  $A$  y  $B$  se calculan según:

$$B = \frac{n \sum yx - \sum x \sum y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} \quad A = \bar{Y} - B \bar{X}$$

**Provincia de Huamanga:** El  $R^2$  de mayor ajuste es lineal

$Y = 1.7667X + 1.9444$  y reemplazando valores de  $X$  para cada año.

**Provincia de Huanta:** El  $R^2$  de mayor ajuste es semilogaritmica

$Y = 9.9416 \ln X + 4.0811$  y reemplazando valores de  $X$  para cada año.

**Provincia de Parinacochas:** El  $R^2$  de mayor ajuste es semilogaritmica

$Y = 1.6342 \ln X + 3.0088$  y reemplazando valores de  $X$  para cada año.

**Provincia de La Mar:** El  $R^2$  de mayor ajuste es semilogaritmica

$Y = 2.2938 \ln X + 2.7779$  y reemplazando valores de  $X$  para cada año.

### Proyección por el método de los mínimos cuadrados

Región	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Total Regional	61	64	67	70	73	76	79	81	84	86	89
Huamanga	20	21	23	25	27	28	30	32	34	36	37
Huanta	27	28	29	30	30	31	32	32	33	33	34
Parinacochas	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8
La Mar	8	8	8	9	9	9	9	9	9	10	10

Fuente: Elaboración Propia

**ANEXO N° 3:  
Encuesta**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA  
ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA**

“ESTUDIO TECNICO ECONOMICO PARA LA INSTALACION DE UNA PLANTA PROCESADORA DE OREGANO (*Oreganum vulgare*) EN EL DEPARTAMENTO DE AYACUCHO”

**Por favor marque con (X) o llene los espacios vacíos de las siguientes preguntas:**

Lugar: Ayacucho  San Juan B  Jesús N.  Carmen A

1. ¿Cuál es el ingreso mensual promedio de su familia? en (s/).

- |                 |                          |                |                          |
|-----------------|--------------------------|----------------|--------------------------|
| A. mayor á 2501 | <input type="checkbox"/> | C. 801 á 1500  | <input type="checkbox"/> |
| B. 1501 á 2500  | <input type="checkbox"/> | D. menor á 800 | <input type="checkbox"/> |

2. Compra orégano

- a. Sí  b. No

3. ¿Qué cantidad compra a la semana? ..... Gramos

3.- ¿Dónde realiza sus compras de orégano?

- a. Bodegas      mercado      c. Marketing

4. Especifique:.....

5. Una empresa en la región expenderá orégano seco. **UD compraría este producto.**

- a. Sí  b. No

6. ¿Qué cantidad compra a la semana? ..... Gramos

**MUCHAS GRACIAS**

Ayacucho. Enero del 2011

SU RESPUESTA NOS AYUDA EN LA BÚSQUEDA DE INFORMACIÓN.

#### **ANEXO N° 4:**

#### **Determinación de calor específico del orégano**

$$C_p = 4.19 * P + 0.84 (1 - P)$$

#### **Donde**

$C_p$  = Calor específico de las hojas de coca (KJ / Kg. ° C)

P = Porcentaje de agua en el orégano

$$C_p = 4.19 * 0.8366 + 0.84 * 0.1634$$

$$C_p = 3.505 + 0.137$$

$$C_p = 3.642 \text{ KJ / Kg. } ^\circ \text{ C}$$

**ANEXO N° 5:**  
**Equipos y maquinarias**

**DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS**

Equipo maquinaria	Descripción	Dimensiones	Empresa	P. U. (US\$)	P.T. (US\$)
SECADOR ELÉCTRICO DISCONTINUO (1 UNIDAD)	Equipo que permite reducir la cantidad de agua en el material con. Detallado diseño (5.3.1) Potencia:12.9 Kw-h	4.16 m 3.46 m 2.66 m	DINAMICAS S.A.	6577.00	6577.00
BALANZA DIGITAL PRECISIÓN MODELO ACS 30 (1 unidad)	Verificar el peso de M.P. que llega a la planta y entra al proceso. Pantalla LED, Capacidad 30 Kg. - 5 g. Consumo 1.5 Kw.	0.65 m 0.40 m	DINAMICAS S.A.	250.00	250.00
Balanza de Plataforma (1 unidad)	Verificar el peso de M.P. que llega a la planta Capacidad 200 Kg. Sensibilidad de 10 g. Consumo 2.0 Kw.	0.60 m 0.45 m	DINAMICAS S.A.	435.00	435.00

Fuente: Elaboración Propia

**DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS AUXILIARES**

Equipo maquinaria	Descripción	Dimensiones	Empresa	P. U. (US\$)	P.T. (US\$)
PARIHUELAS (2 unidades)	El modelo de la parihuela de madera y el uso que le pueda dar en el almacenaje de productos terminados.	2.60 m 2.10 m	FONDEBOSQUE	40.27	80.54
TARIMAS (2 unidades)	Tarima de madera, uso en el de la materia prima	2.60 m 2.10 m	FONDEBOSQUE	40.27	80.54
COHECITOS (2 unidades)	Cumplen la función de transporte y recepción de materia prima. Acero inoxidable. Capacidad de 40 Kg.	2.0 m 0.8 m 0.8 m	DIVA HNOS S.A.C.	110.00	220.00
RECIPIENTES PARA ESCURRIR (2 unidades)	Cumple la función de orear la materia prima después del lavado, capacidad de 15 Kg	2.0 m 1.5 m 0.5 m	DIVA HNOS S.A.C.	90.00	180.00
RECIPIENTES (2 unidades)	Recepción productos final. Material de Acero inoxidable.	2.0 m 3 m 0.3 m	DIVA HNOS S.A.C.	100.00	200.00
MESA DE TRABAJO (2 unidades)	Material acero inoxidable, espesor 1/16, con repisa inferior material acero inox, patas tubo acero, incluye extremos regulables.	1.1 m 0.4 m 0.9 m	DIVA HNOS S.A.C.	400.00	800.00

Fuente: Elaboración Propia

## ANEXO N° 6:

### Determinación de luminarias

#### Valores del redimiendo de iluminación (CU) en función del índice de Local (IL)

Lámparas y pantalla	Valor IL	Superficies de local		
		Claros	medias	Oscuras
Lámparas fluorescentes con difusor de plástico	1	0.35	0.30	0.26
	2	0.7	0.41	0.25
	3	0.54	0.47	0.41
	4	0.57	0.50	0.43

Fuente: García V. 1993 "Diseño y Construcción de Industrias Agroalimentarias"

#### Coefficiente de conservación (CC)

Condiciones del local	Limpieza Frecuente 1 - 2 meses	Limpieza Normal 4 - 8 meses	Escasa Limpieza 12 meses
Limpio	0.9	0.8	0.7
Normal	0.8	0.7	0.6
Sucio	0.7	0.6	0.5

Fuente: García V. 1993 "Diseño y Construcción de Industrias Agroalimentarias"

#### Flujo de ilumines de los tubos de fluorescentes

Color	Lámparas			
	16 W	20 W	40W	65 W
Blanco Súper	650	110	2900	4750

Fuente: García V. 1993 "Diseño y Construcción de Industrias Agroalimentarias"

#### Determinación de número de luminarias

##### Cálculo de Nivel de iluminación:

$$\Phi = \frac{E \times S_L}{K} \quad (1)$$

Dónde:

$\Phi$  = Flujo Luminoso

E = Iluminación deseada

$S_L$  = Superficie a iluminar

K = Factor de transmisión

El factor K se obtiene como producto de:

$$K = CU \times CC$$

Dónde: CU = Rendimiento de Iluminación

CC = Coeficiente de conservación

Existen tablas para obtener estos valores, para lo cual es necesario conocer el índice del local

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

Dónde:

L = Longitud del ambiente

A = Ancho del ambiente

H Altura de la Lámpara

Calculado el Valor de Índice de Local, se obtendrá el número de luminarias, considerando algunos datos como en el interior se emplearán fluorescentes de 40 W y la iluminación deseada, recomendada para las industrias es 120 Lux.

El área de Almacén es Sa = 7.06 la altura de la pared es de 4 metros.

$$IL = 50 / (4 \times (15))$$

$$IL = 0.83 \approx 1$$

Con este valor se encuentra las constantes

$$CU = 0.35$$

$$CC = 0.9$$

Entonces K = 0.315

Reemplazando los datos en la Ecuación (1) (flujo de luminoso)  $\Phi = 19048$

Por tanto el número de luminarias se obtiene dividiendo entre el flujo del fluorescente 2900 Lúmenes:

$$N^{\circ} \text{ de luminarias} = 6.56 \approx 7$$

En el cuadro especificamos el número de luminarias necesaria por cada ambiente:

Ambiente	Nº Luminaria	Watts	Tiempo encendido (h)	Energía Necesaria (kw – día)
- Sala de proceso	14	40	8	4.48
- Almacén de productos	7	40	3	0.84
- Vestuario	2	40	2	0.16
- Oficina de Gerencia	2	40	3	0.24
- Almacén de Materia prima e insumos	3	40	4	0.48
- Guardianía	1	40	12	0.48
- SS.HH. (Proceso)	2	40	4	0.32
- SS.HH. (Gerencia, ventas y guardián)	1	40	2	0.08
<b>SUBT TOTAL</b>	<b>32</b>			<b>7.08</b>
+ 15 % de f.s.				<b>1.062</b>
<b>TOTAL</b>				<b>8.142</b>

Fuente: Elaboración propia

### Consumo de energía por equipos

Balanza de precisión

$$1.5 \text{ KW} \times \frac{1 \text{ h}}{\text{Día}} \times \frac{26.4 \text{ días}}{\text{mes}} = 39.6 \text{ Kw} - \text{h/ mes}$$

Balanza de plataforma

$$2.0 \text{ KW} \times \frac{1 \text{ h}}{\text{Día}} \times \frac{26.4 \text{ días}}{\text{mes}} = 52.8 \text{ Kw} - \text{h/ mes}$$

### Requerimiento de energía eléctrica por maquinarias y equipos

<b>Equipo</b>	<b>Consumo Total Kw - h / mes</b>
Balanza de precisión	39.6
Balanza de plataforma	52.8
Secador	896.54
<b>SUB - TOTAL</b>	<b>988.94</b>
15 % f.s.	148.34
<b>TOTAL</b>	<b>1,137.28</b>

Fuente: Elaboración propia

## ANEXO N° 7:

### Presupuesto

#### Presupuesto de obras civiles, instalaciones eléctricas y sanitarias

El cambio de dólar utilizado en el proyecto es (S/. 2.98)

#### Obras civiles

OBRAS CIVILES	P.T S/.
Concreto simple	S/. 10,000.00
Concreto armado	S/. 12,000.00
Muros	S/. 18,900.00
Tartajeo de interior y exterior	S/. 6,900.00
Pisos, cemento pulido	S/. 9,500.00
Pintado interior y exterior	S/. 5,100.00
Techo	S/. 8,900.00
Puertas, ventanas y accesorios	S/. 6,450.00
Sub. total	S/. 77,750.00
Factor de seguridad 3 %	S/. 2,332.50
Total	S/. 80,082.50

Fuente: Elaboración propia

El valor en dólares es **US\$ 26,873.32**

#### Instalaciones eléctricas

Instalaciones	P.T S/.
Sanitarias	S/. 2,500.00
Electrica	S/. 3,500.00
Sub. total	S/. 6,000.00
Factor de seguridad 3 %	S/. 180.00
Total	S/. 6,180.00

Fuente: Elaboración propia

El valor en dólares es **US\$ 2,073.83**

## ANEXO N° 8:

### Métodos de análisis fisicoquímicos

#### 1. Contenido de humedad

Método gravimétrico de la estufa a presión atmosférica. Se pesó la muestra en un crisol de porcelana bien tratada. Se colocó en la estufa dejándose secar durante una hora a 100 °C. Se retira de la estufa. Se deja enfriar en desecador a temperatura ambiente y se pesa hasta obtener un peso constante, lo cual indicará que la muestra ha perdido toda presencia de agua.

$$\% \text{ Humedad} = \frac{\text{Peso final}}{\text{Peso inicial}} \times 100$$

#### 2. Contenido de grasa total

Método empleado de extracción con soxhlet, La muestra seca, libre de impureza, se muele lo más fino posible, siempre evitando el calentamiento: luego se pesa 10 gramos de muestra y se coloca en un cartucho de papel filtro grueso (previamente tarado) y se lleva al equipo extractor, en el que el balón esté pesado y se procede a extraer con éter de petróleo durante 6 horas. Después de evaporar el éter, se concentra el extractor con un rotavapor para eliminar el solvente que queda, pesándose luego el extracto.

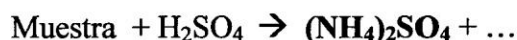
$$\% \text{ Grasa} = \frac{\text{Peso del residuo}}{\text{Peso de la muestra}} \times 100$$

#### 3. Proteínas

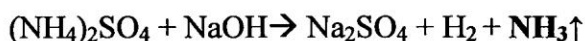
El método empleado es semi-micro Kjeldahl, que comprende tres etapas: Digestión, destilación y titulación

- a. **Digestión:** se toma un balón de Kjeldahl de 500 mL con 0.5 gramos de muestra bien molida, más 0.06 gramos de catalizador de Kjeldahl (Sulfato de cobre 1.0 gramo, selenio 1.0 gramo y sulfato de potasio 8.0 gramos). Agregar 1.5 mL de ácido sulfúrico concentrado (dr: 1.84) y realizar la digestión hasta que la solución tome un color verde transparente: dejar enfriar. Para la muestra en blanco se colocan todos los reactivos menos la muestra problema. En esta etapa el ácido sulfúrico desintegra la sustancia problema poniendo en libertad al carbono, el cual ennegrece la muestra, pero por acción del calor poco a poco se aclara debido a las oxidaciones producidas, el SO<sub>2</sub> sale como humo blanco y

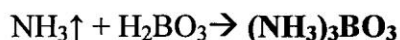
el nitrógeno se convierte en amoníaco, el cual queda fijado como sulfato de amonio, tomando verde claro. Éste proceso dura aproximadamente 2 horas en el laboratorio.



- b. **Destilación:** Se realiza en el equipo de destilación Kjeldahl con 30 gotas de agua destilada, lavándose con ellos los balones que contiene el digestivo. Se adiciona Hidróxido de sodio al 40 % hasta viraje del digestor.



Luego se agrega en la solución digestiva de ácido bórico.



Añadiéndose gota de indicador tachiro (2 gotas). Si en el destilador sigue saliendo amoníaco, Se comprueba con el reactivo de Nessler, para lo cual se toma una gota del destilado que está saliendo y se le agrega dos gotas del indicador señalado; al virar el color a rojo ladrillo, es porque hay amoníaco. Al no virar la coloración, indica que ya no hay desprendimiento de nitrógeno.

- c. **Titulación:** es la etapa final y delicada en la cual se lleva el erlenmeyer, conteniendo el destilado de la muestra que se ha trabajado, y se titula con HCl estandarizado al 0.04907 N, al viraje de color se determina el gasto realizado:

$$\% \text{ Nitrógeno} = \frac{\text{Gasto}_{\text{HCl}} \times \text{N}_{\text{HCl}} \times 1.4}{\text{Peso de muestra (g)}} \times 100$$

$$\text{Cálculo de \% de proteína} = \% \text{ Nitrógeno} * 6.25$$

### Cenizas

Se empleó el método de calcinación, para lo cual se coloca 5 gramos de muestra molida en una cápsula y se calcina en una mufla a 525 °C durante una hora.