

# **ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**

**FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y  
AGROINDUSTRIA**

**“OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE SECADO DE LA  
MANZANILLA (*MATRICARIA CHAMOMILLA*) Y DEL TORONJIL  
(*MELISSA OFFICINALIS*) CON LA UNIÓN DE COMUNIDADES  
INDÍGENAS Y CAMPESINAS DE JUAN MONTALVO (UCICJUM)”.**

**PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO  
AGROINDUSTRIAL**

**GALO EDUARDO CÁRDENAS VILLENAS**  
(galeins@gmail.com)

**DIRECTOR: ING. JORGE DÁVILA T.**  
(jorge.davilat@epn.edu.ec)

**Quito, MAYO, 2009**

© Escuela Politécnica Nacional 2009  
Reservados todos los derechos de reproducción

## DECLARACIÓN

Yo Galo Eduardo Cárdenas Villenas declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Escuela Politécnica Nacional puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normativa institucional vigente.

---

Galo Eduardo Cárdenas Villenas

## CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Galo Eduardo Cárdenas Villenas, bajo mi supervisión.

---

Ing. Jorge Dávila  
DIRECTOR DE PROYECTO

## **AGRADECIMIENTO**

El principal es para mis padres, porque son la chispa que enciende esta llama, para mis hermanas que son el apoyo y la confianza para que mis sentimientos se mezclen con el agua, mas mis ideales son el viento que elevan estas alas junto a la tierra que me deja aterrizar de vez en cuando.

A Jorge Dávila, Neyda Espín y en especial a Paola Pinto por su ayuda desinteresada para apoyar este proyecto de desarrollo social más que nada.

A mis cómplices de sueños, compañeros de aulas y de luchas, Andrés C., Andrés G., Andrés V., Catalina, Darío Elizabeth, Evelyn, Federico, Felipe, Fernando, Francisco, Jairo, Janeth, Javier Jenny, Johana , Marco, María Eugenia, Lady, Lorena, Omar, Paola, Sebastián, Sofía, Tania, Willy.

A CEDERENA por confiar en este proyecto y facilitar la relación con las comunidades. Y a las mismas comunidades por la información compartida, el interés y las ganas de avanzar.

A la universidad por las grandes lecciones de paciencia y por sembrarme las ganas de cambiar sistemas.

A la empresa “Jambi Kiwa” por el apoyo, es una organización campesina exitosa.

## DEDICATORIA

*“A mi pacha mama por su sabiduría, por el regalo de dejarnos vivir en ti y de ti, a los animales que sufren por nuestra ambición y excesos”*

*“Ñuka Pachamaman paypak yachaymanta. Kawsanchinchik kanpi kanpakpish kamarinamanta shina. Wiwakunaman, paykunaka llaki llakillami kachun ñukanchik manayupaychaipish manayachaypish manta”*

A mi papá por su esfuerzo diario para llegar más lejos, a mi mamá por su cariño y paciencia para enfrentar la vida.

A Belén e Isabella por el corto camino que han recorrido. A David por el gran camino que recorrerá.

A Glenda y Camilo por la experiencia de crear una vida.

A Lorena por ser mis alas.

A Federico por acompañarme y entregarme amor sin medida.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

	<b>PÁGINA</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>xi</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>xii</b>
<b>1. PARTE TEÓRICA</b>	<b>1</b>
1.1. Producción agrícola de la manzanilla y el toronjil	1
1.1.1. Producción agrícola y datos agronómicos de la manzanilla	1
1.1.1.1. Origen	1
1.1.1.2. Clasificación botánica	1
1.1.1.3. Sistemática	1
1.1.1.4. Tipos y variedades	2
1.1.1.4.1. Manzanilla bastarda ( <i>Arthemis arvensis</i> )	2
1.1.1.4.2. Manzanilla fina ( <i>Matricaria aurea</i> )	3
1.1.1.4.3. Manzanilla romana ( <i>Arthemis nobilis</i> )	3
1.1.1.4.4. Manzanilla común ( <i>Matricaria chamomilla</i> )	3
1.1.1.5. Descripción Botánica	4
1.1.1.5.1. Raíz	4
1.1.1.5.2. Tallos	5
1.1.1.5.3. Hojas	5
1.1.1.5.4. Flores	5
1.1.1.5.5. Fruto	6
1.1.1.6. Tecnología del cultivo	6
1.1.1.6.1. Clima	6
1.1.1.6.2. Suelo	6
1.1.1.6.3. Siembra	7
1.1.1.6.4. Distancias de Siembra	7
1.1.1.6.5. Multiplicación	7
1.1.1.6.6. Abonado del Suelo	8
1.1.1.6.7. Fertilización	8
1.1.1.6.8. Labores Culturales	9
1.1.1.6.9. Riego	10
1.1.1.6.10. Plagas y enfermedades	10
1.1.1.6.11. Recolección	11
1.1.1.6.12. Post cosecha	11
1.1.2. Producción agrícola y datos agronómicos del toronjil	11
1.1.2.1. Origen	11
1.1.2.2. Clasificación botánica	12
1.1.2.3. Descripción Botánica	12
1.1.2.3.1. Tallos	12
1.1.2.3.2. Hojas	13
1.1.2.3.3. Flores	13
1.1.2.3.4. Fruto	13
1.1.2.4. Tecnología del cultivo	14
1.1.2.4.1. Clima	14
1.1.2.4.2. Suelo	14
1.1.2.4.3. Siembra	14

1.1.2.4.4.	Distancias de Siembra	14
1.1.2.4.5.	Multiplicación	14
1.1.2.4.6.	Abonado del Suelo	15
1.1.2.4.7.	Fertilización	15
1.1.2.4.8.	Labores Culturales	15
1.1.2.4.9.	Riego	16
1.1.2.4.10.	Plagas y enfermedades	16
1.1.2.4.11.	Recolección	16
1.1.2.4.12.	Post cosecha	16
1.2.	Usos principales de la manzanilla y del toronjil	17
1.2.1.	Acciones	17
1.2.2.	Aceites esenciales	20
1.2.3.	Composición	20
1.3.	Teoría del secado de plantas medicinales y aromáticas	24
1.3.1.	Generalidades	24
1.3.2.	Tipos de secado	25
1.3.3.	Estática del secado	25
1.3.3.1.	Humedad	26
1.3.3.2.	Humedad de equilibrio	26
1.3.4.	Cinética del secado	26
1.3.4.1.	Período de secado	26
1.3.4.2.	Mecanismo de secado	27
<b>2.</b>	<b>METODOLOGÍA</b>	<b>28</b>
2.1.	Caracterización físico-química de la materia prima	28
2.1.1.	Descripción física manzanilla y el toronjil	28
2.1.1.1.	Peso	28
2.1.1.2.	Cantidad de aceites esenciales	29
2.1.1.3.	Obtención y análisis de las curvas de secado	29
2.1.1.4.	Humedad inicial	29
2.1.1.5.	Escalamiento de los procesos	30
2.2.	Pruebas preliminares a escala laboratorio	31
2.2.1.	Materiales utilizados	31
2.2.1.1.	Material Vegetal	31
2.2.2.	Material de laboratorio	32
2.2.3.	Pruebas de secado de la manzanilla	33
2.2.4.	Pruebas de secado del toronjil	34
2.3.	Pruebas a escala piloto para el proceso de secado en bandejas.	35
2.4.	Pruebas a escala piloto para el proceso de secado solar	37
2.5.	Estudio de mercado	38
2.5.1.	Definición del producto	39



2.5.2.	Análisis de la demanda	39
2.5.3.	Análisis de la oferta	40
2.5.4.	Precio	40
2.5.5.	Sistema de comercialización	41
2.6.	Definición de la ingeniería básica del proyecto	42
2.6.1.	Introducción	42
2.6.2.	Definición del producto	42
2.6.2.1.	Especificaciones técnicas del producto	42
2.6.3.	Tecnología del proceso	44
2.6.3.1.	Recepción y Pesaje	44
2.6.3.2.	Lavado	44
2.6.3.3.	Presecado	44
2.6.3.4.	Secado	44
2.6.3.5.	Molido	45
2.6.3.6.	Tamizado	45
2.6.3.7.	Mezcla	45
2.6.3.8.	Esterilización	45
2.6.3.9.	Empaque	45
2.6.3.10.	Almacenamiento	45
2.6.4.	Dimensionamiento, selección y especificación de los equipos.	46
2.6.5.	Definición de los requerimientos físicos y humanos	46
2.7.	Análisis financiero	46
2.7.1.	Inversiones	46
2.7.2.	Inversiones fijas	47
2.7.3.	Estado de pérdidas y ganancias	47
2.7.4.	Punto de equilibrio	47
2.7.5.	Indicadores financieros	47
2.7.5.1.	Valor actual Neto (VAN)	47
2.7.5.2.	Tasa interna de retorno (TIR)	48
<b>3.</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	<b>49</b>
3.1.	Caracterización físico-química	49
3.1.1.	Caracterización física de la manzanilla y el toronjil	49
3.1.1.1.	Peso	49
3.1.2.	Caracterización química de la manzanilla y el toronjil	49
3.1.2.1.	Humedad	49
3.1.2.2.	Presencia de aceites esenciales	50
3.1.3.	Análisis bromatológico	53
3.1.4.	Análisis del extracto de manzanilla	53
3.2.	Pruebas de secado a escala laboratorio	53
3.2.1.	Pruebas de secado de la manzanilla	55
3.2.2.	Pruebas de secado del toronjil	56

3.3.	Pruebas de secado a escala piloto	58
3.3.1.	Pruebas de secado de la manzanilla	58
3.3.2.	Pruebas de secado del toronjil	61
3.4.	Pruebas a escala piloto para el proceso de secado solar	63
3.4.1.	Pruebas de secado solar de la manzanilla	63
3.4.2.	Pruebas de secado solar del toronjil	64
3.5.	Estudio de mercado	64
3.5.1.	Definición del producto	64
3.5.2.	Análisis de la oferta	65
3.5.3.	Análisis de la demanda	67
3.5.4.	Precio	70
3.5.5.	Sistemas de comercialización	71
3.6.	Ingeniería de diseño	73
3.6.1.	Localización	73
3.6.2.	Tamaño de la planta	73
3.6.3.	Descripción del proceso de producción	74
3.6.4.	Dimensionamiento, selección y especificación de maquinaria y equipo	76
3.6.5.	Definición de los requerimientos humanos	77
3.6.6.	Balance de masa	79
3.6.7.	Balance de energía	81
3.6.8.	Requerimiento de combustible y energía	82
3.7.	Análisis financiero	83
3.7.1.	Inversiones.	83
3.7.1.1.	Inversión total	84
3.7.1.2.	Inversión en activos fijos o tangibles	84
3.7.1.3.	Estado de pérdidas y ganancias	85
3.7.1.4.	Punto de equilibrio	85
3.7.2.	Índices financieros	87
3.7.2.1.	Valor Actual Neto	87
3.7.2.2.	Tasa Interna de Retorno.	87
	<b>4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>88</b>
	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>90</b>
	<b>ANEXOS</b>	<b>93</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

		<b>PÁGINA</b>
<b>Tabla 1.1:</b>	Parásitos que atacan a la manzanilla	10
<b>Tabla 1.2:</b>	Usos de la manzanilla	18
<b>Tabla 1.3:</b>	Usos del toronjil	19
<b>Tabla 1.4:</b>	Principales compuestos del aceite esencial de la manzanilla ( <i>matricaria Chamomilla</i> ) y el toronjil ( <i>Melissa officinalis</i> )	23
<b>Tabla 2.1:</b>	Equipos de laboratorio usados en la experimentación	32
<b>Tabla 2.2:</b>	Materiales para experimentación a escala laboratorio	33
<b>Tabla 2.3</b>	Variables para ensayos con la manzanilla	34
<b>Tabla 2.4:</b>	Requisitos microbiológicos según la Norma INEN 2392:2007	43
<b>Tabla 2.5:</b>	Concentración máxima de contaminantes según norma INEN 2392:2007	43
<b>Tabla 3.1:</b>	Humedad de la manzanilla	50
<b>Tabla 3.2:</b>	Humedad promedio del toronjil	50
<b>Tabla 3.3:</b>	Cantidad de aceites esenciales después de las operaciones de secado	51
<b>Tabla 3.4:</b>	Resultado del análisis bromatológico	51
<b>Tabla 3.5:</b>	Principales procesadoras del país.	65
<b>Tabla 3.6:</b>	Precios de las principales marcas de infusión de manzanilla y toronjil	66
<b>Tabla 3.7:</b>	Oferta anual proyectada en base a estudio de la CORPEI 2006	67
<b>Tabla. 3.8:</b>	Población económicamente activa proyectada al 2009	68
<b>Tabla 3.9:</b>	Demanda para la ciudad de quito de productos deshidratados	68
<b>Tabla 3.10:</b>	Consumo por especie de interés	69
<b>Tabla 3.11:</b>	Motivos de compra del producto	70
<b>Tabla 3.12:</b>	Infraestructura necesaria para la planta procesadora	74
<b>Tabla 3.13:</b>	Maquinaria y equipo	76

<b>Tabla 3.14:</b>	Equipo auxiliar	77
<b>Tabla 3.15:</b>	Tiempos de proceso	78
<b>Tabla 3.16:</b>	Consumo de energía del secador en kJ.	81
<b>Tabla 3.17:</b>	Consumo de energía del esterilizador en kJ.	82
<b>Tabla 3.18:</b>	Consumo de energía eléctrica (kwh)	82
<b>Tabla 3.19:</b>	Requerimiento de combustible (Gas Licuado de Petróleo)	83
<b>Tabla 3.20:</b>	Inversiones totales del proyecto	84
<b>Tabla 3.21:</b>	Inversión de activos fijos	84
<b>Tabla 3.22:</b>	Estado de pérdidas y ganancias.	85

## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>PÁGINA</b>
<b>Figura 1.1:</b> Manzanilla ( <i>Matricaria chamomilla</i> )	2
<b>Figura 1.2:</b> Flores de Manzanilla	5
<b>Figura. 1.3:</b> <i>Cucullia chamomillae</i> (oruga) posada en manzanilla	10
<b>Figura 1.4:</b> Hojas de toronjil	12
<b>Figura 1.5:</b> Estructura del camazuleno	21
<b>Figura 1.6:</b> Estructura del bisabolol	22
<b>Figura 1.7:</b> Estructura del Geraniol componente del toronjil ( <i>Melissa officinalis</i> )	23
<b>Figura 2.1:</b> Manzanilla ( <i>Matricaria chamomilla</i> ) lista para secar	31
<b>Figura 2.2:</b> Toronjil ( <i>Melissa officinalis</i> ) lista para secar	32
<b>Figura 2.3:</b> Estufa Heraeus con controlador de temperatura	33
<b>Figura 2.4:</b> Toronjil dispuesto en balanza antes de ingresar a la estufa	35
<b>Figura 2.5:</b> Estufa Selecta	35
<b>Figura 2.6:</b> Manzanilla dispuesta para secar	36
<b>Figura 2.7:</b> Toronjil dispuesto para secar	36
<b>Figura 2.8:</b> Muestras en proceso	37
<b>Figura 2.9:</b> Controlador de temperatura instalado en el secador solar	37
<b>Figura 2.10:</b> Cámara de secado perteneciente al secador solar	38
<b>Figura 2.11:</b> Secador solar	38
<b>Figura 3.1:</b> Resultado de la cromatografía del estándar	52
<b>Figura 3.2:</b> Resultado de la cromatografía de la muestra entregada	52
<b>Figura 3.3:</b> Cadena de Valor de plantas medicinales y aromáticas	71
<b>Figura 3.4:</b> Vista satelital de la ciudad de Cayambe	73
<b>Figura. 3.5.</b> Balance de masa para el proceso de transformación de manzanilla y toronjil	80

**Figura 3.6.** Balance de masa en el secado de la manzanilla y toronjil

81

**INDICE DE ANEXOS**

	<b>PAGINA</b>
<b>ANEXO I</b>	
Especificaciones técnicas del INEN	93
<b>ANEXO II</b>	
Ejemplo de tabla de datos para elaborar las curvas de secado a escala piloto	98
<b>ANEXO III</b>	
Estudio de Mercado	99
<b>ANEXO IV</b>	
Balance de masa en el proceso de transformación	100
<b>ANEXO V</b>	
Balance de energía	104
<b>ANEXO VI</b>	
Estudio financiero	106
Terreno y construcciones	106
Maquinaria y equipo	107
Otros activos	108
Capital de operación	108
Ventas Netas	108
Gastos de producción	109
Materiales Directos	109
Costo financiero (tabla de amortización)	110
Costo Unitario del producto	110
Gastos de Ventas	111
Gastos administrativos y generales	112
<b>ANEXO VII</b>	
Manual de procedimientos	113
<b>ANEXO VIII</b>	
Guía para obtener el registro sanitario	145

## INDICE DE GRÁFICOS

	PAGINA
<b>Gráfico 2.1:</b> Consumo aparente de las principales plantas medicinales.	39
<b>Gráfico 3.3:</b> Curva de secado a 30°C, utilizando las partes aéreas	53
<b>Gráfico 3.4:</b> Curva de secado a 35°C, utilizando las partes aéreas	54
<b>Gráfico 3.5:</b> Curva de secado manzanilla a 40°C, espesor de capa 2 cm.	55
<b>Gráfico 3.6:</b> Curva de secado manzanilla 40°C con un espesor de capa de 4 cm.	55
<b>Gráfico 3.7:</b> Curva humedad vs tiempo de toronjil a 30°C con tallos.	56
<b>Gráfico 3.8:</b> Curva humedad vs tiempo de toronjil a 30°C, con espesor de 4 cm	57
<b>Gráfico 3.9:</b> Curva de secado del toronjil a 35 °C con un espesor de capa de 2 cm.	57
<b>Gráfico 3.10:</b> Curva de secado de toronjil a 35°C con espesor de capa de 4 cm	58
<b>Gráfico 3.11:</b> Curva de secado de la manzanilla a 30°C y espesor de capa 2 cm	59
<b>Gráfico 3.12:</b> Curva de secado de la manzanilla a 30°C y espesor de capa 4 cm	59
<b>Gráfico 3.13:</b> Curva de secado de la manzanilla a 45°C y espesor de capa 2 cm	60
<b>Gráfico 3.14:</b> Curva de secado de la manzanilla a 45°C y espesor de capa 4 cm	60
<b>Gráfico 3.15:</b> Curva de secado de la toronjil a 30°C y espesor de capa 2 cm	61
<b>Gráfico 3.16:</b> Curva de secado de la toronjil a 30°C y espesor de capa 4 cm	61
<b>Gráfico 3.17:</b> Curva de secado de la toronjil a 45°C y espesor de capa 2 cm	62
<b>Gráfico 3.18:</b> Curva de secado de la toronjil a 45°C y espesor de capa 4 cm	62
<b>Gráfico 3.19:</b> Curva de secado de la manzanilla a 45°C y espesor de capa 2 cm	63
<b>Gráfico 3.20:</b> Curva de secado del toronjil a 45°C y espesor de capa 2 cm	64
<b>Gráfico 3.21:</b> Tiempos de proceso	79
<b>Gráfico 3.22:</b> Punto de equilibrio	86



## RESUMEN

El presente trabajo fue desarrollado en la parroquia de Juan Montalvo, en los laboratorios de Bioprocesos y en la planta piloto del DECAB. Tuvo como principal objetivo optimizar el proceso de secado de manzanilla (*Matricaria chamomilla*) y toronjil (*Mellisa officinalis*) con la finalidad de procesarlas en una planta ubicada en Cayambe.

Para esto, se determinaron las curvas de secado a escala laboratorio, escala piloto y en un secador solar, con diferentes temperaturas y espesores de capas. Se concluyó que el proceso se optimiza si se trabaja a una temperatura de 45°C; en la cual se gasta menos energía en llegar al 10% de humedad y conserva los aceites esenciales en un porcentaje de 0,45% como lo indica la tabla 3.3.

Los objetivos específicos estuvieron orientados a determinar la prefactibilidad de la planta procesadora, el desarrollo del manual de procedimientos y una guía para la obtención del registro sanitario para que la Unión de comunidades indígenas y campesinas de Juan Montalvo (UCICJUM), pueda contar con una referencia para la implementación de una planta procesadora.

El estudio de mercado demostró la potencialidad del proyecto en la ciudad de Quito, donde la demanda insatisfecha asciende a 412.516 Kg. de producto deshidratado. Es importante resaltar, que los productos antiestrés son una solución a problemas asociados con el estrés, aprovechando las propiedades farmacológicas y medicinales de la manzanilla (*Matricaria chamomilla*) y toronjil (*Mellisa officinalis*) que combinadas entre sí generan un efecto sedativo y calmante.

En cuanto a los resultados del estudio financiero, se determinó la viabilidad y rentabilidad del proyecto con una tasa interna de retorno del 18% y un valor actual neto de 261.583,61 USD, a un costo unitario por caja de 25 unidades de 0,57 USD, como se indica en la tabla A.9.

## INTRODUCCIÓN

Los procesos de secado por aire caliente se han utilizado desde hace mucho tiempo en la conservación de alimentos. Específicamente las plantas medicinales deshidratadas y transformadas para ser utilizadas en infusión son muy consumidas por toda la población de manera medicinal y/o aromática.

El constante estrés de las ciudades genera una necesidad de recurrir a diferentes productos calmantes o sedativos de uso común en los hogares de la ciudad de Quito.

Ancestralmente tanto la manzanilla como el toronjil han sido utilizadas de manera individual como en mezcla en las comunidades de Juan Montalvo, para calmar los nervios o mejorar el sueño. Tal como se evidenció en las conversaciones con gente del lugar, sin embargo su consumo se da únicamente a nivel familiar ya que no se han desarrollado actividades de poscosecha encaminadas a la comercialización. La agregación de valor a la manzanilla (*Matricaria chamomilla*) y toronjil (*Mellisa officinalis*) que crecen en los huertos familiares de los miembros de la Unión de Comunidades Indígenas y Campesinas de Juan Montalvo (UCICJUM) es una alternativa para el desarrollo económico en las comunidades rurales.

La presente investigación se desarrolló en el marco del proyecto “Manejo y Conservación de la Biodiversidad en la Parroquia Juan Montalvo como zona de amortiguamiento de la Reserva Cayambe Coca “ fue ejecutado por la Corporación para el desarrollo (CEDERENA) desde mayo de 2006 hasta abril de 2008 con financiamiento del Ecofondo del Fondo Ambiental Nacional, en la parroquia Juan Montalvo, cantón Cayambe.

Las actividades contempladas para la recolección de datos de campo se realizaron con la participación del grupo del Canal Miraflores, y promotores de las comunidades de Juan Montalvo pertenecientes a la Unión de comunidades indígenas y campesinas de Juan Montalvo (UCICJUM).

# 1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

## 1.1. PRODUCCIÓN AGRÍCOLA DE LA MANZANILLA Y EL TORONJIL

### 1.1.1. PRODUCCIÓN AGRÍCOLA Y DATOS AGRONÓMICOS DE LA MANZANILLA

#### 1.1.1.1. Origen

La manzanilla es una planta perenne, nativa del sur de Europa que fue traída por los conquistadores españoles a nuestras tierras a poco tiempo de su llegada, su producción y consumo se difundió en corto tiempo, fue aceptada a nivel popular y su uso se generalizó rápidamente. (HUACHI, 1999)

#### 1.1.1.2. Clasificación botánica

**Reino:** Vegetal  
**Grupo:** Angiosperma  
**Orden:** Dicotiledóneas  
**Suborden:** Espermatófitas  
**Familia:** Compuestas  
**Género:** *Matricaria*  
**Especie:** *chamomilla*.

#### 1.1.1.3. Sistemática

La manzanilla es una planta herbácea que puede alcanzar una altura variable de 40-70cm, muy ramificada en la parte alta. Las hojas son pinatosectas y con lacinias delgadas en forma de punta.

En la matricaria las brácteas involucradas son escarniosas en los bordes, tiene flores periféricas liguladas blancas, el receptáculo desnudo y carece de vilano, o

lo tiene reducido a un apéndice lateral. La *Matricaria chamomilla* es una hierba anual, de hojas finamente divididas con el receptáculo cónico en la fructificación hueco, encontrada frecuentemente en los huertos y sembrada en gran parte de España y casi en toda Europa. (HUACHI, 1999)



**Figura 1.1** Manzanilla (*Matricaria chamomilla*)

(Wikipedia)

#### **1.1.1.4. Tipos y variedades**

Existen en el mercado diversos tipos de manzanilla que llevan el nombre del país de procedencia y que difieren entre si por algunos caracteres morfológicos, pero sobre todo cualitativos. Con base en estas características existen cuatro especies de manzanilla.

##### **1.1.1.4.1. Manzanilla bastarda (*Arthemis arvensis*)**

Tiene las hojas menos divididas, el receptáculo en los cuales nacen las flores son más estrechas, agudas. Los frutos llegan hasta dos milímetros con apariencia de verrugas. Esta planta es anual, de poco y no del todo agradable olor. Tiene corta estimación en medicina, pero si aplicación en veterinaria. En cuanto a su composición es de poca esencia, contiene ácido antémico y un alcaloide, la antemina. (HUACHI, 1999)

#### **1.1.1.4.2. Manzanilla fina (*Matricaria aurea*)**

La manzanilla fina es una hierbecilla anual de 5-20cm de altura con un o varios tallos simples, hoja finamente divididas, cabezuela de 5-7mm. (HUACHI, 1999)

#### **1.1.1.4.3. Manzanilla romana (*Arthemis nobilis*)**

Esta variedad corresponde a una hierba vivaz con hojas cortadas y recortadas en segmentos muy finos, el receptáculo en el cual se insieren las florcitas, tienen figura ostensiblemente cónica, cabezuelas aromáticas sin lígulas periféricas que se reproducen al botón central. Los botones florales de esta variedad presentan un apariencia externa más notoria no las tiene huecos como la verdadera manzanilla y sus propiedades medicinales son más débiles en una manzanilla de menor calidad. (HUACHI, 1999)

#### **1.1.1.4.4. Manzanilla común (*Matricaria chamomilla*)**

Es una hierba anual más o menos ramosa lampiña con hojas profundamente divididas en lacinias muy finas, filiformes y con las ramitas terminadas en cabezuelas de botón amarillo dorado y lígulas blancas.

El involucro que rodea la cabezuela esta formada por hojas verdes ovaladas cada una de ellas recubierta por una membrana incolora.

La manzanilla se encuentra en estado silvestre en caminos, potreros, sementeras, y cultivadas en huertos, jardines, y otros. Es una hierba medicinal conocida desde hace mucho tiempo y fundamentalmente de uso popular. La medicina tradicional de varios países del mundo han logrado acumular conocimientos sobre la manzanilla y su efecto, razón por la cual se encuentra muy difundida por todo el planeta y en nuestro medio en particular. Usada en el campo de la medicina. La manzanilla común se emplea en forma de aceite, jarabe, tintura infusión, y maceración al frío. (HUACHI, 1999)

#### **1.1.1.5. Descripción Botánica**

La manzanilla es una planta anual, herbácea, muy ramificada, que puede alcanzar los 60cm de altura. Las hojas son sésiles profundamente divididas en lacinias muy finas, filiformes y con las ramitas terminales en cabezuela de botón amarillodorado y lígulas blancas. Los capítulos son pequeños largamente pedunculados, con receptáculo cónico hueco, rodeado de un involucre imbricado y aplastado; las flores periféricas son femeninas, liguladas. Las flores centrales son hermafroditas, amarillas, tubulosas. El fruto es un aquenio muy pequeño, verdoso-amarillento. Las cabezuelas florales tienen un olor específico agradable y un sabor amargo. (MUÑOZ, 1986)

Es una planta herbácea anual, que crece hasta 40 cm de alto. Cabezuelas florales son de 2,5 cm de ancho, tallo erecto, hojas sésiles. Tienen un olor agradable. (AGAPITO, 2007)

Planta herbácea anual de fuerte aroma, frondosa y rastrera que no sobrepasa los 50 cm. de altura. Su tallo ramificado, cilíndrico, estriado y veloso, es de color verde blanquecino. Hojas alternas y segmentadas. Las flores, amarillas en el centro y rodeadas de lígulas blancas, están dispuestas en cabezuelas solitarias al final del pedúnculo. (UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL SUR DEL LAGO, 2007)

##### **1.1.1.5.1. Raíz**

Señala que la raíz es pivotante, perenne, articulada y fibrosa. (ACOSTA, 1922)

##### **1.1.1.5.2. Tallos**

El tallo de la manzanilla alcanza entre 40-70 cm de altura, siendo muy ramificado en la parte alta, es redondo, hueco y rasurado. (HUACHI, 1999)

#### 1.1.1.5.3. Hojas

La hoja es compuesta, cuyos pecíolos secundarios están dispuestos sobre el principal receptáculo como las barbas de una pluma, hoja brillante y lisa. (HUACHI, 1999)

Las hojas son sésiles profundamente divididas en lacinias, muy finas, filiformes y con las ramitas terminales en cabezuela de botón amarillo-dorado. (MUÑOZ, 1986)

#### 1.1.1.5.4. Flores

Las flores de la manzanilla son en realidad una inflorescencia con una cabezuela de forma cónica que mide de 4-6 mm de alto, con pétalos blancos de 4-5 mm de largo, mientras que los del disco tubulosos y amarillos. (HUACHI, 1999).



**Figura 1.2.** Flores de Manzanilla  
(Sierra de Baza)

#### 1.1.1.5.5. Fruto

El fruto de la manzanilla es un aquenio muy pequeño de 0,3 a 5,5mm cuando el fruto está seco forma la colina del receptáculo consiguiendo ser más cónico.

(HUACHI, 1999)

#### **1.1.1.6. Tecnología del cultivo**

##### **1.1.1.6.1. Clima**

La manzanilla es una especie que se da en clima frío/seco, (10-18°C). La altitud recomendada para la manzanilla es de 2000 – 2600 m.s.n.m. (SUQUILANDA, 1995)

##### **1.1.1.6.2. Suelo**

Para el cultivo de plantas medicinales el suelo deber ser de tipo franco, liviano y profundo, bien drenado, con alta provisión de materia orgánica (superior al 4%) a fin de mantener la humedad, temperatura, nutrientes y mejorar características texturales y estructurales del suelo, no muy ácidos ni alcalino (pH entre 5,8 y 6,6). (SUQUILANDA, 1995)

La profundidad del suelo deber ser por lo menos de 50 cm a fin de facilitar un buen desarrollo del sistema radicular de las plantas.

Para la implementación de este tipo de cultivo se recomienda escoger terrenos que sea relativamente planos, que no tengan pendiente mayor a 10% para facilitar las labores culturales.

La manzanilla es poco exigente, prefiere los areno-arcillosos, los gumíferos, los arcillo-arenosos y los francos, especialmente si son permeables ligeros y algo húmedos; también los salados; el pH óptimo está entre 7 y 8. (MUÑOZ, 1986)

##### **1.1.1.6.3. Siembra**

Previo a la siembra el suelo deberá humedecerse adecuadamente, para que las semillas encuentren el medio propicio para germinar y desarrollarse



posteriormente. Sea cual fuere la disposición del campo, las semillas se colocarán en el suelo, enterrándose a una profundidad equivalente 3 veces su tamaño. Una vez que se ha producido la emergencia de las plantas, se les deberá prodigar los cuidados necesarios para que estas se desarrollen bien.

La siembra es directa o sexual, es decir que las plantas se reproducen por semilla propiamente dicha o semilla botánica verdadera. Entre estas se encuentran la manzanilla y otras como hierba buena, orégano, llantén, (SUQUILANDA, 1995)

#### **1.1.1.6.4. Distancias de Siembra**

La distancia de transplante de la manzanilla es de 0,1 metros entre planta y 0,5 entre hileras. (SUQUILANDA, 1995)

Con el sistema de siembra de precisión o de transplante de plantitas deben considerarse espacios entre filas de 30-40 cm, mientras que en la fila bastan 5 – 10 cm. Sin embargo resulta más aconsejable teniendo en cuenta la escasa germinabilidad de la semilla, efectuar una siembra que prevea distancia solo entre filas mientras que en la fila la semilla se dispondrá en forma continua. Los mejores resultados se obtienen con terrenos limpios de malas hierbas. (HUACHI, 1999)

En filas separadas unos 0,50 metros se siembra a chorillo o a golpes mezclándola con arena o harina de maíz para una mejor distribución. La mejor época para sembrar es durante el mes de febrero, o cuando la tierra tenga buen tempero. (MUÑOZ, 1986)

#### **1.1.1.6.5. Multiplicación**

La manzanilla se reproduce por semilla que puede ser confiada directamente al terreno o plantada en semillero. En el primer caso se puede realizar esta labor con una sembradora de precisión o bien al voleo. Con el primer método es necesario llevar a cabo un esparcimiento de la semilla para hacerle tomar dimensiones y características que aseguren el mejor rendimiento operativo de la

máquina.

Con respecto a la cantidad de semilla, se aconseja una cantidad de 800 – 1000 g/ha. Dicho valor tiene en cuenta la escasa germinabilidad de la semilla que suele oscilar entre 30 – 50 %. Lógicamente para la siembra de precisión, la cantidad en peso varía según el tipo de recubrimiento de la semilla. La época cambia poco según las regiones.

La manzanilla puede persistir en el mismo terreno durante varios años, basta tener la precaución de fresar de forma muy superficial al final de la cosecha el terreno con el fin de enterrar la semilla que ha nacido de forma natural de las plantas. En efecto, al ser la floración escalar cuando se cosecha algunas cabezuelas se han abierto ya y están dispuestas para sembrar el terreno. (HUACHI, 1999)

#### **1.1.1.6.6. Abonado del Suelo**

Las enmiendas del suelo para la siembra de plantas medicinales y hierbas aromáticas y de condimento (método de producción orgánica) deben realizarse respondiendo al análisis de suelo que se practica previamente.

Normalmente la aplicación de materia orgánica al inicio de estos cultivos está entre 40 – 60 TM/ha de gallinaza previamente descompuesta.

La incorporación de materiales orgánicos al campo se deben hacer con una anticipación de por lo menos dos meses antes de la siembra, utilizando para ello herramientas manuales de labranza o mediante el paso de rastra provocando que estos materiales se entierren en los primeros 15cm de profundidad del suelo, manteniendo una buena humedad para que se incremente su actividad biológica y de esta manera los nutrientes que contienen pueden tornarse en asimilables por parte de las plantas. (SUQUILANDA, 1995)

#### **1.1.1.6.7. Fertilización**

Si bien este cultivo requiere en sus primeros meses de vida una buena provisión de N y P con el fin de que haya una buena formación de las hojas ramas y raíces que son las partes que en la mayoría se aprovecha. (SUQUILANDA, 1995).

La aplicación de fertilizantes orgánicos se hará a través de compost, vermicompost, harina de higuera enriquecida con roca fosfórica y abonos líquidos ricos en Nitrógeno elaborada a base de estiércoles y hierbas.

La aplicación de abonos sólidos se puede hacer en forma localizada, en banda y corona. Con el propósito de estimular el desarrollo vegetativo de los cultivos y mejorar su productividad, es necesaria la aplicación de Biol como Fito estimulante de origen botánico, tanto a las semillas, raíces y follaje. (SUQUILANDA, 1995).

#### **1.1.1.6.8. Labores Culturales**

En las primeras fases de cultivo las deshierbas son imprescindibles a fin de evitar competencia por agua, nutrientes y luminosidad, así como para evitar posibles hospederos de insectos plaga y enfermedades. Una vez que la plantación toma cuerpo, este tipo de labor ya no es necesaria pues las malezas se verán reprimidas por la densidad de cultivo. (SUQUILANDA, 1995)

#### **1.1.1.6.9. Riego**

En general no se efectúan riegos en la manzanilla, sino se trata del transplante para favorecer el arraigo de las plantas. Además en el caso de siembras tardías puede resultar útil hacer riegos por espacios para favorecer la germinación rápida. (HUACHI, 1999)

En el campo es necesario que haya una buena distribución de humedad a fin de asegurar una buena calidad de la producción. Se recomienda drenajes para evitar el exceso de agua que puede causar enfermedades fungosas, bacteriales y

desórdenes fisiológicos que irían en detrimento de la productividad y calidad de los cultivos. (SUQUILANDA, 1995)

#### 1.1.1.6.10. Plagas y enfermedades

Los parásitos vegetales que pueden afectar a la manzanilla están descritos en la tabla 1.1. A continuación:

**Tabla 1.1.** Parásitos que atacan a la manzanilla

Nombre científico	Descripción
<i>Peronospora perma de Barj</i>	La infección puede afectar la hoja tallos, involucros florales y semiflósculos del radio y flósculos del disco que al principio aparecen decolorados y luego se recubren de un tenue moho blanco. Los órganos enfermos acaban ennegreciéndose y secándose, la lucha se basa en criterios preventivos como el empleo de semilla sana, rotaciones, etc
<i>Cucullia Chamomillae</i>	Lepidóptero que puede acabar con los cultivos si aparecen.

**Fuente:** (HUACHI, 1999)



**Figura. 1.3.** *Cucullia chamomillae* (oruga) posada en manzanilla

(WIKIPEDIA)

#### **1.1.1.6.11. Recolección**

Las hierbas se recolectarán cuando se presenten sanas y muy verdes. Es importante descartar sin titubeos toda planta marchita desecada por el sol, estropeada o ennegrecida. La cosecha debe hacerse utilizando pequeños cuchillos bien afilados o tijeras de podar, con estos instrumentos se procurará limpiar a fin de evitar estropear las plantas.

Los tallos ganan al ser recogidos al comienzo de la temporada invernal, las hojas deben recogerse en el momento de su pleno desarrollo, cuando la planta esté cubierta de botones o capullos, pero antes de la floración.

Las plantas enteras jamás deben ser transportadas en sacos, donde corren sufrir el riesgo de sufrir un comienzo de fermentación. (SUQUILANDA, 1995)

#### **1.1.1.6.12. Post cosecha**

Las labores poscosecha recomendadas son las siguientes:

- a. Someterse a labor de limpieza
- b. Eliminar partes vegetativas averiadas durante la cosecha o que presenten algún problema fitosanitario en alguno de sus órganos.
- c. El secado, indispensable para todas las plantas medicinales.

### **1.1.2. PRODUCCIÓN AGRÍCOLA Y DATOS AGRONÓMICOS DEL TORONJIL**

### 1.1.2.1. Origen

Originaria del sur de Europa y Norteamérica se encuentra en la península, espontánea y cultivada. Siempre ha sido muy popular desde los tiempos de la antigua Grecia.

Nativa del sur de Europa y de la región mediterránea. Apreciada por su fuerte aroma a limón, se la utiliza en infusión como tranquilizante natural, y su aceite esencial se aprovecha en perfumería. (WIKIPEDIA, 2008)

### 1.1.2.2. Clasificación botánica

**Reino:** Vegetal  
**Grupo:** Angiosperma  
**Orden:** Tubiflorae  
**Suborden:** Espermatófitas  
**Familia:** Labiatae  
**Género:** *Melissa*  
**Especie:** *officinalis* L.

### 1.1.2.3. Descripción Botánica

Es una planta herbácea, vivaz de altura variable entre 30 y 90 cm. (MUÑOZ, 1986).

Planta herbácea de unos 40 cm de alto, con estolones y raíces adventicias, tallo de cuatro bordes, hojas alineadas sobre éstos, opuestas, ovales, con base cordada. Flores dispuestas en verticilos auxiliares, de cáliz tubuloso y bampanulado. Los frutos son aquenios largos, ovalados, pardos y lisos. (UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL SUR DEL LAGO, 2007)

#### **1.1.2.3.1. Tallos**

De tallo erecto de 30 a 80 cm. de altura, sus tallos cuadrangulares son ramificados y derechos. (MUÑOZ, 1986)

#### **1.1.2.3.2. Hojas**

Las hojas son opuestas ovales, cordiformes, pecioladas, suavemente dentadas, de color verde oscuro por el haz verde claro y pubescente por el envés. Las hojas desprenden un olor agradable, que recuerda al del limón y un sabor cálido y amargo.



**Figura1.4.** Hojas de toronjil tomadas en plantaciones en Cayambe

#### **1.1.2.3.3. Flores**

En verano florece, dando lugar a flores pentámeras, pedunculadas, dispuestas en verticilastros, con el cáliz de hasta 1.2 cm, bilabiado, tubular, y la corola blanquecina, también en tubo abierto con dos labios cortos. Los estambres son cuatro, didínamos, fusionados con la corola. El ovario es súpero. Son ricas en néctar, atrayendo polinizadores himenópteros, a lo que deben su nombre Mellisa, significa "abeja melífera" en griego. (VÍA RURAL, 2008)

#### **1.1.2.3.4. Fruto**

Los frutos están constituidos por aquenios largos, ovalados, pardos y lisos. El fruto es una legumbre tetraseminada. (VÍA RURAL, 2008)

#### **1.1.2.4. Tecnología del cultivo**

##### **1.1.2.4.1. Clima**

La altura y el clima recomendado es de 450 a 2900 cálido a frío (SUQUILANDA, 1995).

##### **1.1.2.4.2. Suelo**

No es muy exigente en el tipo de suelo, pero prefiere los de consistencia media, profundos frescos, permeables, así como los de aluvión, fértiles y con buen drenaje (MUÑOZ, 1986)

##### **1.1.2.4.3. Siembra**

Previo a la siembra el suelo deberá humedecerse adecuadamente para que las semillas encuentren el medio propicio para germinar y desarrollarse posteriormente. (SUQUILANDA, 1995)

##### **1.1.2.4.4. Distancias de Siembra**

La plantación se hace en filas espaciadas de 60 a 70 cm, según las exigencias del trabajo y a una distancia de 35 cm entre los pies de una fila. La densidad de plantación no excederá de los 50.000 pies/ha. (MUÑOZ, 1986)



#### **1.1.2.4.5. Multiplicación**

Puede hacerse por semilla, que es normal o por división de pies.

Por semilla: el peso medio de 1000 semillas es de 0,512g. Su poder germinativo es del 35% con temperaturas de 20 a 30°C, durante veinticuatro días. Se prefiere utilizar semilleros ya que el precio de la semilla es alto.

Por división de pies: Se realizan en febrero-marzo. Los tallos jóvenes se recogen alrededor de los pies madres, provistos de algunas raíces y se plantan en el terreno de asiento. Es un método práctico cuando se dispone de una vieja plantación. Este método de multiplicación permite una implantación más rápida del cultivo, con una producción desde el primer año; tiene el inconveniente de que puede propagar los parásitos instalados en el antiguo cultivo, por lo que se precisa escoger plantas madre totalmente sanas. (MUÑOZ, 1986)

#### **1.1.2.4.6. Abonado del Suelo**

Como norma general para el cultivo, las aplicaciones de materia orgánica al inicio del cultivo está entre 40 o 60 toneladas de estiércol bovino o entre 15 a 25 toneladas de gallinaza por hectárea, previamente colocadas. (SUQUILANDA 1995)

#### **1.1.2.4.7. Fertilización**

Cuando un cultivo dura cinco años o más, es aconsejable el aporte de estiércol bien pasado, en dosis de 20 a 30 tm/ha. Anualmente se aplicará la fertilización siguiente:

- 60 ud de nitrógeno
- 60 ud de ácido fosfórico
- 80 ud de potasa.

Es necesario un aporte suplementario de nitrógeno en forma de nitrato de cal, después de la primera corta, a partir del segundo año de vegetación, en dosis de 30 ud por hectárea (MUÑOZ, 1986)

#### **1.1.2.4.8. Labores Culturales**

El riego es muy conveniente en tiempo seco y después de la primera corta. Son precisas las binas y escardas, desde la aparición de malas hierbas y cuando el suelo entre líneas comienza a formar costra dura. (MUÑOZ, 1986)

#### **1.1.2.4.9. Riego**

La mayor parte plantas medicinales son exigentes en agua, por este motivo es necesario que en el campo haya una buena distribución de humedad a fin de asegurar una buena calidad de la producción. se recomienda la elaboración de drenajes para evitar excesos de agua que pueden ser la causa de enfermedades fungosas, bacteriales y de desarreglos fisiológicos que irían en detrimento de la productividad y calidad de los productos. (SUQUILANDA, 1995)

#### **1.1.2.4.10. Plagas y enfermedades**

El toronjil presenta resistencia al ataque de *Alternaria sp.* Pero si una marcada susceptibilidad a daños causados por las heladas, lo que provoca que sus hojas se necrosen y mueran. El retoño de nuevos brotes en este caso es muy lento. En condiciones de bajas temperaturas esta planta no se adapta, crece ebanificada reduciendo su potencial biológico. Sin embargo, estas circunstancias parece que favorecen al concentrado aroma de las hojas. (SUQUILANDA, 1995)

#### **1.1.2.4.11. Recolección**

Debe efectuarse en tiempo seco, con el fin de evitar el ennegrecimiento del material vegetal, cuando se seque. Únicamente se recolecta la parte aérea de la

planta, un poco antes de la floración. La corta se hace con hoz o con segadora. (MUÑOZ, 1986)

#### **1.1.2.4.12. Post cosecha**

Del manejo postcosecha dependerá que el material vegetal conserve sus características físicas, químicas, organolépticas y farmacológicas. El material fresco debe ser inmediatamente manejado en forma que no se deteriore, evitar pérdidas innecesarias y lograr un producto de óptima calidad.

Los pasos para el manejo poscosecha son:

Primero se hace una selección cuidadosa de las plantas, desechando las partes decoloradas, manchadas, enfermas o deterioradas por insectos, parásitos.

El lavado se hace con agua limpia en una canasta calada de modo que el agua penetre, lave y escurra para eliminar el exceso, práctica que debe hacerse por lo menos dos veces y una lavada de desinfección con 10 ppm (10mg/l de Cl) de hipoclorito de calcio o sodio o ácido peracético (0,3-0,4 %) que son fácilmente degradables. Este procedimiento se usa en hortalizas y frutas para brindar mayor confianza al productor y seguridad al consumidor. En vista que este paso puede ser caro para uso artesanal y semicomercial se pueden emplear como fuente hipoclorito los productos de limpieza que se venden en el comercio a razón de 10 gotas por galón de agua. (MARTINEZ, 2000)

El material verde recolectado pasa así a un secadero o bien se trocea antes a nivel de los entrenudos con un machete, eliminando las bases de los tallos, lo que permite un tipo de deshojado, que facilita el secado y revaloriza el producto. El secado debe hacerse en secadero a una temperatura de 35°C a 45°C, o bien en un cobertizo, seco y bien ventilado y a la sombra, para evitar el ennegrecimiento de las hojas. (MUÑOZ, 1986)

## 1.2. USOS PRINCIPALES DE LA MANZANILLA Y DEL TORONJIL

### 1.2.1. ACCIONES

La manzanilla se usa comúnmente en los siguientes tratamientos:

Antiinflamatorio hormonal, antiasmático, sedativo, ansiolítico, antiespasmódico, antinerviosa, carminativo, emenágogo, estomacal, febrífugos, tónico, antiséptico, sedativo, Conjuntivitis, refuerza el sistema inmunitario.

A continuación en la tabla 1.2 se detallan los usos de la manzanilla

**Tabla1.2.** Usos de la manzanilla

Uso	Descripción
<b>Antiespasmódico</b>	Calambres del estómago, digestiones difíciles, espasmos gastrointestinales, meteorismo, colitis, inapetencia, astenia (debida al bisabolol y a los flavonoides).
<b>Sedativo Nervioso</b>	Depresión nerviosa, irritabilidad, convulsiones, espasmos faciales, neuralgia de trigémino, cefalea, migraña nerviosa. Se usa el aceite de las flores.
<b>Ulceroprotectora</b>	Debido a la propiedad antiflogística, cicatrizante y emoliente actúa sobre las mucosas gastroduodenales
<b>Emenagoga</b>	Dismenorrea, amenorrea. Se usa el aceite de las flores.
<b>Antimicrobiana Antimicótica</b>	El azuleno actúa sobre estafilococo áureo Bisabolol activo sobre <i>Candida albicans</i> también sirve tratar inflamaciones en el tracto urinario

**Fuente:** BOTANICAL ON LINE, 2007

La manzanilla sirve para uso interno y externo. En el primer caso se utiliza en forma de té contra los dolores de estómago. Proporciona un alivio rápido y tranquiliza el estómago; incluso tras un breve tratamiento desaparece totalmente la dispepsia. Con los probables trastornos gástricos que se basan probablemente en deficiencias biliares, conviene mezclarla con menta y toronjil en la proporción

1:1 resulta especialmente eficaz.

La forma más corriente de usar de administrar la manzanilla es en infusión, que se prepara con media docena de cabezuelas por taza y si se pretende que obre como digestiva, se administra lo más caliente posible, a poder ser, inmediatamente después de tomar el último bocado. Se puede endulzar con un poco de azúcar. (FONT QUER, 1982)

Al la planta de toronjil se lo utiliza como podemos ver en la tabla 1.3

**Tabla 1.3.** Usos del toronjil

Uso	Descripción
<b>Antiespasmódica</b>	Las infusiones de hojas y flores frescas o secas se usan para calmar los nervios, aliviar los dolores espasmódicos (citronelal) y menstruales, reanimar a los desmayados, bajar la fiebre y curar las afecciones gastrointestinales, respiratorias y nerviosas. Vértigo.
<b>Sedativa</b>	El efecto sedante del toronjil le convierte en un buen medicamento para las cardiopatías de tipo nervioso. La persona nerviosa que no puede absorber el exceso de estímulos que le llegan desde el exterior y que tampoco lo logra encontrar reposo durante la noche. Los ácidos caféico y oleanólico, junto con sus alcoholes y <a href="#">terpenos</a> , le otorgan esta propiedad.
<b>Analgésica</b>	Utilizado en infusión disminuye dolores principalmente dolores menstruales así como dolores estomacales.
<b>Relajante</b>	La melisa es bien conocida como hierba relajante y buena para el corazón. Es un remedio eficaz para tratar los problemas nerviosos debidos al estrés de la vida cotidiana.
<b>Antiinsomnio</b>	La melisa o toronjil tiene propiedades ligeramente <a href="#">narcóticas</a> . Una infusión de melisa antes de dormir puede tener efectos muy beneficiosos si se padece de insomnio.
<b>Carminativa</b>	Utilizada cuando hay difícil expulsión de gases en la zona gástrica.

Fuente: BOTANICAL ON LINE, 2007

La melisa puede utilizarse para tratar problemas físicos de naturaleza nerviosa como taquicardias, [espasmos](#) musculares y espasmos del aparato digestivo por lo que está indicada para calmar malas digestiones, retortijones o cólicos

intestinales, vómitos y aerofagia. También se puede utilizar contra el [asma](#), ya que además de sus propiedades antiespasmódicas contiene ácido protocatechuico. (FARMACEUTICOS, 2008)

La manera más sencilla de administrar el toronjil es en forma de infusión. Es mejor emplear la planta fresca, recién cogida y sin dejarla hervir, sino escaldándola. En lugar de la infusión muchas veces es mejor el alcoholato, que se prepara por destilación, porque contiene mayores cantidades de esencia. (FONT QUER, 1982)

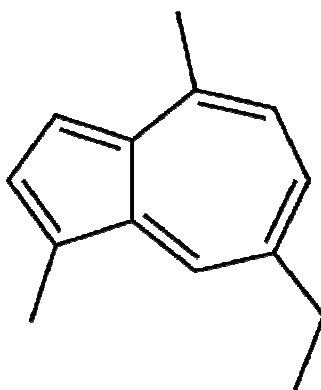
### **1.2.2. ACEITES ESENCIALES**

El aceite esencial de la manzanilla produce un efecto antiinflamatorio, antiséptico, espasmolítico, carminativo, emenagogo y ligeramente sedante. Las investigaciones más modernas han demostrado que usada externamente esta planta posee propiedades que la hacen efectiva para reducir inflamaciones y tratar problemas como la caspa, el eccema, y las hemorroides, al estimarse que la manzanilla también posee propiedades antimicrobianas, antisépticas y fungicidas. También inhibe el crecimiento de las bacterias conocidas como estafilococos y estreptococos, por lo que en uso externo la manzanilla es considerada como antiinflamatoria, analgésica, cicatrizante y antiséptica. También se puede emplear en gárgaras para aliviar dolores de garganta y gingivitis (inflamación de las encías). Mientras que los principios amargos son responsables de su actividad aperitiva, digestiva y colerética.

Los usos más conocidos de la manzanilla son: efecto calmante o tranquilizante, alivia los malestares intestinales al reducir la sensación de hinchazón y gases intestinales, actúa como un sedante suave, al contener sustancias que actúan sobre el sistema nervioso central calmando los estados de estrés y ansiedad. (PROYECTO SIERRA DE BAZA, 2007)

### 1.2.3. COMPOSICIÓN

La manzanilla común ha sido estudiada y su composición es muy compleja. El más importante de sus productos es su esencia que se saca de sus cabezuelas y que se obtiene por destilación, en cantidades variables. En los casos más favorables se obtiene el 1%. La esencia de la manzanilla se compone de un hidrocarburo y de un alcohol sesquiterpénico, un alcohol tricíclico, otros alcoholes terciarios en su mayor parte dicíclicos, así como del llamado camazuleno, con un anillo de siete átomos de carbono combinado con otro de cinco. (FONT QUER, 1982)



**Figura 1.5.** Estructura del camazuleno

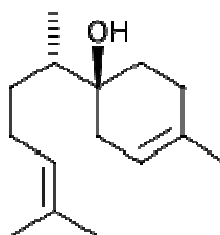
(WIKIPEDIA 2008)

Además de la esencia en las cabezuelas de la manzanilla común, se han hallado el ácido salicílico, un ácido octílico, apigenina, umbeliferota y el éster metílico de la misma, pequeñas cantidades de dioxicumarina, un glucósido amorfo (que, por hidrólisis, da apigenina), sustancias resinosas con triacontano, fitosterina, otro glucósido fitosterínico, etc. En la manzanilla se encuentran asimismo notables cantidades de Vitamina C; en la planta florida y desecada hasta un 0,73%. (FONT QUER, 1982)

El principal componente de la manzanilla es el aceite esencial que se contiene como mínimo 0,4%. Su composición es muy compleja siendo sus elementos más importantes el camazuleno y el L-bisabolol, y a diferencia de otros aceites

esenciales es de color azul. Otros componentes de la manzanilla son flavonglucósidos y la cumarina, aunque solo la conjunción de todos los elementos es la que produce el conocido efecto.

**Bisabolol**, o formalmente conocido como  $\alpha$ -(-)-bisabolol y también conocido como levomenol, es un sesquiterpeno un alcohol monocíclico natural. Es un aceite viscoso sin color que es uno de los componentes del aceite esencial de la *Matricaria chamomilla*. Es también insoluble en agua y glicerina, pero muy soluble en etanol. Bisabolol tiene un débil aroma floral y es usada en varias fragancias. Bisabolol es conocido por tener propiedades antirritantes antiinflamatoria y antimicrobianas. Un componente estructuralmente relacionado conocido como  $\beta$ -bisabolol difiere en la posición del grupo terciario de alcohol funcional. (WIKIPEDIA, 2008).



**Figura 1.6.** Estructura del bisabolol  
(WIKIPEDIA 2008)

Las hojas y flores contienen aceites esenciales (0,2-0,6%) compuesto por azuleno (26-46%), camazuleno (1-15%), bisabolol, cadineno, colina, cumarinas, sesquiterpenoides. Glucósidos, flavonoides (apigenina, apiinina, patuletina, rutina, luteol, quercetol). Taninos, mucílago urónico (10%), principio amargo.

El azuleno tiene actividad antiflogística; la camilina y apigenina son espasmolíticas; el camazuleno es anodino, antiinflamatorio, antimicrobiano y vulnerario. El glucósido flavonico apigenina (5, 7, 4, trioxiflavono) está presente en las flores constituyendo el pigmento amarillo. (AGAPITO, 2007)

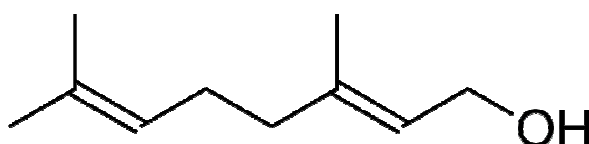
El principal componente activo del toronjil es un aceite esencial, el que está compuesto por distintos aldehidos y alcoholes sesquiterpénicos: citral, citronelal,



geraniol y linalol. Además de este aceite, se encuentran presentes en la planta una sustancia amarga, mucílago, resina y una saponina ácida. (MUNDO NUEVO, 2007).

De dichos compuestos, el aceite esencial es el principal responsable de las propiedades sedantes de esta planta, como ocurre con todas aquellas que lo contienen. El toronjil de olor tiene también un importante efecto tónico y estimulante de las funciones psíquicas, de lo que deriva su nombre de 'toronjil para la pena'. (MUNDO NUEVO, 2007)

Los vástagos del toronjil dan esencia en cantidades variables, hasta un 0,25%, la cual contiene citral, citronelal, geraniol y linalol. A causa de su escaso rendimiento y, por consiguiente, de su elevado precio, la del comercio raras veces es pura. A menudo se obtiene destilando, al propio tiempo que las hojas o las sumidades del toronjil, cortezas de limones esencia de limón. A parte de esencia las hojas contienen resina, mucílago, y una sustancia amarga. (FONT QUER, 1982)



**Figura 1.7.** Estructura del Geraniol componente del toronjil (*Melissa officinalis*)

(WIKIPEDIA)

**Tabla 1.4** Principales compuestos del aceite esencial de la manzanilla (*matricaria Chamomilla*) y el toronjil (*Melissa officinalis*)

Componente	Tipo	Planta
Camazuleno	alcohol	manzanilla
Bisabolol	Alcohol monocíclico	manzanilla

ácido salicílico,	ácido	manzanilla
ácido octílico	ácido	manzanilla
éster metílico	éster	manzanilla
Vitamina C	vitamina	manzanilla
citral	Alcoholes sesquiterpénicos:	toronjil
citronelal	Alcoholes sesquiterpénicos	toronjil
geraniol.	Alcoholes sesquiterpénicos	toronjil
linalol	Alcoholes sesquiterpénicos	toronjil

**Fuente:** FONT QUER, 1982. AGAPITO, 2007

### 1.3. TEORÍA DEL SECADO DE PLANTAS MEDICINALES Y AROMÁTICAS

#### 1.3.1. GENERALIDADES

Entendemos por secado de un sólido la separación parcial o total del líquido que le acompaña, por medios térmicos. El secado difiere de la evaporación (que también puede definirse así) en los aspectos esenciales que son los aparatos, los métodos y los productos.

El secado es importante en la industria ya que:

- a) Facilita el manejo posterior del producto.
- b) Permite el empleo satisfactorio del mismo.
- c) Reduce el costo de embarque.
- d) Aumenta la capacidad de los aparatos.
- e) Preserva los productos durante el almacenamiento y transporte.
- f) Aumenta el valor o la utilidad de productos residuales.

La teoría del secado comprende dos aspectos esenciales: las relaciones estáticas

y las cinéticas o de velocidad de operación física. (VIAN, 1979)

La deshidratación o secado es uno de los procesos de conservación más utilizados en el mundo. Son sometidos a una operación de secado varios productos, entre ellos las plantas medicinales.

Las condiciones que se utilizan para la deshidratación de un alimento, tienen una influencia definitiva sobre la eficiencia del proceso y la calidad de los productos. Por esta razón resulta imprescindible el diseño de tecnologías de secado adaptadas para cada alimento en particular. (BUSTAMANTE, 1994)

El secado es el paso más importante para lograr un producto de óptima calidad, ya que de este depende que el producto esté en condiciones de comercializarse, consumirse y conservarse por períodos prolongados (1-2 años las hojas y flores y 2-3 años las cortezas y rizomas). Lo óptimo es secar el material a un 10% de humedad.

El secado debe hacerse en condiciones especiales ya que la humedad, el sol directo y el polvo pueden deteriorar el material y destruir sus propiedades medicinales. La experiencia demuestra que el secado puede hacerse a cuatro niveles dependiendo del volumen, las condiciones y recursos disponibles: casero, familiar, microindustrial e industrial. (MARTINEZ, 2000)

### **1.3.2. TIPOS DE SECADO**

Existen varios tipos de operaciones de secado, que se diferencian entre sí por la metodología seguida; puede ser por eliminación de agua de una solución mediante el proceso de ebullición en ausencia de aire; también puede ser por eliminación de agua mediante adsorción de un sólido, y por reducción del contenido de líquido en un sólido, hasta un valor determinado mediante evaporación en presencia de un gas. Los sólidos que se secan pueden tener formas diferentes -escamas, gránulos, cristales, polvo, tablas o láminas continuas- y poseer propiedades muy diferentes. El producto que se seca puede soportar

temperaturas elevadas o bien requiere un tratamiento suave a temperaturas bajas o moderadas. Esto da lugar a que en el mercado exista un gran número de tipos de secadores comerciales. Las diferencias residen fundamentalmente en la forma en que se mueven los sólidos a través de la zona de secado y en la forma en la que se transmite. (WIKIPEDIA, 2008)

### **1.3.3. ESTÁTICA DEL SECADO**

En presencia del líquido volátil, los sólidos insolubles pueden comportarse como húmedos o como higroscópicos.

Llamamos cuerpo húmedo a aquel cuya tensión de vapor de agua (o de líquido volátil) es igual a las del agua (o líquido volátil) a la misma temperatura; el cuerpo húmedo es totalmente inerte para el agua que lo acompaña. Por el contrario, el cuerpo higroscópico tiene una tensión de vapor menor que la del agua a la misma temperatura; modifica la tensión de vapor del agua que esta ocluida en sus poros o entre las partículas del mismo. (VIAN, 1979).

#### **1.3.3.1. Humedad**

Para estudiar el secado de sólidos es necesario definir las proporciones relativas de agua y sólido seco contenidos en el mismo. Dado que la cantidad de sólido seco no se altera en el proceso la concentración más útil para los cálculos es la referida al peso del sólido seco: la humedad se puede definir como el peso de agua que acompaña a la unidad de peso del sólido seco. (VIAN, 1979).

#### **1.3.3.2. Humedad de equilibrio**

La tensión de vapor de agua sobre un cuerpo higroscópico depende de estos factores: temperatura, naturaleza del cuerpo, estado de su superficie y proporción de agua (humedad). A temperatura constante la tensión de vapor de agua aumenta continuamente con la humedad hasta alcanzar el valor de agua pura a la misma temperatura. En este punto, el cuerpo empieza a comportarse como

húmedo: cualquiera que sea la humedad, la tensión de vapor se mantendrá constante. (VIAN, 1979)

### **1.3.4. CINÉTICA DEL SECADO**

#### **1.3.4.1. Período de secado**

Cualquiera que sea el tipo de la instalación a emplear, para determinar la capacidad del aparato o bien el tiempo de secado es necesario efectuar ensayos de velocidad de secado del material. Estos ensayos se realizan en condiciones constantes de secado: las condiciones de aire (presión temperatura, humedad y velocidad) permanecen constantes con el tiempo y varían muy poco desde la entrada hasta la salida. A intervalos regulares se determina por pesada la humedad del cuerpo: de los datos humedad tiempo se deduce la curva de velocidad de secado.

La velocidad de secado se calcula por la pérdida de humedad en la unidad de tiempo, y más exactamente por el cociente diferencial ( $-dX/d\theta$ ). (VIAN, 1979)

#### **1.3.4.2. Mecanismo de secado**

Durante el secado es necesario separar tanto la humedad que existe sobre la superficie como la del interior del sólido. Cuando la humedad es suficientemente grande, la evaporación transcurre sobre la superficie totalmente mojada, y el líquido se renueva continuamente por difusión rápida desde el interior; tenemos así un periodo en que la velocidad de secado es rápida desde el interior; en que la velocidad de secado es constante. Si el sólido no recibe calor por otros medios, la temperatura de la superficie permanecerá constante en un valor sensiblemente igual al de la temperatura humedad del aire. (VIAN, 1979)

## **2. METODOLOGÍA**

### **2.1. CARACTERIZACIÓN FÍSICO-QUÍMICA DE LA MATERIA PRIMA**

#### **2.1.1. DESCRIPCIÓN FÍSICA MANZANILLA Y EL TORONJIL**

La manzanilla y el toronjil fueron adquiridos en fresco en la ciudad de Cayambe, provenientes de plantaciones familiares destinadas al cultivo de una variedad de especies medicinales, hortícolas, forestales, entre otras, como componentes de los huertos agroforestales impulsados con el proyecto CEDERENA–ECOFONDO.

Las mismas plantas han sido consumidas a diario por la población y cuentan con gran aceptación debido a sus características de aroma y sabor y a sus reconocidas propiedades medicinales. La recolección de las plantas se la realiza durante todo el año, aunque en época de verano en la zona (julio – septiembre) hay una reducción en la producción.

De acuerdo a lo recomendado, se debe cosechar la manzanilla (*Matricaria chamomilla*) con el 70% de sus flores abiertas. (BLANCO, 2000)

En el caso del Toronjil (*Mellisa officinalis*) se recomienda que la cosecha se la realice 60 a 80 días después de la siembra, antes de la primera floración (CORPORACIÓN ENCUENTRO 2007)

##### **2.1.1.1. Peso**

Se utilizó una balanza Ohaus de 6Kg de capacidad para determinar el peso promedio de una planta de manzanilla y de toronjil. En la manzanilla se determina la distribución del peso entre flores, y resto de la planta. En el toronjil de

determina la distribución del peso de las hojas frente al resto de la planta.

#### **2.1.1.2. Cantidad de aceites esenciales**

Se determinó la cantidad de aceites esenciales que estuvieron presentes en la manzanilla con el método de arrastre de vapor.

La extracción por arrastre de vapor de agua es uno de los principales procesos utilizados para la extracción de aceites esenciales. Los aceites esenciales están constituidos químicamente por terpenoides (monoterpenos, sesquiterpenos, diterpenos, etc.) y fenilpropanoides, compuestos que son volátiles y por lo tanto arrastrables por vapor de agua.

#### **2.1.1.3. Obtención y análisis de las curvas de secado**

El proceso de obtención y análisis de las curvas del secado consiste en colocar una capa delgada del producto, en el paso de una corriente de aire con las condiciones reguladas (temperatura, velocidad, humedad).

Para la construcción de las cinéticas de secado se mide el peso del producto al inicio y en períodos regulares. Con estos datos y conociendo la humedad inicial del producto, se pueden graficar las curvas de humedad en función de tiempo, conocidas como cinéticas de secado, calculando la humedad en cada tiempo (BUSTAMANTE, 1994)

#### **2.1.1.4. Humedad inicial**

Se utilizó el método de pérdida de peso en una estufa de aire caliente. Para determinar la humedad inicial de la manzanilla y del toronjil se pesó una pequeña muestra troceada en una balanza analítica BOECO Germany R1360 (max 210g, d=0,1mg) y se la colocó en un horno MARCA HERAEUS (temperatura máxima

220°C) a 110°C durante 24 horas, a fin de que se evapore el agua para obtener el peso de la materia seca. Realizando una relación porcentual se obtuvo la humedad inicial.

La humedad del producto expresada en porcentaje, es igual a:

$$\% \text{ Humedad} = \frac{m2 - m3}{m2 - m1} \times 100 \quad (2.1)$$

Donde:

m1: masa del crisol vacío, en gramos

m2: masa del crisol con la muestra antes del secado, en gramos

m3: masa del crisol más la muestra desecada, en gramos (ISPCH, 2008)

#### **2.1.1.5. Escalamiento de los procesos**

Luego de efectuar las pruebas a escala laboratorio es necesario efectuar pruebas a un nivel superior, simulando lo que podría ocurrir durante el procesamiento a escala piloto. Estas pruebas incluyen la determinación de la carga de las bandejas y los rendimientos del proceso.

La definición de las cargas de las bandejas de producto por secar es importante pues debe asegurar un uso eficiente del espacio. (BUSTAMANTE, 1994)

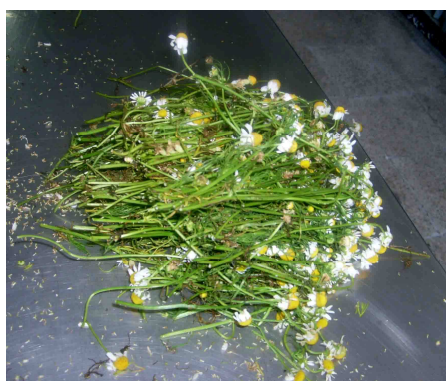


## 2.2. PRUEBAS PRELIMINARES A ESCALA LABORATORIO.

### 2.2.1. MATERIALES UTILIZADOS

#### 2.2.1.1. Material Vegetal

La manzanilla utilizada en la investigación se la seleccionó y recolectó en el sector de Cayambe que se encuentra ubicado a una altura de 2800 m.s.n.m. La variedad y el tipo utilizado fue la manzanilla (*Matricaria chamomilla*) común que se comercializa en el país. Figura 2.1.



**Figura 2.1.** Manzanilla (*Matricaria chamomilla*) lista para secar

(Autor)

El toronjil que se utilizó es originario del sector de Cayambe producido a una altitud de 2800 m.s.n.m. La materia vegetal corresponde a la especie *Melissa officinalis* que es utilizada comúnmente en nuestro medio. Figura 2.2



**Figura 2.2.** Toronjil (*Melissa officinalis*) lista para secar  
(Autor)

## 2.2.2. MATERIAL DE LABORATORIO

Los materiales utilizados en la investigación de laboratorio se detallan en la tabla 2.1.

**Tabla 2.1.** Equipos de laboratorio usados en la experimentación

Equipo	Descripción
Estufa de secado	<b>Marca:</b> HERAEUS modelo R1360 <b>Temperatura máxima:</b> 220°C controlador manual de temperatura.
Balanza normal	<b>Marca:</b> OHAUS TROOPER modelo TR6RS. <b>Sensibilidad:</b> 6kg. x 0,001kg
Balanza analítica	<b>Marca:</b> BOECO modelo BBL31 <b>Sensibilidad :</b> 210 gr. D=0,1mg
Estufa de secado	<b>Marca:</b> HERAEUS modelo UT6060 type Kelvitront <b>Temperatura máxima:</b> 300°C controlador automático de temperatura.

**Fuente:** Fichas descriptivas de equipos.

Los materiales utilizados en la experimentación escala laboratorio se encuentran detallados en la tabla 2.2.

**Tabla 2.2.** Materiales para experimentación a escala laboratorio

Número	Nombre
4	Crisoles.
1	Pinza.
1	Desecador.
4	Vasos de precipitación
3	Soportes universales
1	Mangueras.
4	Erlenmeyers 1000 cc.
2	Erlenmeyers. 500cc.
1	Refrigerantes
3	Tubos de vidrio.

**Elaboración:** Autor

### 2.2.3. PRUEBAS DE SECADO DE LA MANZANILLA

Las pruebas de secado se realizaron con dos temperaturas: 30° C y 35°C

Las partes de la manzanilla que se utilizaron para la investigación fueron hojas, flores, tallos; el espesor de la capa utilizado fue de 2cm y 4 cm.

Las pruebas de secado se las realizó pesando 100 gr. de material en la balanza, para después colocarlas en la estufa a las dos temperaturas mencionadas, se realizaron mediciones cada hora durante 24 horas.



**Figura 2.3.** Estufa Heraeus con controlador de temperatura

Para las pruebas de secado de la manzanilla se consideró que el material utilizado no tenga más de 2 días de cosecha y se verificó que las plantas no tengan daño de ningún tipo. Las variables que en primera instancia se usaron fueron: Temperatura, las partes de la planta a usarse (hojas, tallos, flores) y el espesor de la capa.

Los experimentos se realizaron en el laboratorio de Bioprocesos de la Escuela Politécnica Nacional del Ecuador. Con las variables que se describen en la tabla 2.3

**Tabla 2.3** Variables para ensayos con la manzanilla

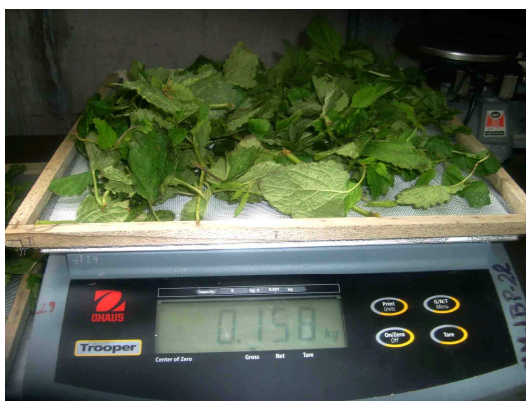
Variable	Ensayo 1	Ensayo 2
Temperatura	30	35
Espesor de capa	2	4

**Elaboración:** Autor

#### **2.2.4. PRUEBAS DE SECADO DEL TORONJIL**

El secado de toronjil se lo hizo utilizando únicamente las hojas, ya que guardan el mayor aroma de la planta, realizando una evaluación organoléptica sencilla. Se trabajó con temperaturas de 30°C y de 35°C colocando las hojas a un espesor de 3 cm, variable que no puede ser modificada, ya que al colocar a un espesor mayor de capa, el material se escapa de las bandejas.

Las pruebas se las realizaron pesando 100 gr. de material en la balanza, para colocarlas en la estufa a las dos temperaturas antes mencionadas, con mediciones cada hora durante 24 horas.



**Figura 2.4.** Toronjil dispuesto en balanza antes de ingresar a la estufa.

### **2.3. PRUEBAS A ESCALA PILOTO PARA EL PROCESO DE SECADO EN BANDEJAS.**

Para las pruebas de secado de la manzanilla y el toronjil se realiza el secado con las dos variables definidas después de las pruebas de laboratorio, que son espesor de capa y temperatura, las cuales se modifican para obtener las curvas de secado. Las mismas se realizaron en una estufa con controlador de temperatura y circulación de aire.



**Figura 2.5.** Estufa Selecta

(Autor)



**Figura 2.6.** Manzanilla dispuesta para secar

(Autor)



**Figura 2.7.** Toronjil dispuesto para secar

(Autor)





**Figura 2.8.** Muestras en proceso

(Autor)

## **2.4. PRUEBAS A ESCALA PILOTO PARA EL PROCESO SECADO SOLAR**

Las pruebas de secado solar se las realizó con el equipo deshidratador, construido por el proyecto PAVUC, se rehabilitó el secador para que mediante un controlador de temperatura, que lo podemos ver en la figura 2.9 y con la instalación de resistencias, calienten la cámara de secado que se la puede observar en la figura 2.10.

Las figuras 2.9, 2.10 y 2.11 ilustran la descripción del equipo de secado con energía solar.



**Figura 2.9.** Controlador de temperatura instalado en el secador solar



**Figura 2.10.** Cámara de secado perteneciente al secador solar



**Figura 2.11.** Secador solar

## 2.5. ESTUDIO DE MERCADO

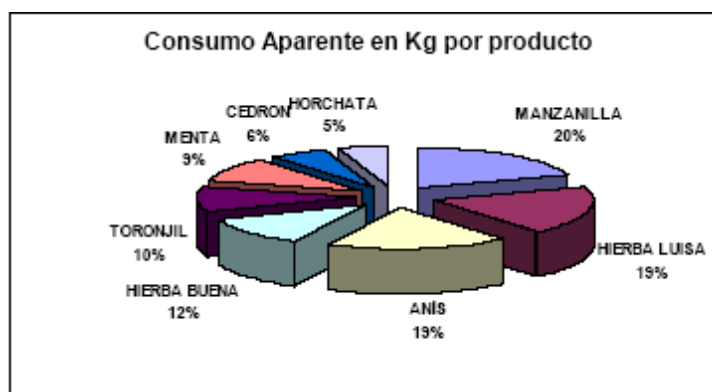
La utilización de hierbas aromáticas y medicinales, especialmente en las grandes concentraciones urbanas, ha permitido el desarrollo de un sector industrial dedicado específicamente a la deshidratación de especies botánicas y al envase en funditas de papel auto filtrante dosificadas, que optimizan el proceso de preparación de infusiones para su consumo directo. No es exonerante la presentación de ciertos productos, especialmente ofertados por pequeñas



empresas comunitarias, únicamente agregado los procesos de deshidratación y de picado basto. (CORPEI, 2006).

Alrededor del 80% de la población ecuatoriana consume plantas aromáticas y en referencia a la participación de productos según su especie en este mercado, lideran en preferencia la manzanilla, la hierba luisa y el anís con una participación que va desde el 18,64% al 19.79% sobre los 8 productos de mayor consumo.

Un segundo grupo está integrado por la horchata, anís, y toronjil con rangos de participación que van desde el 11,11% al 12,59% de preferencia de consumo. Un tercer grupo lo integran la menta y hierba buena con una participación del 8,52% al 9,26%.



**Gráfico 2.1.** Consumo aparente de las principales plantas medicinales.

Fuente: CORPEI 2006

### 2.5.1. DEFINICIÓN DEL PRODUCTO

Se establece las características del producto para identificarlo, clasificarlo, señalando las propiedades físicas, químicas y organolépticas. Describiendo al mismo tiempo los beneficios hacia el consumidor. (CARRASQUERO, 2008)

### 2.5.2. ANÁLISIS DE LA DEMANDA

Para analizar la demanda se utiliza información secundaria, basados en estudios de mercado (CORPEI, 2006) certeros realizados por organizaciones dedicadas al

desarrollo de pequeñas y medianas empresas, así como estos estudios se basan en una perspectiva de mercado a gran escala también.

### **2.5.3. ANÁLISIS DE LA OFERTA**

Identificar e indicar las zonas de producción principales de la manzanilla y el toronjil, obtener datos de posibles lugares de compra de la misma para su procesamiento, así como calcular el volumen de manzanilla y toronjil necesarios para la producción. Utilizando herramientas como censos, y con ayuda de las poblaciones donde se implementará el proyecto.

Se toma en cuenta las condiciones de producción de la materia prima, la situación con respecto a la competencia del producto. Se realizará una pequeña evaluación del sector tomando en cuenta los siguientes aspectos:

- Volumen producido
- Precio de productos en supermercados
- Participación en el mercado
- Calidad y presentación del producto
- Sistemas de Comercialización, red de distribución.

### **2.5.4. PRECIO**

Para la determinación del precio se analiza los mecanismos de formación de precios en el mercado del producto.

Mecanismo de formación: existen diferentes posibilidades de fijación de precios en un mercado se debe señalar la que corresponda con las características del producto y del tipo de mercado. Entre las modalidades están:

- Precio dado por el mercado interno.
- Precio dado por similares importados
- Precios fijados por el gobierno
- Precio estimado en función del costo de producción
- Precio estimado en función de la demanda (a través de los coeficientes de elasticidad)

- Precios del mercado internacional para productos de exportación

La fijación del precio se debe señalar valores máximos y mínimos probables entre los que oscilará el precio de venta unitario del producto, y sus repercusiones sobre la demanda del bien. Una vez que se ha escogido un precio, es el que se debe utilizar para las estimaciones financieras del proyecto. (CARRASQUERO, 2008)

A más de las herramientas tradicionales de fijación de precios se utilizará una aproximación del precio tomando en cuenta el comercio justo y la producción orgánica de plantas medicinales, donde a más del precio base se paga extras así:

**Producto convencional:** precio base

**Producto orgánico:** precio base  
+ extra

**Producto orgánico-comercio justo:** precio base  
+ precio orgánico  
+ extra (CORPEI 2008)

### 2.5.5. SISTEMA DE COMERCIALIZACIÓN

Son las actividades relacionadas con la transferencia del producto de la empresa productora al consumidor final y que pueden generar costos para el proyecto.

1. Es necesario detallar la cadena de comercialización desde que el producto sale de la fábrica hasta que llega al usuario. Hay muchas modalidades, debe señalar si los productos fabricados por la empresa se van a vender A puerta de fabrica, a nivel de mayorista, a nivel de minorista, a nivel de consumidores.
2. Determine si se va a utilizar publicidad, para la promoción del producto,

empaques, servicio al cliente, transporte y otros y los costos que ocasionan al producto. (CARRASQUERO, 2008)

## **2.6. DEFINICIÓN DE LA INGENIERÍA BÁSICA DEL PROYECTO**

### **2.6.1. INTRODUCCIÓN**

El procesamiento de plantas medicinales empieza con recolectar materia prima que deberá ser producida bajo las normas de las Buenas Practicas Agrícolas, que serán inducidas al grupo responsable de llevar a cabo el proyecto.

El procesamiento de manzanilla y toronjil por separado, es llevado en el país por varias empresas pero la mezcla en proporción 1:1 de manzanilla-toronjil enfocada a la relajación, a calmar el estrés y las enfermedades relacionadas a él no ha sido mayormente desarrollada. La Tecnología del procesamiento de tisanas y plantas medicinales es relativamente sencilla ya que no requiere de procesos tecnológicos complicados ni tecnología sofisticada.

### **2.6.2. DEFINICIÓN DEL PRODUCTO**

El producto es conocido como una tisana, mezcla de manzanilla y toronjil, en una proporción de 1:1, para preparar una bebida aromática caliente. En una envoltura primaria de papel de celulosa, con una externa de cartón.

#### **2.6.2.1. Especificaciones técnicas del producto**

Las especificaciones que se presenta a continuación son las que dicta la norma del Instituto Ecuatoriano de Normalización INEN, NTE INEN 392:2007 hierbas aromáticas. Requisitos. Anexo B

- **Características de Calidad y composición**
  - **Composición**
    - Las hierbas aromáticas deben estar limpias y exentas de materia extraña.

- No debe contener más de 15% de otras partes del vegetal exentas de propiedades aromatizantes y saborizantes.
- Las hierbas aromáticas deben contener los aceites esenciales que caracteriza a cada una.
- **Organolépticas**
  - Sabor y aroma característicos
  - Colores característicos
- **Físico Químicas**
  - Humedad máximo 12 %
  - Cenizas insolubles en HCl al 10 %, % m/m; máximo 2
- **Cantidad de aceites esenciales**
  - Para la manzanilla mínimo 0,2 %
  - Para el toronjil 0,3%
- **Microbiológicas**

**Tabla 2.4.** Requisitos microbiológicos según la Norma INEN 2392:2007

Agente microbiológico	Máximo (ufc/g )
Aerobios totales	1 x 10 <sup>7</sup>
Escherichia coli	1 x 10
Enterobacteriaceas	1 x 10 <sup>3</sup>
Mohos y levaduras	1 x 10 <sup>4</sup>
Clostridium	ausencia
Salmonella, en 1 g	ausencia
Shigella, en 1 g	ausencia

Elaboración: Autor

- **Contaminantes**

**Tabla 2.5** Concentración máxima de contaminantes según norma INEN 2392:2007

Nombre	del	Concentración
--------	-----	---------------

<b>contaminante</b>	<b>(mg/Kg.)</b>
Arsénico (As)	1,0 mg/Kg
Plomo (Pb)	0,5 mg/Kg

**Elaboración:** Autor

### **2.6.3. TECNOLOGÍA DEL PROCESO**

La tecnología del proceso describe prácticamente las instrucciones, condiciones, las técnicas y los procedimientos a seguir para obtener un producto de calidad, inocuo y con un sabor agradable. A más de exponer en un diagrama de flujo completo el proceso completo.

#### **2.6.3.1. Recepción y Pesaje**

La materia prima es recibida, pesada, registrada para luego dar comienzo al proceso de secado. En este proceso también se desechan restos que no pertenecen a la materia prima

#### **2.6.3.2. Lavado**

Se realiza en tanques de inmersión, sumergiendo y lavado el toronjil, en una solución de productos orgánicos como el kilol (esencia de la toronja) Retirando al mismo tiempo los restos de material ajeno a la materia prima.

#### **2.6.3.3. Presecado**

En este proceso se coloca a la materia prima en bandejas de malla para secarlas a temperatura ambiente con un flujo de aire moderado para así eliminar la humedad superficial que queda del lavado. El tiempo del presecado es de 12-24 horas.

#### **2.6.3.4. Secado**

El secado se lo realiza a temperaturas no mayores de 45°C en una estufa con circulación de aire caliente durante un periodo aproximado de 24 horas. Hasta llegar a un humedad de máximo 12%

#### **2.6.3.5. Molido**

En un molino de martillos se muelen las partes secadas previamente hasta una humedad del 10 al 12%.

#### **2.6.3.6. Tamizado**

En esta operación se separa de acuerdo al tamaño de partícula en: gruesos, intermedios y finos, siendo de interés para el procesamiento de plantas medicinales el tamizado intermedio, que es llamado té.

#### **2.6.3.7. Mezcla**

Se carga la mezcladora donde se ingresa la manzanilla y el toronjil en una proporción de 1:1.

#### **2.6.3.8. Esterilización**

Se carga las bandejas del esterilizador previamente desinfectadas con una pequeña capa de producto, esta operación se la realiza a una temperatura de 85°C durante el tiempo de una hora.

#### **2.6.3.9. Empaque**

A la mezcla se la envasa en fundas de celulosa óptimas para este tipo de productos y a estas bolsas de celulosa llenas se las junta en una caja de cartón.

con una sobreenvoltura de celofán al final.

#### **2.6.3.10. Almacenamiento**

El producto se lo almacena protegido de la luz y a una temperatura ambiente. Ubicado sobre pallets separados del suelo y de las paredes.

#### **2.6.4. DIMENSIONAMIENTO, SELECCIÓN Y ESPECIFICACIÓN DE LOS EQUIPOS.**

El dimensionamiento de los equipos se lo hará en función de las capacidades de producción, con una cuantificación al detalle de la cantidad que se va a producir al día para buscar adecuadamente el tamaño de cada equipo o maquinaria.

La selección del equipo tomará en cuenta los costos de cada equipo y con sus manuales debidamente claros.

#### **2.6.5. DEFINICIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS FÍSICOS Y HUMANOS**

Los requerimientos de mano de obra serán determinados con un cuantificación objetiva y enfocada al óptimo funcionamiento de la planta procesadora de plantas medicinales.

### **2.7. ANÁLISIS FINANCIERO**

#### **2.7.1. INVERSIONES**

Las inversiones son aplicaciones que las personas naturales o jurídicas dan a sus fondos, tanto propios como ajenos, y que se realiza con el ánimo de obtener una rentabilidad o beneficio futuro. Las decisiones de inversión son muy importantes pues implican la asignación de grandes sumas de dinero por un período de largo



plazo, de esto dependerá el éxito o fracaso de una organización. Además tienen relación directa para poner en marcha el proyecto, así como la forma en que se financiarían dichas inversiones. Por lo tanto estas determinan la cuantificación de todo aquello que la empresa requiere para operar y generar un bien o servicio; estas inversiones pueden clasificarse en tres grandes rubros que son: activos fijos, activos diferidos y capital de trabajo. (ARIAS 2008).

### **2.7.2. INVERSIONES FIJAS**

Conjunto de elementos patrimoniales adscritos a la sociedad de forma imprescindible por la propia actividad de la misma, se denominan también activos tangibles. (ARIAS, 2008)

### **2.7.3. ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS**

Es el documento contable que corresponde al análisis o al detalle de las cifras y datos provenientes del ejercicio económico de la empresa durante un período determinado. Este instrumento contable permite determinar la utilidad neta del ejercicio económico de la empresa, así como también los sueldos y utilidades de los trabajadores, y los impuestos establecidos por la ley tributaria que debe cumplir la organización. (ARIAS,2008)

### **2.7.4. PUNTO DE EQUILIBRIO**

El punto de equilibrio indica el volumen de ventas en el cual los ingresos son iguales a los costos, es decir en que punto no se obtienen ni pérdidas ni ganancias. (ARIAS, 2008)

### **2.7.5. INDICADORES FINANCIEROS**

### **2.7.5.1. Valor actual Neto (VAN)**

El valor actual Neto significa traer a valores de hoy los flujos futuros y se calculan sacando la diferencia entre todos los ingresos y los egresos o en su efecto el flujo neto de caja expresado en moneda actual a través de una tasa de descuento específica. (ARIAS, 2008)

Por medio de este instrumento se podrá medir si existe riesgo o no al invertir en este proyecto, lo que permitirá al accionista la toma de decisiones al momento de analizar el costo beneficio, es decir el Valor Actual Neto se obtiene descontando el flujo de ingresos netos del proyecto, usando para ello la tasa de descuento que represente el costo de oportunidad de los recursos económicos que requieren el proyecto.

### **2.7.5.2. Tasa interna de retorno (TIR)**

La tasa interna de retorno nos indica el porcentaje de rentabilidad que obtendrá el inversionista por la decisión de invertir en una alternativa de inversión seleccionada.

Por medio de este instrumento se puede evaluar el proyecto ya que cuando la TIR es mayor que la tasa de oportunidad, el rendimiento que obtendrá el inversionista realizando la inversión es mayor que el que obtendrá en la mejor alternativa, por lo tanto conviene realizar la inversión. (ARIAS, 2008)

### **3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### **3.1. CARACTERIZACIÓN FÍSICO-QUÍMICA**

##### **3.1.1. CARACTERIZACIÓN FÍSICA DE LA MANZANILLA Y EL TORONJIL**

###### **3.1.1.1. Peso**

###### *Manzanilla*

El resultado del estudio de las cualidades físicas de la manzanilla (*matricaria chamomilla*) es que la planta tiene 0,6 m de longitud desde la raíz hasta sus flores, pesa en promedio 400 gr. Y que sus flores son el 15 % del peso total de la planta.

###### *Toronjil*

El peso de una planta promedio de toronjil es de 600 gr. Y las hojas representan el 20% de la planta

##### **3.1.2. CARACTERIZACIÓN QUÍMICA DE LA MANZANILLA Y EL TORONJIL**

###### **3.1.2.1. Humedad**

El resultado de la humedad en la manzanilla y el toronjil se obtuvo con el método de aire caliente, que consiste en remover el agua de la materia vegetal en donde se encontró que la humedad de las plantas fue la siguiente:

**Tabla 3.1.** Humedad de la manzanilla

Ensayo	Humedad %
1	79
2	70
3	82
4	82
5	71
6	83
7	81
8	80
9	82
10	71
11	78
12	82
<b>Promedio</b>	<b>78,42</b>

**Tabla 3.2.** Humedad promedio del toronjil

Ensayo	Humedad %
1	83
2	79
3	80
4	82
5	80
6	77
7	79
8	78
9	82
10	83
11	82
12	79
<b>Promedio</b>	<b>80,33</b>

### 3.1.2.2. Presencia de aceites esenciales

El porcentaje de recuperación de aceite esencial de manzanilla que se definió después del secado a la temperatura de 30°C fue del 0,88%. Y Cuando se destiló después del secado a 45°C fue de 0,45%.

**Tabla 3.3.** Cantidad de aceites esenciales después de las operaciones de secado

Proceso	%
Planta fresca	1-1.5*
Secado a 30°C	0,88
Secado a 45°C	0,45

Elaboración: Autor

\*Dato encontrado en bibliografía

### 3.1.3. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO

El análisis bromatológico realizado en el laboratorio de alimentos de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Central del Ecuador arrojó los siguientes datos:

**Tabla 3.4.** Resultado del análisis bromatológico

Parámetros	Unidad	Resultado	Método
Humedad	g/100g	10.58	MAL-13
Ceniza	g/100g	10.27	MAL-02
Proteína (factor 6,25)	g/100g	10.22	MAL-04
Grasa	g/100g	0.00	MAL-03
Energía	Kcal/100g	298.5	Cálculo
Carbohidratos	%	64.40	Cálculo
Fibra	%	4,52	MAL-50

### 3.1.4. ANÁLISIS DEL EXTRACTO DE MANZANILLA

Se lo realizó mediante una cromatografía de gases que fue realizada en el laboratorio de la facultad de ciencias químicas de la Universidad Central del Ecuador. Donde se enviaron muestras, siendo comparado con un extracto comprado en la casa comercial ASODINA, distribuidora de varios productos y extractos naturales de manzanilla. Mostrando los siguientes resultados:

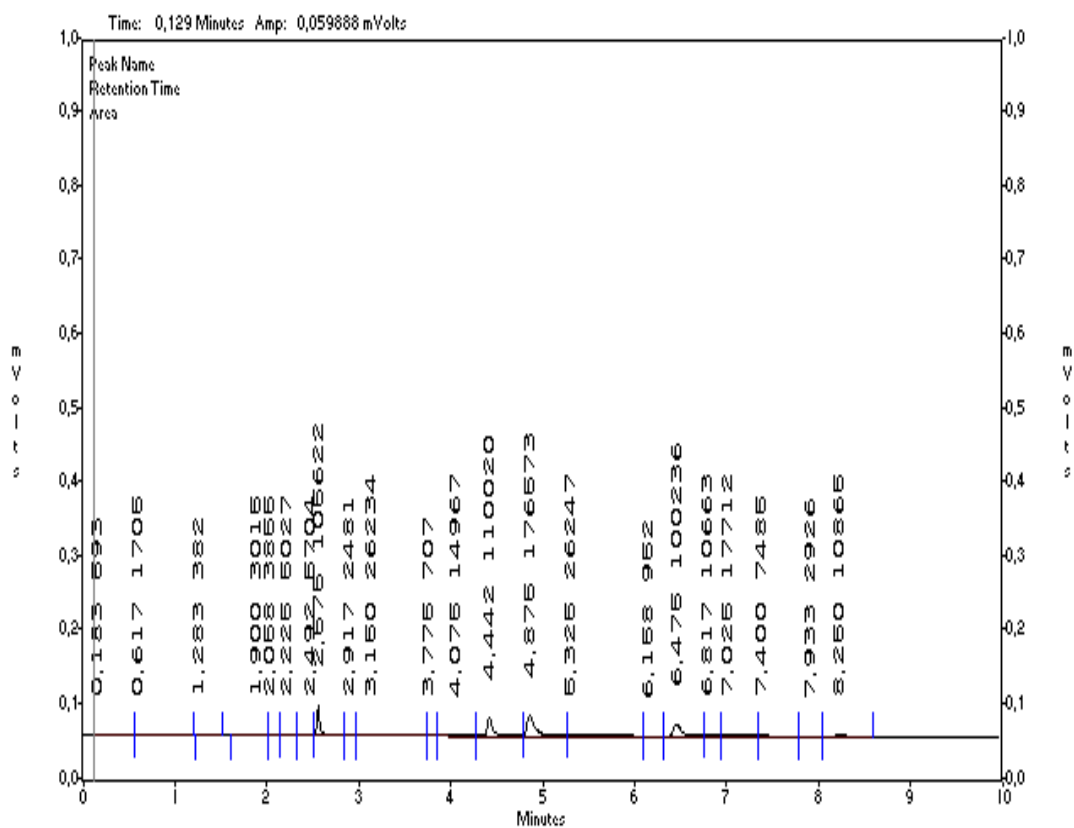


Figura 3.1 Resultado de la cromatografía del estándar

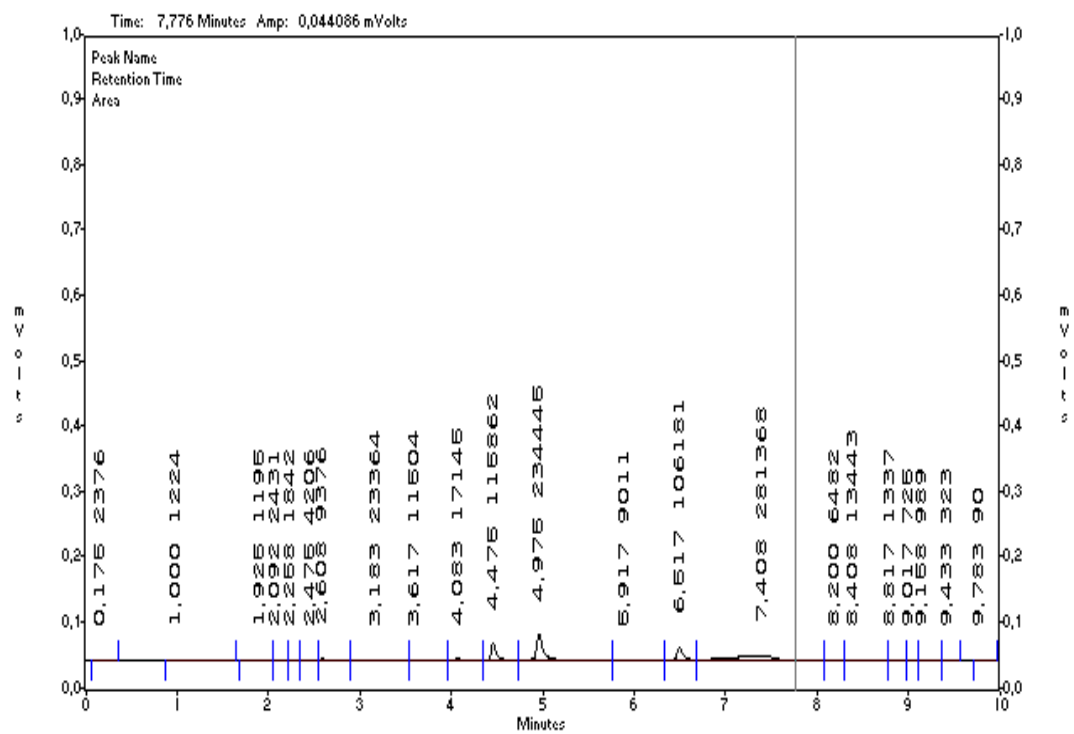


Figura 3.2 Resultado de la cromatografía de la muestra entregada

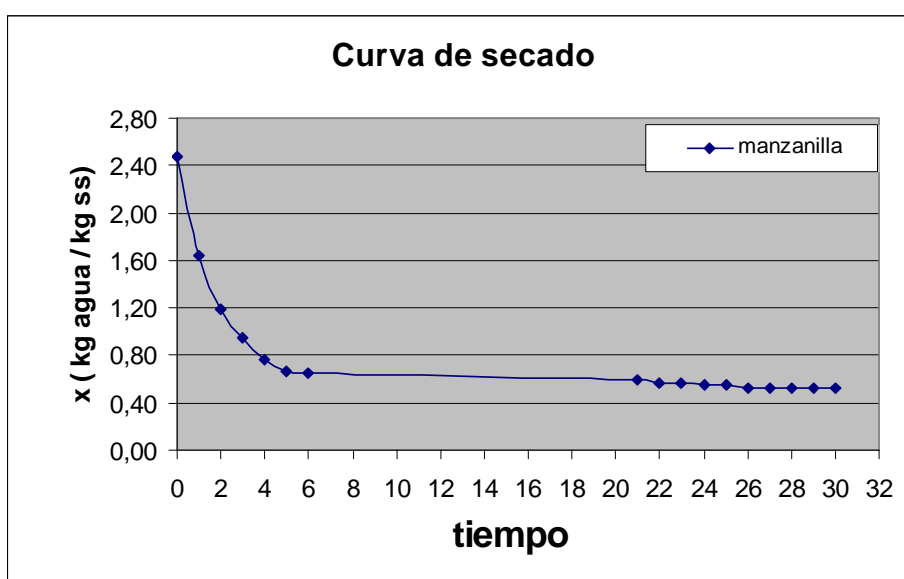
En figura 3.1 y 3.2 se puede obtener resultados cualitativos que indican que corresponde a muestras de extractos similares, dejando claro que los dos provienen de manzanilla.

## 3.2. PRUEBAS DE SECADO A ESCALA LABORATORIO

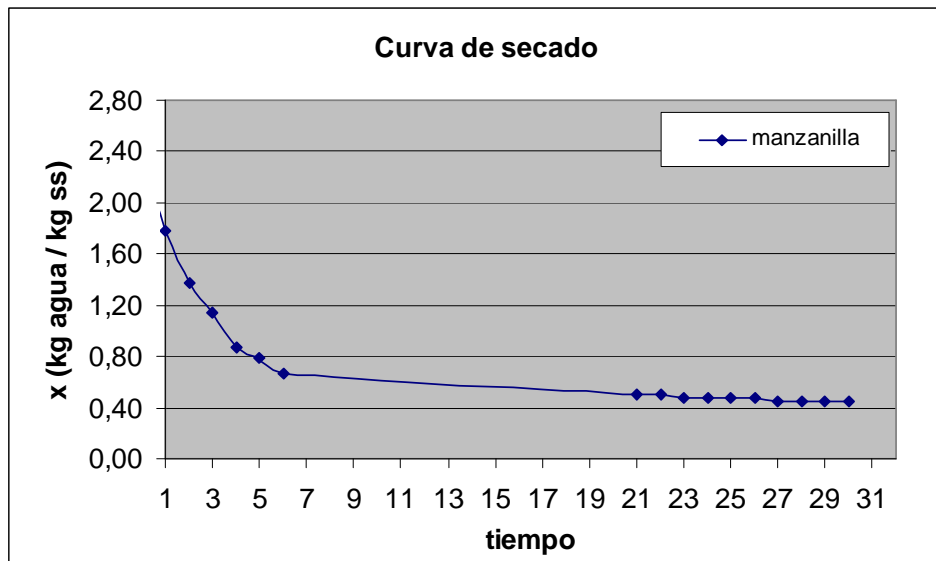
### 3.2.1. PRUEBAS DE SECADO DE LA MANZANILLA

A continuación en el gráfico 3.3, 3.4, 3.5 y 3.6 se presenta 4 experimentos a escala laboratorio de estos cuatro se determinó que era impropio utilizar la variable llamada partes de la manzanilla, ya que en el secado de la planta completa los resultados tendían a tener largos periodos de secado a la temperatura de 30°C y con más de 30 horas de secado se lograba obtener humedades del 17%, a más de que el tamaño de las hojas es muy pequeño y no se la puede sacar una por una.

Se procedió a secar solo las partes aéreas de la manzanilla ya que ahí se encuentra el aceite esencial y sus componentes más importantes de sabor y aroma. Obteniéndose curvas de secado como se presenta a continuación:



**Gráfico 3.3.** Curva de secado a 30°C, utilizando las partes aéreas



**Gráfico 3.4.** Curva de secado a 35°C, utilizando las partes aéreas

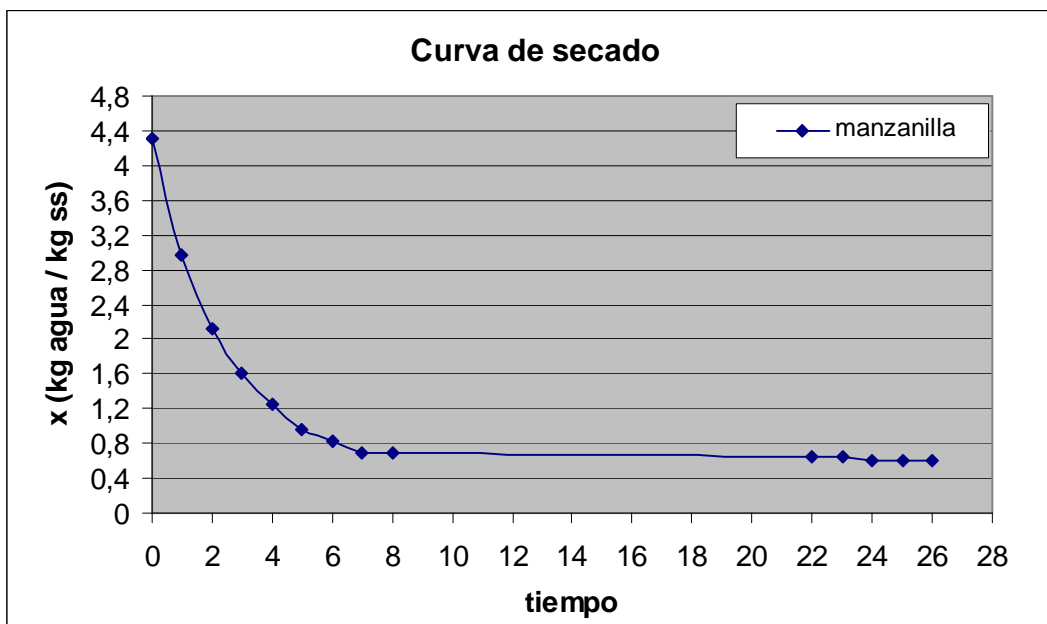
Como podemos apreciar en el gráfico 3.3 cuando el tiempo de secado es de 30 horas, la humedad ha bajado hasta una humedad del 17%. Gastando gran cantidad de energía para bajar hasta la humedad requerida del 10%

Realizando un análisis comparativo entre el gráfico 3.3 y el 3.4 nos damos cuenta de que no existe mayor cambio en los tiempos de secado porque el diferencial de temperatura es muy pequeño (30°C y 35°C). Cuando el tiempo de secado es de 30 horas en el gráfico 3.3 tenemos una humedad de 17% y en el gráfico 3.4 de 16,3% siendo.

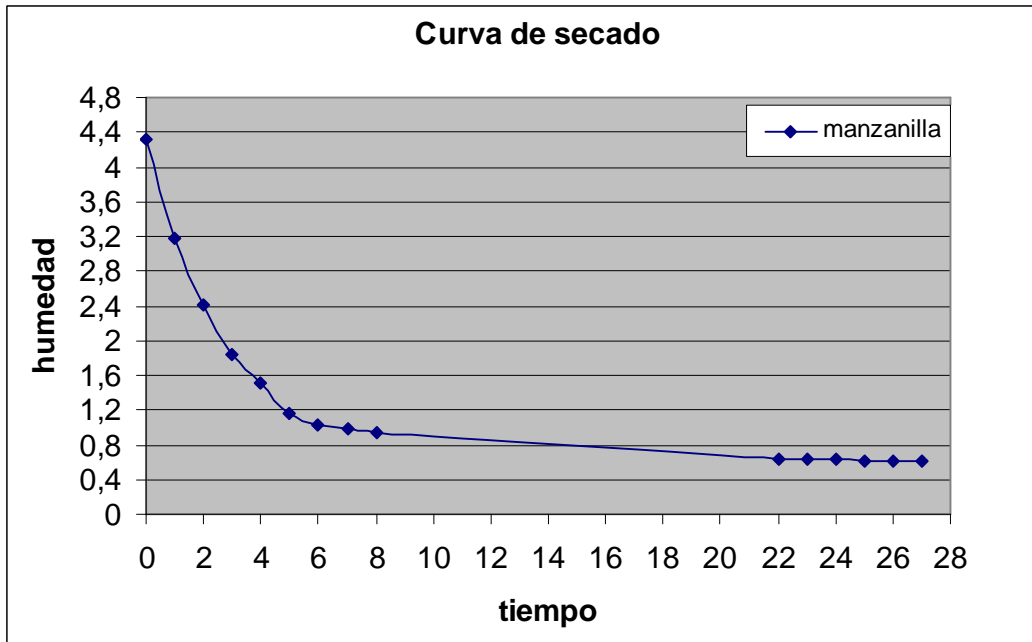
Haciendo el mismo análisis entre el gráfico 3.5 y 3.6 de igual manera tenemos que son muy pequeños para que se pueda obtener mayor diferencia en las curvas de secado.

También se realizaron pruebas a 45°C debido a que esa es la temperatura máxima recomendada para el secado de manzanilla. Los resultados obtenidos fueron los siguientes.





**Grafico 3.5.** Curva de secado manzanilla a 40°C, espesor de capa 2 cm.



**Gráfico 3.6.** Curva de secado manzanilla 40°C con un espesor de capa de 4 cm.

Como podemos observar en los gráficos 3.5 y 3.6 la influencia del espesor de la

capa no es notoria, ya que a las 25 horas de secado, tenemos una humedad de 11% y 11,4% respectivamente. Sin encontrarse diferencias mayores entre los dos ensayos.

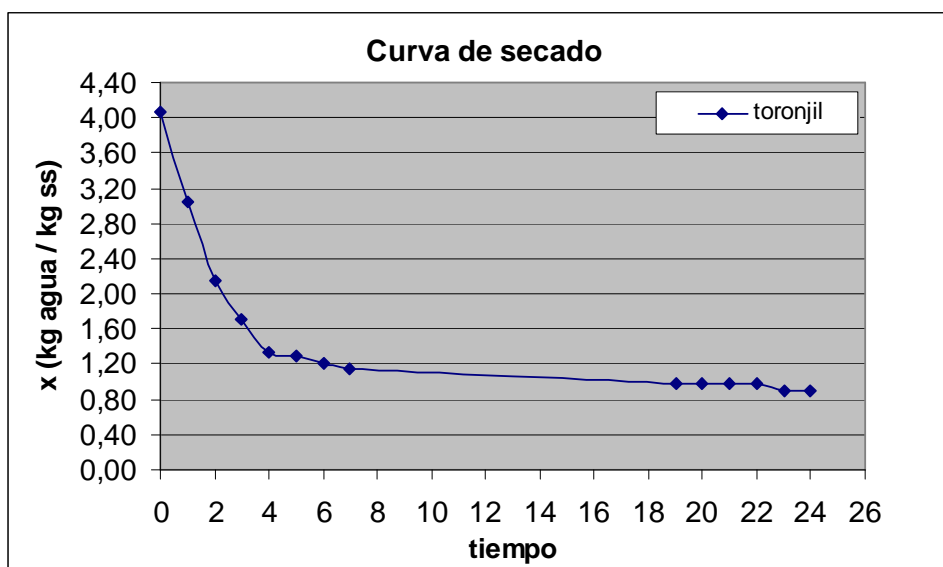
### 3.2.2. PRUEBAS DE SECADO DEL TORONJIL

Se realizaron al igual que con la manzanilla 4 pruebas de secado con las siguientes variables:

Temperatura: 30 y 35°C

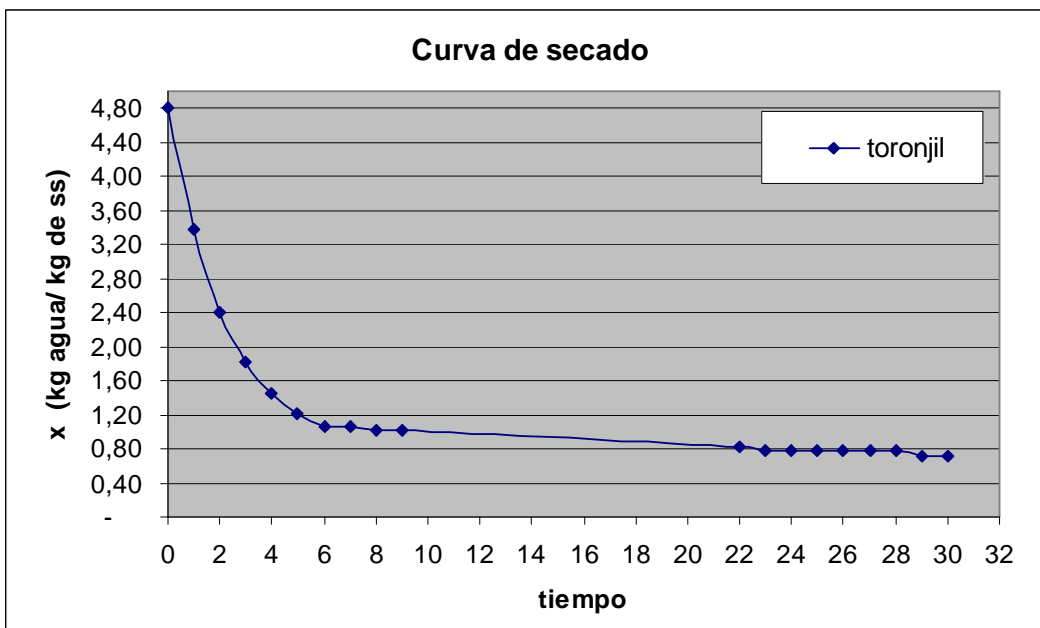
Espesor de capa: 2 y 4 cm.

Obteniendo las siguientes curvas:

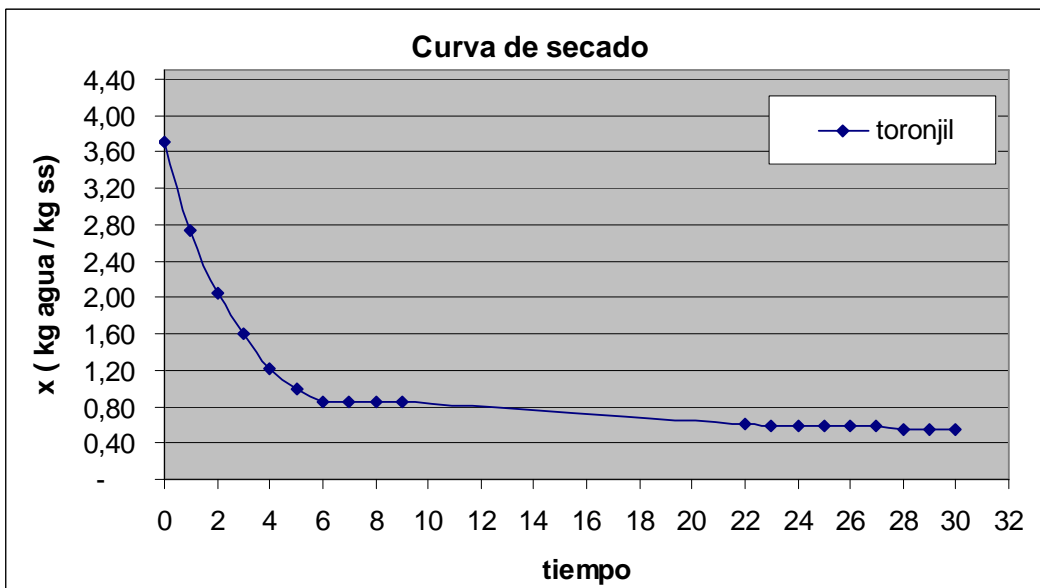


**Gráfico 3.7** Curva humedad vs tiempo de toronjil a 30°C con tallos.

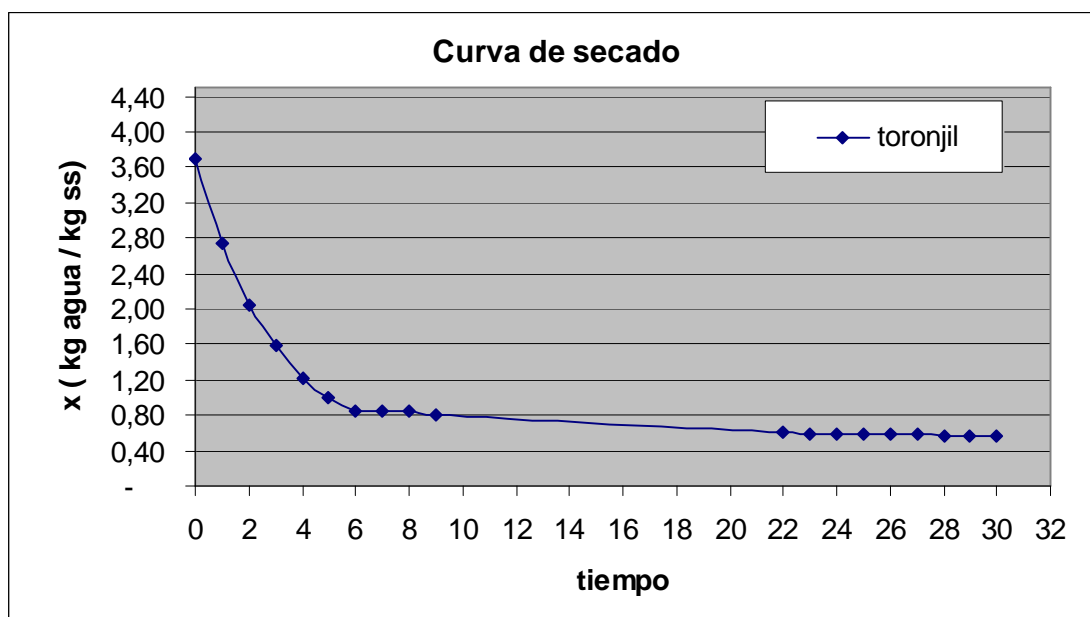
En el gráfico 3.7 podemos observar que a las 22 horas de secado la humedad es de 18% necesitando una gran cantidad de energía para llegar al 10%, ya que en ese lugar de la curva la velocidad de secado es lenta. Esto se atribuye a la gran cantidad de tallos utilizados en el ensayo.



**Gráfico 3.8** Curva humedad vs tiempo de toronjil a 30°C, con espesor de 4 cm



**Gráfico 3.9** Curva de secado del toronjil a 35 °C con un espesor de capa de 2 cm.



**Gráfico 3.10** Curva de secado de toronjil a 35°C con espesor de capa de 4 cm

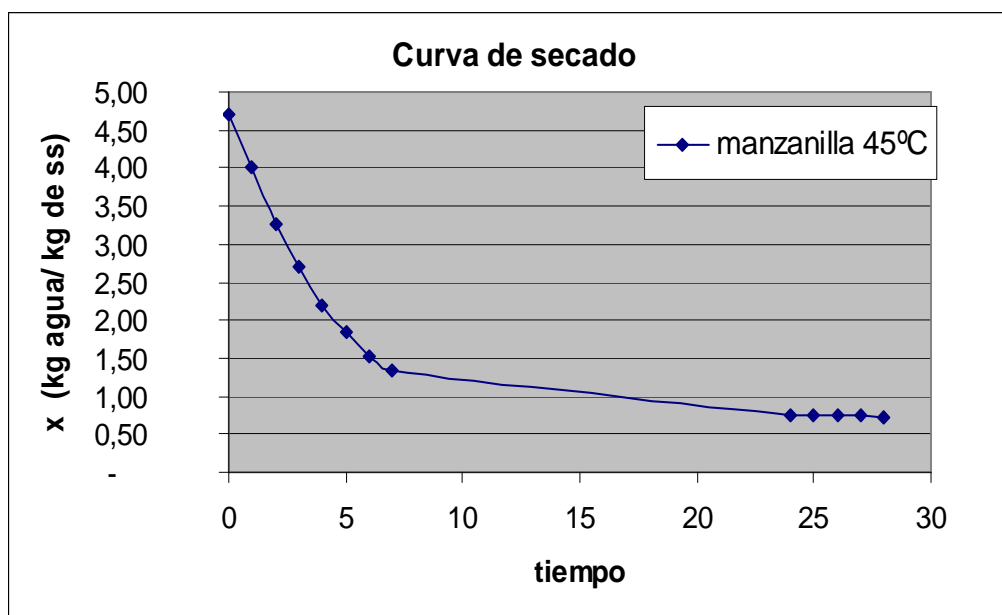
Como podemos observar en los gráficos 3.9 y 3.10 a la temperatura 35°C no generó mayor diferencia en los tiempos de secado y las humedades fueron de 12,4 y 11,8. Definiendo que para que exista mayor diferenciación en las curvas de secado se debe subir hasta máximo 45°C que es la temperatura máxima recomendada para el secado de toda planta medicinal sin que pierda sus características de calidad. Al igual pasó con el espesor de capa en este caso no hubo mayor diferencia entre las dos curvas de secado, entre el gráfico 3.9 y 3.10. Existió una diferencia mínima de menos de un 1% a las 29 horas de secado.

### 3.3. PRUEBAS DE SECADO A ESCALA PILOTO

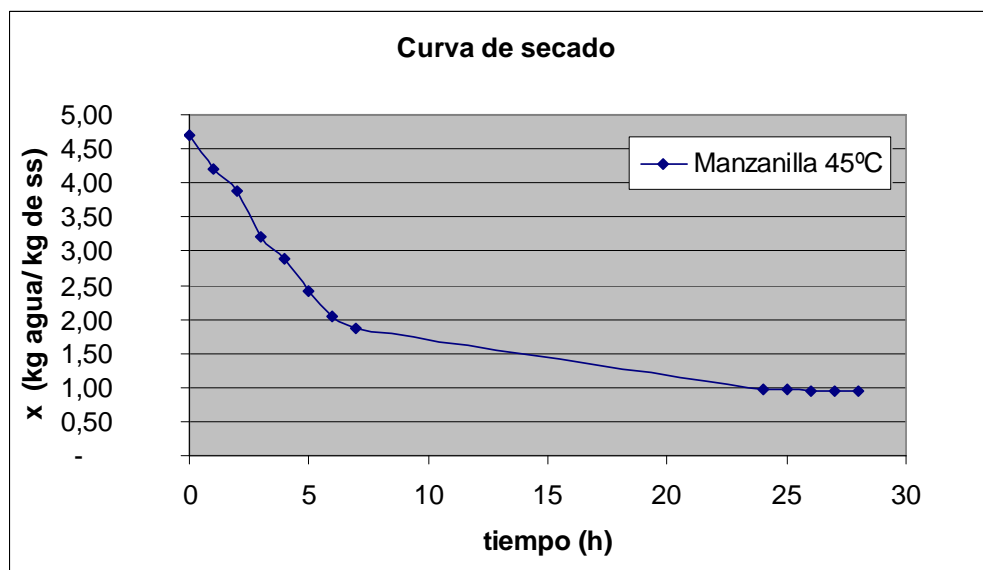
#### 3.3.1. PRUEBAS DE SECADO DE LA MANZANILLA

Con las pruebas de secado de la manzanilla después del escalamiento de los procesos se procedió a experimentar con la manzanilla a escala piloto, utilizando las variables de temperatura, a 30°C y 45°C para que exista una diferencia

notable y para que en el proceso se diferencien el gasto de energía y la variación en el tiempo de secado. Y también se utilizó la variable llamada espesor de la capa de secado siendo de 2 centímetros y de 4 centímetros. Mostrando diferencias, como se detalla a continuación en los gráficos 3.11, 3.12, 3.13, 3.14. Se puede observar a las 28 horas de secado en el gráfico 3.11 se obtiene una humedad de 14.5%, mientras que el gráfico 3.12 con un espesor de capa de 4cm llega a un humedad de 15.1%.

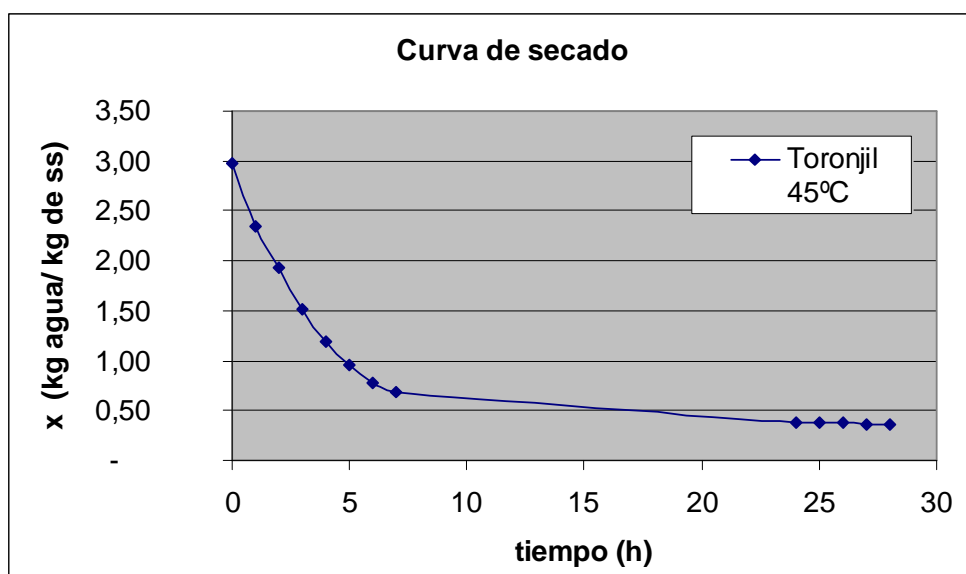


**Gráfico 3.11.** Curva de secado de la manzanilla a 30°C y espesor de capa 2 cm



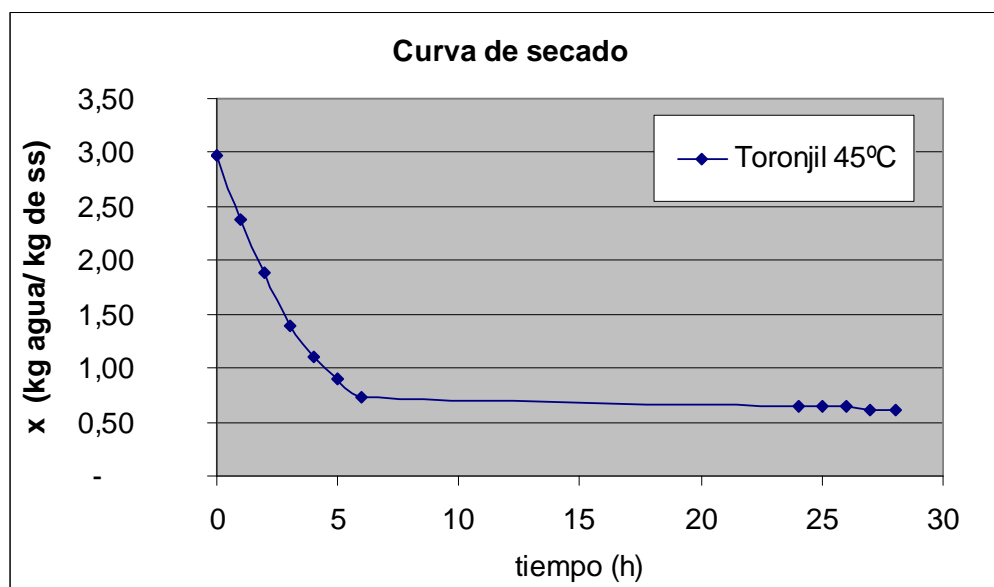
**Gráfico 3.12.** Curva de secado de la manzanilla a 30°C y espesor de capa 4 cm

Se observa en el gráfico 3.13 que la humedad a las 28 horas de secado se reduce la humedad hasta 12%.



**Gráfico 3.13.** Curva de secado de la manzanilla a 45°C y espesor de capa 2 cm

En el siguiente gráfico 3.14, se observa que a las 28 horas de secado llegamos a una humedad de 16,7%; 4,7% más en comparación con el ensayo representado en el gráfico 3.13.

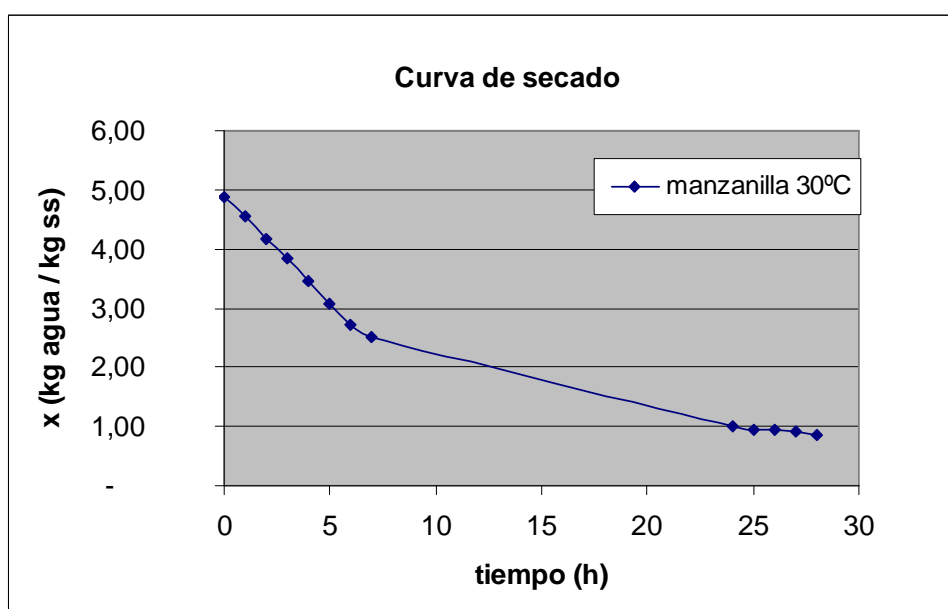


**Gráfico 3.14.** Curva de secado de la manzanilla a 45°C y espesor de capa 4 cm

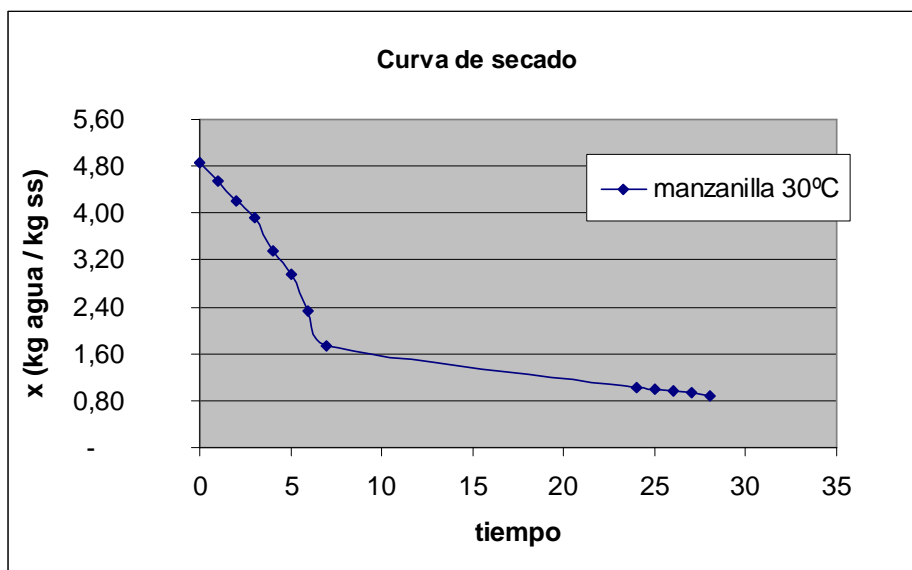
### 3.3.2. PRUEBAS DE SECADO DEL TORONJIL

Para las pruebas de secado del toronjil se utiliza los mismos criterios de la manzanilla ya que son plantas que se secan de una manera similar y demostraron tener comportamientos similares en las pruebas de secado a escala laboratorio.

En los gráficos 3.15 y 3.16 la temperatura de secado es de 30°C y a las 28 horas de secado se obtuvo una humedad de 10,2% y de 9,8% respectivamente.

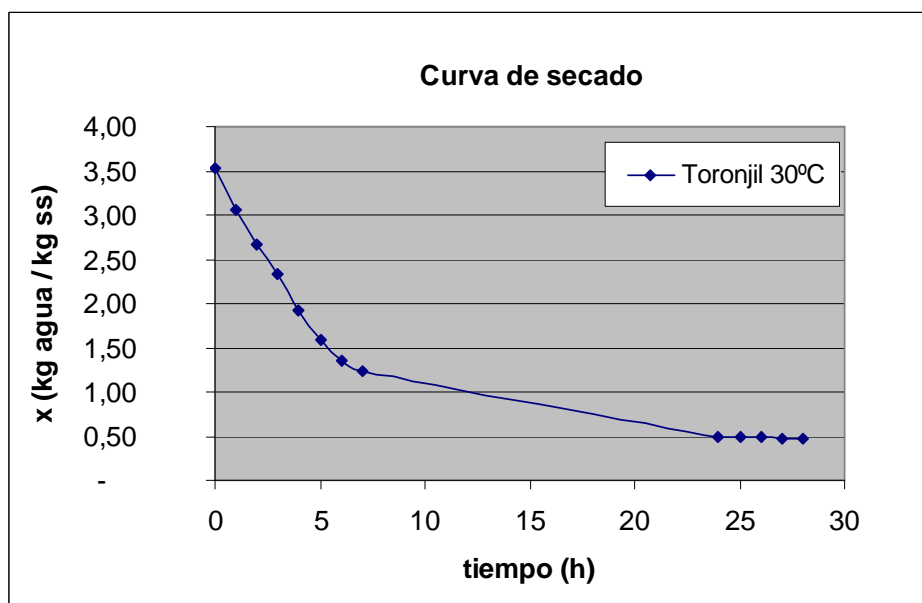


**Gráfico 3.15.** Curva de secado de la toronjil a 30°C y espesor de capa 2 cm



**Gráfico 3.16.** Curva de secado de la toronjil a 30°C y espesor de capa 4 cm

En el gráfico 3.17 podemos observar que a las 28 horas de secado se llega a un humedad de 8,9%.



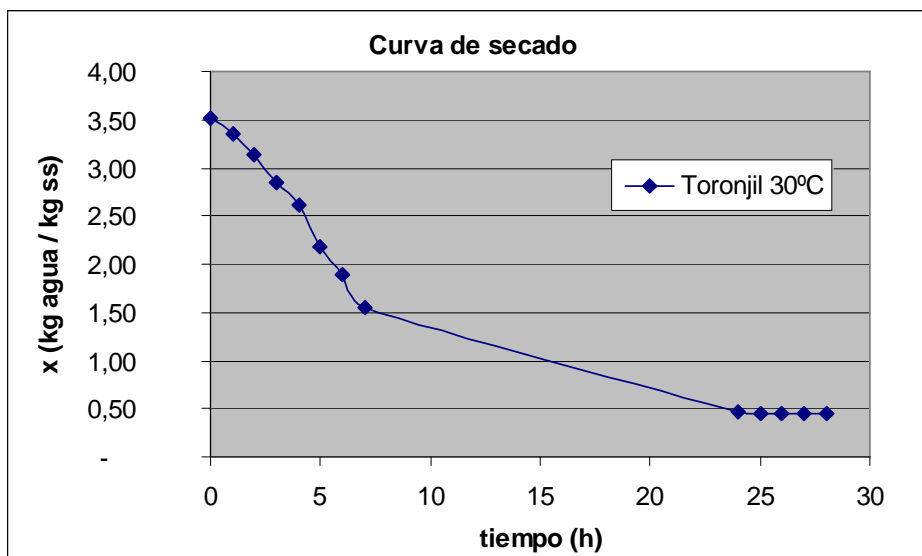
**Gráfico 3.17.** Curva de secado de la toronjil a 45°C y espesor de capa 2 cm

En el gráfico 3.18 podemos observar que a las 28 horas de secado se llega a un humedad de 15,4%.

Comparando entre el cuadro 3.17 y 3.18 existe una diferencia de 6,5% eso quiere decir que en las condiciones del gráfico 3.17 el secado es más efectivo a las 28



horas.

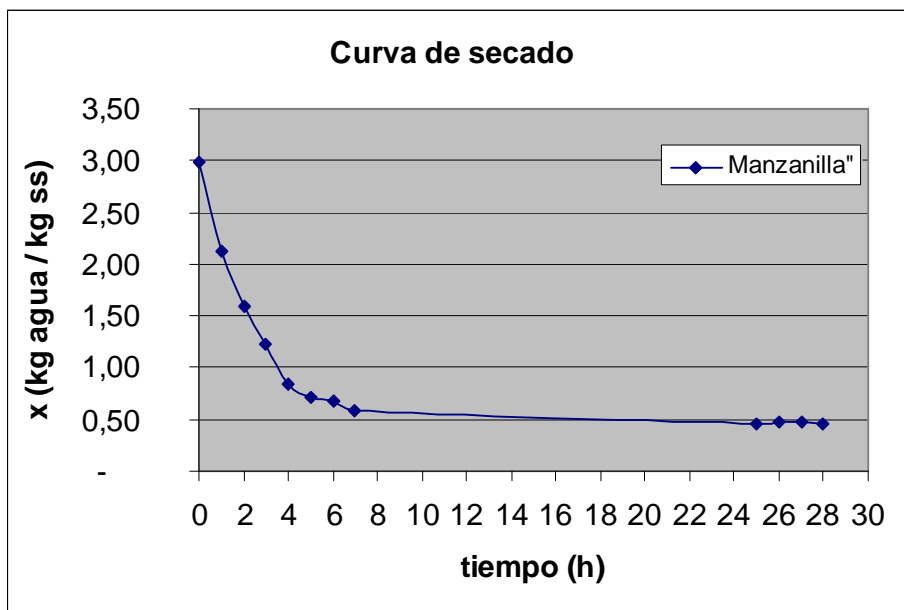


**Gráfico 3.18.** Curva de secado de la toronjil a 45°C y espesor de capa 4 cm

### 3.4. PRUEBAS A ESCALA PILOTO PARA EL PROCESO DE SECADO SOLAR

#### 3.4.1. PRUEBAS DE SECADO SOLAR DE LA MANZANILLA

En el secado solar una tecnología todavía experimental, muy eficiente, barata, limpia al no emitir más que vapor a la atmosfera, se encuentran todavía muchas desventajas al no poder controlar el proceso óptimamente debido a que las condiciones climáticas varían, especialmente en la zona interandina donde en horas de la mañana se encuentra un clima y en horas de la tarde se encuentra otro clima muchas veces nublado y con lluvias diversas en varias épocas del año. Motivo por el cual se tomó la combinación de variables más eficiente, donde los criterios de optimización del tiempo de secado, eficiencia, y temperatura que no afecta la calidad del producto final. Esta combinación se la definió como de 45°C de temperatura y un espesor de capa de 2 cm, la misma que se utilizará en el secado solar y que se presenta a continuación.

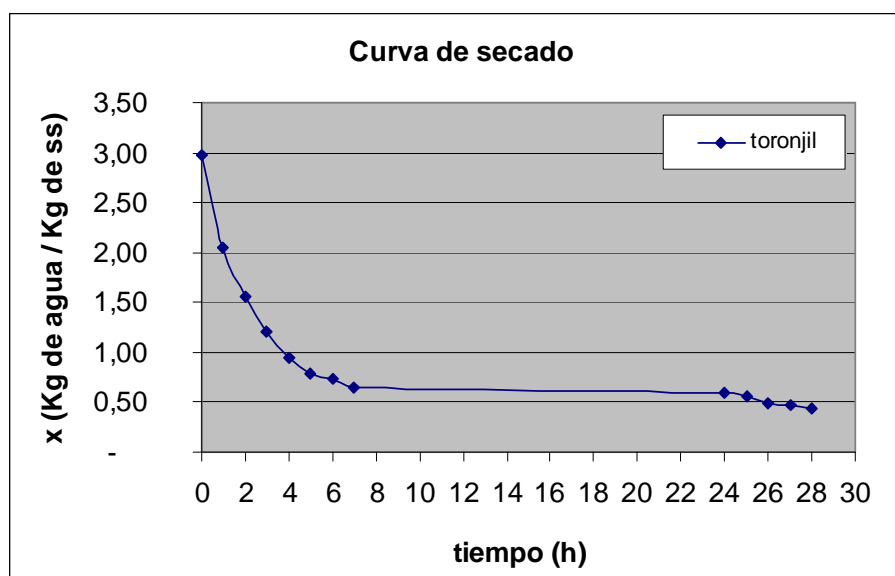


**Gráfico 3.19.** Curva de secado de la manzanilla a 45°C y espesor de capa 2 cm

El secado solar para la manzanilla se lo considera adecuado y eficiente porque al tiempo de 27 horas se pudo llegar a la humedad del 11,7%. Tomando en cuenta que en los días de ensayo las condiciones fueron favorables, días soleados sin lluvia. Los resultados de estas pruebas demuestran que se puede implementar la energía solar siempre y cuando los equipos estén adecuados para superar las dificultades del clima.

### 3.4.2. PRUEBAS DE SECADO SOLAR DEL TORONJIL

En las pruebas de secado solar del toronjil se utiliza los mismos criterios que para la manzanilla. Logrando obtener una humedad del 11,2% en 28 horas de secado.



**Gráfico 3.20.** Curva de secado del toronjil a 45°C y espesor de capa 2 cm

### 3.5. ESTUDIO DE MERCADO

#### 3.5.1. DEFINICIÓN DEL PRODUCTO

El producto es conocido como una tisana, mezcla de manzanilla y toronjil deshidratados, en una proporción de 1:1, para preparar una bebida aromática caliente. Con una envoltura primaria de papel autofiltrante de celulosa con sobreenvoltura de papel, empacadas en cajas cartón con 25 unidades cada una.

#### 3.5.2. ANÁLISIS DE LA OFERTA

En Ecuador actualmente existen varios tipos de infusiones, siendo clasificadas en aromáticas y medicinales. De estos dos tipos podemos encontrar en varias presentaciones, formulaciones y de varios fabricantes.

Las principales Empresas procesadoras o transformadoras en el país se encuentran en la siguiente tabla. Las mismas empresas que se encuentran en diferentes provincias del país, destacándose la empresa “Jambi Kiwa” que es una organización comunitaria que aglutina a aproximadamente 600 socios, ubicados en las provincias de Chimborazo y Bolívar, que el desarrollo se ha basado en la

producción orgánica con la certificación internacional, la producción bajo comercio justo obteniendo también una certificación internacional y el desarrollo comunitario como premisa (CORPEI, 2008)

**Tabla 3.5.** Principales procesadoras del país.

<b>Principales procesadoras de Plantas aromáticas y medicinales</b>		
<b>Empresa</b>	<b>Producto</b>	<b>Provincia</b>
Aroma melis	Tés e infusiones	Pichincha
CETCA Cia. Ltda. Ecuatoriana del té	Tés e infusiones	Pichincha
Casa Cayambe, Asociación de productores campesinos de Olmedo	Tés e infusiones	Pichincha
Ecuatoriana Industrial Cía. Ltda. “ECUAIN”	Tés e infusiones	Pichincha
Hierbas Naturales y Medicinales de Pusuquí	Tés e infusiones	Pichincha
PROCONSUMO	Tés e infusiones	Pichincha
ILE	Tés e infusiones	Loja
JAMBIKIWA	Tés e infusiones	Riobamba
ORIENTAL	Tés e infusiones	Quevedo
AROMAS DE TUNGURAHUA	Tés e infusiones	Ambato

Fuente: CORPEI, 2006.

**Tabla 3.6.** Precios de las principales marcas de infusión de manzanilla y toronjil

<b>Marca</b>	<b>Precio</b>	<b>Precio Camari</b>	<b>Precio</b>	<b>Precio</b>
<b>(envases de 25 unidad)</b>	<b>o</b>	<b>(comercializado</b>	<b>Mi</b>	<b>Superma</b>
	<b>Santa</b>	<b>ra</b>	<b>Comisa</b>	<b>xi</b>
	<b>ta</b>	<b>Comunitaria)</b>	<b>riato</b>	<b>USD</b>

es)	M ar ía (U S D)	USD	USD	USD
Manzanilla con miel de aromas del Tungur ahua	0,87	-	-	-
Manzanilla de Hierba Pusuquí	0,76	-	0,74	0,75
Manzanilla Sangay	-	-	-	0,70
Manzanilla ILE	-	-	-	0,78
Manzanilla Aroma Melis	-	-	-	0,45
Manzanilla Hornim ans	0,84	-	0,82	0,83
Toronjil de hierbas Pusuquí	0,66	-	0,74	0,67
Toronjil Hornim ans	-	-	0,82	0,83
Toronjil ILE	-	-	-	0,78

Toronjil	-	-	-	0,64
Sangay				
	-	-	-	0,45
Toronjil				
Aroma				
Melis				
Toronjil de flor	0,48	-	-	-
aroma				
PAICOMI	1,05*	1,05	-	-
X				
Jambi				
Kiwa				
DIUREMI		1,05	-	-
X				

Fuente: Supermercados de Quito

De toda la diversidad de plantas medicinales existentes en el país, solamente se conocen alrededor de 500. De estas, 228 especies se registran como las más utilizadas, de éstas, 125 son también las más comercializadas. Para la mayoría, no existe información científica básica y técnica, ni un perfil ecológico que permita conocer las mejores condiciones de obtención o producción de materia prima suficiente para suplir la demanda existente. Aunque existen numerosos estudios etnobotánicos, no se dispone de información sobre el comercio de plantas medicinales. (CORPEI, 2006)

El uso como aguas medicinales ha tenido un crecimiento paulatino en el mercado urbano al constituirse como producto sustituto del café y té negro, asumido como costumbre cultural en el sector moderno. La alta difusión sobre el consumo de productos naturales orgánicos sin mayor contenido de cafeína y productos similares, ha permitido que las bebidas aromáticas mantengan un crecimiento de consumo social dentro de estos segmentos de población. (CORPEI, 2006)

Se estima que la oferta anual proyectada para el 2009 con base en el estudio de la CORPEI de plantas deshidratadas y pulverizadas a nivel nacional asciende a 1.856.290 Kg/año para el 2006, con un crecimiento estimado del 1% la proyección se describe en la tabla 3.7

**Tabla 3.7.** Oferta anual proyectada con base en estudio de la CORPEI 2006

Oferta proyectada						
2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Kg/año	Kg/año	Kg/año	Kg/año	Kg/año	Kg/año	Kg/año
1.856.290	1.874.853	1.893.601	1.912.537	1.931.663	1.9509.79	1.970.489

El mercado actual tiene una tendencia a aumentar la calidad y la diversificación de productos, orientados al rescate de medicinas alternativas, principalmente a la disminución de enfermedades asociadas al desarrollo de las ciudades, como el stress y problemas estomacales.

### 3.5.3. ANÁLISIS DE LA DEMANDA

#### *Población Económicamente Activa (PEA)*

El mercado meta es la población urbana económicamente activa (PEA) del cantón Quito, que según el censo del INEC la población para el año 2001 fue de 607.722 habitantes. Que con una tasa de crecimiento del 1,77%, proyectado al 2009 alcanzan los 699.300 habitantes.

**Tabla. 3.8.** Población económicamente activa proyectada al 2009

PEA proyectado al 2009	
año	habitantes
2001	607.722

2002	618.479
2003	629.426
2004	640.567
2005	651.905
2006	663.443
2007	675.186
2008	687.137
2009	699.300

### *Demanda global para el cantón Quito*

De la población proyectada al 2009 según el estudio de la CORPEI el 85,28% de la población consume aguas medicinales o aromáticas. De 596.362 personas consumidoras el 47,39% de la población en el Distrito Metropolitano de Quito consumen hierbas medicinales y aromáticas en estado deshidratado o pulverizado, que es la presentación en la cual se va comercializar el producto. Resultando 282.616 habitantes que consumen especies procesadas en el cantón Quito, que multiplicadas por el consumo per capita para el cantón Quito de 0,99 kg anuales (CORPEI 2006) dan una demanda de 279.790 kg anuales de producto procesado.

**Tabla 3.9.** Demanda para la ciudad de Quito de productos deshidratados

<b>MERCADO GLOBAL DE DEMANDA PARA LA CIUDAD DE QUITO</b>				
<b>Detalle</b>	<b>Nº de consumid ores</b>	<b>Consum o (kg)</b>	<b>Consum o per capita (kg)</b>	<b>Nicho de merc ado</b>
Consumidore s de deshidrata dos	282.616	279.790	0,99	47,39%



### *Consumo de manzanilla y toronjil en Quito*

El consumo de la manzanilla y el toronjil según el estudio de la Corpei, tiene una participación del 17,14% y el 10,95% respectivamente, resultando una demanda por especie de 47.956 kg para la manzanilla y de 30.637,01 kg para el toronjil.

**Tabla 3.10.** Consumo por especie de interés

Consumo por especie		
Especie	% Participación	Consumo (kg)
Manzanilla	17,14	47.956
Toronjil	10,95	30.637

### *Demanda insatisfecha local y nacional*

A nivel nacional la demanda al 2009 calculada para producto deshidratado asciende 2.679.420,54 Kg/año y restamos la oferta del sector de 1.912.537 (2009) Kg/año se establece un déficit de 823.130,52 Kg/año.

Y el cálculo para la ciudad de Quito considerando el consumo per cápita de 0,99 Kg anuales de plantas medicinales o aromáticas deshidratadas, y el número de habitantes que comprenden el grupo de la Población Económicamente Activa de la ciudad, que son 699.300 habitantes. La oferta para la ciudad de Quito sería de 692.306 Kg, De este valor restamos la demanda para la ciudad de Quito de 279.790 Kg existe una demanda insatisfecha de 412.516,4 Kg.

Los altos porcentajes de demanda insatisfecha indican la potencialidad de crecimiento y oportunidades que encontramos para la empresa.

Los motivos de compra del consumidor son descritos en la tabla 3.11.

**Tabla 3.11.** Motivos de compra del producto

Motivos que inducen a la compra	
Motivos	%
Precio	15,70%
Aroma	61,60%
Marca	5,97%
Apariencia del product o	17%

#### 3.5.4. PRECIO

Si bien el precio es el segundo motivo de compra, después del aroma, no tiene una influencia directa en la adquisición de productos deshidratados medicinales o aromáticos.

En la actualidad a nivel global especialmente en sectores alternativos, la producción orgánica de alimentos y bebidas de este tipo con alto contenido de conocimiento ancestral, basadas en el comercio justo y respetuosas con el ambiente tienen un precio más alto que los productos que provienen de explotaciones tradicionales. Por lo que esta situación puede transformarse en una ventaja competitiva como también: ser artesanales, naturales, sin preservantes, ni colorantes.

**Producto convencional:** precio base

**Producto orgánico:** precio base  
+ Extra

**Producto orgánico-comercio justo:** precio base

- + Precio orgánico
- + Extra (CORPEI 2008)

El precio de venta se determina a partir del estudio económico, en el cual se determinó el costo por cada caja y a este se le adicionó un 50% de ganancias y pagos extras por la producción orgánica y el comercio justo es el precio de venta, el cuál se encuentra detallado en el estudio económico.

### **3.5.5. SISTEMAS DE COMERCIALIZACIÓN**

Se privilegiará 3 tipos de comercialización por ser compatibles con la esencia del proyecto:

- Sistemas alternativos de comercialización nacionales basados en el comercio solidario y directo desde el productor.
- Tiendas de barrio o abacerías.
- Centros Naturistas

Los sistemas nuevos y alternativos de comercio nacionales que sean sostenibles, basado en los principios del comercio solidario donde en gran medida contribuyan a mejorar las condiciones de vida de los pequeños productores mediante la orientación de su producción y la comercialización de sus productos, a la vez que satisface las exigencias de clientes internos y externos con productos y servicios de alta calidad. Como es el Caso de Camari que se encuentra en las principales provincias del país.

Según el estudio de la CORPEI existían alrededor de 19.000 tiendas o abacerías en el Ecuador si bien existe una disminución en la participación de las tiendas de abarrotes en el mercado ecuatoriano en los últimos años. Se estima que de los cerca de 19.000 establecimientos registrados (SRI) como tiendas de abarroterías o tiendas de barrio que existían, alrededor del 18% (3.420) de ellos tendrán que cerrar debido a la competencia con los grandes supermercados.

Con respecto a las llamadas tiendas naturistas existen alrededor de 248 registradas en la ciudad de Quito, en la cual acuden diversos grupos de personas en búsqueda de curas naturales a las enfermedades asociadas a las poblaciones urbanas.

A todo esto se debe también tomar en cuenta la proliferación de establecimientos de venta de productos delicatessen, donde muchas veces se vende productos elaborados artesanalmente, con precios altos, que sin embargo por estar enfocados para gente con un nivel económico alto venden diversos productos de buena manera.

## CADENA PRODUCTIVA

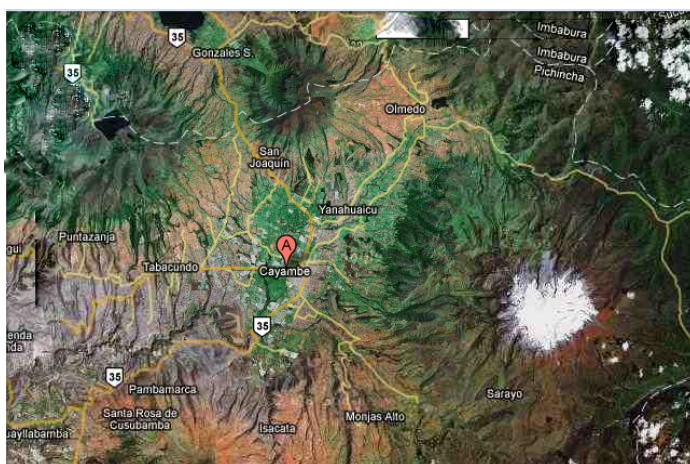


**Figura 3.3.** Cadena de Valor de plantas medicinales y aromáticas

## 3.6. INGENIERÍA DE DISEÑO

### 3.6.1. LOCALIZACIÓN

La planta será localizada en la ciudad de Cayambe, provincia de Pichincha, a 60 kilómetros de Quito a una altitud de 2900 m.s.n.m. Lugar donde se encuentra la unión de comunidades indígenas y campesinas de Juan Montalvo (UCICJUM) y en la ciudad también donde muchos productores de plantas medicinales tienen en sus huertos manzanilla y toronjil.



**Figura 3.4.** Vista satelital de la ciudad de Cayambe

### 3.6.2. TAMAÑO DE LA PLANTA

La capacidad instalada máxima de la planta es para procesar 100kg de manzanilla fresca y 110 kg de toronjil fresco al día. Esta cantidad fue estimada por la cantidad promedio de manzanilla y toronjil que producen los miembros de la Unión de Comunidades Indígenas y Campesinas de Juan Montalvo. Para producir alrededor de 1100 cajas de producto deshidratado.

#### *Infraestructura*

El diseño de las instalaciones se lo realiza con base en las reglas y procedimientos de las Buenas Practicas de Manufactura (REGISTRO OFICIAL 696. 2002)

Las paredes en la zona de producción deben ser pintadas de color claro, de preferencia blanco con pintura sintética de caucho, lo más lisas posibles, con el objetivo de facilitar la limpieza y mantener limpias las zonas de trabajo.

Los pisos deben ser de material antideslizante para evitar caídas y resbalones, pero deben estar adecuados para facilitar la limpieza y el drenaje.

Los drenajes estarán cubiertos con rejillas metálicas.

Los sistemas de ventilación deben estar protegidos por mallas para evitar el ingreso de roedores, insectos y todo tipo de plagas.

**Tabla 3.12.** Infraestructura necesaria para la planta procesadora

Descripción	Cantidad
	(m <sup>2</sup> )
Terreno	900,00
Fábrica	270,00
Oficinas y laboratorio	20,00
Exteriores y cerramiento	90,00
Bodegas	90,00
Vestidores y Baños	49,00
Guardianía	8,00

### 3.6.3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN

El proceso de producción de la tisana mezcla de manzanilla y toronjil comprende el siguiente proceso:

#### *Recepción y Pesaje*

La materia prima (manzanilla y toronjil) es recibida, pesada, clasificada y registrada para luego dar comienzo al proceso de presecado. Se seleccionan las plantas que estén libres de manchas, impurezas, restos de otras cosechas. Se separan los desperdicios, se la clasifica tomando en cuenta que el color sea apropiado.

### *Lavado*

Se realiza un lavado del toronjil únicamente, con un producto orgánico llamado kilol el mismo que es a base de extracto de toronja con un tiempo de inmersión de 2 minutos. Retirando los restos de material ajeno a la materia prima.

### *Presecado*

Se lo coloca en bandejas en un cuarto oscuro con una corriente de aire de 2 m/s a temperatura ambiente. Y protegido de los rayos directos del sol.

### *Secado*

El secado se lo realiza disponiendo la materia prima en bandejas metálicas con malla y estas bandejas en armarios u hornos de secado, a una temperatura no mayor de 45°C, La circulación de aire caliente a 2 m/s retirará el agua durante un periodo aproximado de 24 horas. Hasta llegar a una humedad de 10-12%.

### *Molino*

En un molino de martillos con aberturas de 5 mm se muelen las partes secadas por separado, para después pasar a ser mezcladas.

### *Mezcla*

Con una mezcladora se realiza la operación en una proporción de 1:1

### *Esterilización*

Se esteriliza el producto deshidratado con una humedad del 10%, a un temperatura de 85°C por un tiempo de una hora. Cabe señalar que el producto no varía mayormente su peso.

### *Empaque*

A la mezcla se la envasa en fundas de celulosa (autofiltrantes) óptimas para este tipo de productos. A estas bolsas de celulosa llenas junto con la sobreenvoltura, etiqueta e hilo, se las junta en una caja de cartón con 25 unidades. Para

finalmente sellarlas con papel celofán

#### *Almacenamiento*

El producto se lo almacena protegido de la luz y en un lugar fresco, cuidando de las altas temperaturas y humedad.

### **3.6.4. DIMENSIONAMIENTO, SELECCIÓN Y ESPECIFICACIÓN DE MAQUINARÍA Y EQUIPO**

La maquinaria, equipo y equipo auxiliar se utilizará en la planta está enumerada a continuación en la tabla 3.13 y 3.14.

**Tabla 3.13.** Maquinaria y equipo

<b>Cantidad</b>	<b>Maquinaria y Equipo</b>	<b>Especificaciones</b>
10	Hornos de secado	Marca: Nacionales Dimensiones: 1,80 m x 1,2m x 1 m
2	Ductos de inyección aislados en su interior	Dimensiones: 5m x 0,4m X 0,4m Material: Acero Galvanizado
2	Ventiladores centrífugos de aire	Marca: Montero Potencia: 2 hp Voltaje: 220V Amperaje: 8,7 A
1	Ventilador de aire	Marca: Montero Potencia: 1 hp Voltaje: 220V Amperaje: 8,7 A
1	Molino de martillos	Marca: Nogueira Potencia: 5hp Voltaje: 220V Amperaje: 28,8 A
1	Tamizadora	Marca: Nacional Potencia: 1,5 hp Voltaje: 220 V Amperaje: 6,42 A
1	Mezcladora	Marca: Nacional Potencia: 0,5 hp Voltaje: 220 V Amperaje: 4,2 A
1	Humectadora	Marca: Maisa Potencia: 240 W Voltaje: 220 V Amperaje: 1 A



1	Envasadora	Marca: Maisa Potencia: 1100 W Voltaje: 220 V Amperaje: 4 A
1	Horno de esterilización	Tamaño: 2.4m x 1.2m x 1.2m

**Tabla 3.13.** Maquinaria y equipo **continuación...**

2	Coches de Esterilización	Tamaño: 1,8m x 1m x 1m
2	Tanques de lavado	Material: Plástico Capacidad: 200 lt.
3	Mesas de manejo	Material: Acero inoxidable Dimensiones: 2m x 1m x 1m
10	Gavetas	Dimensiones: 0,6m x 0,4m x 0,3m Capacidad: 72 lt.
2	Coches de transporte	Dimensiones: 0,6m x 0,4m x 1m

**Tabla 3.14. Equipo auxiliar**

Cantidad	Maquinaria y Equipo	Especificaciones
1	Balanzas de pie	Marca: Ohaus Capacidad: 60 kg x 10 gr Voltaje: 110V Área de plataforma: 80cm x 60 cm
1	Balanza Portátil	Marca: HL Capacidad: 100 kg x 50 gr Voltaje: 110V (Recargable)
1	Balanza digital	Marca: OHAUS Modelo: Scout Pro Capacidad: 2000 gr x 0,1gr Voltaje: (Recargable)
3	Cilindros de gas	Capacidad: 45kg

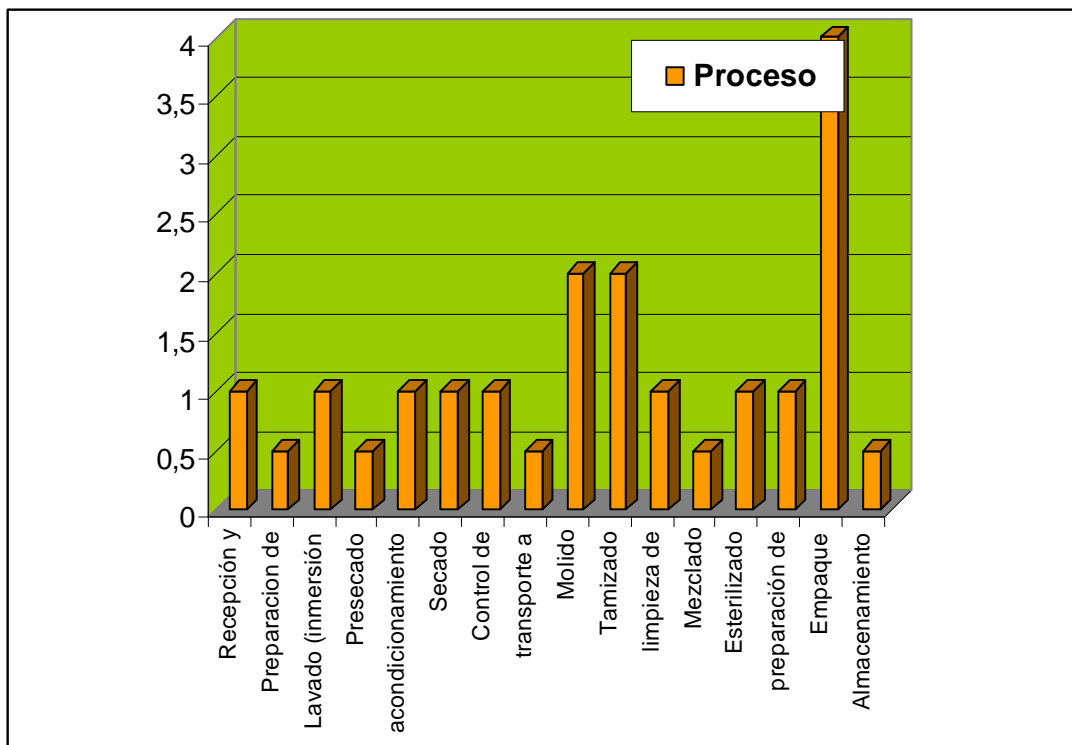
### 3.6.5. DEFINICIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS HUMANOS

Debido a que la esencia del proyecto es la transformación con el desarrollo del capital humano principalmente y así abrir mercados de comercio justo. La planta procesadora de plantas medicinales tiene una gran posibilidad de secar todas las

plantas medicinales que sean conocidas por la comunidad y por los participantes del proyecto.

**Tabla. 3.15.** Tiempos de proceso

<b>Proceso</b>	<b>hora / día</b>
Recepción y pesado de materia prima	1
Preparación de tanque para lavado	0,5
Lavado (inmersión en agua)	1
Presecado	0,5
Acondicionamiento de hornos de secado	1
Secado	1
Control de condiciones de secado	1
Continuación...	0,5
Transporte a molinos	
Molido	2
Tamizado	2
Mezclado	0,5
Limpieza de bandejas de esterilización y coches	1
Esterilizado	1
Preparación de maquina de empaque	1
Empaque	4
Almacenamiento	0,5
<b>Total</b>	<b>18,5</b>



**Gráfico 3.21.** Tiempo de procesos

(Autor)

Se determinó el número de trabajadores considerando que son 8 horas laborables diarias.

$N^{\circ}$  de trabajadores = Producción diaria / horas de trabajo

$N^{\circ}$  de trabajadores = 18,5 / 8

$N^{\circ}$  de trabajadores = 2,3125

Se considera que un trabajador rinde al 75% de su capacidad, por lo que se considera un margen de seguridad del 1,25.

$N^{\circ}$  de trabajadores = 2,89 ~ 3

$N^{\circ}$  de trabajadores = 3

### 3.6.6. BALANCE DE MASA

Se presenta a continuación en la figura 3.3 el proceso normal en la planta, tomando en cuenta los desperdicios del proceso al momento del presecado y también al cargar los coches de secado. (Más detalles en Anexo IV).

Las humedades iniciales para el proceso son de 78% para la manzanilla y del

80% para el toronjil.

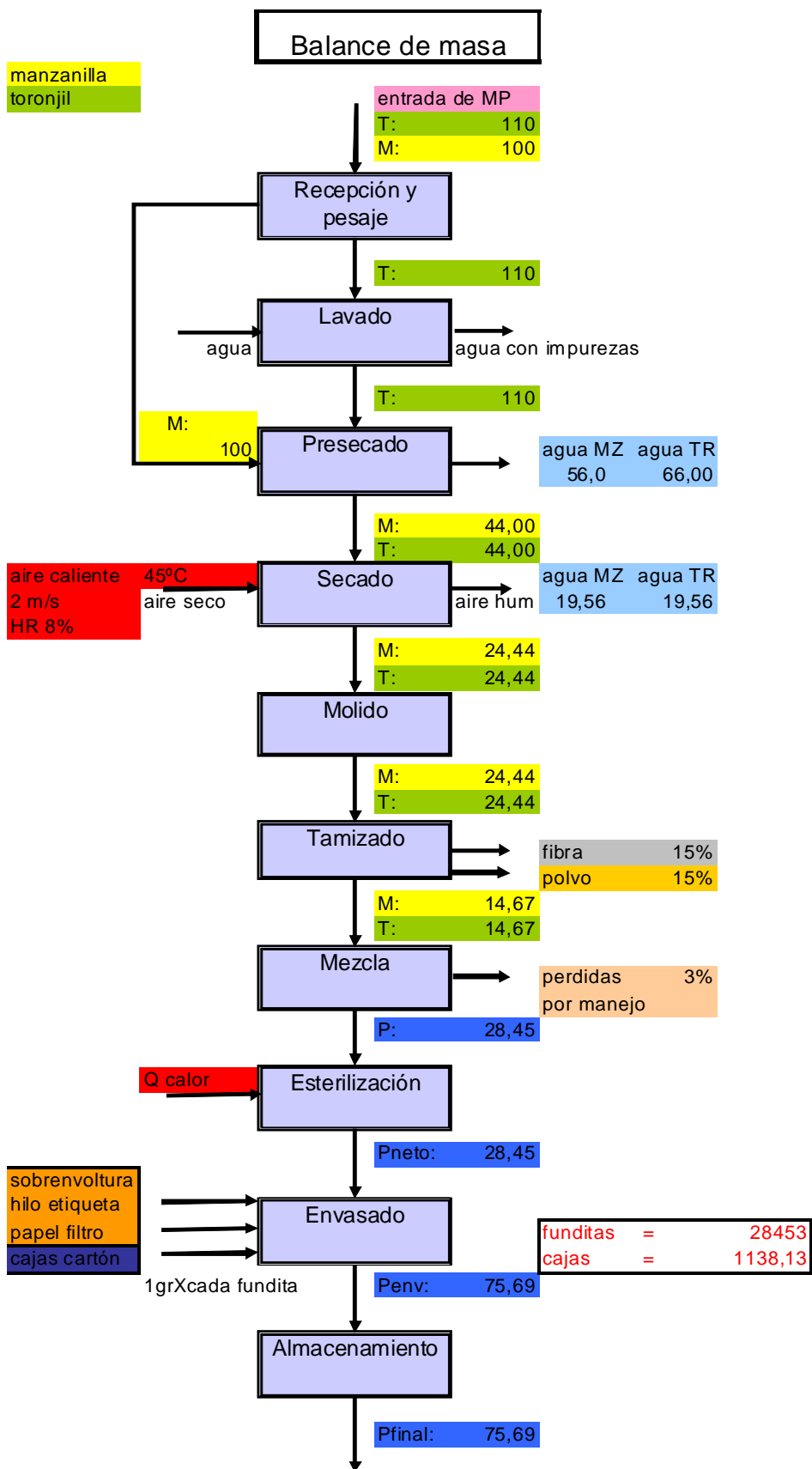
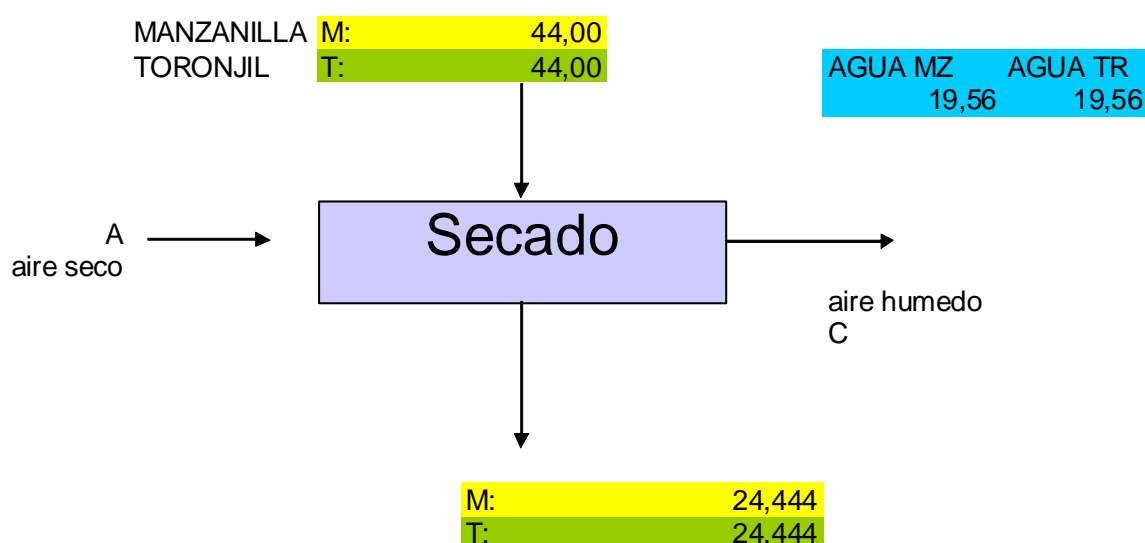


Figura. 3.5. Balance de masa para el proceso de transformación de manzanilla y toronjil

### 3.6.7. BALANCE DE ENERGÍA

En el balance de energía esta tomada en cuenta la operación de secado, de la manzanilla y el toronjil donde se ocupa la mayor cantidad de energía y combustible, se debe también tener en cuenta que en la operación de presecado donde se va mucha de la humedad se la hace a temperatura ambiente con flujo de aire a un temperatura máxima de 30°C. La información detallada se la encuentra en el anexo V.



**Figura 3.6.** Balance de masa en el secado de la manzanilla y toronjil

En la tabla siguiente se especifican en consumo de energía para la operación de secado. Se estima que el rendimiento de los secadores es del 60% (HERRERA, 2007).

**Tabla 3.16.** Consumo de energía del secador en kJ.

Calor necesario	Manzanilla	Toronjil
Q (kJ necesarios para el un día de proceso)	1.798,91	1.798,91
Q (kJ/kg de	17,99	16,35

producto fresco)

Se presenta también el gasto de energía en el proceso de esterilización. Donde se esteriliza a una temperatura de 85°C durante una hora aproximadamente.

**Tabla 3.17.** Consumo de energía del esterilizador en kJ.

Calor necesario (Q)	Mezcla de producto deshidratado (kJ)
Q (kJ necesarios para el un día de proceso)	6.218,94
Q (kJ/kg de producto fresco)	29,61

### 3.6.8. REQUERIMIENTO DE COMBUSTIBLE Y ENERGÍA

El requerimiento de combustible y de energía se lo calcula con base en el uso diario de la maquinaria y el equipo para la elaboración de los productos en estudio.

**Tabla 3.18.** Consumo de energía eléctrica (kwh)

Cantidad	Maquinaria	kw	tiempo(h)	kwh	kwh/mes
2	Ventiladores centrífugos de aire (2hp)	2,72	24,00	130,61	2612,24
1	Molino de martillos (5 hp)	6,80	2,50	17,01	340,27
1	Tamizadora (1,5 hp)	2,04	2,00	4,08	81,63
1	Mezcladora (0,5 hp)	0,68	0,50	0,34	6,80
1	Envasadora	1,10	4,00	4,40	132,00
1	Humectadora	0,24	24,00	5,76	115,20
	<b>total</b>			<b>162,2</b>	<b>3266</b>

**Tabla 3.19.** Requerimiento de combustible (Gas Licuado de Petróleo)

<b>Descripción</b>	<b>Mezcla de producto deshidratado</b>
Energía necesaria para secar y esterilizar en un día de proceso. (kJ)	6.218,94
Número de tanques al mes (45 kg)	2,72

### 3.7. ANÁLISIS FINANCIERO

#### 3.7.1. INVERSIONES.

Este estudio considera la producción de aproximada es de 1100 cajas al día, 264000 cajas al año, en presentaciones de 25 funditas por caja.

El Costo de la manzanilla y el toronjil frescos es de 25 centavos por kilogramo, este precio es el mismo que paga en la actualidad dos procesadoras artesanales (Jambi Kiwa, El Salinerito) en la provincia de Chimborazo y también según un sondeo con la UCICJUM, en la ciudad de Cayambe.

El costo unitario calculado de acuerdo a la suma de los costos de producción, gasto de ventas, gastos financieros, gastos administrativos; divididos para el número de unidades producidas al año, resulta en 57 centavos por caja.

Las proyecciones para el cálculo del VAN y la TIR se lo hicieron proyectando el flujo de caja a 10 años con base en la inflación del año 2008 que es del 8.03%.

### 3.7.1.1. Inversión total

**Tabla 3.20.** Inversiones totales del proyecto

Inversiones	Valor (USD)	%
Inversión fija	132.929	52,70
Capital de operaciones (Tabla G.4)	119.301	47,30
<b>Inversión Total</b>	<b>252.230</b>	<b>100,00</b>

### 3.7.1.2. Inversión en activos fijos o tangibles

En lo que respecta a los activos fijos constituidos por los bienes tangibles que son necesarios para que la empresa, pueda realizar óptimamente su proceso de producción. En las tablas se especifica al detalle los costos unitarios de la maquinaria y equipo.

**Tabla 3.21.** Inversión de activos fijos

Activos fijos	Valor (USD)	%
Terrenos y construcciones (Anexo G.1)	52.850	39,76
Maquinaria y equipo (Anexo G.2)	62.959	47,36
Otros activos (Anexo G.3)	10.790	8,12



	<b>SUMAN</b>		126.599	95,24
		%		
Imprevistos de la inversión fija		5,0	6.330	4,76
	<b>TOTAL</b>		<b>132.929</b>	<b>100,00</b>

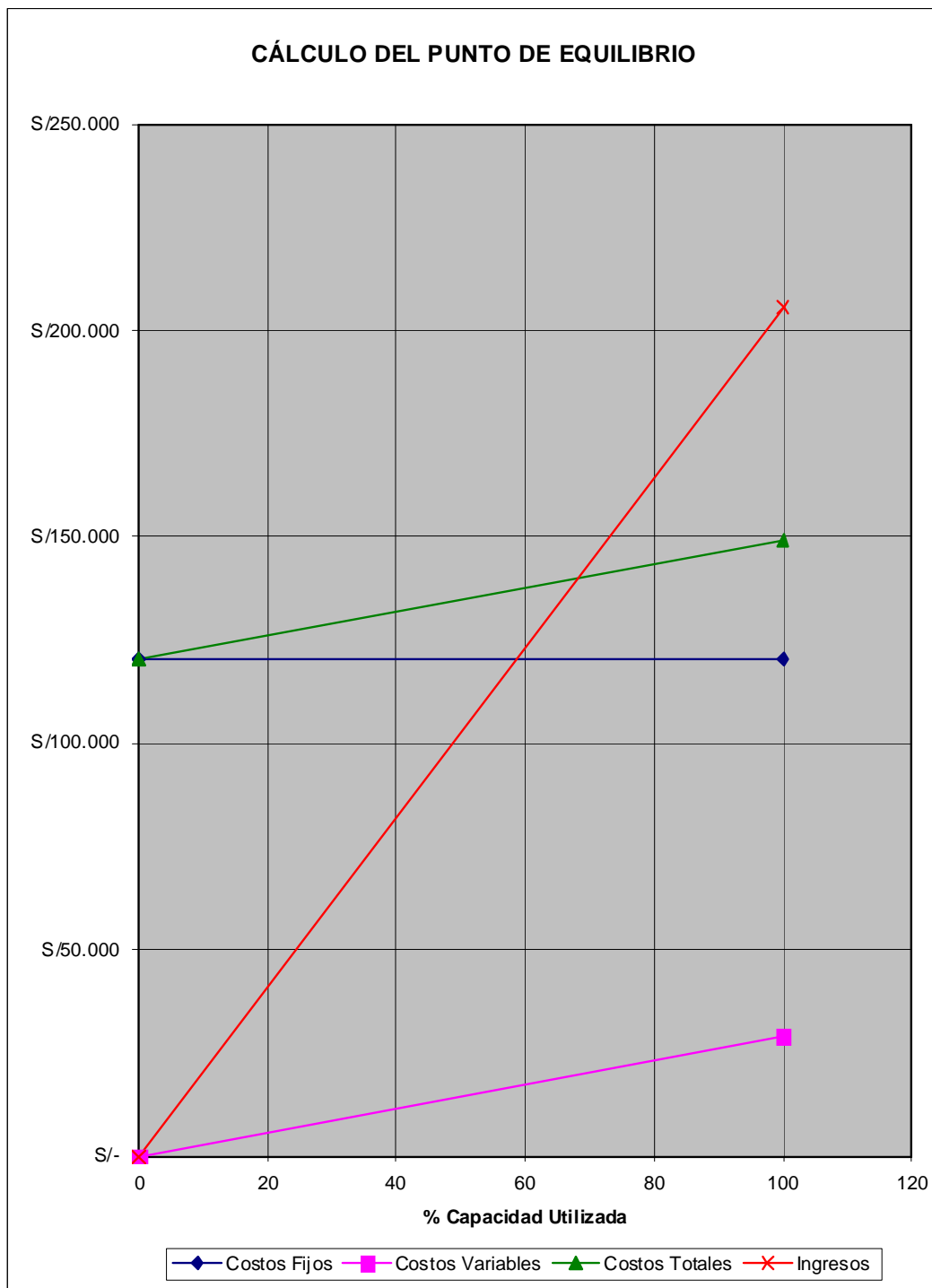
### 3.7.1.3. Estado de pérdidas y ganancias

**Tabla. 3.22.** Estado de pérdidas y ganancias.

Detalle		Valor (USD)	%
Ventas netas (Anexo G.5)		205.800	100,00
Costo de producción (Anexo G.6)		88.394	42,95
<b>Utilidad bruta en ventas</b>		<b>117.406</b>	<b>57,05</b>
Gastos de ventas (Anexo G.9)		12.805	6,22
<b>Utilidad neta en ventas</b>		<b>104.601</b>	<b>50,83</b>
Gastos de administración y generales (Anexo G.10)		30.245	14,70
<b>Utilidad neta en operaciones</b>		<b>74.356</b>	<b>36,13</b>
Gastos de financiamiento (Anexo G.7)		17.944	8,72
	%		
Reparto de utilidades a trabajadores	15,0	8.462	4,11
<b>Utilidad neta del período antes del impuesto sobre las utilidades</b>		<b>47.949,8</b>	<b>23,30</b>

#### **3.7.1.4. Punto de equilibrio**

En el gráfico 3.22 se puede observar que se llega al punto de equilibrio, con 140.000 USD al utilizar el 68,09 % de la capacidad instalada, por encima de estos valores se empieza a percibir utilidades.



**Gráfico 3.22** Punto de equilibrio

### **3.7.2. ÍNDICES FINANCIEROS**

Para el cálculo la TIR y el VAN se considera un costo de oportunidad del 12%, y con unas proyecciones de diez años, tomando en cuenta la inflación que según datos del Banco Central del Ecuador para el 2008 fue de 8,03%.

#### **3.7.2.1. Valor Actual Neto**

**VAN:** 261.583,61 USD

El VAN para el proyecto es positivo, demostrando que el proyecto es rentable y viable ya que es positivo.

#### **3.7.2.2. Tasa Interna de Retorno.**

**TIR:** 18 %

La tasa interna de retorno del 18% demuestra que el proyecto es rentable, ya que es mayor que el costo de oportunidad.

#### 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La manzanilla y el toronjil son dos especies aromáticas y medicinales, conocidas por gran parte de la población. Y utilizadas de diferentes maneras.
- El tiempo de secado y la temperatura óptima es de 24 horas a 45°C donde se obtiene unas mejores condiciones organolépticas de la planta.
- Las temperaturas de secado en el proceso influyeron de tal manera que a la temperatura de 30°C la cantidad de aceite esencial fue de 0,45% y a 45°C fue de 0,88%.
- El espesor de la capa no influyó mayormente en el secado ya que las plantas dejan el suficiente espacio entre ellas como para que circule el aire libremente.
- La tecnología del proceso es relativamente baja, siendo el proceso de secado donde más cuidado se debe tener para que se conserve mejor su calidad organoléptica.
- El estudio de mercado demostró que el producto tiene una gran potencial para la venta ya que la demanda insatisfecha para la ciudad de Quito asciende a 412.516,4 Kg.
- El estudio financiero arrojó que el VAN es positivo con 261.583,61USD, dejando claro que el proyecto es viable y rentable
- La Tasa Interna de Retorno, ascendió al 18% siendo un porcentaje aceptable y rentable atractiva para inversionistas. Aunque podría mejorar en gran cantidad si se diversifica y aprovecha otras especies vegetales y mezclas de plantas nativas principalmente.
- La tecnología del proceso de secado solar es muy eficiente, limpia y sustentable se debe mejorar la capacidad de los equipos y la tecnología para controlar el proceso cuando las condiciones climáticas no sean óptimas.

## **RECOMENDACIONES**

- Los conceptos de comercio justo y producción orgánica se deben incentivar en la producción de las comunidades rurales como factor de desarrollo, para ser una alternativa ante la inequitativa distribución de la riqueza.
- Las iniciativas de producción comunitaria son una alternativa para la nueva forma de producción donde se respeta los recursos naturales y la sabiduría ancestral de las mismas.
- La investigación en la Escuela Politécnica Nacional se debe potenciar, y facilitar para retornar a la sociedad los conocimientos que se ha aprendido en las aulas de clase, saldando la gran deuda que tiene la universidad pública con la sociedad.

## BIBLIOGRAFÍA

1. ACOSTA, Solís Misael. (1922) "Vademécum de las plantas medicinales del Ecuador". Editorial Abya-yala. Quito. 85 páginas.
2. AGAPITO, Teodoro; SUNG, Isabel. (2007), "Fitomedicina 1100 Plantas Medicinales", Tomo I, Editorial Isabel, Perú, 400 páginas.
3. ARIAS, Mario. (2008). "Elaboración de salsa tipo aderezo y una barra nutritiva con base de harina de chontaduro". Tesis previa la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial. Escuela Politécnica Nacional.
4. BLANCO, Leonardo, 2000, "Consideraciones acerca del cultivo de la manzanilla (*matricaria recutita*) bajo condiciones de sustentabilidad. Análisis de factibilidad económica", <http://www.ciget.pinar.cu> (julio 2008).
5. BOTANICAL ON LINE. 2007, "Matricaria chamomilla L. Manzanilla", <http://www.botanical-online.com/medicinalsmatricariacastella.htm>, (Septiembre, 2008)
6. BUSTAMANTE, Marta. (1994), "Cómo determinar condiciones óptimas de secado de alimento con aire caliente". Centro de investigación en tecnologías de alimentos. Taller regional sobre pequeña y mediana empresa alimentaria, primera parte Sesiones Tutoriales. Costa Rica. 10 páginas.
7. CARRASQUERO, Domingo, 2008, "EL ESTUDIO DEL MERCADO GUÍA PARA ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD", [www.gestiopolis.com](http://www.gestiopolis.com), (1 agosto de 2008)
8. CORPORACIÓN ENCUENTRO, 2007, "Cultivo de Plantas Medicinales, Aromáticas y Especies en la Sierra Nevada de Santa Marta-Corregimiento de Minca, Veredas Vista Nieve, Campano, Oriente, Marinca y Montecristi", <http://proyecto.geo-graficos.net>, (10 julio 2008)
9. CORPORACIÓN DE PROMOCIÓN DE EXPORTACIONES E INVERSIONES CORPEI, (2006), "Estudio de Mercados para Hierbas Aromáticas y Plantas Medicinales en Ecuador". Documento electrónico. Quito, 360 páginas.

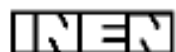
10. CORPORACIÓN DE PROMOCIÓN DE EXPORTACIONES E INVERSIONES CORPEI, (2008), "Fortalecimiento y consolidación de la gestión empresarial de la PYME comunitaria Jambi kiwa" Documento electrónico. Ecuador.
11. FARMACEUTICOS, "Melisa, toronjil, cedrón o cidronela", <http://www.farmaceuticos.biz>, (11 julio 2008).
12. FONT QUER, Pio. (1982) "Plantas medicinales el dioscórides renovado". Editorial Labor S.A. Barcelona, 1033 páginas.
13. HERRERA, Rosa, (2007) "Estudio técnico económico de una planta deshidratadora de frutas". Tesis previa a la obtención del título de ingeniero agroindustrial, Escuela politécnica nacional.
14. HUACHI, Laura. (1999) "Respuesta de la manzanilla a tres fuentes de materia orgánica y 3 diferentes distancias de siembra". Tesis previa a la obtención del título de ingeniero agrónomo, Universidad Central del Ecuador.
15. INSTITUTO DE SALUD PUBLICA DE CHILE, "Determinación de humedad método de la estufa de aire", <http://www.ispch.cl> (29 julio 2008).
16. MARTÍNEZ, José Vicente. BERNAL, Henry CESID. (2000) "Fundamentos de agrotecnología de cultivo de plantas medicinales iberoamericanas". Publicación del convenio Andrés Bello. Santa fé de Bogotá.
17. MUNDO NUEVO, Revista, 2007, "Plantas medicinales", <http://www.mundonuevo.cl>, (15 enero 2008)
18. MUÑOZ, Fernando. (1986) "Plantas medicinales y aromáticas. Estudio, cultivo y procesado". Ediciones mundi-prensa, Madrid.
19. PINEROS, Jorge. GARCIA, Hernando. (1991) "Plantas medicinales (compendio de farmacología vegetal), Editorial presencia, Bogotá.
20. PROYECTO SIERRA DE BAZA, 2007, "Etnobotánica de la sierra de baza: la manzanilla (Matricaria chamomilla = Matricaria recutita)", <http://www.sierradebaza.org>, (9 febrero 2008).
21. REGISTRO OFICIAL 696. R3253, (2002). Reglamento de buenas practicas de manufactura para alimentos procesados. Ecuador.



22. SECRETARIA DE RELACIONES EXTERIORES DE MEXICO, 2008, "Guía técnica para la elaboración de manuales de procedimientos", [www.sre.gob.mx/normateca](http://www.sre.gob.mx/normateca), (2 enero de 2009)
23. SUQUILANDA, Manuel. (1995) "Plantas medicinales y hierbas aromáticas Manual para la producción orgánica", Editorial UPS, Quito, 72 páginas.
24. VARELA, Carlos. "Sistematización del proyecto: Fortalecimiento y consolidación de la gestión empresarial de la PYME comunitaria JAMBI KIWA", CORPEI. Quito, 81 páginas.
25. VÍA RURAL, "TORONJIL *Melissa officinalis*". <http://www.viarural.cl>, (10 julio 2008).
26. VIAN, Angel. OCON, Joaquín. (1979) Elementos de Ingeniería Química, operaciones básicas, Aguilar Ediciones, Madrid. 812 páginas.
27. UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL SUR DEL LAGO, (2006) "Manual de plantas medicinales, botánica y sus propiedades", <http://www.fundacitetachira.gob.ve>, (10 junio 2008)
28. WIKIPEDIA ENCICLOPEDIA LIBRE, 2007, "Bisabolol", <http://en.wikipedia.org/wiki/Bisabolol>, (5 junio de 2008),
29. WIKIPEDIA ENCICLOPEDIA LIBRE, 2007, "Secado de sólidos", <http://es.wikipedia.org/>, (11 julio de 2008).
30. WIKIPEDIA ENCICLOPEDIA LIBRE, TORONJIL, 2007, "*Melissa officinalis*", <http://es.wikipedia.org/>, (11 julio de 2008).

## ANEXO I

### Especificaciones técnicas del INEN



## INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

---

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN 2 392:2007

---

## HIERBAS AROMÁTICAS. REQUISITOS

**Primera Edición**

AROMATIC HERBS. SPECIFICATIONS.

First Edition

CDU: 663.85  
ICS: 67.140.10



CIU: 3121  
AL 02.06-410

Norma Técnica Ecuatoriana Voluntaria	HIERBAS AROMÁTICAS. REQUISITOS.	NTE INEN 2 882:2007 2007-01
<p style="text-align: center;"><b>1. OBJETO</b></p> <p>1.1 Esta norma establece los requisitos que deben cumplir las plantas aromáticas, procedentes de las diversas especies que se destinan a la preparación de infusiones para el consumo humano.</p> <p style="text-align: center;"><b>2. ALCANCE</b></p> <p>2.1 Esta norma se aplica a las hierbas aromáticas procedentes de las especies de plantas de las que se tiene su caracterización taxonómica, toxicológica y química (ver 6.1.1).</p> <p style="text-align: center;"><b>3. DEFINICIONES</b></p> <p>3.1 Hierbas aromáticas. La denominación de hierbas aromáticas comprende ciertas plantas o partes de ellas (raíces, rizomas, bulbos, hojas, cortezas, flores, frutos y semillas) que contienen sustancias aromáticas (aceites esenciales), y que por sus aromas y sabores característicos, se destinan a la preparación de infusiones.</p> <p>3.2 Té de hierbas. Con el nombre genérico de té de hierbas se conoce al procedente de especies vegetales procesadas con las que se prepara infusiones diferentes al té de las téáceas.</p> <p style="text-align: center;"><b>4. DISPOSICIONES GENERALES</b></p> <p>4.1 Las hierbas aromáticas deben, corresponder taxonómicamente a la especie declarada, que cumplan condiciones higiénicas y presentar las características macroscópicas y microscópicas que les son propias.</p> <p>4.2 Las hierbas aromáticas deben estar limpias y exentas de materia extraña.</p> <p>4.3 No debe contener más de 15% de otras partes del vegetal exentas de propiedades aromatizantes y saborizantes.</p> <p>4.4 Las hierbas aromáticas deben contener los aceites esenciales que caracteriza a cada una.</p> <p>4.5 Las hierbas aromáticas pueden expendirse enteras o molidas, solas o mezcladas entre sí, adicionadas con frutas, azúcar o miel en una cantidad que no supere el 20 %.</p> <p>4.6 Se permite la adición de saborizantes naturales y artificiales permitidos en la NTE INEN 2 074.</p> <p>4.7 Las hierbas aromáticas se deben procesar bajo las condiciones establecidas en el Código de la Salud y sus Reglamentos que permita reducir la contaminación.</p> <p>4.8 Los residuos de plaguicidas, pesticidas y sus metabolitos, no podrán superar los límites establecidos por el Codex Alimentario en su última edición.</p> <p>4.9 No se permite la adición de colorantes.</p> <p>4.10 Los procesadores de hierbas aromáticas deberán cumplir con buenas prácticas de manufactura y se exigirá paulatinamente a los productores el cumplimiento de los requisitos de Buenas Prácticas Agrícolas.</p> <p style="text-align: right;">(Continúa)</p> <hr/> <p>DESCRIPTORES: Tecnología de alimentos, té, hierbas aromáticas, requisitos.</p>		

## 6. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS

6.1 Las hierbas aromáticas, destinadas para preparar infusiones, en la etiqueta de su envase no deben declarar propiedades terapéuticas para prevenir o curar enfermedades.

## 8. REQUISITOS

### 8.1 Requisitos Específicos

8.1.1 Se consideran hierbas aromáticas a las siguientes <sup>(1)</sup>:

Nombre común	Nombre científico	Parte usada
Anís estrella	<i>Wicium anisatum</i>	Fruto
Anís verde (pan de anís)	<i>Fimpinella anisum</i>	Fruto
Canela	<i>Cinnamomum zeylanicum</i> <i>Cinnamomum cassia</i>	Corteza
Cedrón	<i>Aloysia triphylla</i> (L. Her) Britton	Hojas
Clavo de olor	<i>Eugenia caryophyllus</i>	Flores,
Eneldo	<i>Anethum graveolens</i>	Tallo, hojas, flores
Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i>	Hojas
Falso tilo (sauco)	<i>Sambucus nigra</i> L.	Flores
Hierbabuena	<i>Mentha spicata</i> ,	Hierba, hojas y copos florescentes
Hierba luisa	<i>Cymbopogon citratus</i>	Hojas
Jazmín	<i>Jasminum officinale</i>	Flores
Limon	<i>Citrus limonum</i> , <i>Citrus limetta</i>	Hojas, fruto, cáscara,
Manzanilla	<i>Matricaria camomilla</i> ,	Flores y planta
Mejorana	<i>Origanum majorana</i>	Partes aéreas
Menta	<i>Mentha pulegium</i> <i>Mentha piperita</i>	Partes aéreas
Naranja	<i>Citrus aurantium</i>	Hojas y flores
Orégano	<i>Origanum vulgare</i>	Partes aéreas
Romero	<i>Rosmarinus officinalis</i>	Partes aéreas
Rosa	<i>Rosa</i> spp	Flores, escaramujo
Tipo	<i>Mintostachys mollis</i>	Tallo, hoja, flores
Tomillo	<i>Thymus vulgaris</i> L.	Parte aérea
Toronjil	<i>Melissa officinalis</i>	Partes aéreas

<sup>(1)</sup> Esta lista no excluye la utilización de otras plantas que luego de su estudio toxicológico, y contenido de aceites esenciales, hayan sido aprobadas como tales por el Ministerio de Salud a través del Instituto de Higiene.

8.1.2 Las hierbas aromáticas, deben cumplir los requisitos establecidos en las siguientes tablas:

TABLA 1. Requisitos físico-químicos

Requisitos	Máx	Método de ensayo
Humedad, %	12	NTE INEN 1114
Cenizas Insolubles en HCl al 10 %, % m/m	2	NTE INEN 1118

(Continua)

TABLA 2. Contenido de aceites esenciales

Hierba Aromática	Aceite esencial, % Min	Método de ensayo AOAC 888.20
Anís estrella*	5,0	
Anís verde*	2,0	
Canela	1,2	
Cedrón	0,2	
Clavo de Olor	13,0	
Eneldo	3,0	
Eucalipto	1,5	
Falso tilo	0,03	
Hierba buena	0,08	
Hierba luisa	3,0	
Limonero	2,5	
Manzanilla	0,2	
Mejorana	0,7	
Menta	0,25	
Naranja	0,2	
Orégano	0,5	
Romero	1,5	
Rosa	0,01	
Tipo	1,2	
Tomillo	1,5	
Toronjil	0,3	

6.1.3 Los requisitos microbiológicos que deben cumplir las hierbas aromáticas, son los que se especifican en la tabla 3.

TABLA 3. Requisitos Microbiológicos

REQUISITO	Máx	Método de ensayo
Aerobios totales ufc/g	$1 \times 10^7$	NTE INEN 1529-5
Escherichia coli ufc/g	$1 \times 10^4$	NTE INEN 1529-7
Enterobacteriaceas ufc/g	$1 \times 10^5$	NTE INEN 1529-13
Mohos y levaduras upc/g	$1 \times 10^4$	NTE INEN 1529-10
Clostridium, ufc/g	ausencia	NTE INEN 1529-18
Salmonella, en 1 g	ausencia	NTE INEN 1529-15
Shigella, en 1 g	ausencia	NTE INEN 1529-16

6.1.4 El contenido máximo de contaminantes presentes se especifican en la tabla 4.

TABLA 4. Contenido máximo de contaminantes

Contaminante	mg/kg
Arsénico, As	1,0
Plomo, Pb	0,5

(Continúa)

## 7. INSPECCIÓN

### 7.1 Muestreo

7.1.1 El muestreo debe realizarse de acuerdo a la NTE INEN 1 109.

### 7.2 Aceptación o rechazo

7.2.1 Se acepta el producto si cumple con los requisitos establecidos en esta norma, en caso contrario, se rechaza.

## 8. ENVASADO Y EMBALADO

8.1 El material de la bolsita filtrante debe ser el adecuado para el uso al que está destinado y debe cumplir las especificaciones, para estos fines, establecidas por la legislación nacional, el Codex Alimentarius, el FDA, y otros organismos similares.

8.2 El material del envase debe ser resistente e inerte a la acción del producto y no debe alterar las características del mismo.

8.3 El embalaje debe hacerse en condiciones que mantenga las características del producto durante el almacenamiento, transporte y expendio.

## 9. ROTULADO

9.1 Rotulado debe cumplir con los requisitos establecidos en el Código de la Salud, en el Reglamento de Alimentos, en la Ley Orgánica de Protección al Consumidor, en la NTE INEN 1 334-1 y 1 334-2, en cuanto no se contrapongan con dicho Reglamento.

9.2 En cada envase debe estar claramente indicada la manera de preparar el producto.

9.3 El peso o contenido neto de los envases debe cumplir con el peso declarado.

9.4 No debe contener leyendas relativas a efectos terapéuticos ni indicaciones terapéuticas, ni leyendas de significado ambiguo, o descripción de características del producto que no puedan ser comprobadas.

9.6 Para efectos de comercialización, el producto se denominará "Te de hierbas o Hierbas aromáticas".

(Continúa)

## ANEXO II

### Ejemplo de tabla de datos para elaborar las curvas de secado a escala piloto

**Tabla A.1.** Datos de cómo varía el peso en el secado

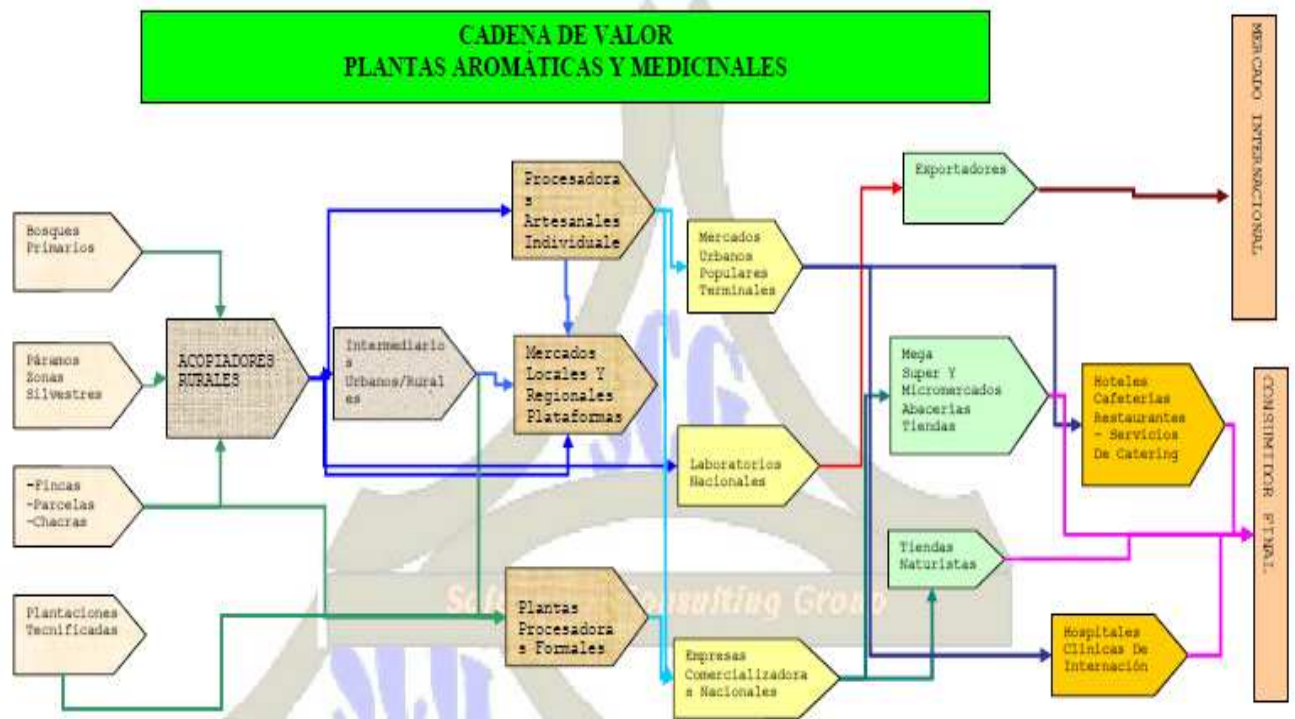
Tiempo	bandeja 2	peso m	humedad	x	w
0	0,207	100	79%	3,70	
1	0,181	74	58,3%	2,74	0,96
2	0,162	55	43,3%	2,04	0,70
3	0,15	43	33,9%	1,59	0,44
4	0,14	33	26,0%	1,22	0,37
5	0,134	27	21,3%	1,00	0,22
6	0,13	23	18,1%	0,85	0,15
22	0,123	16	12,6%	0,60	
23	0,123	16	12,6%	0,59	0,01
24	0,123	16	12,6%	0,59	
25	0,123	16	12,6%	0,59	
26	0,123	16	12,6%	0,59	
27	0,123	16	12,6%	0,59	
28	0,122	15	11,8%	0,56	0,04
29	0,122	15	11,8%	0,56	
30	0,122	15	11,8%	0,56	

**Elaborado:** Autor

## ANEXO III

### Estudio de Mercado

#### Cadena de valor de plantas medicinales



Fuente: CORPEI



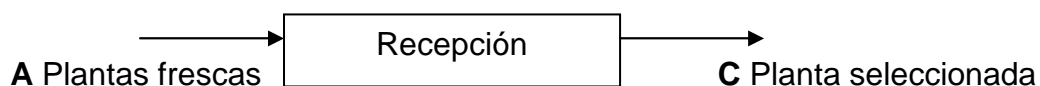
## ANEXO IV

### Balance de masa en el proceso de transformación

#### 1. Recepción y Pesaje

El cálculo se realizará únicamente de la manzanilla

Se considera despreciable los desperdicios al momento de la descarga y movimiento de la materia prima.

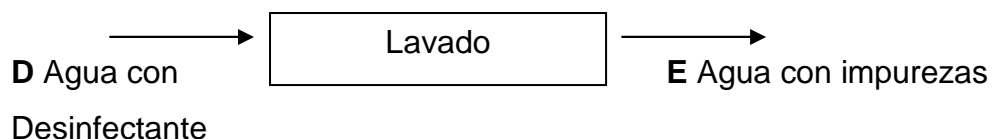


$$A=C$$

$$100\text{kg} = 100 \text{ Kg}$$

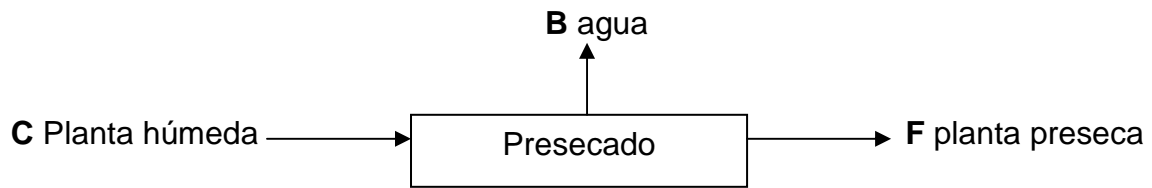
#### 2. Lavado

En el lavado del toronjil se utiliza una solución de kilol, desinfectante orgánico, la manzanilla no se la lava debido a que pierde sus flores y semillas. Este proceso únicamente se lo hace con el toronjil utilizando alrededor de 1 litro y medio de agua por kilo de toronjil.



#### 3. Presecado

En el presecado se considera que se pierde el agua del lavado o agua superficial y el agua correspondiente a la humedad propia de la planta; La humedad inicial obtenidas en las pruebas de laboratorio de la manzanilla y el toronjil en promedio fue del 78 y 80% de humedad correspondientemente, la humedad al final del presecado es del 50%.



$$C=B+F$$

$$100\text{kg} \cdot 0,22 = 0,5F$$

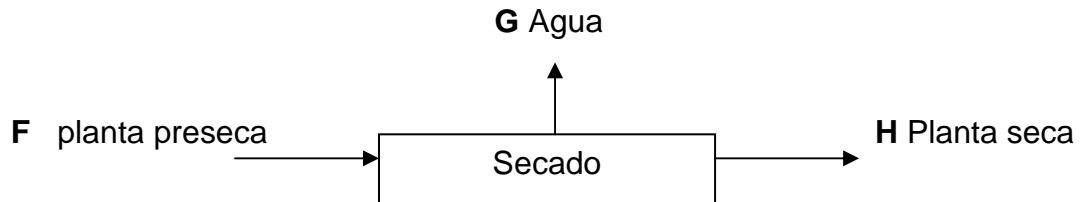
$$F = 44\text{kg de planta preseca}$$

$$B = C - F$$

$$B = 56\text{Kg}$$

#### 4. Secado

Se considera que la planta ingresa a un 50% de humedad proveniente del presecado. Y llegando a un 10 o 12 % de humedad con una temperatura de máximo 45°C. Por aproximadamente 24 horas de tiempo de secado.



$$F = G + H$$

$$44 \cdot 0,5 = 0,9H$$

$$H = 24,44 \text{ Kg manzanilla deshidratada}$$

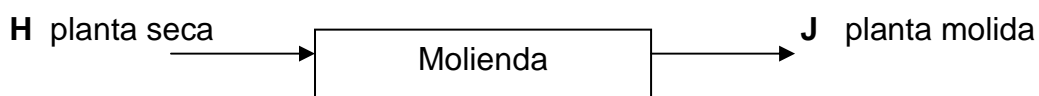
$$G = F - H$$

$$G = 44 - 24 = 19,56 \text{ kg}$$

$$G = 19,56 \text{ kg de agua}$$

#### 5. Molienda

La molienda se la realiza con una criba de 5mm para la manzanilla y el toronjil, los desperdicios en esta zona son de aproximadamente el 1%, que se da por el manejo, el polvo que se levanta al ambiente, y derrame del material al momento de envasarlo.

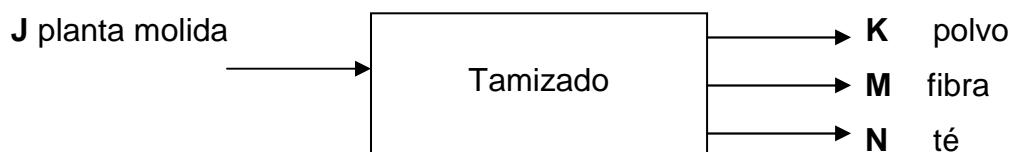


$$H=J$$

$$J= 24,44 \text{ Kg manzanilla deshidratada}$$

## 6. Tamizado

En el tamizado separamos de acuerdo a 3 granulometrias (tamaño de partícula); polvo, té y fibra, de las cuales se utiliza el té por ser la que mas guarda los aromas y la que no dificulta el envasado, donde se encuentra la mejor calidad de la planta, la proporción después del tamizado es 15% de fibra, 15% de polvo y 70 % de té.



$$J=K+M+N$$

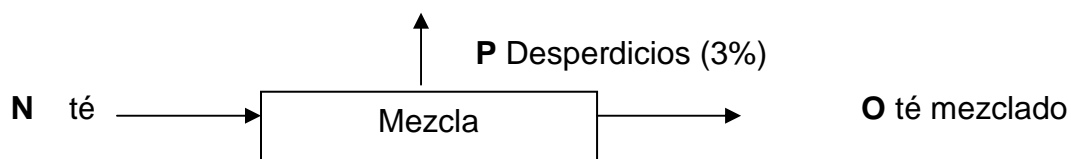
$$K= 0,2J$$

$$K = M = 0,2*24,44\text{kg} = 4,889 \text{ kg}$$

$$N =0,6*24,44 = 14,667 \text{ kg}$$

## 7. Mezcla

Se realiza la mezcla en un proporción de 1:1 la manzanilla y el toronjil después de molidos. Tomando en cuenta el 3% de desperdicios que se da por el manejo. Para los procesos de esterilización y empaque se hará el cálculo para la manzanilla y toronjil.



$$N+P = O$$

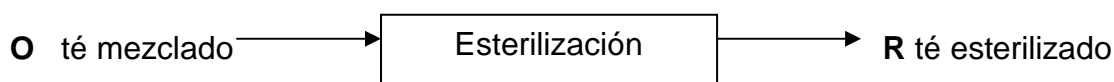
$$P = 29,33\text{kg} \cdot 0,03$$

$$P = 0,880\text{kg}$$

$$O = 29,33\text{kg} - 29,33\text{kg} \cdot 0,03 = 28,45 \text{ kg}$$

### 8. Esterilización

El proceso de esterilización se lo realiza a una temperatura de 85°C durante una hora, donde se intenta reducir al mínimo la carga bacteriana y asegurar un producto inocuo.

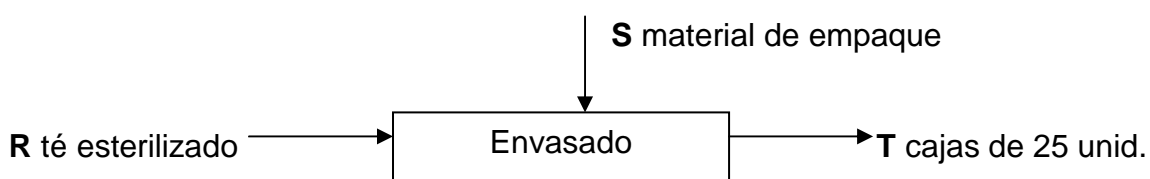


$$O = R$$

$$O = R = 28,45 \text{ kg}$$

### 9. Envasado

En el envasado se agrega el papel filtro, sobreenvolvura, hilo, etiqueta, que pesa en promedio 17,5 gr por cada funda a esto se le adición 1 gr. de producto . Es decir por cada caja se adiciona 17,5 gr de peso en sobreenvolvura, papel filtrante, hilo y etiqueta.



$$R+S = T$$

$$R+S = T$$

$$T = 28,45 + 0,001\text{kg} \cdot \text{numero de funditas} + \text{numero de cajas} \cdot 0,0165$$

$$T = 75,6$$

Aproximadamente son 28453 funditas al día, que resultan 1138 cajas de producto de 25 unidades que pesan cada una 66,5 gr, produciendo 75,6 kg al día para almacenarlo en las bodegas.



## **ANEXO V**

### **Balance de energía**

Esta información se refiere a la operación de secado y de esterilización. En la operación de secado se llega a un 10 % de humedad retirando aproximadamente 44 kg de producto presecado 20 kg de agua. En el proceso de esterilización se utiliza la energía suficiente para subir el producto a 85°C.

Se considera una eficiencia de los secadores del 60%

Datos

Calor específico de la manzanilla y el toronjil = 0,94 kJ/kg<sup>0</sup>K (dato estimado en comparación con especies similares)

Calor latente de la evaporación del agua = 2,25 kJ/kg<sup>0</sup>K

Temperatura de secado 45°C

$$Q = m \cdot C \cdot \Delta T$$

Donde

Q=calor

m = masa

Cp=Calor específico

Tf= temperatura final

To=temperatura inicial

#### **Calor para secar la manzanilla**

$$Q = Q_{\text{calentamiento}} + Q_{\text{secado}}$$

$$Q = m_{\text{planta}} \cdot C_p(\text{planta}) \cdot (T_f - T_o) + m_{\text{agua}} \cdot L_v$$

$$Q = 44 \text{kg} \cdot 0,94 \text{kJ/kg}^0\text{K} \cdot (45 - 15) + 19,26 \text{kg} \cdot 2,25 \text{kJ/kg}^0$$

$$Q = 1284,94 \text{Kj}$$

$$Q = 1798,91^*$$

\*Eficiencia de los secadores del 60%

**Calor para secar toronjil**

$$Q = Q_{\text{calentamiento}} + Q_{\text{secado}}$$

$$Q = m_{\text{planta}} \cdot C_p(\text{planta}) \cdot (T_f - T_o) + m_{\text{agua}} \cdot L_v$$

$$Q = 44 \text{ kg} \cdot 0,94 \text{ kJ/kg}^\circ\text{K} \cdot (45 - 15) + 19,26 \text{ kg} \cdot 2,25 \text{ kJ/kg}^\circ$$

$$Q = 1284,94 \text{ KJ}$$

$$\mathbf{Q = 1798,91^*}$$

\*Eficiencia de los secadores del 60%

**Calor necesario para esterilizar**

$$Q = m_{\text{planta}} \cdot C_p(\text{planta}) \cdot (T_f - T_o) + m_{\text{agua}} \cdot L_v$$

$$Q = 28,45 \cdot 0,94 \text{ kJ/kg}^\circ\text{K} \cdot (85 - 15)$$

$$Q = 1872,23 \text{ KJ}$$

$$\mathbf{Q = 2621,1^*}$$

\*Se considera una eficiencia del esterilizador del 60%

## ANEXO VI

### Estudio financiero

#### Terreno y construcciones

**Tabla A.1.** Costo del terreno y construcciones

TERRENO	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
	(m <sup>2</sup> )	(Dólares)	(Dólares)
Terreno	500,00	10,00	5.000,00
<b>CONSTRUCCIONES</b>			
Fábrica	135,00	220,00	29.700,00
Oficinas y laboratorio	20,00	125,00	2.500,00
Exteriores y cerramiento	90,00	15,00	1.350,00
Bodegas	45,00	180,00	8.100,00
Vestidores y Baños	25,00	200,00	5.000,00
Guardianía	8,00	150,00	1.200,00
<b>TOTAL</b>			<b>52.850</b>



## Maquinaria y equipo

**Tabla A.2.** Costo de la maquinaria y equipo

Cantidad	Maquinaria y Equipo	Costo Unitario	Costo total
10	Hornos de secado	300,00	3000,00
1	Sistema de calefaccion e inyeccion de aire	1000,00	1000,00
2	Ductos de inyección aislados en su interior	200,00	400,00
2	Ventiladores centrífugos de aire 2 hp	889,00	1778,00
1	Ventilador de aire 1hp	390,00	390,00
1	Ventilador de aire 1/4 hp	182,00	182,00
1	Molino de martillos 5 hp	5000,00	5000,00
1	Tamizadora 1,5 hp	2000,00	2000,00
1	Mezcladora	800,00	800,00
1	Humectadora	3900,00	3900,00
1	Envasadora	34000,00	34000,00
1	Horno de esterilización	10000,00	8000,00
2	Coches de Esterilización	100,00	200,00
2	Tanques de lavado	100,00	200,00
3	Mesas de manejo	100,00	300,00
10	Gavetas	12,00	120,00
2	Coches de transporte	50,00	100,00
	<b>Total maquinaria y equipo</b>		<b>63370,00</b>
	<b>Equipo auxiliar</b>		
1	Balanzas de pie	385,00	385,00
1	Balanza digital	379,50	379,50
1	Balanza Portátil	440,00	440,00
3	Cilindros de gas	128,00	384,00
	<b>Total equipo auxiliar</b>		<b>1588,50</b>
		<b>Total</b>	<b>62958,50</b>

## Otros activos

**Tabla A.3.** Costo de otros activos

Denominación		Dólares (USD)
Equipos y muebles de oficina		1.000
Constitución de la sociedad		1.500
Material y suministros de laboratorio		500
Equipos de computación		2.000
Imprevistos 5% de Total de ANEXO 1 + ANEXO 2		5.790
	<b>TOTAL</b>	<b>10.790</b>

## Capital de operación

**Tabla A.4.** Capital de operaciones

Denominación		Tiempo (Meses)	Dólares (USD)
Materiales Directos		12	12.600
Mano de Obra Directo		12	16.394
Carga Fabril		12	48.707
Gastos de administración		12	28.795
Gastos de venta		12	12.805
	<b>TOTAL</b>		<b>119.301</b>

## Ventas Netas

**Tabla A.5.** Ventas para el período

PRODUCTO (S)		Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
		(cajas)	(Dólares)	(Dólares)
té (mezcla manzanilla y toronjil)		228000	0,80	182.400
té solo toronjil		18.000	0,65	11.700
té solo manzanilla		18.000	0,65	11.700

<b>TOTAL</b>				<b>232.200</b>
--------------	--	--	--	----------------

## A.6. Gastos de producción

**Tabla A.6.** Gastos de producción

<b>Denominación</b>		<b>Dólares USD</b>	<b>%</b>
Materiales directos		12.600	14,254
Mano de obra directa		16.394	18,547
Carga fabril			
a) Mano de obra indirecta		-	0,000
b) Materiales indirectos		38.454	43,503
c) Depreciación		10.184	11,521
e) Suministros		5.557	6,287
d) Reparación y mantenimiento		2.316	2,620
f) Seguros		1.158	1,310
g) Imprevistos		1.730	1,957
<b>TOTAL</b>		<b>88.394</b>	<b>100,000</b>

## Materiales Directos

**Tabla A.7.** Materiales directos involucrados en el proceso

<b>DENOMINACION</b>	<b>Cantidad (Kg)</b>	<b>Valor Unitario (USD)</b>	<b>Valor Total (USD)</b>
manzanilla	24.000	0,25	6.000,00
toronjil	26.400	0,25	6.600,00
<b>TOTAL</b>			<b>12.600</b>

## Costo financiero (tabla de amortización)

**Tabla A.8.** Tabla de amortización

Periodo	Dividendo USD	Capital USD	Interés USD	Saldo USD
0				199379,841
1	31067,38	13123,20	17944,19	186256,64
2	31067,38	14304,29	16763,10	171952,35
3	31067,38	15591,67	15475,71	156360,68
4	31067,38	16994,92	14072,46	139365,76
5	31067,38	18524,47	12542,92	120841,29
6	31067,38	20191,67	10875,72	100649,62
7	31067,38	22008,92	9058,47	78640,71
8	31067,38	23989,72	7077,66	54650,98
9	31067,38	26148,80	4918,59	28502,19
10	31067,38	28502,19	2565,20	0,00

## Costo Unitario del producto

**Tabla A.9.** Costo unitario del producto

Denominación	Dólares (USD)
Costo de producción	88.394
Costos de ventas	12.805
Gastos de administración y generales	30.245
Gastos de financiamiento	17.944
<b>TOTAL</b>	<b>149.388</b>
<b>Costo unitario por caja</b>	<b>0,57</b>

## Gastos de Ventas

**Tabla A.10.** Gastos de ventas

<b>GASTOS DE PERSONAL</b>		<b>N°</b>	<b>Sueldo Mensual (USD)</b>	<b>Total Anual (USD)</b>
Vendedores		1	400	4.800
<b>SUMAN</b>				<b>4.800</b>
	%			
Cargas sociales	34,0			1.632
<b>SUMAN</b>				<b>6.432</b>
Gastos de promoción		1	500	6000
<b>SUMAN</b>				<b>12.432</b>
	%			
Imprevistos	3,0			373
<b>TOTAL</b>				<b>12.805</b>

## Gastos administrativos y generales

**Tabla A.11.** Gastos administrativos

<b>PERSONAL</b>		<b>N°</b>	<b>Sueldo Mensual (USD)</b>	<b>Total Anual (USD)</b>
Gerente General- jefe planta		1	S/ 800	9.600
Secretaria		1	S/ 300	3.600
Contador		1	S/ 400	4.800
Guardia		1	S/ 220	2.640
<b>SUMAN</b>				<b>20.640</b>
	<u>%</u>			
Cargas sociales	35,0			7.224
<b>SUMAN</b>				<b>27.864</b>
Depreciación de muebles y equipo de oficina (10 años)				100
Amortización de constitución de la sociedad (10 años)				150
Depreciación Equipos laboratorio (10 años)				50
Gastos de oficina (suministros)				1.200
	%			
Imprevistos	3,0			894
<b>TOTAL</b>				<b>30.245</b>

## ANEXO VII

### Manual de procedimientos para transformación de plantas medicinales y aromáticas

**Tabla A.12.** Listado del manual de procedimientos manual

<b>PROCEDIMIENTO</b>	
N°	TÍTULO
<b>1</b>	<b>Introducción</b>
<b>2</b>	<b>Objetivo</b>
<b>3</b>	<b>PROCESO GERENCIAL</b>
P1	Planificación de la producción
P2	Reuniones evaluativas semanales
P3	Adquisiciones de materia prima, insumos, etc
P4	Comercialización
<b>4</b>	<b>PROCESO DE APOYO</b>
A1	Reclutamiento, selección, capacitación y evaluación de personal
A2	Selección y evaluación de proveedores y compra de materia prima
<b>5</b>	<b>PROCESO OPERATIVO</b>
O1	Recepción interna, registro y comunicación de pedidos y despacho
O2	Lavado de la estructura física de la planta
O3	Recepción de materia prima
O4	Lavado, desinfección de plantas frescas
O5	Picado, presecado y secado artificial de la planta
O6	Molido
O7	Tamizado
O8	Mezcla
O9	Esterilización
O10	Envase y almacenamiento del producto terminado

## **1. Introducción**

La empresa esta dedicada a la transformación de plantas medicinales y aromáticas, para la elaboración de tisanas antiestrés, mediante el crecimiento del capital humano como base de la organización.

El presente Manual de Procedimientos nos da a conocer de manera integral la operatividad de cada departamento, contiene básicamente el siguiente contenido:

- Propósito, alcance y políticas
- Descripción del procedimiento

## **2. Objetivo**

El propósito fundamental de la elaboración del Manual de Procedimientos es servir como auxiliar a los colaboradores y servir de semilla para que el proceso de transformación de plantas medicinales y aromáticas se realice óptimamente, para obtener un producto inocuo y de calidad.

## **3. Proceso Gerencial**

### **PROCEDIMIENTO P1**

**Título:**

Planificación de la producción

**Objetivo:**

Determinar con base en los pedidos que se tenga, la producción semanal de la planta de transformación.

**Alcance:**

Gerencia, Producción, comercialización



**Definiciones:**

*Materia prima.*- Material vegetal que se transforma, y que se lo envasa

*Insumo.*- Materiales extras a la fabricación que sirven para que en producto pueda ser comercializado.

*Orden de compra.*- Documento escrito donde detallan la cantidad y tipo de materia prima e insumo necesario para cumplir con la producción planificada.

*Orden de trabajo.*- Documento enviado a producción donde se detalla la cantidad de producto requerido.

**Procedimientos:****P1.1:** *Responsabilidad*

La responsabilidad de la gerencia es determinar en conjunto con la información de comercialización y el informe de control de inventarios determinar el calendario de producción.

**P1.2:** *Evaluación de informes*

Comercialización realizará un informe semanal de sus ventas, producción también mantendrá sus inventarios actualizados y con su informe se planifica la compra de materia prima, insumos, y demás.

**P1.3:** *Envío de orden de compra*

Después de determinar la cantidad de materia prima e insumos que se necesite conjuntamente con los plazos, se envía la orden a contabilidad-finanzas para que emitan los pagos para adquirir la materia prima.

**P1.4:** *Envío de orden de trabajo*

La orden de trabajo se la envía al jefe de producción con las cantidades a entregar y la fecha de entrega.

## **PROCEDIMIENTO P2**

### **Título:**

Reuniones evaluativas

### **Objetivo:**

Facilitar los procesos de comunicación internos, socializar la planificación, integrar opiniones de diferentes mandos en la gestión de la empresa.

### **Alcance:**

Gerencia, Producción, comercialización, finanzas-contabilidad

### **Definiciones:**

*Acta:* Documento en el cual consta formalmente las decisiones, ideas y temas tratados en las reuniones planificadas por la gerencia.

*Agenda:* Documento no oficial donde constan en orden cronológico los temas a tratarse en las reuniones.

### **Procedimientos:**

#### **P2.1:** *Responsabilidad*

La responsabilidad de la gerencia es determinar la frecuencia, los temas a tratar, las decisiones que se tomarán.

#### **P2.2:** *Elaboración del acta*

El acta la realizará un(a) secretario(a) designado para cada una de las reuniones concertadas será presentada a gerencia con la firma in situ de todos los asistentes.

#### **P2.3:** *Asistentes a la reunión*

A las reuniones asistirán la gerencia y los representantes de cada departamento. Para que exista quórum al menos debe estar presente el gerente y un representante de cualquier departamento.

**P2.4: Agenda de trabajo**

La agenda de trabajo en sus contenidos la propondrá el gerente, esta debe ser aprobada por los asistentes a la reunión y los contenidos que falten serán incluidos el día de la reunión.

**PROCEDIMIENTO P3****Título:**

Adquisición de materia, prima insumos, suministros de oficina.

**Objetivo:**

Transparentar y socializar los gastos de la empresa de manera que los pueda conocer la gente asociada con el proyecto.

**Alcance:**

Gerencia, Producción, comercialización, finanzas-contabilidad

**Definiciones:**

*Acta:* Documento en el cual consta formalmente las decisiones, ideas y temas tratados en las reuniones planificadas por la gerencia.

*Agenda:* documento no oficial donde constan en orden cronológico los temas a tratarse en las reuniones.

**Procedimientos:****P3.1: Responsabilidad**

La gerencia es el responsable de autorizar todas las compras, cuando se trata de compras de materia prima después de la planificación de la producción el departamento de comercialización solicita la materia prima para enviarla a producción.

Se recibe de los departamentos, sus necesidades por escrito y justificadas, de los materiales requeridos, la gerencia enviará al departamento de contabilidad y

finanzas el pedido el mismo que será atendido lo más pronto posible.

**P3.2:** *Pedido de los departamentos*

Los departamentos que requiera de materiales llenaran una solicitud en la cual especifiquen las cantidades requeridas y el tipo de material que requieren .

**P3.3:** *Identificar proveedores y mejor oferta*

El departamento de comercialización se encargará de buscar e identificar la mejor oferta para la empresa los mismos que deben estar alineados con los objetivos de la empresa.

**P3.4:** *Envío de pedido al departamento de contabilidad y finanzas*

El material requerido será entregado directamente a la persona que firma la solicitud de materia prima, en ella deberá constar la cantidad requerida con la respectiva firma de responsabilidad.

## 4. Proceso de apoyo

### PROCEDIMIENTO A1

**Título:**

Reclutamiento, selección, capacitación y evaluación del personal

**Propósito:**

Establecer los procedimientos pertinentes para la gestión adecuada del recurso humano dentro de la empresa.

**Alcance:**

Gerencia, Producción

**Definiciones:**

*Aspirantes:* personas que cumplen con los requisitos del puesto y condiciones de empleo de la empresa.

*Candidatos:* personas preseleccionadas posterior al análisis y calificación de méritos.

*Bases del concurso:* aspectos cualitativos y cuantificables, requeridos y determinados por la empresa, a ser medidos para establecer el porcentaje o puntuación más alta para la selección de personal.

**Procedimientos:****A1.1: Responsabilidad**

La Gerencia es la encargada de la gestión de Recursos Humanos hasta la creación del Área o Departamento y la contratación propia de una persona responsable directa de la misma, por lo cual, es quien garantizará la gestión adecuada del Sistema de Recursos Humanos en la Empresa y además, responderá ante la Gerencia por sus actividades.

Para actividades requeridas de reclutamiento, selección, capacitación y

evaluación de Recursos Humanos, La gerencia reunida con los representantes de cada área serán quienes seleccionen y evalúen al personal. Este órgano de selección se le llamará el comité evaluador.

#### **A1.2:** *Funciones del Comité evaluador*

Son funciones del comité evaluador, todas las inherentes a la Selección del Personal, incluido:

- Elaboración de la legislación del puesto de trabajo.
- Solicitud de documentación extra para verificaciones personales de los aspirantes, de ser requerida.
- Participación en la elaboración y firma del contrato

#### **A1.3:** *Reclutamiento del personal*

Ante la necesidad de nuevos colaboradores o trabajadores, el Responsable de Recursos Humanos responderá en primera instancia con un *Análisis de tareas* que justificará o no la necesidad de creación o estructuración del Puesto de trabajo, de esta forma considerará:

- Una evaluación del conjunto de funciones y responsabilidades que contendrá el nuevo puesto, los requisitos, recursos y condiciones de empleo, fuentes de abastecimiento y otros que se considerare pertinentes.
- Aprobación del Consejo Directivo, suscrita en una Acta de Reunión

La aprobación del Consejo directivo, debe ser entregada por escrito al responsable de este sistema para que elabore la convocatoria de reclutamiento de personal, que será publicada en los periódicos locales o mediante comunicaciones internas.

La documentación mínima requerida para que presentaren las ofertas laborales son:

- Hoja de Vida o Currículum Vitae
- Copia de la cédula de ciudadanía, papeleta de votación, cédula militar (varones)
- Certificados de trabajo
- Certificados personales
- Certificados que acrediten su educación

#### **A1.4:** *Selección del personal*

Una vez que se hayan receptado un número considerable de ofertas y evaluado los requisitos (educación y experiencia), como mínimo tres (3) aspirantes serán seleccionados para la entrevista planeada o prueba de acuerdo a la naturaleza y característica del puesto de trabajo.

De encontrar idoneidad en el candidato, se procederá a la elaboración y firma del contrato de trabajo en presencia del Comité Evaluador.

#### **A1.5:** *Capacitación del personal*

La capacitación de los colaboradores se la puede hacer internamente con recursos y conocimientos de la empresa o contratando servicios externos de capacitación.

El colaborador no costeará su capacitación obligatoria dentro de la empresa ni fuera de ella.

#### **A1.6:** *Evaluación del personal*

Anualmente se efectuará una evaluación general al personal de la empresa, aplicando para tal efecto un examen de conocimientos o de evaluación de desempeño.

El Responsable de recursos humanos elaborará y entregará un informe a los representantes de cada área sobre tal evaluación, en el que constará la situación actual de los colaboradores y las necesidades de capacitación de ser identificadas.

#### **A1.7: Administración de Remuneraciones**

La gerencia participa en la administración de remuneraciones, a través del control de personal: días laborados, vacaciones, horas extras y/o suplementarias, atrasos, faltas, y otra información requerida, mediante informes entregados a contabilidad y finanzas para que se encargue de la elaboración de roles de pago y cancelación de haberes.

Considérese para efectos de administración de remuneraciones, la legislación ecuatoriana vigente, sumadas las políticas internas de la empresa.

### **PROCEDIMIENTO A2**

#### **Título:**

Selección, evaluación de proveedores y compra de materia prima

#### **Propósito:**

Determinar los procedimientos pertinentes para la selección y evaluación de proveedores de materia prima.

#### **Alcance:**

Gerencia, Producción y Contabilidad

#### **Definiciones:**

*Certificación Orgánica:* proceso técnico de visita y evaluación de huertos y cultivos para determinar su calidad orgánica, otorgado por una certificadora destinada a tal fin.



*Seguimiento:* proceso técnico y periódico de revisión y monitoreo de cultivos.

## **Procedimientos:**

### **A2.1:** *Responsabilidad*

El responsable de la instrumentación del presente procedimiento es el Jefe de Producción, por su implicación directa en el área.

### **A2.2:** *Selección de Proveedores*

Los productores y socios pertenecientes a la Unión de comunidades indígenas y campesinas de Juan Montalvo (UCICJUM) son considerados como proveedores directos de la Empresa.

Deben constar en la base de datos de los socios para poder participar en el proceso de dotación de materia prima.

La dotación es voluntaria, y está en conformidad a lo solicitado por parte del Promotor de la zona.

En casos extraordinarios, previa aprobación de la Gerencia y la UCICJUM, a través de sus representantes, podrán ser proveedores externos, aquellas personas que no siendo socios, ofertaren la materia prima conforme los requisitos actuales de planta. Previa a la compra, se someterán a una revisión o inspección previa del cultivo orgánico por parte de la persona que este a cargo de la Producción de Cultivos.

### **A2.3:** *Actividades previas a la Compra*

El Jefe de Producción es el encargado de remitir las solicitudes de compra debidamente llenas, después de la revisión de los inventarios y requerimientos de materia prima en la planta de producción, a Gerencia para su socialización a los Promotores de Área.

Llegada la fecha de cosecha, el jefe de comercialización o quién fuera delegado por la gerencia conjuntamente con el promotor de zona correspondiente, se encargarán de efectuar el recorrido por las zonas participantes, en el cual, se recoge y pesa la planta recibida, es colocada en gavetas para su transportación hasta llegar a la planta de transformación.

#### **A2.4:** *Compra*

Las compras se las harán el día que se retire la cosecha directamente a los proveedores no se utilizarán sistemas de crédito ni sistemas de cheques ya que complican a los productores.

## 5. Proceso operativo

### PROCEDIMIENTO OP1

**Título:**

Recepción interna de pedidos e identificación de requisitos de transformación

**Propósito:**

Preveer las necesidades que tienen los diferentes departamentos involucrados en la transformación de las planta medicinales y aromáticas. Así como la claridad en la comunicación para minimizar los errores en la producción

**Alcance:**

Producción, Comercialización

**Definiciones:**

*Pedido:* comunicación expresa, escrita u oral de requerir algún producto o materia prima en una cantidad determinada, conjuntamente con otros requisitos o especificaciones por parte del cliente.

*Requisitos:* especificaciones del producto o servicio deseado, determinadas por el cliente, mismas que han de ser acordadas en la negociación y cumplidas en el proceso, para garantizar su satisfacción o conformidad.

**Procedimientos:****OP1.1. Responsabilidad**

La jefatura de producción, en la persona que lo dirija es la encargada de la instrumentación y aplicación de los presentes procedimientos. Así como todos los trabajadores del área de producción son los encargados de cumplir los procedimientos

La persona que esté a cargo de la jefatura de comercialización participará

activamente en el contenido y aplicación del este procedimiento general

**OP1.2. *Actividades previas a la recepción de pedidos***

En la jefatura de producción diariamente se actualizará los inventarios de materia prima, productos en proceso y terminados, de los cuales mantendrá un archivo digital para que la aprobación de pedidos sea eficiente y la información certera para optimizar la producción.

Los archivos digitales serán respaldados diariamente en el servidor de la empresa.

**OP1.3. *Cumplimiento y despacho de pedidos***

Cada orden será despachada conforme la secuencia cronológica de la misma, considerando la fecha pactada de entrega y la cantidad del pedido.

Se cumplirá a cabalidad las especificaciones especiales del cliente, y los requisitos mismos del producto, tanto legales como de calidad.

Cuando el producto se empaque, se anotará en el mismo: el destinatario, la ciudad, la fecha de elaboración, cantidad y número de lote, y se comunicará a comercialización el cumplimiento del mismo.

Una vez llegada la fecha de despacho, se entregará el producto a Comercialización para que se encargue del envío y seguimiento del mismo.

**OP1.4. *Actividades posteriores al despacho del pedido***

Una vez entregado el producto a comercialización se actualizará los datos de los inventarios de productos terminados y se archivará las órdenes despachadas en la carpeta correspondiente.

## **PROCEDIMIENTO OP2**

### **Título:**

Lavado de la estructura física de la planta procesadora

### **Propósito:**

Cumplir con las condiciones sanitarias para elaborar productos de consumo masivo.

### **Alcance:**

Producción

### **Procedimientos:**

#### **OP2.1. Responsabilidad**

La jefatura de producción, en la persona que lo dirija es la encargada de la supervisión que se cumpla correctamente con las condiciones sanitarias de la planta en general.

Todos los trabajadores del área de producción son los encargados de cumplir los procedimientos.

#### **OP2.2. Actividades previas al lavado**

Se llena el tanque de la planta con la cantidad de agua necesario para realizar la operación y que esta no sea interrumpida por falta de agua.

Tener a mano los desinfectantes, detergentes, escobas, trapeadores que serán indispensables en la limpieza

## PROCEDIMIENTO OP3

**Título:**

Recepción de materia prima

**Propósito:**

Definir los procedimientos pertinentes para la recepción de la materia prima como prerrequisito para obtener un producto de calidad.

**Alcance:**

Producción

**Definiciones:**

*Inspección Organoléptica:* que incluye la utilización de los sentidos humanos (vista, olfato, gusto, tacto, oído) en la revisión y/o evaluación de un determinado espacio, objeto o producto.

**Procedimientos:****OP3.1: Responsabilidad**

La persona encargada de la jefatura de producción, es la encargada de la instrumentación y aplicación de los presentes procedimientos.

Todos los operarios de planta deben conocer, familiarizarse y aplicar los presentes procedimientos.

El colaborador encargado de la sección de lavado, desinfección y centrifugación está vinculado directamente con la recepción de materia prima.

**OP03.2: Actividades previas a la recepción de materia prima**

Se conocerá con la debida anticipación el arribo de la cosecha para estructurar

equipos de trabajo para el desembarque de la planta, que podrá incluir al personal administrativo.

Los colaboradores y operarios de la empresa deberán cumplir con las normas de buenas prácticas de manufactura (BPM) establecidas para la industria alimentaria, que conlleva al uso de mascarillas, mandiles, gorros, guantes etc., para evitar la contaminación de la planta fresca.

La persona responsable del registro del ingreso de materia prima, llenará la información pertinente del mismo.

### **OP3.3:** *Recepción de materia prima*

Cuando la planta arribe a las instalaciones de la empresa, el equipo encargado del desembarque de la misma, iniciará este subproceso.

Cada operario es responsable de la inspección visual de la planta que contengan las gavetas que éste presente a pesar y al registro.

El jefe de producción realizará la inspección visual al momento de pesar la materia prima.

El operador deberá considerar lo siguiente:

- *Especificación del estado de la planta:* tallo, hojas, raíces, flores, etc.
- *Enfermedades:* hongos, manchas, protuberancias, perforaciones u hojas roídas, contaminación, floración, humedad, signos de madurez
- *Inspección de organismos vivos u otras especies*

La planta pesada se coloca a la entrada de las tinajas de lavado por bultos, conforme el tipo de planta.

### **OP3.4:** *Generalidades*

La inspección de las plantas es básicamente organoléptica incluye la revisión de hojas, tallo, flores y raíz de la planta (de ser aplicable), tanto en la cosecha como en el ingreso a la planta de transformación.

Este proceso ha de ser estrictamente cumplido y en la totalidad de la materia prima previo su ingreso a la cadena de producción.

El jefe de producción o su delegado, llevará un archivo adecuado de los registros respectivos, que a su vez ayudarán para el análisis de las enfermedades de las plantas.

#### **PROCEDIMIENTO OP4**

**Título:**

Lavado, desinfección de plantas frescas

**Propósito:**

Establecer los procedimientos adecuados para las etapas de lavado, desinfección y centrifugación de las plantas frescas que ingresan a la cadena de producción

**Alcance:**

Producción

**Definiciones:**

*Kilol*: compuesto de extracto de toronja que funge como desinfectante orgánico y natural.

**Procedimientos:**

**OP4.1: Responsabilidad**

El jefe de producción, como encargado directo de dicha área, es la persona responsable de la observación, implementación y revisión de los presentes



procedimientos.

Los colaboradores del área de producción y en especial quien dirija la sección de Lavado, desinfección y centrifugación de la misma, está en la obligación de cumplir a cabalidad las disposiciones descritas en el presente procedimiento general.

**OP4.2:** *Actividades previas al lavado, desinfección y centrifugación*

Cuando se haya efectuado la recepción de la materia prima (planta fresca) (véase OP3), el colaborador encargado de esta sección aplicando las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), que incluye la utilización de las debidas medidas de salubridad y vestuario se dispondrá a:

- Usar adecuadamente el uniforme de trabajo.
- Adicionalmente tendrá correctamente puesto el gorro, mascarilla, guantes.
- Disponer al alcance los utensilios e insumos para el lavado y desinfección.
- Evitar cualquier evento contaminante del producto.
- Respetar las instrucciones de trabajo y requisitos establecidos de calidad.
- Otros relativos a sus funciones.

El colaborador ubicará los bultos de planta por especie y procederá a identificar aquellas que en mayor cantidad puedan lavarse y desinfectarse, o aquellas que por su requisito indispensable tienen que salir primero de este subproceso.

Ha de considerarse completamente importante que no se incluirá plantas de distinto tipo en un mismo lavado.

Revisará previamente antes de iniciar el lavado y desinfección que:

1. Las tinas de lavado se encuentren debidamente llenas de agua y con los insumos correspondientes en las cantidades adecuadas.

2. Inspección más sigilosa de la planta, en lo que tiene que ver a tallos, hojas, flores, raíces u otra parte, que se haya podido escapar en la inspección de revisión.
3. De detectarse mermas en este subproceso se reportará al Jefe de Producción.

#### **OP4.3:** *Lavado*

Las plantas frescas por especie han de ser transportadas en sus respectivas gavetas hacia la primera tinas de lavado.

En estas tinas, la materia prima ha de permanecer en inmersión por un lapso de diez (10) minutos, durante los cuales el colaborador responsable de la sección, verificará que la suciedad u otros elementos ajenos a ésta sean eliminados. Verificará entonces que las plantas queden limpias y con apariencia saludable.

El operador deberá tener cuidado de colocar nuevamente el respectivo desinfectante para que esta no quede sucia y que no se sature el agua con suciedades.

#### **OP04.4:** *Desinfección*

Una vez que se completa el subproceso de lavado, la planta es transportada manualmente al tanque o tina contigua, el mismo que contendrá de acuerdo a la cantidad de agua las siguientes concentraciones de desinfectante:

- *120 c.c de agua:* concentración de Kilol de 10% (5 ml. por cada litro de agua)
- *1 litro o galón:* concentración Kilol de 20% (1 ml. por cada litro de agua)

Las plantas lavadas y en desinfección han de permanecer sumergidas en la tina de desinfección por cinco (5) minutos para garantizar este subproceso.

#### **OP04.5:** *Generalidades*

La inspección de las plantas durante las etapas de lavado, desinfección son procesos obligatorios que deberá efectuar el colaborador de esta sección o quien delegare tal función, a fin de garantizar la conformidad de la materia prima para la transformación.

## **PROCEDIMIENTO OP05**

### **Título:**

Pre-secado y secado artificial

### **Propósito:**

Determinar los procedimientos necesarios para la etapa de pre-secado y secado artificial de las plantas frescas, en el proceso de producción.

### **Alcance:**

Producción.

### **Definiciones:**

Ninguna

### **Procedimientos:**

#### **OP5.1: *Responsabilidad***

El jefe de producción de la empresa, es la persona responsable de la observancia y cumplimiento del presente procedimiento.

Los colaboradores del área participarán activamente en la aplicación de los mismos, de manera especial la persona responsable de esta sección.

#### **OP5.2: *Pre – secado***

El colaborador responsable de esta sección recibirá las plantas frescas, respetando las Buenas Prácticas de manufactura (BPM), en gavetas, provenientes del subproceso anterior.

El colaborador (es) que participe (n) en la descarga de la planta sobre los estantes de malla en el presecado procurarán que ésta quede extendida uniformemente sobre las mismas, cuidando que la cantidad sea la apropiada para evitar la desuniformidad del presecado y permitir que la circulación del aire sea la adecuada.

El sistema de circulación de aire de esta sección debe estar encendido para que se libere la humedad resultante de esta etapa.

Cuando las plantas estén listas, el secador se encenderá para que comience el ciclo de presecado, considerando la temperatura máxima de 30°C para el presecado.

Considérese el tiempo necesario de permanencia de la planta en las cámaras de presecado conforme los registros del área y la inspección organoléptica, que ejercerá el responsable de la sección.

La descarga de la planta presecada se realiza en gavetas y se dispone para el siguiente ciclo.

### **OP5.3: Secado**

El colaborador que realice la alimentación de las cámaras de secado, coloca la variedad de planta en cada cámara, de manera que se evite la contaminación por aroma del producto en proceso.

Cada malla de los coches deberá tener una cantidad uniforme de planta presecada, cuando esté lista esta alimentación, el colaborador inserta un coche

en cada una de las cámaras, y cierra la puerta por fuera con seguridad.

Una vez listas las cámaras de secado se proceden a calibrar la temperatura, encender los quemadores y ventiladores.

Se debe controlar la temperatura que será programada a 45°C durante aproximadamente por 24 horas dependiendo de la humedad inicial a la que llega la planta fresca.

Cada tres horas los operarios deben de revisar que las bandas del secador estén correctamente colocadas..

El monitoreo general de temperatura en cámara permitirá verificará que la temperatura no sobrepase los cincuenta grados centígrados (50°C).

El colaborador responsable descargará la planta seca en gavetas para que se transporten al molino.

## **PROCEDIMIENTO OP6**

### **Título:**

Molido

### **Propósito:**

Establecer los procedimientos adecuados para el proceso de molido de las plantas secas.

### **Alcance:**

Producción.

### **Definiciones:**

*Criba:* plancha metálica con agujeros o con red de malla de alambre que se emplean en agricultura para cribar semillas, o en minería para lavar y limpiar los minerales.

**Procedimientos:****OP6.1: Responsabilidad**

El Jefe de Producción de la empresa, es la persona responsable de la instrumentación y cumplimiento del presente procedimiento.

Los colaboradores del área participarán activamente en la aplicación de los mismos, de manera especial la persona responsable de esta sección.

**OP6.2: Molido**

El colaborador responsable de esta sección recibirá las plantas secas, respetando las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), en sacos, provenientes del subproceso anterior.

La planta seca proveniente de la sección de presecado y secado ha de encontrarse en sacos debidamente llenos y rotulados para que ingresen a esta etapa de producción.

De acuerdo con las especificaciones del cliente para el producto (polvo o té) se selecciona la criba correspondiente: 5 mm.

La cantidad a colocar en el molino está a consideración del colaborador, conforme el tiempo de molido.

El colaborador ha de encender el extractor de polvos y función seguida el molino mismo para que se inicie esta etapa de producción.

Se realiza control de calidad organoléptica al producto conforme ingresa en cada alimentación y salida del mismo.

Una palanca de madera ha de ser utilizada como medio prensor de la planta hacia el interior del molino, evitando el contacto directo del colaborador con la planta y el molino mismo.

La planta molida pasa al ciclón temporal de almacenamiento y cuando se llena, se apaga el molino, colocándose un saco al final del mismo (debiendo estar bien asegurado), en el cual se vaciará todo el contenido del ciclón.

Una vez concluida esta actividad, se cierra la compuerta del ciclón, verificando además que el nivel de la funda exterior sea completo o lleno.

Todas estas actividades han de repetirse hasta que todo el lote de planta seca haya sido transformado.

Cuando se haya concluido la molienda, la planta molida es colocada en sacos de polipropileno para pasar a la sección de tamizado.

Los desperdicios generados en el proceso se guardarán en un saco para medir la cantidad del mismo al finalizar el día y emitir los respectivos reporte escritos al Jefe de Producción.

Cuando el producto no cumpla las especificaciones de dimensión se someterá a reproceso antes de ser enviado.

#### **OP6.2: Generalidades**

El colaborador responsable de esta sección deberá ser cauteloso en la inspección de la materia prima que ingresa al proceso para evitar deficiencias en su etapa.

Se debe tener cuidado con las especificaciones técnicas del producto ya que plasman las necesidades del cliente.

Debe evitarse todo tipo de contaminación del producto, por lo cual el colaborador

o quién ingrese a esta sección deberá respetar las Normas de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), además de mantener limpio el molino y en buen estado las cribas para evitar deformidades del producto final o no conformidades.

## **PROCEDIMIENTO OP07**

### **Título:**

Tamizado

### **Propósito:**

Determinar los procedimientos necesarios para el proceso de tamizado de las plantas molidas,

### **Alcance:**

Producción.

### **Definiciones:**

*Tamizar:* depurar o seleccionar cuidadosamente el contenido especificado de grosor en el producto, mediante una malla o cedazo tupido.

### **Procedimientos:**

#### **OP7.1: Responsabilidad**

El jefe de producción de la empresa, es la persona responsable de la observancia y cumplimiento del presente procedimiento.

Los colaboradores del área participarán activamente en la aplicación de los mismos, de manera especial la persona responsable de esta sección.

#### **OP07.2: Tamizado**



El colaborador responsable de esta sección recibirá la planta molida en sacos, respetando las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), provenientes del subproceso anterior.

En esta etapa el colaborador de la sección, traslada el producto molido hacia la máquina tamizadora, misma que separa en tres tamaños al mismo tiempo, es polvo, fibra y té.

La alimentación de la tamizadora queda a criterio y vigilancia del colaborador de la sección, quien se ayudará con una palanca de madera en forma de escoba para mover la planta sobre la zaranda, agilitando este subproceso.

### **OP07.3: Generalidades**

El colaborador responsable de esta sección deberá ser cauteloso en la inspección de la materia prima que ingresa al proceso para evitar deficiencias en su etapa.

Debe evitarse todo tipo de contaminación del producto, por lo cual el colaborador o quién ingrese a esta sección deberá respetar las Normas de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), además de mantener limpio la tamizadora y en buen estado las mallas para evitar inconformidades en el producto final.

Para este subproceso ha de utilizarse todo el equipo de protección industrial personal (guantes, mascarilla, orejeras, gafas) para evitar accidentes o enfermedades de trabajo.

## **PROCEDIMIENTO OP8**

### **Título:**

Mezcla

### **Propósito:**

Determinar los procedimientos necesarios para el proceso de mezcla en el proceso de producción.

**Alcance:**

Producción.

**Procedimientos:**

**OP8.1: Responsabilidad**

El jefe de producción de la empresa, es la persona responsable de la observancia y cumplimiento del presente procedimiento.

Los colaboradores del área participarán activamente en la aplicación de los mismos, de manera especial las personas responsables de la mezcla de producto.

**OP8.2: Mezcla**

Después de tener el producto molido y tamizado se procese a mezclar o formular en una proporción de 1:1 procurando no desperdiciar el producto y cuidando que el producto no caiga al suelo.

La mezcla del producto se la realiza en función de las buenas prácticas de manufactura.

**OP8.3: Generalidades**

El colaborador responsable de esta sección deberá ser cauteloso en la inspección de la materia prima que ingresa al proceso para evitar deficiencias en su etapa.

Debe evitarse todo tipo de contaminación del producto, por lo cual el colaborador

o quién ingrese a esta sección deberá respetar las Normas de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), además de mantener limpio la tamizadora y en buen estado las mallas para evitar inconformidades en el producto final.

## **PROCEDIMIENTO OP09**

### **Título:**

Esterilización

### **Propósito:**

Determinar los procedimientos necesarios para el proceso de esterilización del producto en el proceso de producción.

### **Alcance:**

Producción.

### **Procedimientos:**

#### **OP9.1: *Responsabilidad***

El jefe de producción de la empresa, es la persona responsable de la observancia y cumplimiento del presente procedimiento.

Los colaboradores del área participarán activamente en la aplicación de los mismos, de manera especial las personas involucradas directamente en el proceso.

#### **OP09.2: *Esterilización***

Esta actividad es muy sensible a errores y descuidos en el proceso ya que el producto después de ser esterilizado es sumamente sensible a contaminación cruzada.

El controlador de temperatura es seteado a 85°C.

El operador después de limpiar y desinfectar con alcohol las bandejas de esterilización, carga el producto en una capa delgada suficiente como para que todo el producto tome la temperatura que se requiere.

Después de una hora de dejar el producto en las bandejas se saca durante 30 minutos logrando que se enfríe, y envasándolo en fundas de polietileno transparente, que son transportadas rápidamente al área de envasado.

### **OP09.3: Generalidades**

Debe evitarse todo tipo de contaminación del producto, por lo cual el colaborador o quién tenga contacto con el producto final deberá respetar las Normas de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), además de mantener limpios los insumos y áreas físicas destinadas a tal fin.

## **PROCEDIMIENTO OP10**

### **Título:**

Envase y almacenamiento del producto terminado

### **Propósito:**

Determinar los procedimientos necesarios para el proceso de envase y almacenamiento del producto en el proceso de producción.

### **Alcance:**

Producción.

### **Definiciones:**

*Polietileno*: compuesto químico, natural o sintético preparado a partir de etileno usado en la fabricación de envases, tuberías, recubrimientos de cables, objetos moldeados, etc.

*Polipropileno*: material termoplástico no soluble en agua y resistente al agua hirviendo empleado en artículos esterizables (Ejm. Biberones, material de laboratorio) y que por su impermeabilidad al vapor de agua se utiliza también como material de embalaje.

### **Procedimientos:**

#### **OP10.1: Responsabilidad**

El jefe de producción de la empresa, es la persona responsable de la observancia y cumplimiento del presente procedimiento.

Los colaboradores del área participarán activamente en la aplicación de los mismos, de manera especial las personas directamente involucradas en el proceso.

#### **OP10.2: Envase**

La actividad se ejecutará como parte final del proceso, una vez transformado el producto en planta seca, té.

El operador responsable del área en primera instancia realizará todas las calibraciones de la máquina envasadora, como son:

- Colocar y calibrar la salida del papel filtro, el hilo, la sobreenvoltura, la goma.
- Cargar la tolva de alimentación de producto de la máquina.

Encender la maquinaria e ir cargando cada 25 unidades en las cajas de cartón previamente abiertas y dobladas.

Envolver con el papel celofán y sellarlos con la plancha bien para que el producto no pierda el aroma durante su vida en percha.

**OP10.3:** *Almacenamiento*

El producto terminado se lo almacena en las bodegas de la planta sobre pallets de acuerdo a las buenas prácticas de manufactura y debidamente apilados sin causar daño a las cajas con una ligera separación de la pared.

El producto se lo mantiene fresco y seco, libre de toda humedad y de la exposición directa de los rayos del sol

**OP10.4:** *Generalidades*

Debe evitarse todo tipo de contaminación del producto, por lo cual el colaborador o quién tenga contacto con el producto final deberá respetar las Normas de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), además de mantener limpios los insumos y áreas físicas destinadas a tal fin.

## **ANEXO VIII**

### **Guía para obtener el registro sanitario**

#### **I.1. MARCO LEGAL**

TRAMITE DE OBTENCION DE REGISTRO SANITARIO DE ALIMENTOS

MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA

DIRECCION NACIONAL DE FARMACIA Y CONTROL SANITARIO

CONTROL DE ALIMENTOS

BASE LEGAL: CODIGO DE LA SALUD (Artículo 100, Título IV, Libro II)

REGLAMENTO DE ALIMENTOS.- R.O. 984 DEL 22 DE JULIO DE 1998

(Capítulos I y II, Título IV)

#### **I.2. REQUISITOS PARA INSCRIPCION DE PRODUCTOS NACIONALES**

Dos carpetas deben ser llenadas con la siguiente información:

##### **CARPETA No. 1**

1. SOLICITUD dirigida al Director General de Salud, individual para cada producto sujeto a Registro Sanitario (Ver modelo al final del anexo).
2. PERMISO DE FUNCIONAMIENTO: Actualizado y otorgado por la Autoridad de Salud (Dirección Provincial de Salud de la jurisdicción en la que se encuentra ubicada la fábrica); (Original a ser devuelto y una copia).
3. CERTIFICACION OTORGADA POR LA AUTORIDAD DE SALUD COMPETENTE de que el establecimiento reúne las disponibilidades técnicas para fabricar el producto. (Original a ser devuelto y una copia); (Corresponde al acta que levanta la Autoridad de Salud una vez que realiza la inspección del establecimiento).
4. INFORMACION TECNICA RELACIONADA CON EL PROCESO DE ELABORACION Y DESCRIPCION DEL EQUIPO UTILIZADO.
5. FORMULA CUALI-CUANTITATIVA: Incluyendo aditivos, en orden decreciente de las proporciones usadas (en porcentaje referido a 100 g. ó 100 ml.). Original.
6. CERTIFICADO DE ANALISIS DE CONTROL DE CALIDAD DEL PRODUCTO: Con firma del Técnico Responsable. Original. (Obtenido en cualquier Laboratorio de Control de Alimentos, incluidos los Laboratorios de Control de Calidad del Instituto de Higiene "Leopoldo Izquieta Pérez").

7. ESPECIFICACIONES QUIMICAS DEL MATERIAL UTILIZADO EN LA MANUFACTURA DEL ENVASE. (Otorgado por el fabricante o proveedor de los envases). Con firma del Técnico Responsable. Original.

8. PROYECTO DE ROTULO A UTILIZAR POR CUADRUPLICADO: Dos Originales.

9. INTERPRETACION DEL CODIGO DE LOTE: Con firma del Técnico responsable.

LOTE: Una cantidad determinada de un alimento producida en condiciones esencialmente iguales.

CODIGO DE LOTE: Modo Simbólico (letras o números, letras y números) acordado por el fabricante para identificar un lote, puede relacionarse con la fecha de elaboración.

10. PAGO DE LA TASA POR EL ANALISIS DE CONTROL DE CALIDAD, PREVIO A LA EMISION DEL REGISTRO SANITARIO: Cheque certificado a nombre del Instituto de Higiene y Malaria Tropical "Leopoldo Izquieta Pérez" por el valor fijado en el respectivo Reglamento.

11. DOCUMENTOS QUE PRUEBEN LA CONSTITUCION, EXISTENCIA Y REPRESENTACION LEGAL DE LA ENTIDAD SOLICITANTE, cuando de trate de persona jurídica. Original.

12. TRES (3) MUESTRAS DEL PRODUCTO ENVASADO EN SU PRESENTACION FINAL Y PERTENECIENTES AL MISMO, LOTE. (Para presentaciones grandes, como por ejemplo: sacos de harina, de azúcar, jamones, etc., se aceptan muestras de 500 gramos cada una, pero en envase de la misma naturaleza).

### **CARPETAS No. 2 y No. 3**

TANTO PARA PRODUCTOS NACIONALES COMO PARA PRODUCTOS DE FABRICACION EXTRANJERA:

Ingresar, cada una, con una copia de los siguientes documentos:

1. Solicitud
2. Fórmula cuali-cuantitativa
3. Permiso de Funcionamiento
4. Certificación otorgada por la Autoridad de Salud competente



5. Interpretación del código de lote
6. Certificado de análisis de control de calidad del lote del producto en trámite
7. Información técnica relacionada con el proceso de elaboración y descripción del equipo utilizado
8. Proyecto de rótulo o etiqueta

### **I.3. INSTRUCTIVO GENERAL**

- Los datos de la solicitud deben concordar con los de los rótulos o etiquetas y con los documentos adjuntos.
- El rótulo o etiqueta de los productos que solicitan inscripción puede o no estar impresa (pero deben presentar facsímil).
- El rótulo o etiqueta llevará los siguientes datos, (Norma Técnica INEN 1334):
  - Nombre del producto
  - Marca Comercial
  - Identificación del lote
  - Razón Social de la Empresa
  - Contenido Neto en unidades del Sistema Internacional
  - Indicar si se trata de un alimento artificial
  - Número de Registro Sanitario
  - Fecha de elaboración
  - Tiempo máximo de consumo
  - Lista de Ingredientes
  - Forma de conservación
  - Precio de venta al público, P.V.P.
  - Ciudad y país de origen
- Cuando un producto alimenticio durante el trámite para la inscripción o reinscripción en el Registro Sanitario fuere objetado, el fabricante deberá hacer una reconsideración en un lapso no mayor de tres meses, debiendo dar cumplimiento a las observaciones emitidas en el informe de objeción.
- En caso de productos rechazados por análisis, el fabricante deberá remitir nuevas muestras, adjuntando el valor de la tasa correspondiente.

- El Registro Sanitario tendrá una vigencia de siete (7) años, contados a partir de la fecha de su expedición. Vencida la vigencia podrá renovarse por períodos iguales en los términos establecidos en el Código de la Salud y en el Reglamento de Alimentos.
- Los alimentos registrados para mantener la vigencia de sus registros deberán pagar anualmente la tasa fijada para tal objeto. El pago deberá efectuarse hasta el 31 de marzo de cada año.
- La persona responsable de todo alimento inscrito en el Registro Sanitario que lo retire del mercado deberá comunicar a la Dirección General de Salud.
- No se permitirá la comercialización de un producto alimenticio con la leyenda "REGISTRO SANITARIO EN TRAMITE". La documentación y muestras deben ser presentadas en el instituto nacional de higiene "Leopoldo Izquieta Perez".

#### **I.4. DIRECCIÓN**

INSTITUTO DE HIGIENE-QUITO: Iquique 2045 y Yaguachi.- Teléfonos: (593-2) 568041-565858 Fax: (593-2) 552715

#### **MODELO DE SOLICITUD PARA PRODUCTOS NACIONALES:**

(Original y una copia), individual para cada producto sujeto a Registro Sanitario y deberá contener la siguiente información:

Señor:

DIRECTOR GENERAL DE SALUD

Presente.

De conformidad con el artículo 100 del Código de la Salud, solicito a usted la inscripción (o reinscripción) del siguiente producto:

**NOMBRE COMPLETO DEL PRODUCTO:**

Específico:.....

Comercial:.....

LOTE: .....FECHA DE ELABORACION:.  
 .....

TIEMPO MAXIMO DE CONSUMO: ..... FECHA DE  
 VENCIMIENTO:.....

FORMULA CUALI-CUANTITATIVA: Ingredientes en orden decreciente de  
 propiedades usadas, incluyendo aditivos (En caso de productos  
 nacionales debe declarar el número de Registro Sanitario), expresados  
 en unidades del Sistema Internacional, relacionado a 100 g. ó 100 ml.

CONDICIONES DE  
 CONSERVACION:.....

FORMAS DE PRESENTACION:

ENVASE: .....MATERIAL DEL ENVASE:.  
 .....

(Interno, inmediato y/o externo)

CONTENIDO (En unidades del Sistema Internacional, de acuerdo a la Ley  
 de Pesas y Medidas).

FABRICANTE:

Nombre (Persona natural o  
 jurídica):.....

Ciudad: .....Calle:..... No.:.....

Tel./Fax:.....

SOLICITANTE DEL REGISTRO SANITARIO (Puede ser el mismo  
 fabricante):

Nombre (Persona natural o  
 jurídica):.....

Dirección.- Calle:.....No.: .....Tel./Fax:..

.....

a. GERENTE GENERAL O (f) REPRESENTANTE TECNICO:  
REPRESENTANTE LEGAL QUIMICO FARMACEUTICO,  
BIOQUIMICO FARMACEUTICO O  
INGENIERO EN ALIMENTOS  
CON No. REGISTRO EN EL M.S.P.  
(f) ABOGADO  
No. Matrícula