



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA

“DISEÑO DE UN PROCESO INDUSTRIAL PARA LA ELABORACIÓN
DE CREMA HIDRATANTE A PARTIR DE ALOE VERA (*Aloe*
barbadensis) PARA LA EMPRESA QUÍMICA INDULES”

TRABAJO DE TITULACIÓN PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE:
INGENIERA QUÍMICA

AUTORA: GORTAIRE SILVA SANDRA LORENA
TUTORA: ING. MABEL PARADA

Riobamba - Ecuador
2017

©2017, Sandra Lorena Gortaire Silva

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA INGENIERÍA QUÍMICAS

El Tribunal de Tesis certifica que: El trabajo tipo proyecto técnico: “DISEÑO DE UN PROCESO INDUSTRIAL PARA LA ELABORACIÓN DE CREMA HIDRATANTE A PARTIR DE ALOE VERA (*Aloe barbadensis*) PARA LA EMPRESA QUÍMICA INDULES”, de responsabilidad de la señorita Sandra Lorena Gortaire Silva, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal de Tesis, quedando autorizada su presentación.

Ing. Mabel Parada
DIRECTORA DE TESIS

Ing. Mayra Zambrano
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Yo, Sandra Lorena Gortaire Silva soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en esta Tesis y el patrimonio intelectual de la Tesis de Grado pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Sandra Lorena Gortaire Silva

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Sandra Lorena Gortaire Silva, declaro que el presente trabajo de titulación es de nuestra autoría y que el resultado del mismo es auténtico y original. Los textos constantes en el documento que provienen de otra fuente están debidamente citados y referenciados.

Como autoras, asumimos la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación.

Riobamba, 09 de Abril del 2017

Sandra Lorena Gortire Silva

CI: 060400353-3

DEDICATORIA

Dedicado a mi más grande tesoro Steven Domínguez G. que con su presencia y sonrisas me ha motivado a superarme y a seguir adelante para ser un ejemplo de vida en su camino, a mi esposo Joel Domínguez Z. quienes han sabido apoyarme durante toda mi etapa estudiantil, depositando todo su amor sobre mí, comprensión y entera confianza.

Dedicado a mi madre Hermelinda Silva a mis queridos hermanos principalmente a mi hermano Fabián Gortaire, a mi suegra, a mi cuñado y a todas aquellas personas quienes me brindaron su apoyo y positivamente han contribuido en el desarrollo de este proyecto de graduación.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por estar presente en cada momento de mi vida, mi agradecimiento total para mi madre quien ha sabido formarme y guiarme como persona para ser la persona que soy. Mi agradecimiento especial para mi esposo y mi hijo quienes han sido mi apoyo incondicional y el pilar fundamental en todo momento, depositando su entera confianza en cada reto que se me presentaba sin dudar ni un solo momento de mi capacidad e inteligencia.

Agradezco a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, en especial a la escuela de Ingeniería Química, y a los grandes maestros que la conforman, en particular a la Ing. Mabel Parada y a la Ing. Mayra Zambrano, por su esfuerzo y dedicación quién con sus conocimientos, su experiencia y estimulación han logrado que pueda culminar con el presente trabajo.

TABLA DE CONTENIDO

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	v
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
INDICE DE TABLAS.....	xi
INDICE DE FIGURAS.....	xiii
INDICE DE GRÁFICOS.....	xiv
ANEXOS.....	xv
SIMBOLOGÍA.....	xvi
RESUMEN.....	xviii
SUMMARY.....	xix

CAPITULO I

1	DIAGNÓSTICO Y DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	1
1.1	Identificación Del Problema.....	1
1.2	Justificación.....	1
1.3	Línea Base Del Proyecto.....	1
1.3.1	Antecedentes de la empresa.....	1
1.3.2	Marco conceptual.....	2
1.3.2.1	Aloe Vera.....	2
1.3.2.2	Crema Hidratante.....	5
1.3.2.3	Emulsión.....	6
1.3.2.4	Tipos de emulsión.....	6
1.3.2.5	Pruebas del tipo de Emulsiones.....	7
1.3.2.6	Estabilidad acelerada de la crema hidratante.....	7
1.3.2.7	Parámetros Físicos de la Crema Hidratante.....	9
1.3.2.8	Parámetros Químicos de la Crema Hidratante.....	9
1.3.2.9	Operaciones básicas para la Elaboración de la Crema Hidratante.....	12
1.4	Beneficiarios Directos E Indirectos.....	13
1.4.1	Beneficiarios Directos.....	13

1.4.2	Beneficiarios Indirectos.....	13
-------	-------------------------------	----

CAPITULO II

2	OBJETIVOS	14
2.1	General	14
2.2	Específicos	14

CAPITULO III

3	ESTUDIO TÉCNICO	15
3.1	Localización Del Proyecto	15
3.2	Ingeniería Del Proyecto.....	16
3.2.1	Tipo de estudio	16
3.2.2	Métodos y Técnicas.....	16
3.2.2.1	Métodos.....	16
3.2.2.2	Técnicas	17
3.2.3	Resultados de la caracterización de la Materia Prima	26
3.2.4	Selección de la materia prima	27
3.2.5	Procedimiento a nivel de laboratorio.....	27
3.2.5.1	Materiales.....	27
3.2.5.2	Reactivos e insumos.....	27
3.2.5.3	Descripción del procedimiento	28
3.2.5.4	Estabilidad preliminar	38
3.2.6	Resultados de la las formulaciones de 8 procedimientos	40
3.2.7	Resultado de 6 Formulaciones	40
3.2.8	Resultados de la Caracterización del Producto a nivel de laboratorio	40
3.2.8.1	Análisis físicos-químicos	41
3.2.8.2	Factores Organolépticos.....	45
3.2.8.3	Pruebas de control de calidad Realizadas en la Epoch.....	48
3.2.8.4	Análisis microbiológico	49
3.2.9	Operaciones Unitarias del Proceso.....	50
3.2.9.1	Mezclado.....	50

3.2.9.2	Agitación.....	50
3.2.9.3	Trituración.....	50
3.2.9.4	Envasado	50
3.2.10	Variables de proceso	51
3.2.10.1	Temperatura.....	51
3.2.10.2	Velocidad de agitación	51
3.2.10.3	Presión	51
3.2.11	Validación del proceso.....	51
3.2.11.1	Análisis Físico	52
3.2.11.2	Análisis químico	52
3.2.11.3	Análisis Microbiológico	52
3.3	Proceso De Producción	53
3.3.1	Materia prima, insumos, aditivos y reactivos.....	53
3.3.2	Diagrama del proceso.....	54
3.3.3	Descripción del proceso para la elaboración de crema hidratante	55
3.3.4	Balance de Masa y Energía.....	57
3.3.5	Cálculos de Ingeniería.....	63
3.3.5.1	Datos experimentales	63
3.3.5.2	Datos adicionales	64
3.3.5.3	Cálculos y Especificaciones de los Equipos	65
3.3.5.4	Resultados de cálculos del diseño	77
3.4	Distribución Y Diseño De La Planta.....	78
3.4.1	Descripción de las áreas	78
3.4.2	Distribución de los envases en diferentes cantidades.....	79
3.5	Requerimientos De Tecnología, Equipos Y Maquinaria.....	79
3.6	Presupuesto Y Cronograma.....	81
3.6.1	Presupuesto	81
3.6.2	Cronograma.....	85
DISCUSIÓN DE RESULTADOS		86
CONCLUSIONES		88
RECOMENDACIONES		90
BIBLIOGRAFÍA		
ANEXOS		

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1: Clasificación científica de la Sábila (Aloe Vera)	3
Tabla 2-3: Características Geográficas de Guano.....	15
Tabla 3-3: Bacterias Aerobias.....	18
Tabla 4-3: Coliformes totales	19
Tabla 5-3: Staphylococcus Aureus	20
Tabla 6-3: Determinación de la densidad	21
Tabla 7-3: Determinación del Ph	22
Tabla 8-3: Determinación de la viscosidad.....	23
Tabla 9-3: Prueba de dilución	24
Tabla 10-3: Determinación de la extensibilidad	25
Tabla 11-3: Aloe Vera	26
Tabla 12-3: Primera Muestra con 3% Sábila	31
Tabla 13-3: Segunda Muestra con 4% Sábila.....	32
Tabla 14-3: Tercera Muestra con 5% Sábila	32
Tabla 15-3: Cuarta Muestra con 6% Sábila	33
Tabla 16-3: Determinación de cantidad de sábila adecuada.....	34
Tabla 17-3: Datos para el Cálculo de la Densidad.....	35
Tabla 18-3: Densidad.....	35
Tabla 19-3: Datos para la extensibilidad	36
Tabla 20-3: Determinación del radio promedio.....	37
Tabla 21-3: Cálculo para el área de extensibilidad.....	38
Tabla 22-3: Resultados de la densidad.....	41
Tabla 23-3: Resultados de pH.....	41
Tabla 24-3: Resultados de la Extensibilidad.....	43
Tabla 25-3: Resultados del área de extensibilidad.....	44
Tabla 26-3: Olor.....	45
Tabla 27-3: Color.....	46
Tabla 28-3: Aspecto.....	47
Tabla 29-3: Extensibilidad.....	48
Tabla 30-3: Crema hidratante de Sábila	48

Tabla 31-3: Crema hidratante con 5% Sábila	49
Tabla 32-3: Análisis Físico de Crema hidratante de Sábila.....	52
Tabla 33-3: Análisis químico.....	52
Tabla 34-3: Análisis Microbiológico.....	52
Tabla 35-3: Datos experimentales para el balance de masa	63
Tabla 36-3: Datos para el cálculo del balance de energía para determinar el calor.....	64
Tabla 37-3: Datos para el mezclador	64
Tabla 38-3: Datos adicionales para el cálculo del flujo de calor	64
Tabla 39-3: Datos para determinar la presión del tanque	65
Tabla 40-3: Formulación para 50L crema hidratante de sábila	65
Tabla 41-3: Cálculos de Ingeniería	77
Tabla 42-3: Requerimiento de materiales y equipos para el control de calidad del proceso	79
Tabla 43-3: Requerimiento de los equipo para el proceso.....	80
Tabla 44-3: Costos reales de los equipos para la planta de producción	81
Tabla 45-3: Costos de la materia prima, insumos y reactivos para la elaboración de crema hidratante de sábila	82
Tabla 46-3: Costos de análisis	83
Tabla 47-3: Mano de Obra.....	83
Tabla 48-3: Costos de Producción	84
Tabla 49-3: Presupuesto total para la implementación de la planta	84

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1: Planta de sábila	2
Figura 2-1: Determinación del tipo de emulsión	7
Figura 3-1: Determinación de la Viscosidad	10
Figura 4-1: Determinación de la extensibilidad de emulsión	11
Figura 5-3: Localización geográfica de La empresa.....	15
Figura 6-3: Corte de la hoja de sábila	28
Figura 7-3: Pesado de los ingredientes	28
Figura 8-3: Fundición de la mezcla	29
Figura 9-3: Pesado de los ingredientes	29
Figura 10-3: Fundición de la fase oleosa	29
Figura 11-3: Adición de la fase acuosa a la fase oleosa	30
Figura 12-3: Mezcla de las fases.....	30
Figura 13-3: Adición de la crema en los envases	31
Figura 14-3: Primera Muestra.....	32
Figura 15-3: Segunda Muestra.....	32
Figura 16-3:Tercera Muestra	33
Figura 17-3: Cuarta Muestra.....	34
Figura 18-3: Temperatura ambiente	39
Figura 19-3: Temperatura de 45 °C	39
Figura 20-3: Radiación luminosa.....	39
Figura 21-3: Temperatura de -5 °C.....	40
Figura 22-3: Diagrama de Proceso	54
Figura 23-3: Distribución de Envases.....	79

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-3: Variación del pH	43
Gráfico 2-3: Extensibilidad.....	45

INDICE DE ANEXOS

Anexo C NTE INEN 2867 “Productos Cosméticos”

Anexo D Análisis Microbiológico de la crema hidratante de sábila

Anexo E Elaboración de crema hidratante de sábila para la validación

Anexo F Análisis físico-químico y microbiológico de la crema hidratante de sábila

Anexo G Etiquetado

Anexo H Distribución y diseño de la planta

Anexo I Proformas reales para la implementación del proceso industrial

SIMBOLOGÍA

A =	Agua destilada (L)
A =	Área de transferencia de calor (m ²)
Ac =	Ácido cítrico
Ap =	Altura de la paleta (m)
DT =	Diámetro del tanque
E =	Emulsificante
Er =	Espesor del rodete (m)
F =	Principio activo
R =	Residuo
G =	Glicerina (mL)
h =	Altura del equipo (m)
hT =	Altura del Tanque (m)
K =	Coefficiente de transmisión térmica del material (w/m ²)
L =	Litros
LB =	Longitud del brazo (m)
m =	Metros
m³ =	Metro Cúbico
m_A =	Masa de agua destilada (L)
m_r =	Masa del residuo (kg)
m_G =	Masa de Glicerina (kg)
m_P =	Masa de Parafina (kg)
m_{Al} =	Masa de Alcohol cetílico(kg)
m_r =	Masa de residuo (kg)
m_c =	Masa de la fase acuosa (kg)
m_B =	Masa de la fase oleosa (kg)
m_E =	Masa del emulsificante (kg)
m_F =	Masa del principio activo (kg)
N =	Velocidad rotacional (rps)
N_p =	Número de potencia
N_{Re} =	Número de Reynolds
Ø_i =	Diámetro interno del mezclador (m)

Ør =	Diámetro del rodete (m)
P =	Parafina (kg)
P =	Potencia del agitador (kw)
Pa =	Pascales (N/m ²)
Pe =	Potencia de entrada (hp)
Ps =	Potencia de salida (hp)
Q =	Flujo de calor necesario para calentar la crema (kcal/h)
QH20 =	Flujo de calor del caldero (kcal/h)
QM =	Flujo de calor del metal (kcal/h)
r =	Radio del mezclador (m)
RPM =	Revoluciones por minuto
S =	Segundo
U =	Coefficiente global de transferencia de calor (J/ m ² s °C)
v =	Volumen asumido (L)
V_T =	Volumen total (L)
V_e =	Volumen de entrada (L)
V_s =	Volumen de salida (L)
X =	Distancia entre el fondo del tanque y rodete (m)
x =	Volumen en litros (L)
X_p =	Distancia entre rejillas (m)
ΔT =	Cálculo de la gradiente de temperatura (°C)
μ =	Viscosidad del fluido (Kg/ms)
ρ =	Densidad del fluido (Kg/m ³)
°C =	Grados Celsius
(O/W) =	Emulsión de aceite en agua
(W/O) =	Emulsión de agua en aceite

RESUMEN

El presente proyecto técnico tiene como objetivo, diseñar un proceso industrial para la elaboración de crema hidratante a partir de Aloe Vera (*aloe barbadensis*) para la empresa Química Indules, para ello se propuso diferentes formulaciones de crema base con distintas concentraciones de sábila, se seleccionó la mejor formulación. Se partió con la selección de la materia prima sábila, para realizar los análisis físico-químicos y microbiológicos, los mismos que permitieron determinar la calidad de la materia prima y del producto. Además de obtener las condiciones de diseño, los cálculos necesarios y de la determinación de las variables de proceso. Se analizó correctamente la sábila, al no haber norma para la calidad se basó en citas bibliográficas del Comité Internacional de Normas Contables (IASC), dónde se revelaron los siguientes resultados, 98,99% humedad; 0,11% cenizas; 0,90% azúcares totales, *Aerobios Mesófilos* de 100 UFC/g, *Coliformes Totales* ausencia, *Mohos* y *Levaduras* ausencia, de igual manera se realizó en el laboratorio Multianalytica Cia. Ltda. al producto, teniendo óptimos resultados de acuerdo a la Norma Técnica Ecuatoriana Inen 2867 “Productos Cosméticos”, dónde se obtuvo, olor característico, color característico, aspecto homogéneo libre de material extraño, *Aerobios Mesófilos* <100 UFC/g, *Eschericha Coli* ausencia, *Staphylococcus Aeureus* ausencia, densidad de 1,26 y pH de 6,62, y viscosidad 7600 cP. Se obtuvo un mezclador con una eficiencia de 85% y dos tanques para la fase acuosa y oleosa, para la elaboración. Se recomienda que la empresa deberá mantener los ambientes, equipos, máquinas e instrumentos, así como materias primas, componentes, y productos terminados, en buenas condiciones de higiene.

PALABRAS CLAVES: < TECNOLOGÍA Y CIENCIAS DE LA INGENIERÍA> < INGENIERÍA QUÍMICA>, <CREMA HIDRATANTE>, <SÁBILA (Aloe Vera)>, <FORMULACIÓN DE CREMA BASE>, <DISEÑO DEL PROCESO INDUSTRIAL>, <ANÁLISIS DE COSTOS>, <VARIABLES DE PROCESO>, < NORMA TÉCNICA ECUATORIANA INEN 2867 PRODUCTOS COSMÉTICOS>.

SUMMARY

The present technical project aims to design an industrial process for the preparation of the moisturizing cream from Sea (*aloe barbadensis*) for the Indules Chemical Industry, for which different formulations of base cream with different concentrations of aloe were proposed selecting the best formulation. It was started with the selection of the aloe raw material, to carry out the physical – chemical and microbiological analyzes, which allowed to determine the quality of the raw material and the product. In addition to obtaining the design conditions, the necessary calculations and the determination of the process variables. It has been correctly analyzed the standard, there are no standards for the quality of bibliographic citations of the National Accounting Standards Committee (IASB), where the following results were found: 98.99% moisture, 0.11% ash, 0.90% Total Sugars, *Aerobes Mesófilos* of 100 UFC/g, *Total Coliformes* Absence, *Mohos* and *Yeasts* absence, in the same way was made in the laboratory Multianalytica Cia Ltda. Cosmetic products, where was obtained, characteristic odor, characteristic color, homogeneous appearance free of *Mesophilic Aerobes* <100 UFC/g, *Escherichia Coli* absence, *Staphylococcus Aureus* absence, density 1.26 and pH 6.62, and viscosity 7600 cP. A mixer was obtained with an efficiency of 85% and two tanks for the aqueous and oily phase, for the preparation. It is recommended that the company maintains the environments, equipment, machinery and equipment, as well as raw materials, components, products and finished products, in good hygienic conditions.

KEYWORDS: <ENGINEERING TECHNOLOGY AND SCIENCES>, <CHEMICAL ENGINEERING>, <MOISTURIZING CREAM>, <SEA (Aloe Vera)>, <BASE CREAM FORMULATION>, <INDUSTRIAL PROCESS DESIGN>, <COST ANALYSIS>, <PROCESS VARIABLES>, <TECHNICAL STANDARD COSMETIC PRODUCTS>.

CAPITULO I

1 DIAGNÓSTICO Y DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

1.1 Identificación Del Problema

La empresa Química Indules quiere agregar un producto nuevo y diferente a la gama de productos que elabora, como es la producción de crema a base de aloe vera, debido a que en el país no se elabora a nivel industrial éste tipo de cosmético por lo que se propone realizar el proyecto de “DISEÑO DE UN PROCESO INDUSTRIAL PARA LA ELABORACIÓN DE CREMA HIDRATANTE A PARTIR DE ALOE VERA (*Aloe barbadensis*) PARA LA EMPRESA QUÍMICA INDULES” para aprovechar todas las propiedades beneficiosas de la sábila.

1.2 Justificación

En la actualidad la empresa Química Indules bajo el cambio de la nueva matriz productiva que se encuentra vigente en el Ecuador, ha tomado la decisión de diversificar sus productos y los sistemas de producción por lo que busca, en este caso el diseño de un proceso industrial para la elaboración de crema hidratante a partir de aloe vera, según Antonio Vega indica que la sábila tiene un contenido de vitamina A, C, E y B1, B2, B3, B6 y B12, ácido fólico, minerales, entre otros, siendo sus propiedades dermatológicas beneficiosas para la piel.

Por lo tanto el proyecto se justifica plenamente debido a la necesidad de industrializar la crema de aloe vera por parte de la empresa Química Indules, sabiendo que los productos a base de aloe vera son muy conocidos y tendría una alta demanda en el mercado.

1.3 Línea Base Del Proyecto

1.3.1 Antecedentes de la empresa

La empresa se encuentra en el Ecuador provincia de Chimborazo Cantón Guano en el Km 4 Vía Guano Sector la Capilla, parroquia El Rosario, Barrio Langos Panamericana.

Productora y comercializadora de productos de limpieza el objetivo es solucionar los problemas de manchas en la ropa.

Productos: INDULES se dedica a la producción de detergentes, limpiadores y suavizantes textiles con principios activos amigables al medio ambiente.

Mercado Objetivo: El producto se vende principalmente en Riobamba, Ambato y Guayaquil, nuestros clientes directos son cadenas de supermercados, distribuidoras de productos de limpieza y lavandería de autoservicios, que a su vez comercializan nuestro producto al consumidor final.

1.3.2 Marco conceptual

1.3.2.1 Aloe Vera

Es una planta medicinal más conocida como sábila, algunos autores la llaman “La planta de los Primeros Auxilios”, por la cantidad de propiedades cicatrizantes y curativas para las quemaduras, rasguños y heridas. Algunos nativos de las diferentes islas caribeñas, saben de sus buenos resultados y cuando sufren alguna herida o se queman, se colocan el cristal, (gel), en forma de emplastos, machacado o diluido (Ortíz, 2010 pág. 81).

En la siguiente figura 1-1 se puede apreciar la planta de sábila:



Figura 1-1: Planta de sábila
Realizado por: Gortaire Sandra, 2017

- Sinonimia Científica

Aloe barbadensis Miller

- **Sinonimia Hispánica**

Sábila, zabila, pita zabila (Inca, 2013 pág. 36)

- **Clasificación**

A continuación en la tabla se describe la clasificación científica de la sábila:

Tabla 1-1: Clasificación científica de la Sábila (Aloe Vera)

Clasificación	
Nombre	Característica
Reino	Vegetal
División	Embriophyta-siphonogama
Subdivisión	Angiosperma
Clase	Monocotiledonea
Orden	Liliales
Familia	Liliaceae
Subfamilia	Asfondoidea
Tribu	Aloinaea
Género	Aloe
Especie	Vera
Sinónimo	Barbadensis

Fuente: Ortiz, José Luis; 2010

Realizado por: Gortaire Sandra. 2016

- **Compuestos químicos y su función**

- Aleomitina: Previene y controla la propagación de ciertas formas cancerígenas.
- Aleomodina: Regula el funcionamiento de la mucosa intestinal.
- Aleoleina: Mejora úlceras duodenales y estomacales. Disminuye la acidez.
- Aleotina: Neutraliza el efecto de las toxinas microbianas.
- Aminoácidos: Interviene en la formación de proteínas.
- Carrisina: Refuerza el sistema inmune y aumenta las defensas.
- Creatinina: Resulta fundamental en las reacciones de almacenaje y transmisión de energía.
- Emolina, Emodina, Barbaloina: Generan ácido salicílico de efecto analgésico y antifebril.
- Fosfato de Manosa: Actúa como agente de crecimiento de los tejidos con efecto

- cicatrizante.
- Mucílago: Actividad emoliente sobre la piel.
- Glucomanano: es un polisacárido rico en manosa y giberelina, hormona del crecimiento vegetal, que interactúa con los receptores del factor de crecimiento en el fibroblasto, aumenta significativamente la síntesis de colágeno después del uso tópico y/u oral.
- Saponinas: Antiséptico.
- Fitosteroles: de acción antiinflamatoria.
- Mucopolisacáridos: responsables de la hidratación celular.
- Hormonas vegetales: estimulan el crecimiento celular y la cicatrización.
- Enzimas: intervienen en la estimulación de las defensas del organismo (Martínez, 2013 pág. 31).

- **Estabilizar Antraquinona**

Las hojas de Aloe se lavan y se les corta el borde lateral para eliminar las antraquinonas, después se las introduce en un baño con detergente bactericida y, posteriormente, en un baño con hipoclorito sódico al 3%, controlando el pH. El extracto obtenido se estabiliza con sorbato potásico, ácido cítrico, vitamina E y metabisulfito sódico. El extracto estabilizado puede ser utilizado en medicamentos, preparados alimenticios y productos cosméticos (Bermejo, 2008 pág. 12).

- **Propiedades de la sábila en la crema**

Penetra en las tres capas de la piel; epidermis, dermis e hipodermis, causando en todas ellas efectos benéficos. Es un limpiador natural, tiene propiedades antialérgicas, posee efectos antiinflamatorios, barre con los depósitos de grasa que tapan los poros, elimina las células muertas, estimula la renovación celular, es un poderoso hidratante (Conti, 2006 pág. 55).

- **Composición química de la sábila**

Aloe Vera contiene una mezcla de glucósidos llamados Aloína colectivamente, la cual es el principio activo de la planta. La sábila contiene aloína la cual puede variar según la especie, la región y la época de recolección. El principal constituyente de la Aloína es la barbaloina, un glucósido amarillo pálido soluble en agua. Otros constituyentes son la emodina isobarbaloina, betabarbaloina y resinas. El olor es debido a trazas de un aceite esencial (Campa, 1994). De manera general, la proporción de los compuestos anteriormente es la siguiente:

a) Dos resinas amarillo-brillantes, muy activas, posiblemente idénticas, solubles en bicarbonato de sodio, 30%.

b) Sustancias amorfas que producen alteraciones estomacales pero que no llegan al efecto purgativo, 5.1%. Los diferentes análisis realizados a la planta y su extracto han permitido conocer la naturaleza de las sustancias que la componen, tales como: polisacáridos, ácidos, enzimas, taninos, esteroides, proteínas, saponina, magnesio, esteroides (Campa, 1994 pág. 88).

- **Propiedades fisicoquímicas**

Las propiedades varían en función de la lluvia o el riego, del terreno, de la época de recolección de las hojas y de su edad y almacenamiento, y según la forma de obtención del gel y su almacenamiento. Un 99,4% del peso del gel de la sábila es agua. Más del 60% de los sólidos totales son polisacáridos mucilaginosos que se encuentran ligados a azúcares como glucosa, manosa, ramnosa, xilosa, arabinosa, galactosa y ácidos urónicos (Gampel, 2002 pág. 102).

1.3.2.2 Crema Hidratante

Las cremas hidratantes son un producto cosmético concebido para combatir la sequedad de la piel. Aunque también nos protegen de las inclemencias, es importante saber que no son eficaces cuando se trata de corregir o disimular las arrugas.

- **Crema**

Una crema es una preparación compuesta por una fase acuosa y una fase oleosa y es estabilizada con un emulgente. Las cremas lipofílicas son las preparaciones denominadas emulsiones agua en aceite (W/O), mientras que las cremas hidrofílicas son emulsiones aceite agua (O/W). La base oleosa para las emulsiones W/O son habitualmente bases de absorción como lanolina. Las cremas pueden recuperar una película hidrolipídica deteriorada o, gracias a su efecto oclusivo, rehidratar la capa córnea de la piel (Durán, 2005 págs. 63-64).

El período de tiempo de evaluación de las muestras varía acorde la experiencia técnica, especificaciones del producto, características especiales de algún componente de la muestra, sin embargo lo más usual en el estudio es que sean evaluadas inicialmente en el tiempo cero, a los 7, 15, 30 y 41 días (Sanitaria, 2005 págs. 17-18).

De manera general se evalúan:

- **Características organolépticas:** aspecto, color, olor.
- **Características físico-químicas:** valor de pH, viscosidad y densidad.
- **Características microbiológicas:** estudio del sistema conservante del producto por medio de la prueba de desafío efectuada antes y después del periodo de estudio (Sanitaria, 2005 págs. 17-18).

- **Hidratante**

"Todas las sustancias higroscópicas que poseen la propiedad de absorber el agua de la humedad del aire, hasta alcanzar un cierto grado de dilución" (More, 1990 pág. 1062).

1.3.2.3 Emulsión

Una emulsión es un sistema bifásico que se prepara combinando dos líquidos no miscibles, uno de los cuales está uniformemente disperso en el otro, y consiste en glóbulos que poseen diámetros iguales o mayores que los diámetros de las partículas coloidales más grandes. El líquido que se dispersa en pequeñas gotitas se conoce con el nombre de fase dispersa, interna o discontinua. El otro líquido es el medio de dispersión, la fase externa o continua. (Gennaro, 2003 pág. 857).

1.3.2.4 Tipos de emulsión

- **Emulsión O/W (aceite en agua)**

Las gotitas de la fase oleosa de la preparación se sitúan dentro de la fase acuosa. Las emulsiones O/W se absorben rápidamente en la piel y no dejan ningún brillo oleoso. Pueden extenderse con especial facilidad sobre la piel. Al momento de aplicar, la parte acuosa se evapora generando un efecto refrescante. La fase oleosa interna hidrata y engrasa la piel. Se lavan con agua y son emulsiones limpiadoras y para el cuidado diario normal (Durán, 2005 pág. 57).

- **Emulsión W/O (agua en aceite)**

En la piel seca es recomendable el uso de emulsiones agua en aceite (W/O). En éstas, la fase interna consiste en gotitas de agua rodeadas por la fase oleosa. Las emulsiones agua en aceite no se absorben con tanta rapidez en la piel. Garantizan una intensa hidratación cutánea y generan un

cociente aceite/humedad equilibrado. Las emulsiones agua en aceite son muy eficaces en el tratamiento de procesos cutáneos secos. Son adecuados para liberar principios activos en la piel y no pueden ser lavadas con agua sola (Durán, 2005 págs. 57-59).

1.3.2.5 Pruebas del tipo de Emulsiones

Los diferentes análisis se realizaron en el laboratorio de procesos industriales:

- **Inestabilidad de las emulsiones**

No se pueden mezclar fácilmente el aceite y el agua, pero se puede obtener una dispersión de agua en aceite o de aceite en agua mediante una agitación intensa. Cuando cesa la agitación, las partículas dispersadas se acercan las unas a otras y van creciendo. (Fenómeno de la coalescencia). Los dos líquidos terminan por separarse; entonces se produce la rotura de la emulsión. (Martini, 1997 pág. 137).

- **Prueba de dilución**

Este método se basa en que una emulsión O/W puede diluirse con agua y una emulsión W/O con aceite. Cuando se incorpora aceite a una emulsión O/W o agua a una emulsión W/O, el aditivo no se incorpora a la emulsión y la separación es evidente (Gennaro, 2003 pág. 857).



Figura 2-1: Determinación del tipo de emulsión

Fuente: (Montes, 2003)

1.3.2.6 Estabilidad acelerada de la crema hidratante

Las pruebas deben ser conducidas bajo condiciones que permitan proporcionar información sobre la estabilidad del producto en menos posible. Para lo cual, las muestras deben ser almacenadas en condiciones que aceleren los cambios posibles de ocurrir durante el plazo de validez. Se debe estar atento para que estas condiciones no sean tan extremas que, en vez de acelerar el envejecimiento, provoquen alteraciones que no ocurrirían en el mercado.

Para las pruebas de estabilidad, las condiciones más comunes de almacenamiento de las muestras son: temperatura (ambiente, elevada, baja), exposición a la luz y ciclos de congelamiento y descongelamiento.

- Temperatura Ambiente

Muestras almacenadas a temperatura ambiente monitoreada.

- Temperaturas Elevadas

Los límites de temperatura más frecuentemente practicados, durante el desarrollo de productos, son:

Estufa: $T = 37 \pm 2^\circ \text{C}$

Estufa: $T = 40 \pm 2^\circ \text{C}$

Estufa: $T = 45 \pm 2^\circ \text{C}$

Estufa: $T = 50 \pm 2^\circ \text{C}$

En estas condiciones, la incidencia de alteraciones físico-químicas es frecuente y hasta esperada, por lo tanto los resultados obtenidos deben ser evaluados cuidadosamente.

- Temperaturas Bajas

Los límites de temperatura más utilizados, durante el desarrollo de productos, son:

Nevera: $T = 5 \pm 2^\circ \text{C}$

Congelador: $T = -5 \pm 2^\circ \text{C}$ or $T = -10 \pm 2^\circ \text{C}$

- Exposición a la radiación luminosa

Puede alterar significativamente el color y el olor del producto y llevar a la degradación de ingredientes de la formulación. Para la conducción del estudio, la fuente de iluminación puede ser la luz solar captada a través de vitrinas especiales para ese fin o focos que presenten espectro de emisión semejante al Sol, como los focos de xenón. También son utilizadas fuentes de luz ultravioleta.

- Ciclos de congelamiento y Descongelamiento

En esta condición las muestras son alternadas en diferentes temperaturas, en intervalos regulares de tiempo. El número de ciclos es variable.

Límites sugeridos:

Ciclos de 24 horas a temperatura ambiente, y 24 horas a $-5 \pm 2^\circ \text{C}$.

Ciclos de 24 horas a $40 \pm 2^\circ \text{C}$, y 24 horas a $4 \pm 2^\circ \text{C}$.

Ciclos de 24 horas a $45 \pm 2^\circ \text{C}$, y 24 horas $-5 \pm 2^\circ \text{C}$.

Ciclos de 24 horas a $50 \pm 2^\circ \text{C}$, 24 horas $-5 \pm 2^\circ \text{C}$. (Sanitaria, 2005 pág. 41).

1.3.2.7 Parámetros Físicos de la Crema Hidratante

Se debe verificar por revisión olfativa y observación directa, dónde se evaluara el aspecto, el olor y color de las respectivas materias primas y muestras.

- **Olor**

Se toma una tira de papel secante aproximadamente 1 cm de ancho por 10 cm de largo y se introduce un extremo en la muestra de ensayo. Se huele y se determina si corresponde con la característica del producto.

- **Color y Aspecto**

Se toma un tubo de ensayo bien limpio y seco y se llena hasta las tres cuartas partes con la muestra de ensayo y se observa el color, la transparencia, la presencia de partículas y si existe la separación de capas.

1.3.2.8 Parámetros Químicos de la Crema Hidratante

Las evaluaciones físicas y químicas permiten destacar futuros problemas que pueden afectar la estabilidad y la calidad del producto.

- pH

El pH es una medida de acidez o alcalinidad, mide la cantidad de hidrógeno de un compuesto, concretamente indica la concentración de iones hidronio que se encuentran en una solución. La escala de pH va desde el 0 hasta el 14, siendo 7 el valor neutral, sin embargo la piel humana adulta tiene un nivel aproximado de 5,5-7, por lo que esa neutralidad que atribuyen las marcas cosméticas se aplicaría a estos valores (Naru, 2000 págs. 34-36).

pH-metro: consta esencialmente de dos partes: los electrodos y el potenciómetro propiamente dicho. El electrodo más utilizado es el de calomelanos, como electrodo de referencia, y el de vidrio, como electrodo de medida. También es muy frecuente el uso de un solo electrodo del tipo llamado combinado, que lleva en sí incluidos tanto el electrodo de referencia como el de medida (Barea, 1974 pág. 63).

- Viscosidad

Para la medición de la viscosidad se usó el viscosímetro de Brookfield, para este caso la medición se lo realizo con el husillo número 3 a 30 rpm a una temperatura de 25°C.

El funcionamiento del viscosímetro Brookfield se basa en el principio del viscosímetro rotacional; mide la viscosidad captando el par de torsión necesario para hacer girar a velocidad constante un husillo inmerso en la muestra de fluido a estudiar (Rodriguez, 2012 pág. 67).



Figura 3-1: Determinación de la Viscosidad
Realizado por: Gortaire Sandra

- Densidad

La densidad se define como el coeficiente entre la masa de un cuerpo y el volumen que ocupa, es la propiedad que nos permite medir la ligereza o pesadez de una sustancia. A mayor densidad más pesada nos parecerá la sustancia a medir.

Para medir la densidad se usó el método del picnómetro en el que se toma distintos pesos.

$$d_{25^{\circ}\text{C}} = \frac{(M1) - (M)}{(M2) - (M)} * d_{\text{agua}}$$

Dónde:

M1: Peso de picnómetro con la muestra (g)

M2: Peso del picnómetro con agua (g)

M: Peso del picnómetro vacío (g)

- Extensibilidad

Se puede definir como el incremento de superficie que experimenta una cierta cantidad de emulsión cuando se la someta a la acción de pesos crecientes, en intervalos fijos de tiempo (Montes, 2003 pág. 26).

Esta prueba se realiza de la siguiente manera con una placa portaobjetos que contenga 1g de crema encima de un papel milimetrado, sobre dicho portaobjetos se procede a colocar otra placa y de peso conocido entonces se deja por un tiempo de 1 minuto y se anota el radio del círculo formado. Se sigue el mismo procedimiento para los diferentes tipos de peso 500, 1000, 1500 y 2000 gramos, con los radios obtenidos se calculan las superficies correspondientes.

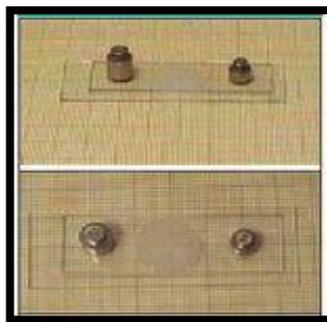


Figura 4-1: Determinación de la extensibilidad de emulsión
Fuente. (Montes, 2003)

El área de extensibilidad (AE) se calculó según la siguiente expresión:

$$AE = \pi(rp)^2$$

Dónde:

rp: radio promedio de las 4 mediciones (mm).

Con los resultados registrados se grafica las masas (g) contra el área de extensibilidad (mm²) (Roger, 2007 pág. 51).

1.3.2.9 Operaciones básicas para la Elaboración de la Crema Hidratante

Las siguientes operaciones son de gran importancia para el diseño del proceso:

- Mezclado

Distribución al azar de 2 fases inicialmente separadas. Eso implica partir de dos fases individuales, tales como un fluido y un sólido pulverizado o dos fluidos distinta densidad, y lograr ambas fases se distribuyan al azar entre sí (Zanardi, 1999 págs. 340-341).

- Agitación

Se refiere a forzar un fluido por medios mecánicos para que adquiera un movimiento generalmente circulatorio en el interior de un recipiente (Zanardi, 1999 págs. 340-341).

- Trituración

Es el nombre de los diferentes métodos de procesamiento de materiales. El triturado es también el nombre del proceso para reducir el tamaño de las partículas de una sustancia por la molienda (Zanardi, 1999 pág. 344).

- Envasado

Al momento de envasar un producto, sea la industria que sea, se deben observar algunas consideraciones para generar un entorno óptimo en su manufactura. Uno de los tópicos más importantes es la función “bunker”, la cual consiste en delimitar el contenido y su envase (Guerra, 2009 pág. 35).

1.4 Beneficiarios Directos E Indirectos

1.4.1 Beneficiarios Directos

Entre los beneficiarios directos está la empresa Química Indules con el aporte del diseño de producción de un nuevo producto.

1.4.2 Beneficiarios Indirectos

Los beneficiarios Indirectos son las personas que hagan uso de estos productos, de igual manera los proveedores de materia prima.

CAPITULO II

2 OBJETIVOS

2.1 General

- “Diseñar un proceso industrial para la elaboración de crema hidratante a partir de aloe vera (*aloe barbadensis*) para la empresa Química Indules”.

2.2 Específicos

- Establecer el proceso más adecuado para la elaboración de crema hidratante a partir de Aloe Vera, en base a la NTE INEN 2867 “PRODUCTOS COSMÉTICOS”.
- Determinar las operaciones unitarias que aplican al proceso.
- Identificar las variables del proceso.
- Realizar los cálculos de Ingeniería para el proceso.
- Validar el proceso industrial, tomando en consideración para el estudio, el mezclador que se encuentra en el Laboratorio de Operaciones Unitarias.
- Evaluar los costos de producción en la obtención de la crema hidratante.

CAPITULO III

3 ESTUDIO TÉCNICO

3.1 Localización Del Proyecto

Provincia de Chimborazo, Cantón Guano, Km 4 vía Guano Sector la capilla Barrio Langos Panamericana. Se encuentra a una altitud de 2.000 metros hasta los 6.310 msnm y un clima frío, con temperatura promedio de 17°C y cuenta con una superficie de 473 Km².

Tabla 2-3: Características Geográficas de Guano

Cantón Guano	
Limites	Al Norte, limita con la Provincia de Tungurahua. Al sur, limita con la Provincia de Cañar. Al este, limita con la Provincia de Morona Santiago. Al oeste, limita con la Provincia Guayas y Bolívar.
Coordenadas	-1.6251363383142188, -78.6354911327362

Fuente: Google maps

Realizado por: Sandra Gortaire. 2016

○ *Vista geográfica del Cantón Guano*



Figura 5-3: Localización geográfica de La empresa

Fuente: Google maps

3.2 Ingeniería Del Proyecto

3.2.1 Tipo de estudio

El proyecto es de tipo técnico, en el cual mediante procesos de operaciones unitarias y técnicas preliminares e investigación teórico-práctico se determinara si es posible o no la realización de dicho proyecto, por lo que cuenta con un estudio analítico-descriptivo ya que se da la recolección de datos, asignando el control de los factores de estudio ya sean estos de observación o experimentales. De igual manera será descriptivo porque se detallarán contenidos técnicos para el proceso de elaboración de la crema hidratante.

3.2.2 Métodos y Técnicas

3.2.2.1 Métodos

El presente tema se basa en métodos teóricos, fundamentados en consultas de fuentes bibliográficas de conceptos, variables y condiciones de operación, que permitieron el desarrollo del diseño y la elaboración de crema hidratante, el mismo que utilizará el método inductivo y deductivo; ya que con éstos métodos se recopilaron datos para así llegar a tomar decisiones para el diseño.

a) Método Inductivo

Involucra procedimientos que van de lo simple a lo complejo, se caracterizan porque tienen una síntesis de información. Partiendo de fundamentos teóricos y principios de operaciones unitarias y cálculos básicos para el diseño del proceso de elaboración de la crema a base de sábila, además de los conceptos básicos de lo que es una crema hasta las propiedades que tiene, como viscosidad, pH, densidad, entre otras.

b) Método Deductivo

Esté método parte con la recolección de la materia prima (sábila), para realizar los análisis físico-químicos y microbiológicos, los mismos que permitirán determinar la calidad de la materia prima y del producto. Además de obtener las condiciones de diseño, los cálculos necesarios y de la determinación de las variables de proceso.

c) Método Experimental

Se basa en la utilización de equipos e instrumentos adecuados para obtener el producto, mediante una simulación del diseño en laboratorio, para finalmente diseñar el proceso industrial de elaboración de la crema.

3.2.2.2 Técnicas

Se utilizaron técnicas basadas en la NTE INEN 2867 “Productos Cosméticos” para el producto (crema hidratante), para la materia prima no existe norma específica para el análisis por tanto se basó en contenidos bibliográficos del Comité Internacional de Normas Contables (IASC), dónde vigila la fabricación de productos de aloe vera y desarrollar normas de calidad para materias primas valiosas y productos terminados.

✓ Técnicas para realizar los análisis microbiológicos de la materia prima

Tabla 3-3: Bacterias Aerobias

FUNDAMENTO	NORMA	MATERIALES	TÉCNICA
<p>Se basa en la certeza de que un microorganismo vital presente en una muestra, al ser inoculado se reproducirá formando una colonia individual visible.</p>	<p>NTE INEN 1529-5</p>	<p>Pipetas Cajas Petri Elenmeyer Tubos de 150mm x 16mm Gradillas Contador de colonias Balanza Autoclave Refrigerador</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Para cada dilución el ensayo se hará por duplicado. • Verter en cada una de las placas inoculadas 20 cm³ de agar • Mezclar el inóculo con el medio de cultivo con movimientos de vaivén. • Como prueba de esterilidad verter agar en una caja que contenga el diluyente sin inocular. • Dejar reposar las placas para que se solidifique el agar • Invertir las cajas e incubarlas • No apilar más de 6 placas.

Fuente: Laboratorio de Microbiología
Realizado por: Gortaire Sandra. 2016

Tabla 4-3: Coliformes totales

FUNDAMENTO	NORMA	MATERIALES	TÉCNICA
<p>Establece la técnica del número más probable para la determinación de coliformes fecales y las pruebas confirmatorias de Escherichia coli e identificación de las especies del grupo coliforme fecal.</p>	<p>NORMA INEN 1529-8</p>	<p>Placas de porta objetos</p> <p>Pipetas bacteriológicas</p> <p>Cajas Petri</p> <p>Microscopio óptico</p> <p>Guantes</p> <p>Baño de agua regulable</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Inocular dos o tres asas de cada uno de los tubos positivos, en un tubo conteniendo 10 cm³ de caldo y en otro 3 cm³ de caldo triptona • Incubar a 45,5 ± 0,2 °C por 48 horas • Anotar la presencia de gas en los tubos. • Añadir dos o tres gotas de reactivo Kovacs a los tubos de agua triptona • La reacción es positiva si se forma un anillo rojo • Los cultivos de gas positivos en caldo verde brillante bilis-lactosa incubados a 30 o 35 °C y a 45,5 °C y que producen índol a 45,5 °C son considerados coliformes fecales.

Fuente: Laboratorio de Microbiología
Realizado por: Gortaire Sandra. 2016

Tabla 5-3: Staphylococcus Aureus

FUNDAMENTO	NORMA	MATERIALES	TÉCNICA
<p>Escribe el método de recuento en placa de siembra por extensión en superficie para determinar el número de células viables de <i>S aureus</i> coagulase positivos, presentes en un gramo o centímetro cúbico de muestra de alimento.</p>	<p>NTE INEN 1529-14</p>	<p>Pipetas Pasteur Pipetas bacteriológicas Placas Petri de vidrio Tubos de 120mm x 12mm Tubos de 75mm x 7mm Tubos capilares Varillas de vidrio Aguja de inoculación Microscopio Estufa Incubadoras</p>	<ul style="list-style-type: none"> • A partir de la dilución 10^{-1}, pipetear por duplicado volúmenes de 0,1 cm³ sobre la superficie seca de placas individuales de agar Baird Parker • Inocular por duplicado de 1 cm³ de la muestra líquida en la superficie de placas de 90 mm de diámetro • Con la varilla diseminar el inóculo, uniformemente, sobre la superficie del agar hasta que sea absorbido por el medio • Invertir las placas e incubar entre 35 y 37 °C durante 32±2 h • Inclinar delicadamente los tubos y observar • Considerar como <i>S aureus</i> coagulase positivos a aquellos que han producido una coagulación de 3+ o 4+.

Fuente: Laboratorio de Microbiología
Realizado por: Gortaire Sandra. 2016

✓ Técnicas para realizar los análisis físico-químicos del producto

Tabla 6-3: Determinación de la densidad

FUNDAMENTO	MATERIALES	TÉCNICA	CÁLCULO
<p>La densidad (ρ) es una magnitud escalar referida a la cantidad de un determinado volumen de una sustancia.</p>	<p>Balanza</p> <p>Picnómetro</p> <p>Barrilla</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Secar en la estufa el picnómetro. • Colocar el picnómetro vacío en la balanza y anotar el peso (P1). • Tomar 10mL de crema en un vaso de precipitación. • Añadir la muestra de crema en el picnómetro con la ayuda de la barrilla. • Colocar el picnómetro con muestra en la balanza y se pesa (P2). • Se hace la diferencia de pesos y dividir. 	$\rho = \frac{P_1 - P_2}{V_p}$ <p>Dónde:</p> <p>ρ = densidad ($\frac{g}{mL}$)</p> <p>P1 = picnómetro vacío (g)</p> <p>P2 = picnómetro con muestra(g)</p> <p>V_p = volumen del picnómetro</p>

Fuente: Laboratorio de Microbiología
Realizado por: Gortaire Sandra. 2016

Tabla 7-3: Determinación del Ph

FUNDAMENTO	MATERIALES	TÉCNICA
<p>pH es El pH es una medida de acidez o alcalinidad, mide la cantidad de hidrógeno de un compuesto</p>	<p>pH-metro</p> <p>Piceta</p> <p>Vaso de precipitación</p>	<ul style="list-style-type: none">• Con la utilización de una piceta lavar con agua destilada el electrodo.• Secar correctamente• Calibrar el pH-metro con la solución Buffer• Proceder a la medición en 15g de crema hidratante a temperatura de 19 °C.

Fuente: Laboratorio de Microbiología
Realizado por: Gortaire Sandra. 2016

Tabla 8-3: Determinación de la viscosidad

FUNDAMENTO	MATERIALES	TÉCNICA
<p>Viscosidad mide captando el par de torsión necesario para hacer girar a velocidad constante un husillo inmerso en la muestra de fluido</p>	<p>Viscosímetro Brookfield</p> <p>Vaso de precipitación</p> <p>Piceta</p>	<ul style="list-style-type: none">• Con la ayuda de la piceta lavar y secar correctamente el instrumento.• Utilizar el husillo número 3 a 30 rpm a una temperatura de 25 °C.• Proceder a la medición.

Fuente: Laboratorio de análisis instrumental

Realizado por: Gortaire Sandra. 2016.

Tabla 9-3: Prueba de dilución

FUNDAMENTO	MATERIALES	TÉCNICA
<p>Emulsión O/W (aceite en agua) Las gotitas de la fase oleosa de la preparación se sitúan dentro de la fase acuosa.</p> <p>Emulsión W/O (agua en aceite) La fase interna consiste en gotitas de agua rodeadas por la fase oleosa.</p>	<p>Aceite</p> <p>Agua</p> <p>Varilla</p> <p>Vaso de precipitación</p> <p>Piceta</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Colocar en un vaso 150g de emulsión O/W • Añadir 20g de agua destilada • Se obtiene una emulsión lechosa. • Colocar en otro vaso de precipitación 150g de emulsión W/O. • Se observa que no existe dilución.

Fuente: Laboratorio de análisis instrumental
Realizado por: Gortaire Sandra. 2016.

Tabla 10-3: Determinación de la extensibilidad

FUNDAMENTO	MATERIALES	TÉCNICA	CÁLCULO
<p>Extensibilidad es incremento de superficie que experimenta una cierta cantidad de emulsión cuando se la someta a la acción de pesos crecientes.</p>	<p>Placas de vidrio</p> <p>Pesas</p> <p>Cronómetro</p> <p>Papel milimetrado</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Colocar la placa inferior de vidrio sobre una hoja de papel milimetrado. • Trazar las diagonales • Colocar una $1 \pm 0,1$ g de muestra sobre el punto de intersección • Pesar la otra placa de vidrio de 20x20 cm • Poner la placa de vidrio de 20x20 sobre la muestra de crema • Después de 1 min medir el diámetro (mm) inicial de la circunferencia formada • Comprimir con peso de 500, 1000, 1500 y 2000 g, medir el diámetro de extensibilidad de la crema hidratante. 	$AE = \pi(rp)^2$ <p>Dónde:</p> <p>rp: radio promedio de las 4 mediciones (mm).</p> <p>Con los resultados registrados se grafica las masas (g) vs el área de extensibilidad.</p>

Fuente: Laboratorio de análisis instrumental
Realizado por: Gortaire Sandra. 2016.

3.2.3 Resultados de la caracterización de la Materia Prima

Para la materia prima no existe norma específica para el análisis por tanto se basó en contenidos bibliográficos del Comité Internacional de Normas Contables (IASC), dónde vigila la fabricación de productos de aloe vera y desarrolla normas de calidad para materias primas valiosas y productos terminados, de ahí se procedió a la caracterización físico-química y microbiológica obteniendo óptimos resultados **Ver Anexo A**

Tabla 11-3: Aloe Vera

Análisis físico			
COLOR: Transparente			
OLOR: característico			
ASPECTO: normal, libre de material extraño			
Análisis Químico			
Parámetro	Método	Resultado	
pH	4500-B	4,90	
Humedad %	INEN 1235	98,99	
Cenizas %	INEN 401	0,11	
Azucares Totales %	INEN 398	0,90	
Análisis microbiológico			
Parámetro	Método	Resultado	Referencial
Recuento de Aerobios Mesófilos UFC/g	NORMA INEN 1529-5	100	Max. 5×10^3 ufc/g o ml
Coliformes Totales UFC/mg	NORMA INEN 1529-7	Ausencia	Ausencia de Escherichia coli
Mohos y levaduras UFC/g	NORMA INEN 1529-10	Ausencia	Ausencia de Staphylococcus aureus

Fuente: SAQMIC

Realizado por: Gortaire Sandra. 2016

3.2.4 Selección de la materia prima

La materia prima seleccionada, deberá estar acorde a los resultados obtenidos en los respectivos análisis para su caracterización, si estos se encuentran dentro de los límites permisibles, entonces dicho producto será validado como materia prima apta para la elaboración de un nuevo producto.

Comparando los análisis de acuerdo a referencias bibliográficas del Comité Internacional de Normas Contables (IASC), se determinó que los valores reportados por los análisis están dentro del rango.

3.2.5 Procedimiento a nivel de laboratorio

3.2.5.1 Materiales

- ✓ Termómetro
- ✓ pH-metro
- ✓ Picnómetro
- ✓ Varilla
- ✓ Cuchillo
- ✓ Vidrio reloj
- ✓ Vasos de precipitación
- ✓ Reverbero
- ✓ Pesa
- ✓ Papel aluminio
- ✓ Espátula

3.2.5.2 Reactivos e insumos

Las siguientes cantidades es de crema base para 1 litro considerando distintas concentraciones de sábila.

- ✓ 840 ml Agua destilada
- ✓ 60 g Alcohol cetílico
- ✓ 20 g Parafina
- ✓ 20 g Glicerina
- ✓ 60 ml Dehyquart
- ✓ 5 g Gel de Aloe vera

- ✓ 20g Aceite de almendras
- ✓ 0,1 de Esencia de sábila

Ver Anexo B

3.2.5.3 Descripción del procedimiento

Procedimiento para la fase Acuosa

- ✓ Se realizó el corte respectivo de la hoja de sábila para obtener el gel y proceder a triturar como se observa en la siguiente figura 6-3:



Figura 6-3: Corte de la hoja de sábila
Realizado por: Sandra Gortaire. 2016

- ✓ Se pesaron en una balanza los ingredientes que forman parte de la fase acuosa (Agua destilada), como se observa en la figura 7-3:



Figura 7-3: Pesado de los ingredientes
Realizado por: Sandra Gortaire. 2016

- ✓ Se colocaron los ingredientes de la fase acuosa en un vaso de precipitación.
- ✓ Luego se llevó a 80 °C, en una plancha calefactora metálica como se puede observar en la figura 8-3:



Figura 8-3: Fundición de la mezcla
Realizado por: Sandra Gortaire. 2016

Procedimiento para la fase Oleosa

- ✓ Se pesaron en una balanza los ingredientes de la fase oleosa (Alcohol cetílico, glicerina, parafina), como se puede observar en la figura 9-3:



Figura 9-3: Pesado de los ingredientes
Realizado por: Sandra Gortaire. 2016

- ✓ Se colocaron los ingredientes la fase oleosa en un vaso de precipitación.
- ✓ Luego se realizó la fundición a baño maría a una temperatura de 80 °C, en una plancha calefactora metálica como se puede observar en la figura 10-3:



Figura 10-3: Fundición de la fase oleosa
Realizado por: Sandra Gortaire. 2016

Procedimiento para la formación de mezcla de la fase acuosa y oleosa:

- ✓ Se añadió la fase acuosa sobre la fase oleosa, instantáneamente se añadió el dehyquart y la sábila, como se observa en la figura 11-3:



Figura 11-3: Adición de la fase acuosa a la fase oleosa
Realizado por: Sandra Gortaire. 2016

- ✓ Se procedió a mezclar durante cinco minutos, hasta la formación de una emulsión, se puede apreciar en la figura 12-3:



Figura 12-3: Mezcla de las fases
Realizado por: Sandra Gortaire. 2016

- ✓ Se colocó la mezcla en los envases cuando ésta llegó a una temperatura de 65 °C, temperatura a la cual se facilita su envase (Cosméticos") , como se observa en la siguiente figura 13-3:



Figura 13-3: Adición de la crema en los envases
Realizado por: Sandra Gortaire. 2016

Elaboración de las cremas a distintas concentraciones

Siguiendo el procedimiento señalado, se procedió a realizar con distintas concentraciones con el fin de encontrar la mejor muestra. Al finalizar los ensayos se obtuvo un total de 8 muestras con diferentes concentraciones de sábila, mediante la prueba de estabilidad se rechazaron las cuatro muestras, sólo se tomó en cuenta las cuatro restantes para realizar los diferentes parámetros.

- Primera muestra experimental desarrollada:

Tabla 12-3: Primera Muestra con 3% Sábila

Ingrediente	Cantidad (g)
Agua destilada	210
Alcohol cetílico	15
Parafina	5
Glicerina	5
Dehyquart	15
Ac. almendras	5
Sábila	3

Fuente: Formulación comercial
Realizado por: Gortaire Sandra. 2016

El resultado de esta muestra se puede observar en la siguiente figura 14-3:



Figura 14-3: Primera Muestra
Realizado por: Sandra Gortaire. 2016

- Segunda muestra experimental desarrollada:

Tabla 13-3: Segunda Muestra con 4% Sábila

Ingrediente	Cantidad (g)
Agua destilada	210
Alcohol cetílico	15
Parafina	5
Glicerina	5
Dehyquart	15
Ac. almendras	5
Sábila	4

Fuente: Formulación comercial
Realizado por: Gortaire Sandra. 2016

El resultado de esta muestra se puede observar en la siguiente figura 15-3:



Figura 15-3: Segunda Muestra
Realizado por: Sandra Gortaire. 2016

- Tercera muestra experimental desarrollada:

Tabla 14-3: Tercera Muestra con 5% Sábila

Ingrediente	Cantidad (g)
-------------	--------------

Agua destilada	210
Alcohol cetílico	15
Parafina	5
Glicerina	5
Dehyquart	15
Ac. almendras	5
Sábila	5

Fuente: Formulación comercial
Realizado por: Gortaire Sandra. 2016

El resultado de esta muestra se puede observar en la siguiente figura 16-3:



Figura 16-3: Tercera Muestra
Realizado por: Sandra Gortaire. 2016

➤ Cuarta muestra experimental desarrollada:

Tabla 15-3: Cuarta Muestra con 6% Sábila

Ingrediente	Cantidad (g)
Agua destilada	210
Alcohol cetílico	15
Parafina	5
Glicerina	5
Dehyquart	15
Ac. almendras	5
Sábila	6

Fuente: Formulación comercial
Realizado por: Gortaire Sandra. 2016

➤ El resultado de esta muestra se puede observar en la siguiente figura 17-3:



Figura 17-3: Cuarta Muestra
Realizado por: Sandra Gortaire. 2016

Composición de la Crema Hidratante de Sábila a nivel de laboratorio

Tabla 16-3: Determinación de cantidad de sábila adecuada

Sábila (%)	Ingredientes	Cantidad (kg)
3	Agua destilada	8,4
	Alcohol cetílico	0,6
	Parafina	0,2
	Glicerina	0,2
	Dehyquart	0,6
4	Agua destilada	8,4
	Alcohol cetílico	0,6
	Parafina	0,2
	Glicerina	0,2
	Dehyquart	0,6
5 (Cantidad adecuada de Sábila)	Agua destilada	8,4
	Alcohol cetílico	0,6
	Parafina	0,2
	Glicerina	0,2
	Dehyquart	0,6
6	Agua destilada	8,4
	Alcohol cetílico	0,6
	Parafina	0,2
	Glicerina	0,2
	Dehyquart	0,6

Fuente: Formulación comercial
Realizado por: Gortaire Sandra. 2016

Datos para realizar el cálculo a nivel de laboratorio

✓ **Densidad**

Tabla 17-3: Datos para el Cálculo de la Densidad

No	M (g)	M ₁ (g)	M ₂ (g)	Densidad Agua(g/ml)
1	10,04	19,57	17,24	1
2	10,04	19,01	17,24	1
3	10,04	19,49	17,24	1
4	10,04	19,00	17,24	1
V = 10 mL				

Realizado por: Gortaire Sandra. 2016

Para medir la densidad se usó el método del picnómetro en el que se toma distintos pesos.

$$\rho_{25^{\circ}\text{C}} = \frac{(M_1) - (M)}{(M_2) - (M)} * \rho_{\text{H}_2\text{O}} \quad \text{Ecuación 1}$$

Dónde:

N = Número de muestra

M₁ = Peso de picnómetro con la muestra (g)

M₂ = Peso del picnómetro con agua (g)

M = Peso del picnómetro vacío (g)

$\rho_{\text{H}_2\text{O}}$ = Densidad del agua (g/ml)

Tabla 18-3: Densidad

No	$\rho_{25^{\circ}\text{C}} = \frac{(M_1) - (M)}{(M_2) - (M)} * \rho_{\text{H}_2\text{O}}$	$\rho_{25^{\circ}\text{C}}$
1	$d_{25^{\circ}\text{C}} = \frac{(19,57) - (10,04)}{(17,24) - (10,04)} * 1$	$1,32 \frac{\text{g}}{\text{ml}}$
2	$d_{25^{\circ}\text{C}} = \frac{(19,01) - (10,04)}{(17,24) - (10,04)} * 1$	$1,24 \frac{\text{g}}{\text{ml}}$
3	$d_{25^{\circ}\text{C}} = \frac{(19,30) - (10,04)}{(17,24) - (10,04)} * 1$	$1,29 \frac{\text{g}}{\text{ml}}$

4	$d_{25^{\circ}\text{C}} = \frac{(19,00) - (10,04)}{(17,24) - (10,04)} * 1$	$1,24 \frac{\text{g}}{\text{ml}}$
---	--	-----------------------------------

Realizado por: Gortaire Sandra. 2016

✓ **Extensibilidad**

Tabla 19-3: Datos para la extensibilidad

N°	Muestra	P (g)	Ø (mm)
1	P1	293,22	29
		500	30
		1000	32
		1500	33
		2000	34
2	P2	293,22	30
		500	32
		1000	33
		1500	32
		2000	34
3	P3	293,22	25
		500	28
		1000	29
		1500	30
		2000	33
4	P4	293,22	28
		500	29
		1000	30
		1500	32
		2000	34

Realizado por: Gortaire Sandra. 2016

El área de extensibilidad (AE) se calculó según la siguiente expresión:

$$AE = \pi(rp)^2 \quad \text{Ecuación 2}$$

Dónde:

rp = radio promedio de las 4 mediciones (mm).

Para calcular el radio se utilizó la siguiente ecuación:

$$r = \frac{\varnothing}{2}$$

Ecuación 3

Dónde:

r = Radio de la muestra (mm)

∅ = Diámetro de caga muestra (mm)

Tabla 20-3: Determinación del radio promedio

N°	Muestra	P (g)	∅ (mm)	r = ∅/2(mm)	\bar{X}
1	P1	293,22	29	14,5	15,8
		500	30	15	
		1000	32	16	
		1500	33	16,5	
		2000	34	17	
2	P2	293,22	30	15	16,4
		500	32	16	
		1000	33	16,5	
		1500	32	16	
		2000	34	17	
3	P3	293,22	25	12,5	14,5
		500	28	14	
		1000	29	14,5	
		1500	30	15	
		2000	33	16,5	
4	P4	293,22	28	14	15,3
		500	29	14,5	
		1000	30	15	
		1500	32	16	
		2000	34	17	

Realizado por: Gortaire Sandra. 2016

Tabla 21-3: Cálculo para el área de extensibilidad

N°	Muestra	P (g)	AE = $\pi(rp)^2$	AE (mm ²)	Promedio AE (mm ²)
1	P1	293,22	AE = $\pi(14,5)^2$	660,52	786,97
		500	AE = $\pi(15)^2$	706,86	
		1000	AE = $\pi(16)^2$	804,24	
		1500	AE = $\pi(16,5)^2$	855,30	
		2000	AE = $\pi(17)^2$	907,92	
2	P2	293,22	AE = $\pi(15)^2$	706,86	786,97
		500	AE = $\pi(16)^2$	804,24	
		1000	AE = $\pi(16,5)^2$	855,30	
		1500	AE = $\pi(16)^2$	804,24	
		2000	AE = $\pi(17,5)^2$	962,11	
3	P3	293,22	AE = $\pi(12,5)^2$	490,87	665,85
		500	AE = $\pi(14)^2$	615,75	
		1000	AE = $\pi(14,5)^2$	660,52	
		1500	AE = $\pi(15)^2$	706,86	
		2000	AE = $\pi(16,5)^2$	855,29	
4	P4	293,22	AE = $\pi(14)^2$	615,75	739,06
		500	AE = $\pi(14,5)^2$	660,52	
		1000	AE = $\pi(15)^2$	706,86	
		1500	AE = $\pi(16)^2$	804,25	
		2000	AE = $\pi(17)^2$	907,92	

Realizado por: Gortaire Sandra. 2016

3.2.5.4 Estabilidad preliminar

Con las muestras ya elaboradas procedemos almacenar a diferentes temperaturas, alternadas en intervalos regulares de tiempo. Estas temperaturas fueron las siguientes:

a) Temperatura ambiente: Colocar las muestras sobre una estantería a una temperatura de 25°C. Como se puede observar en la figura 18-3, las muestras están sometidas a temperatura ambiente:



Figura 18-3: Temperatura ambiente
Realizado por: Sandra Gortaire. 2016

b) Temperaturas superiores: colocar las muestras dentro de una estufa durante 2 horas a una temperatura de 45 °C durante un periodo de 7, 15 ,30 y 41 días. Como se puede apreciar en la figura 19-3. Las muestras están sometidas a una temperatura de 45 °C:



Figura 19-3: Temperatura de 45 °C
Realizado por: Sandra Gortaire. 2016

c) Exposición a la radiación luminosa: Colocar las muestras a través de vitrinas dónde sean captadas por la iluminación de la luz solar. Como se puede apreciar en la figura 20-3.



Figura 20-3: Radiación luminosa
Realizado por. Sandra Gortaire 2016

d) A temperaturas Inferiores: Ubicar las muestras dentro de un refrigerador a -5 ± 20 °C durante periodos de 7, 15 ,30 y 41 días, como se puede observar en la figura 21-3:



Figura 21-3: Temperatura de -5 °C
Realizado por. Sandra Gortaire 2016

3.2.6 *Resultados de la las formulaciones de 8 procedimientos*

Las diferentes formulaciones se realizaron en el laboratorio de procesos industriales dónde dos de éstas que tenían una concentración de sábila de 1% y 2% fueron eliminadas al realizar el análisis químico con un pH de 4,20 y 4,91 por motivos de no cumplir con el rango adecuado de cremas cosméticas según la norma, de acuerdo a estos resultados solo se tiene 6 formulaciones.

3.2.7 *Resultado de 6 Formulaciones*

En el transcurso de realizar la estabilidad del producto a los siete días se observó en la formulación siete, que tenía un pH de 8,02 con una separación de fases, de igual manera ocurrió en la formulación 8, con un pH de 8,18 pasando el límite requerido por esta razón se rechazó dichas muestras, dónde solo se obtuvo cuatro formulaciones que al hacer la prueba de estabilidad iban cumpliendo lo requerido, pero en el transcurso de la estabilidad se eliminó a dos, luego de realizar la prueba de calentamiento en la estufa se comparó con la crema patrón y se notó en la formulación de 3% de sábila un color blanco cremoso y aspecto grumoso, y en la formulación de 6% un cambio de color amarillo pálido, por tanto se eliminaron.

De las dos formulaciones restantes de 4 y 5% que cumplían con la estabilidad se mandó analizar los parámetros físico-químicos y microbiológicos de las cuales se eligió una formulación de concentración de sábila de 5% que cumplía con lo requerido por la Norma Técnica Ecuatoriana Inen 2867 para Productos Cosméticos.

La formulación de crema hidratante de sábila fue presentada en la feria de Ciencias para verificar la aceptación por distintos estudiantes y autoridades dónde se tuvo buenos criterios y resultados.

3.2.8 *Resultados de la Caracterización del Producto a nivel de laboratorio*

3.2.8.1 Análisis físicos-químicos

- Densidad

Tabla 22-3: Resultados de la densidad

Muestra	Densidad (g/mL)
1	1,32
2	1,24
3	1,29
4	1,24

Realizado por: Gortaire Sandra. 2016

- Variación de pH

Tabla 23-3: Resultados de pH

pH			
Día	Muestra	Temperatura °C	pH
1	3%	25 °C	6,11
1	4%	25 °C	6,02
1	5%	25 °C	6,22
1	6%	25 °C	6,55
1	3%	45 °C	6,61
1	4%	45 °C	6,40
1	5%	45 °C	6,38
1	6%	45 °C	6,60
1	3%	-5 °C	5,85
1	4%	-5 °C	5,98
1	5%	-5 °C	6,14
1	6%	-5 °C	6,01
7	3%	25 °C	6,40
7	4%	25 °C	6,11
7	5%	25 °C	6,51
7	6%	25 °C	6,39
7	3%	45 °C	6,84

7	4%	45 °C	6,51
7	5%	45 °C	6,64
7	6%	45 °C	6,78
7	3%	-5 °C	6,34
7	4%	-5 °C	6,40
7	5%	-5 °C	6,49
7	6%	-5 °C	5,80
15	3%	25 °C	6,38
15	4%	25 °C	6,26
15	5%	25 °C	6,50
15	6%	25 °C	6,58
15	3%	45 °C	6,98
15	4%	45 °C	6,70
15	5%	45 °C	6,60
15	6%	45 °C	6,95
15	3%	-5 °C	6,25
15	4%	-5 °C	6,12
15	5%	-5 °C	6,40
15	6%	-5 °C	6,61
30	3%	25 °C	6,67
30	4%	25 °C	6,42
30	5%	25 °C	6,53
30	6%	25 °C	6,45
30	3%	45 °C	6,88
30	4%	45 °C	6,72
30	5%	45 °C	6,61
30	6%	45 °C	6,87
30	3%	-5 °C	6,41
30	4%	-5 °C	6,20
30	5%	-5 °C	6,26
30	6%	-5 °C	6,13
41	3%	25 °C	6,60
41	4%	25 °C	6,43
41	5%	25 °C	6,50
41	6%	25 °C	6,47
41	3%	45 °C	6,78
41	4%	45 °C	6,83
41	5%	45 °C	6,62
41	6%	45 °C	6,86

41	3%	-5 °C	6,31
41	4%	-5 °C	6,22
41	5%	-5 °C	6,43
41	6%	-5 °C	6,34

Realizado por: Gortaire Sandra. 2016

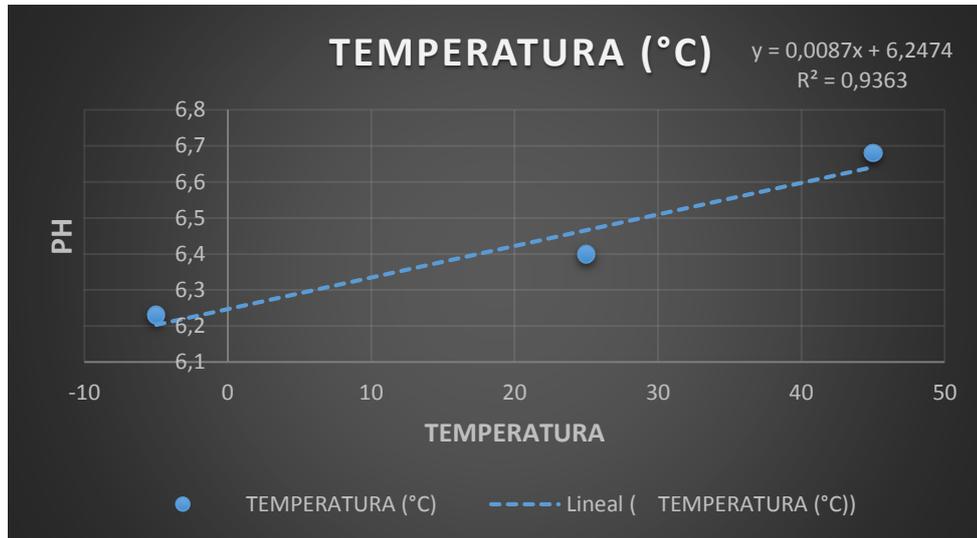


Gráfico 1-3: Variación del pH

Realizado por: Gortaire Sandra. 2016

En el gráfico 1-3 se puede apreciar que los datos obtenidos se ajustan a la recta de regresión lineal, con un coeficiente de correlación de 0,9363 próximo a 1, esto nos indica que los datos son consistentes.

- Extensibilidad

Tabla 24-3: Resultados de la Extensibilidad

N°	Muestra	P (g)	Ø (mm)	r = Ø/2 (mm)	\bar{X}
1	P1	293,22	29	14,5	15,8
		500	30	15	
		1000	32	16	
		1500	33	16,5	
		2000	34	17	
2	P2	293,22	30	15	16,2
		500	32	16	
		1000	33	16,5	
		1500	32	16	

		2000	34	17,5	
3	P3	293.22	25	12,5	14.5
		500	28	14	
		1000	29	14,5	
		1500	30	15	
		2000	33	16,5	
4	P4	293,22	28	14	15,3
		500	29	14,5	
		1000	30	15	
		1500	32	16	
		2000	34	17	

Realizado por: Gortaire Sandra. 2016

Tabla 25-3: Resultados del área de extensibilidad

N°	Muestra	AE Total (mm ²)	\bar{X} (área de Extensibilidad)
1	P1	660,52	786,97 mm ²
		706,86	
		804,24	
		855,30	
		907,92	
2	P2	706,86	826,55 mm ²
		804,25	
		855,30	
		804,25	
		962,11	
3	P3	490,87	665,85 mm ²
		615,75	
		660,52	
		706,86	
		855,29	
4	P4	615,75	739,06 mm ²
		660,52	
		706,86	
		804,25	
		907,92	

Realizado por: Gortaire Sandra. 2016

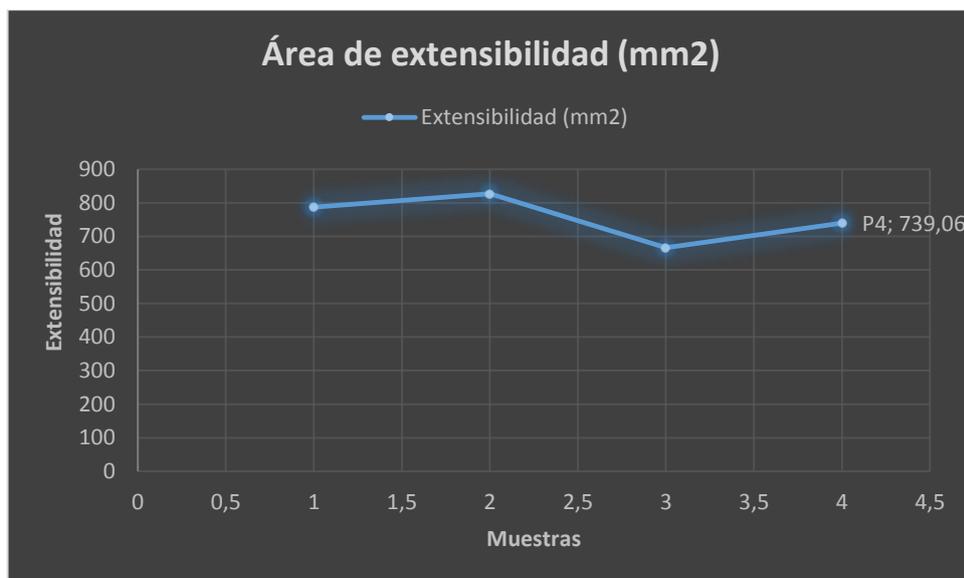


Gráfico 2-3: Extensibilidad
Realizado por: Gortaire Sandra. 2016

3.2.8.2 Factores Organolépticos

- Olor

Dentro de las características organolépticas se va analizar el Olor a través del sentido del olfato. En la siguiente tabla 26-3 se puede observar:

Tabla 26-3: Olor

Muestra	Día	Olor
1	24(horas)	Característico
	7	Característico
	15	Característico
	30	Característico
	41	Característico
2	24(horas)	Característico
	7	Característico
	15	Característico
	30	Característico
	41	Característico
3	24(horas)	Característico
	7	Característico
	15	Característico
	30	Característico

	41	Característico
4	24(horas)	Característico
	7	Característico
	15	Característico
	30	Característico
	41	Característico

Realizado por: Gortaire Sandra. 2016

- Color

Este factor se analizará a través del sentido de la vista. En la siguiente tabla 27-3 se puede observar:

Tabla 27-3: Color

Muestra	Día	Color
1	24(horas)	Blanco
	7	Blanco cremoso
	15	Blanco cremoso
	30	Blanco cremoso
	41	Blanco cremoso
2	24(horas)	Blanco
	7	Blanco
	15	Blanco
	30	Blanco
	41	Blanco
3	24(horas)	Blanco
	7	Blanco
	15	Blanco
	30	Blanco
	41	Blanco
4	24(horas)	Blanco
	7	Amarillo pálido
	15	Amarillo pálido
	30	Amarillo pálido
	41	Amarillo pálido

Realizado por: Gortaire Sandra. 2016

- Aspecto

El siguiente factor se analizó mediante el sentido de la vista.

En la siguiente tabla 28-3 se puede observar el cambio de aspecto:

Tabla 28-3: Aspecto

Muestra	Día	Aspecto
1	24(horas)	Mezcla homogénea
	7	Grumosa
	15	Grumosa
	30	Grumosa
	41	Grumosa
2	24(horas)	Mezcla homogénea
	7	Mezcla homogénea
	15	Mezcla homogénea
	30	Mezcla homogénea
	41	Mezcla homogénea
3	24(horas)	Mezcla homogénea
	7	Mezcla homogénea
	15	Mezcla homogénea
	30	Mezcla homogénea
	41	Mezcla homogénea
4	24(horas)	Mezcla homogénea
	7	Mezcla homogénea
	15	Mezcla homogénea
	30	Mezcla homogénea
	41	Mezcla homogénea

Realizado por: Gortaire Sandra. 2016

- Extensibilidad

Dentro de las características organolépticas se va analizar la extensibilidad a través del sentido del tacto. En la siguiente tabla 29-3 se puede observar:

Tabla 29-3: Extensibilidad

Muestra	Día	Extensibilidad
1	24(horas)	Fácil de extenderse
	7	Grumosa
	15	Grumosa
	30	Grumosa
	41	Grumosa
2	24(horas)	Fácil de extenderse
	7	Fácil de extenderse
	15	Fácil de extenderse
	30	Fácil de extenderse
	41	Fácil de extenderse
3	24(horas)	Fácil de extenderse
	7	Fácil de extenderse
	15	Fácil de extenderse
	30	Fácil de extenderse
	41	Fácil de extenderse
4	24(horas)	Fácil de extenderse
	7	Fácil de extenderse
	15	Fácil de extenderse
	30	Fácil de extenderse
	41	Fácil de extenderse

Realizado por: Gortaire Sandra. 2016

3.2.8.3 Pruebas de control de calidad Realizadas en la Epoch

Tabla 30-3: Crema hidratante de Sábila

Características Analizadas	Valores obtenidos
Viscosidad	7550cP
pH	6,62
Extensibilidad	665,85 mm ²
Tipo de emulsión	O/W
Punto de mezcla	75 °C
Temperatura de envasado	65 °C

Realizado por: Gortaire Sandra. 2016

Los resultados obtenidos indican que el pH de la crema elegida se encuentra dentro del rango requerido.

3.2.8.4 Análisis microbiológico

Para realizar el análisis microbiológico elegí dos muestras con una concentración de 4% y 5% las cuales cumplían los análisis fisicoquímicos, factores organolépticos y lo requerido durante la estabilidad de la crema cosmética y de acuerdo con los resultados físico-químicos y microbiológicos del Laboratorio SAQUIMIC, que cumple con la Norma Técnica Ecuatoriana Inen 2867 “Productos Cosméticos” (**Ver Anexo C**), de acuerdo a estos resultados elegí la crema hidratante de sábila con la concentración de 5%. **Ver Anexo D**

Tabla 31-3: Crema hidratante con 5% Sábila

Análisis físico			
Color: blanco			
Olor: característico			
Aspecto: homogéneo, libre de material extraño			
Análisis microbiológico			
Parámetro	Método	Resultado	Referencial
Recuento de Aerobios Mesófilos UFC/g	NORMA INEN 1529-5	Ausencia	Max. 5×10^3 ufc/g o ml
Pseudomona aeruginosa	NORMA INEN ISO 22718	Ausencia	Ausencia de Pseudomona aeruginosa en un 1g o ml
Escherichia coli. UFC/mg	NORMA INEN 1529-8	Ausencia	Ausencia de Escherichia coli en 1g o ml
Staphylococcus aureus UFC/g	NORMA INEN 1529-14	Ausencia	Ausencia de Staphylococcus aureus en 1g o ml

Fuente: SAQUIMIC

Realizado por: Gortaire Sandra. 2016

3.2.9 Operaciones Unitarias del Proceso

Una operación unitaria es cada una de las acciones necesarias de transporte, adecuación y/o transformación de las materias implicadas en un proceso químico (López, 1991 pág. 63).

En el proceso se determinó las siguientes operaciones unitarias:

- Mezclado
- Agitación
- Trituración

3.2.9.1 Mezclado

El término mezclado se refiere, en el contexto de la agitación, a conseguir la máxima interposición entre materiales, que pueden ser miscibles o no miscibles, para obtener un grado determinado de uniformidad entre los mismos (Luna, 2012 pág. 46).

3.2.9.2 Agitación

Es la operación por la cual se crean movimientos violentos e irregulares en el seno de una materia fluida, o que se comporte como tal, situando las partículas o moléculas de una o más fases de tal modo que se obtenga el fin pretendido en el mínimo de tiempo y con un mínimo de energía (Luna, 2012 pág. 46).

3.2.9.3 Trituración

Son operaciones cuyo objetivo es reducir el tamaño de los elementos en que se presenta un sólido. La reducción de tamaño se basa en someter los trozos de material a esfuerzos de compresión, impacto, cortado, cizalladura y fricción (López, 1991 pág. 85).

3.2.9.4 Envasado

El envasado ha sido definido como el medio de garantizar la entrega segura de un producto al consumidor final con la condición básica de un mínimo coste total.

Es el arte o ciencia de la preparación de artículos y mercancías para transportar, almacenar y entregar al consumidor y las operaciones que implica (Wilkinson, 1990 pág. 1062).

3.2.10 Variables de proceso

Las principales variables a considerar dentro de este proceso para la elaboración de crema hidratante son:

- Temperatura
- Velocidad de Agitación
- Presión

3.2.10.1 Temperatura

Este es uno de los parámetros más importantes a controlar en el proceso de elaboración de sábila. Por tanto con el control adecuado de la temperatura no se tendrá grumos de crema, ni separación de fases.

3.2.10.2 Velocidad de agitación

Es forzar un fluido por medios mecánicos para que adquiera un movimiento circulatorio en el interior de un recipiente (López, 1991 pág. 111).

3.2.10.3 Presión

Es una magnitud física que mide la proyección de la fuerza en dirección perpendicular por unidad de superficie, y sirve para caracterizar cómo se aplica una determinada fuerza resultante sobre una línea

3.2.11 Validación del proceso

Para la validación se realizó 50 L de crema hidratante de sábila dónde se cogió muestras para el análisis respectivo para obtener la validación del producto cosmético. **Ver Anexo E.**

Los datos obtenidos del laboratorio MULTIANALITYCA CIA. LTDA., de la crema hidratante de sábila cumple con la NTE INEN 2867 “PRODUCTOS COSMÉTICOS, por tanto el proceso se valida. **Ver Anexo F**

3.2.11.1 Análisis Físico

Tabla 32-3: Análisis Físico de Crema hidratante de Sábila

Análisis físico	
Color:	blanco
Olor:	característico
Aspecto:	homogéneo, libre de material extraño
Estado:	Semisólida

Fuente: MULTIANALYTICA CIA. LTDA

Realizado por: Gortaire Sandra. 2017

3.2.11.2 Análisis químico

Tabla 33-3: Análisis químico

Análisis químico				
Parámetros	Unidad	Resultado	Método interno	Método de referencia
Densidad	g/ml	1,26	MIN-23	Pearson
Viscosidad	cP	7600	MIN-29	USP 35

Fuente: MULTIANALYTICA CIA. LTDA

Realizado por: Gortaire Sandra. 2017

3.2.11.3 Análisis Microbiológico

Tabla 34-3: Análisis Microbiológico

Análisis microbiológicos			
Parámetro	Método	Resultado	Referencial
Recuento de Aerobios Mesófilos UFC/g	NORMA INEN 1529-5	Ausencia	Max. 5×10^3 ufc/g o ml
Eschericha coli. UFC/mg	NORMA INEN 1529-8	Ausencia	Ausencia de Escherichia coli en 1g o ml
Staphylococcus aureus UFC/g	NORMA INEN 1529-14	Ausencia	Ausencia de Staphylococcus aureus en 1g o ml

Fuente: MULTIANALYTICA CIA. LTDA

Realizado por: Gortaire Sandra. 2017

3.3 Proceso De Producción

El estudio del proyecto se realizó en el laboratorio de procesos industriales y en el de operaciones unitarias.

El diseño del proceso servirá para la empresa Química Indules, dónde se ha realizado distintas pruebas de laboratorio.

3.3.1 *Materia prima, insumos, aditivos y reactivos*

Materia Prima

La materia prima que se utilizara es gel de aloe vera la más común sábila por sus características, de hoja grande carnosa en cuanto al gel, en tales casos si al momento de la recepción de una hoja pequeña con distintas características a la mencionada será rechazada por que no servirá como materia prima ya que algunas hojas de sábila tienen gel en poca cantidad, de acuerdo a sus características será analizada como corresponde.

Insumos

Los insumos utilizados en el proceso de elaboración de la crema a partir de sábila son:

- Alcohol cetílico: Ayuda a que la piel seca se hidrate.
- Glicerina: Funciona como humectante, da humedad a la piel.
- Parafina: A la piel le proporciona humectación y mantiene un aspecto suave.
- Agua: Es principal para la elaboración de la crema.
- Dehyquart: Ayuda en la mezcla de las dos fases (acuosa y oleosa).
- Aceite de almendras: Hidrata y suaviza la piel también da elasticidad a pieles.
- Sábila: con sus propiedades que tiene la sábila hidrata la piel.

Aditivos

Aroma de sábila: Da un relevante olor a la crema de sábila.

Reactivos

La crema hidratante de sábila no contiene reactivos.

3.3.2 Diagrama del proceso

En el siguiente diagrama de flujo se detalla cada una de las etapas así también las variables que intervienen en el proceso para la elaboración de la crema hidratante a base de sábila a nivel industrial.

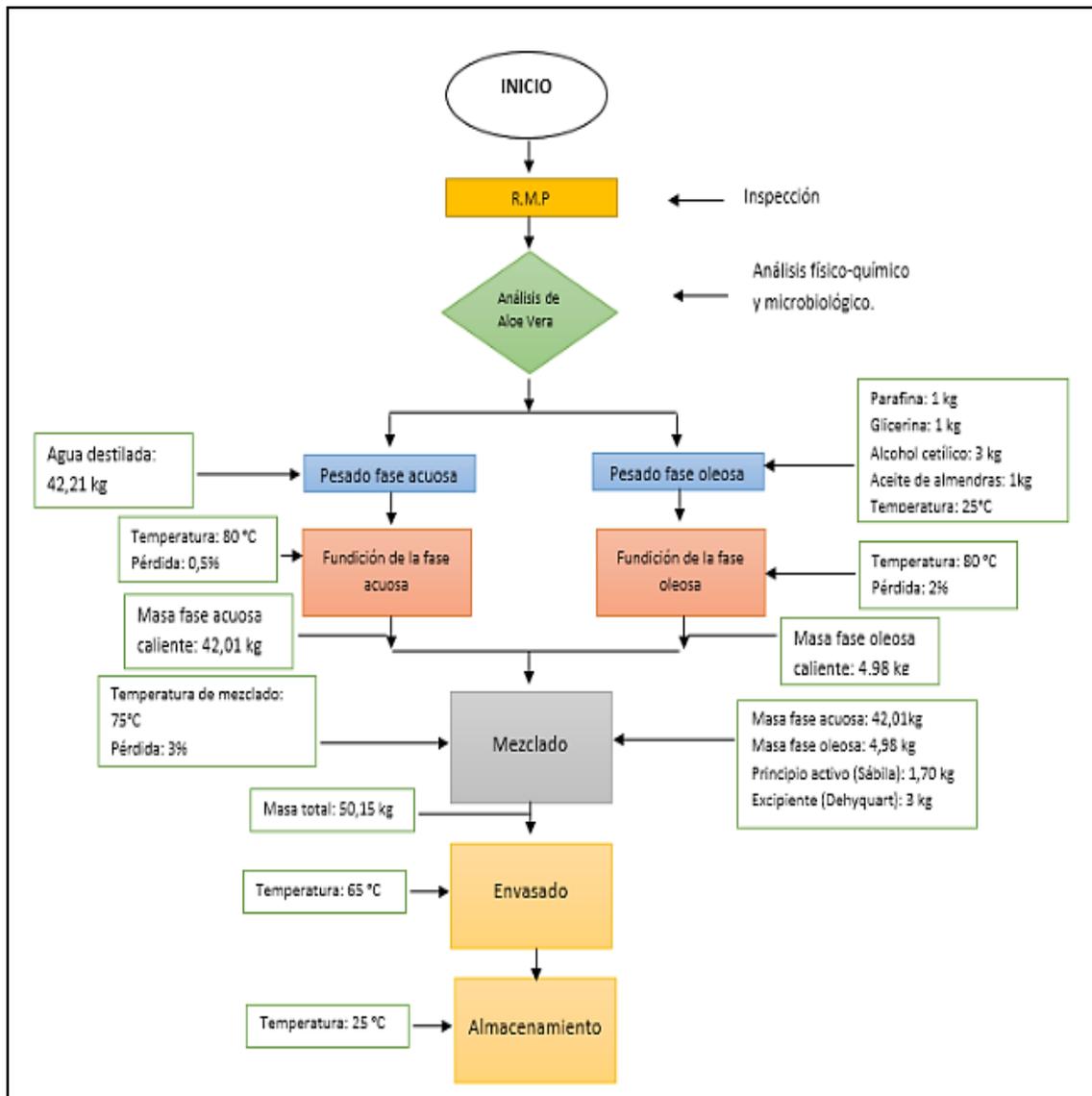


Figura 22-3: Diagrama de Proceso

Realizado por: Gortaire Sandra. 2017

3.3.3 Descripción del proceso para la elaboración de crema hidratante

La elaboración de crema hidratante requiere de control de calidad de la materia prima. Para obtener correctamente un producto que tenga buenas características físicas-químicas y organolépticas.

Para elaborar la crema hidratante a base de gel de aloe vera se siguió los siguientes pasos:

Recepción de materia prima

Este es el primer paso que se realiza para la elaboración de crema, se debe tomar mucha precaución en el manejo de la materia prima, por lo que de eso depende la calidad del producto final.

En primer lugar se debe realizar una inspección visual, verificar y desinfectar para que no contenga ningún tipo de materia extraña. Se debe realizar los parámetros de calidad como son: pH, densidad, viscosidad, análisis organolépticos y microbiológicos.

Se prepara la materia prima requerida para la elaboración de crema, se realiza el control de peso que debe tener cada uno de los ingredientes tanto para la fase acuosa y para la fase oleosa.

Para un volumen de 50 litros de producto se sigue los siguientes pasos

Fundición de la fase acuosa (Tanque 1)

Una vez realizado el pesaje de cada uno de las materias primas, 42,21 kg de agua destilada, esto está valorado para 50 litros de crema hidratante, pasa al tanque 1, durante 20min hasta que alcance una fundición de temperatura de 80 °C dónde se pierde un 0,5% por evaporación, en la que se tiene una masa de salida de 42,01kg de la fase acuosa la misma que pasa al mezclador.

Fundición de la fase oleosa (Tanque 2)

Luego de realizar correctamente el pesaje de la fase oleosa (parafina 1 kg, glicerina 1 kg, alcohol cetílico 3 kg, aceite de almendras 1 kg, esencia 0,001 L) se procede a colocar en el tanque de dilución, dónde dicha mezcla se da a una fundición de temperatura 80 °C, con pérdida de 2% dónde se tendrá una masa de salida de 4,99 kg. Posteriormente cumplida ésta etapa pasa al mezclador.

Mezclador

La etapa de mezclado es fundamental en el proceso de elaboración de crema cosmética, dónde se lleva a cabo una emulsificación de las dos fases (acuosa, oleosa) a ésta se agrega el principio activo (sábila de 1,70 kg) y el emulsionante (Dehyquart de 3 kg) que es un elemento principal para espesar, la misma que se da a una temperatura de mezclado de 75 °C, teniendo una pérdida de 3% y una masa total de 50,15 kg, concluida la etapa se procede al envasado.

Enfriado

El enfriado se lo realiza con agitación y cuando la crema alcanza una temperatura de 70 ° C se agrega 0,1 litros de aromatizante.

Envasado

Se lo debe realizar tomando en cuenta la norma (65° C) para evitar la contaminación o alteración del producto, para su posterior almacenamiento que garantice la calidad del producto, el tipo de material que se utilizará para envasar la crema, será el envase de vidrio, ya que este material resulta ser el adecuado para este tipo de producto, por su resistencia, pues soporta presiones de hasta 100 kg/cm², además resiste altas temperaturas. De igual manera el consumidor puede observar el contenido, tampoco se oxida, es indeformable y reciclable al 100 %. Brinda y garantiza la inocuidad al producto final, es necesario realizar la esterilización de los envases.

Sellado y etiquetado

Se procede a realizar el sellado, esto nos permite garantizar la estabilidad e integridad del producto final, y evitar la contaminación con cualquier tipo de microorganismos. Seguido se realiza el etiquetado, este es muy importante ya que nos proporciona la información de crema, que se realizó bajo la Norma Técnica Ecuatoriana 2867 para Productos Cosméticos **Ver Anexo G**

Almacenamiento

Una vez finalizado el proceso de elaboración de crema hidratante es necesario realizar el almacenamiento del producto elaborado, estos permite garantizar la calidad del producto. Se debe dar un buen almacenamiento a una temperatura adecuada de 25 °C.

3.3.4 Balance de Masa y Energía

❖ Balance de Masa

Es un método matemático utilizado en ingeniería química la cual se basa en la Ley de la Conservación de la Materia (la materia ni se crea ni se destruye, solo se transforma), que establece que la masa de un sistema cerrado permanece siempre constante. La masa que entra en un sistema debe, por lo tanto, salir del sistema o acumularse dentro de él es decir;

$$\text{Entrada} = \text{Salida} + \text{Acumulación}$$

❖ Cálculo para el balance de masa

Se realizó un balance de masa con los datos obtenidos de la experimentación a escala de laboratorio. Se realizará el balance de masa de cada operación por separado, primero de la mezcla oleosa y luego, de la mezcla acuosa para obtener la cantidad de masa que se obtiene después de la mezcla de las dos fases.

$$\text{Entrada} = \text{Salida} + \text{Acumulación}$$

$$\text{Entrada} = \text{Salida}$$

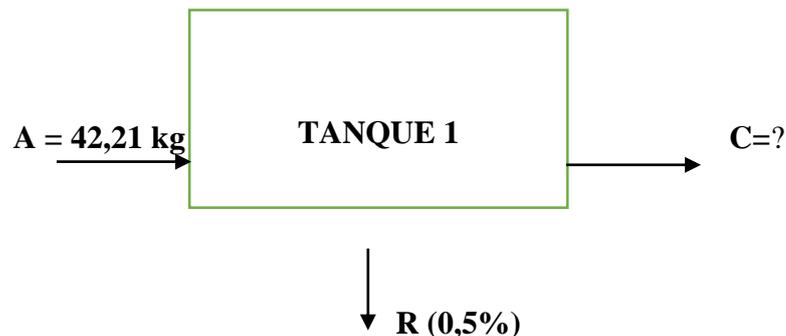
✚ TANQUE 1 (Fase Acuosa)

Donde:

A = Masa de Agua Destilada (kg)

C = Masa de Agua Destilada caliente (kg)

R = Masa del residuo (kg)

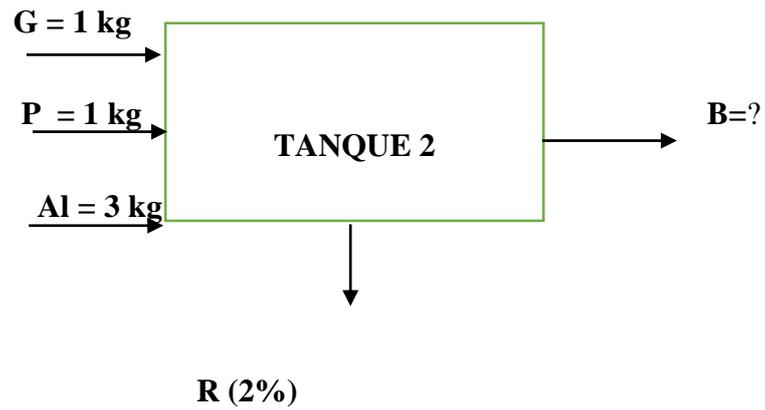


$$A - R = C \quad \text{Ecuación 4}$$

$$C = (42,21 - 0,2)\text{kg}$$

$$C = 42,01 \text{ kg}$$

✚ **TANQUE 2 (Fase Oleosa)**



Donde:

G = Masa de Glicerina (kg)

P = Masa de Parafina (kg)

Al = Masa de Alcohol cetílico(kg)

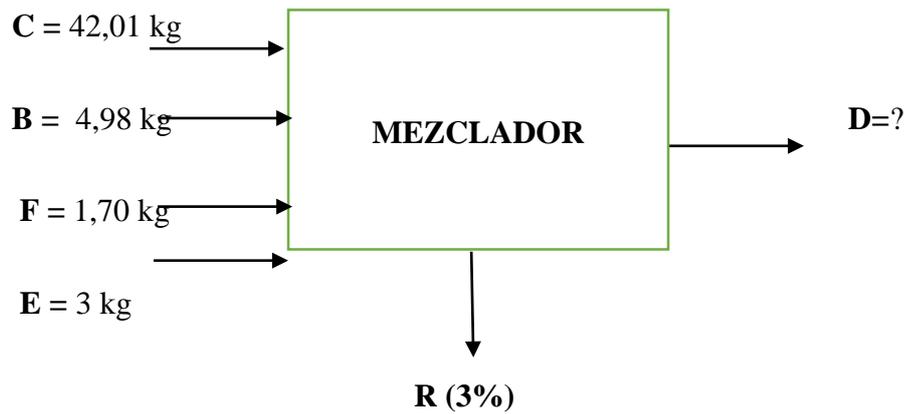
R = Masa de residuo (kg)

$$G + P + Al - R = B \quad \text{Ecuación 5}$$

$$B = (1 + 1 + 3 - 0,1)\text{kg}$$

$$B = 4,99 \text{ kg}$$

✚ **MEZCLADOR**



Dónde:

C = Masa de la fase acuosa (kg)

B = Masa de la fase oleosa (kg)

E = Masa del emulsificante (kg)

F = Masa del principio activo (kg)

R = Masa del residuo (kg)

$$C + B + F + E - R = D \quad \text{Ecuación 6}$$

$$D = 42,01 + 4,99 + 1,70 + 3 - 1,55$$

$$D = 50,15 \text{ kg}$$

- Rendimiento del proceso

$$\text{Rendimiento} = \frac{V_s}{V_e} \times 100\% \quad \text{Ecuación 7}$$

Dónde:

V_s = volumen de salida (L)

V_e = volumen de entrada (L)

$$\text{Rendimiento} = \frac{50,15}{51,70} \times 100\%$$

$$\text{Rendimiento} = 97 \%$$

❖ Balance de Energía

El balance de energía se basa en la aplicación de la “Ley de la conservación de la energía” que indica que la energía no se crea ni se destruye solo se transforma. Generalmente se realizan balances de energía únicamente en equipos donde el cambio de energía puede ser determinante, el balance de energía es un principio físico fundamental, que es aplicado para determinar las cantidades de energía que es intercambiada y acumulada dentro de un sistema.

Calor requerido

Se va a considerar el calor generado, sin tomar en cuenta sus pérdidas.

$$Q = M * Cp * (T_1 - T_2) \quad \text{Ecuación 8}$$

Dónde:

Q = Calor requerido (J)

M = Masa (kg)

Cp = Calor específico (J/kg °K)

T₁ = Temperatura de salida (°K)

T₂ = Temperatura de entrada (°K)

▪ Tanque 1 (fase acuosa)

La mayor cantidad en la composición de la mezcla es el agua se utilizara su Cp, y las condiciones de temperatura de entrada 25°C, se espera que la mezcla alcance una temperatura de salida de 80°C.

$$Q = 42,21 \text{ kg} * 4,180 \frac{\text{J}}{\text{kg}} \text{°K} * (353 - 298) \text{°K}$$
$$Q = 9\,704,08 \text{ J}$$

▪ Tanque 2 (fase Oleosa)

Uno de los componentes importantes de la mezcla es la glicerina se utilizara su Cp, ya que no se dispone de datos de Cp tabulados para los otros componentes y las condiciones de temperatura de entrada 25°C, se espera que la mezcla alcance una temperatura de salida de 80°C.

$$Q = 5 \text{ kg} * 3,260 \frac{\text{J}}{\text{kg}} \text{°K} * (353 - 298) \text{°K}$$

$$Q = 896,50 \text{ J}$$

▪ **Mezclador**

✓ Flujo de calor

La ecuación general del Balance de Energía se expresa:

$$Q_{ganado} = Q_{perdido} \quad \text{Ecuación 9}$$

$$Q = Q_{H_2O} + Q_M$$

Donde:

Q = Flujo de calor necesario para calentar la crema (Kcal/h)

Q_{H₂O} = Flujo de calor del caldero (Kcal/h)

Q_M = Flujo de calor del metal (Kcal/h)

$$Q = 23,88 + 361,13$$

$$Q = 385,01 \text{ Kcal/h}$$

✓ Cálculo del flujo de calor del metal

$$Q_M = K * A * \Delta T \quad \text{Ecuación 10}$$

Donde:

K = coeficiente de transmisión térmica del material (w/m²°C)

Q_M = Flujo de calor del metal (Kcal/h)

A = Área de transferencia de calor (m²)

ΔT = Cálculo de la gradiente de temperatura (°C)

$$Q_M = 16,28 * 0,56 * 46$$

$$Q_M = 419,37 \text{ w} * \frac{1 \text{ k}}{1000 \text{ w}}$$

$$Q_M = 0,42 \text{ kw} * \frac{1 \text{ kcal/h}}{0,001163 \text{ kw}}$$

$$Q_M = 361,13 \text{ kcal/h}$$

- ✓ Cálculo de la gradiente de temperatura

$$\Delta T = T_C - T_A \quad \text{Ecuación 11}$$

Donde:

T_C = Temperatura que está lista la crema (°C)

T_A = Temperatura de alimentación (°C)

$$\Delta T = 65 - 19$$

$$\Delta T = 46 \text{ °C}$$

- ✓ Cálculo del área de transferencia de calor

$$A = 2 * \pi * r * h \quad \text{Ecuación 12}$$

Donde:

A = Área de transferencia de calor (m²)

r = Radio del mezclador

h = Altura del mezclador

$$A = 2 * \pi * 0,205 * 0,435$$

$$A = 0,56 \text{ m}^2$$

- ✓ Cálculo del coeficiente global de transferencia de calor

$$Q = A * U * \Delta T \quad \text{Ecuación 13}$$

Donde:

A = Área de transferencia de calor (m²)

ΔT = Cálculo de la gradiente de temperatura (°C)

Q = Flujo de calor necesario para calentar la crema (Kcal/h)

U = Coeficiente global de transferencia de calor (J/ m²s°C) b

$$U = \frac{q}{A \cdot \Delta T} \quad \text{Ecuación 14}$$

$$U = \frac{385,01}{0,56 \cdot 46}$$

$$U = 14,946 \frac{\text{Kcal}}{\text{hm}^2 \cdot ^\circ\text{C}} * \frac{\frac{\text{J}}{\text{m}^2 \cdot \text{s} \cdot ^\circ\text{C}}}{1 \frac{\text{Kcal}}{\text{hm}^2 \cdot ^\circ\text{C}}}$$

$$U = 14,38 \frac{\text{J}}{\text{m}^2 \cdot \text{s} \cdot ^\circ\text{C}}$$

3.3.5 Cálculos de Ingeniería

3.3.5.1 Datos experimentales

Tabla 35-3: Datos experimentales para el balance de masa

No	Ingredientes	Variable	Unidad	Valor
Tanque 1				
1	A	m _A	kg	42,21
2	R	m _R	kg	0,042
Tanque 2				
3	G	m _G	kg	1
4	P	m _P	kg	1
5	Al	m _{Al}	kg	3
6	R	m _R	kg	0,1
Mezclador				
7	C	m _C	kg	42,01
8	B	m _B	kg	4,99
9	F	m _F	kg	1,70
10	E	m _E	kg	3
11	R	m _R	kg	1,55

Realizado: Gortaire Sandra. 2017

Dónde:

A = Masa de Agua Destilada (kg)

R = Masa del residuo (kg)

G = Masa de Glicerina (kg)

P = Masa de Parafina (kg)

Al = Masa de Alcohol cetílico(kg)

R = Masa de residuo (kg)

C = Masa de la fase acuosa (kg)

B = Masa de la fase oleosa (kg)

E = Masa del emulsificante (kg)

F = Masa del principio activo (kg)

R= Masa del residuo (kg)

Tabla 36-3: Datos para el cálculo del balance de energía para determinar el calor

Fase Acuosa	
Datos teóricos	Datos experimentales
Cp. Agua = $4,180 \frac{J}{kg} \text{ } ^\circ K$	Masa de la fase Acuosa= 8,4 kg.
	T1 = $80 \text{ } ^\circ C + 273 = 353 \text{ } ^\circ K$.
	T2 = $25 \text{ } ^\circ C + 273 = 298 \text{ } ^\circ K$.
Fase Oleosa	
Cp. glicerina = $3,260 \frac{J}{kg} \text{ } ^\circ K$	Masa de la fase Oleosa= 1 kg.
	T1 = $80 \text{ } ^\circ C + 273 = 353 \text{ } ^\circ K$.
	T2 = $25 \text{ } ^\circ C + 273 = 298 \text{ } ^\circ K$.

Realizado por: Gortaire Sandra. 2017

3.3.5.2 *Datos adicionales***Tabla 37-3: Datos para el mezclador**

Características	Unidad	Valor
Factor de seguridad	%	15

Realizado por: Gortaire Sandra. 2017

Tabla 38-3: Datos adicionales para el cálculo del flujo de calor

No	Variable	Unidad	Valor

1	Q_{H_2O}	Kcal/h	23.88
2	K	$w/m^2\text{°C}$	16,28

Realizado por: Gortaire Sandra. 2017

Tabla 39-3: Datos para determinar la presión del tanque

Tanque 1			
No	Variable	Unidad	Valor
1	ρ_{agua}	kg/m^3	1000
2	g	m/s^2	9,8
Tanque 2			
1	ρ_{parafina}	kg/m^3	800
2	g	m/s^2	9,8

Realizado por: Gortaire Sandra. 2017

A nivel industrial se necesitará las siguientes cantidades de ingredientes para la producción de 50L de crema hidratante de aloe vera.

Tabla 40-3: Formulación para 50L crema hidratante de sábila

Sustancias	Cantidad	Unidad
Agua destilada	43	Kg
Glicerina	1	Kg
Parafina	1	Kg
Alcohol cetílico	3	L
Aceite de almendras	1	L
Esencia de sábila	0,1	L

Realizado por: Gortaire Sandra. 2017

3.3.5.3 Cálculos y Especificaciones de los Equipos

Especificaciones necesarias en el proceso industrial desde el tanque 1 que contiene la fase Acuosa hasta el tanque 3 (mezclador), para determinar estas especificaciones como la presión hidrostática de salida, volumen, altura, flujo volumétrico, velocidad, área y flujo másico del tanque 1 y 2, se determinará cada uno de estos cálculos a continuación, la ecuación que se utilizará es la ecuación de Bernoulli (ecuación 15).

El principio de Bernoulli es una consecuencia de la conservación de la energía en los líquidos en movimiento. Establece que en un líquido incompresible y no viscoso, la suma de la presión

hidrostática, la energía cinética por unidad de volumen y la energía potencial gravitatoria por unidad de volumen, es constante a lo largo de todo el circuito

$$P_1 + \rho gh_1 + \frac{1}{2}\rho v_1^2 = P_2 + \rho gh_2 + \frac{1}{2}\rho v_2^2 \quad \text{Ecuación 15}$$

Dónde:

P= Presión hidrostática

ρ = Densidad

G= Aceleración de la gravedad

H= Altura del punto

V= Velocidad del fluido en ese punto

a. Cálculo para determinar el volumen del tanque 1 (Fase acuosa)

✓ Volumen

El cálculo del volumen es utilizado a nivel industrial para obtener un correcto diseño de un proceso evitando inconvenientes durante su operación, dónde se tomó en cuenta la capacidad del mezclador existente en el laboratorio de procesos industriales de la Facultad de Ciencias de la Epoch.

$$V_1 = \frac{m}{\rho} \quad \text{Ecuación 16}$$

Dónde:

V_1 = Volumen del tanque 1 (m)

m = Masa fase acuosa (kg)

ρ = Densidad del agua (kg/m³)

$$V_1 = \frac{42,21 \text{ kg}}{1000 \text{ kg/m}^3}$$

$$V_1 = 0,0422\text{m}^3$$

✓ Volumen de seguridad

Considerando un factor de seguridad de 0,15 y un volumen de 50

$$x = V_1 * 0,15 \quad \text{Ecuación 17}$$

Dónde:

V_1 = volumen asumido (m^3)

0,15 = factor de seguridad

x = volumen de seguridad (m^3)

$$x = 0,0422 * 0,15$$

$$x = 6,3 * 10^{-3} m^3$$

✓ Volumen total

$$V_T = V_1 + x \quad \text{Ecuación 18}$$

$$V_T = (0,0422 + 6,3 * 10^{-3})$$

$$V_T = 0,0485 m^3$$

✓ Altura

$$h_1 = \frac{V_T}{\pi r^2} \quad \text{Ecuación 19}$$

Donde:

h_1 = Altura tanque 1 (m)

V_T = Volumen total (m^3)

r^2 = Radio (m)

$$h_1 = \frac{0,0485 m^3}{\pi(0,2m)^2}$$

$$h_1 = 0,386 m$$

Por condiciones de diseño se aumentara 0,086 m a la altura del tanque

$$h_1 = 0,386 + 0,086$$

$$h_1 = 0,47 m$$

✓ Cálculo para la presión hidrostática

$$\text{Presión hidrostática1} = \rho * g * h_1 \quad \text{Ecuación 20}$$

Dónde:

ρ = Densidad (kg/m³)

g = Gravedad (m/s²)

h = Altura del tanque (m)

$$\text{Presión hidrostática} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} * 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} * 0,47 \text{ m}$$

$$\text{Presión hidrostática} = 4\,606 \text{ Pa}$$

✓ Cálculo del área del tanque

$$A_1 = \frac{\pi r^2}{4} \quad \text{Ecuación 21}$$

Dónde:

A_1 = Área del tanque (m²)

r = Radio (m)

$$A_1 = \frac{\pi(0,2)^2}{4}$$

$$A_1 = 0,0314 \text{ m}^2$$

✓ Flujo volumétrico de salida del tanque

$$\text{Flujo volumétrico}_1 = A_1 * v_1 \quad \text{Ecuación 22}$$

Dónde:

A_1 = Área del tanque 1 (m²)

v_1 = Velocidad del tanque 1 (m/s)

Para encontrar la velocidad 1 se despeja de la ecuación 23

$$\text{Presión dinámica} = \frac{1}{2} \rho (v_1)^2 \quad \text{Ecuación 23}$$

Dónde:

ρ = Densidad (kg/m³)

v^2 = Velocidad (m/s)

$$v_1 = \sqrt{\frac{\text{Presión} * 2}{\rho}}$$

$$v_1 = \sqrt{\frac{4\,606 \text{ Pa} * 2}{1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}}}$$

$$v_1 = 3,03 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Con la ecuación 22 se tiene

$$\text{Flujo volumétrico}_1 = 0,0314 \text{ m}^2 * 3,03 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\text{Flujo volumétrico}_1 = 0,095 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

b. Cálculo para determinar el volumen del Tanque 2 (Fase oleosa)

✓ Volumen con la ecuación 16

$$V_2 = \frac{m}{\rho}$$

Dónde:

V_2 = Volumen del tanque 2 (m^3)

m = Masa fase oleosa (kg)

ρ = Densidad de la parafina líquida (kg/m^3)

$$V_2 = \frac{35 \text{ kg}}{800 \text{ kg}/\text{m}^3}$$

$$V_2 = 0,044 \text{ m}^3$$

✓ Volumen de seguridad con la ecuación 17

Considerando un factor de seguridad de 0,15

$$x = V_2 * 0,15$$

Dónde:

v = volumen asumido (m³)

0,15 = factor de seguridad

x = volumen de seguridad (m³)

$$x = 0,044 * 0,15$$

$$x = 6,6 * 10^{-3} \text{ m}^3$$

- ✓ Volumen total con la ecuación 18

$$V_T = V_2 + x$$

$$V_T = (0,044 + 6,6 * 10^{-3}) \text{ m}^3$$

$$V_T = 0,050 \text{ m}^3$$

- ✓ Cálculo para la Altura con la ecuación 19

$$h_2 = \frac{V_T}{\pi r^2}$$

Donde:

h₂ = Altura tanque 2 (m)

V_T = Volumen total (m³)

r² = Radio (m)

$$h_2 = \frac{0,050 \text{ m}^3}{\pi (0,2 \text{ m})^2}$$

$$h_2 = 0,39 \text{ m}$$

Por condiciones de diseño se aumenta 0,01 m a la altura del tanque 2

$$h_2 = 0,39 + 0,01$$

$$h_2 = 0,4 \text{ m}$$

- ✓ Presión hidrostática con la ecuación 20

$$\text{Presión hidrostática}_2 = \rho * g * h_2$$

Dónde:

ρ = Densidad (kg/m³)

g = Gravedad (m/s²)

h = Altura del tanque (m)

$$\text{Presión hidrostática}_2 = 800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} * 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} * 0,4 \text{ m}$$

$$\text{Presión hidrostática}_2 = 3\,136 \text{ Pa}$$

✓ Área del tanque con la ecuación 21

$$A_2 = \frac{\pi r^2}{4}$$

Dónde:

A_2 = Área del tanque (m²)

r^2 = Diámetro (m)

$$A_2 = \frac{\pi(0,2)^2}{4}$$

$$A_2 = 31,41 * 10^{-3} \text{ m}^2$$

✓ Flujo volumétrico de salida del tanque con la ecuación 22

$$\text{Flujo volumétrico}_2 = A_2 * v_2$$

Donde:

A_2 = Área del tanque 2 (m²)

v_2 = Velocidad del tanque 2 (m/s)

Para encontrar la velocidad 2 se despeja de la ecuación 23

$$\text{Presión dinámica} = \frac{1}{2} \rho v^2$$

Dónde:

ρ = Densidad (kg/m²)

v^2 = Velocidad (m/s)

$$v_2 = \sqrt{\frac{\text{Presión} * 2}{\rho}}$$

$$v_2 = \sqrt{\frac{3136 \text{ Pa} * 2}{800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}}}$$

$$v_2 = 2,8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Con la ecuación 22

$$\text{Flujo volumétrico}_2 = 31,41 * 10^{-3} \text{m}^2 * 2,8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\text{Flujo volumétrico}_2 = 0,087 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

c. Cálculos para el Mezclador

✓ Volumen del tanque

De la ecuación 16 con un factor de seguridad de 0,15

$$x = V_M * 0,15$$

Dónde:

V_M = volumen asumido (L)

0,15 = factor de seguridad

x = volumen en litros (L)

$$x = 0,05 * 0,15$$

$$x = 7,5 * 10^{-3} \text{m}^3$$

✓ Volumen total del tanque

Con la ecuación 18

$$V_T = V_M + x$$

Dónde:

V = Volumen total (L)

v = Volumen propuesto (L)

x = Volumen en litros (L)

$$V_T = 0,050 + 7,5 \times 10^{-3}$$

$$V = 0,0575 m^3$$

✓ Altura

De la ecuación 19

$$h = \frac{V}{\pi r^2}$$
$$h = \frac{0,0575 m^3}{\pi (0,2 m)^2}$$
$$h = 0,46 m$$

Por condiciones de diseño se aumenta el diámetro de tanque 0,06 metros, por lo tanto se tiene un diámetro final de:

$$\phi_F = 0,4 m + 0,06 m$$

$$\phi_F = 0,46 m$$

d. Sistema de agitación

Cálculo para el agitador tipo rejilla de palas planas inclinadas

✓ Longitud del brazo

Dentro del sistema de agitación el rodete es un tipo de rotor situado dentro de una tubería o un conducto y encargado de impulsar un fluido. Generalmente se utiliza este término para referirse al elemento móvil de una bomba centrífuga, pero en ocasiones también se utiliza para referirse al elemento móvil de turbinas y ventiladores.

La longitud del brazo del agitador está dada por la siguiente ecuación:

$$L_B = \frac{5}{8} * \phi_i$$

Ecuación 24

Donde:

L_B = Longitud del Brazo

ϕ_i = Diámetro interno del mezclador (m)

$$L_B = \frac{5}{8} * 0,4$$

$$L_B = 0,25 \text{ m}$$

✓ Espesor del agitador

$$E_r = \frac{1}{9} * L_B \quad \text{Ecuación 25}$$

Donde:

E_r =Espesor del rodete (m)

L_B =Longitud del brazo (m)

$$E_r = \frac{1}{9} * 0,25$$

$$E_r = 0,028 \text{ m}$$

✓ Diámetro del rodete

$$\phi_r = \frac{3}{4} * \phi_i \quad \text{Ecuación 26}$$

Donde:

ϕ_r = Diámetro del rodete (m)

ϕ_i = Diámetro interno del mezclador (m)

$$\phi_r = \frac{3}{4} * 0,4$$

$$\phi_r = 0,30$$

Se propone un diámetro interno, para que nos ayude con el dimensionamiento de nuestro equipo, en nuestro caso proponemos un diámetro interno de 0,4 m.

✓ Distancia entre el fondo del tanque y el rodete

Para que exista una mezcla adecuada con un solo rodete, la profundidad del líquido en el tanque no debe ser superior 1,0 – 1,25 veces del diámetro del mismo.

$$X = h_L - L_B \quad \text{Ecuación 27}$$

Donde:

X = Distancia entre el fondo del tanque y rodete (m)

L_B = Longitud del brazo (m)

h = Altura del líquido (m)

$$X = 0,30 - 0,25$$

$$X = 0,05$$

✓ Altura de la paleta

$$A_p = \frac{1}{5} * L_B$$

Ecuación 28

$$A_p = \frac{1}{5} * 0,25$$

$$A_p = 0,05$$

✓ Distancia entre rejillas

$$X_p = \frac{L_B}{4}$$

Ecuación 29

Donde:

X_p = Distancia entre rejillas

L_B = Longitud del brazo

$$X_p = \frac{0,25}{4}$$

$$X_p = 0,0625 \text{ m}$$

✓ Número de Reynolds

El número de Reynolds nos ayuda, para determinar si un fluido es laminar o turbulento, en nuestro caso es un fluido no newtoniano como son las cremas, geles, pastas, etc. Para un fluido que circula por el interior de una tubería circular recta, el número de Reynolds viene dado por:

$$NR_e = \frac{\varnothing r^2 * N * \rho}{\mu} \quad \text{Ecuación 30}$$

Donde:

$\varnothing r^2$ = Diámetro del rodete (m²)

N = Velocidad rotacional (rpm)

ρ = Densidad del fluido (kg/m³)

μ = Viscosidad del fluido (Kg/ms)

$$NR_e = \frac{0,3075^2 * 45 * 884}{6,4337}$$

$$NR_e = 584,65$$

El número de Reynolds es un número adimensional utilizado en mecánica de fluidos, diseño de reactores y fenómenos de transporte para caracterizar el movimiento de un fluido. En hidráulica en la construcción de canales con determinadas pendientes, en procesos de separación. Teniendo los datos de los fluidos que se usaran, las condiciones que debe llevar el proceso (separación, mezclado) se planea y se diseña el proyecto.

✓ Potencia del agitador

El consumo de la potencia se relaciona con la densidad del fluido ρ , su viscosidad μ , la velocidad de rotación N, el diámetro del rodete r, por medio de gráficas de número de potencia N_p en función de N Reynolds.

$$P = K_L * n^2 * \varnothing r^3 * \mu \quad \text{Ecuación 31}$$

Dónde:

P = Potencia del agitador (kW)

K_L = consistencia del flujo (adimensional)

n_2 = Velocidad rotacional revoluciones por segundo (rps)

$\varnothing r^3$ = Diámetro del rodete (m³)

μ = viscosidad del fluido (Kg/ ms)

$$P = 22 \times 45^2 \times 0,3^3 \times 0,884$$

$$P = 237,78 \text{ W} \times \frac{1\text{Hp}}{746\text{W}}$$

$$P = 0,3 \text{ Hp}$$

✓ Eficiencia del equipo

Es una medida de la disponibilidad, eficiencia en el rendimiento y el índice de calidad de un equipo en particular.

$$\text{Eficiencia} = \frac{P_s}{P_e} * 100\% \quad \text{Ecuación 32}$$

Donde:

P_s = Potencia de salida (hp)

P_e = Potencia de entrada (hp)

$$\text{Eficiencia} = \frac{850}{1000} * 100\%$$

$$\text{Eficiencia} = 85\%$$

3.3.5.4 Resultados de cálculos del diseño

Las variables obtenidas para el diseño del dimensionamiento de los equipos que se utilizará para el desarrollo de la elaboración de crema hidratante a continuación en la tabla siguiente:

Tabla 41-3: Cálculos de Ingeniería

	Parámetro	Valor	Unidades
Tanque 1	Volumen total	0,0484	m ³
	Altura	0,47	m
	Presión hidrostática	4606	Pa.
	Área	0,0314	m ²
	Flujo volumétrico	0,095	m ³ /s
	Velocidad	3,03	m/s ²
Tanque2	Volumen total	0,050	m ³
	Altura	0,4	m
	Presión hidrostática	3136	Pa.
	Área	0,03141	m ²
	Flujo volumétrico	0,087	m ³ /s

	Velocidad	2,8	m/s ²
Mezclador	Volumen total	0,0575	m ³
	Altura	0,46	m
	Diámetro	0,46	m
Sistema de agitación para el mezclador	Longitud del brazo	0,25	m
	Espesor del agitador	0,028	m
	Diámetro del rodete	0,3	m
	Distancia entre el fondo del tanque y el rodete	0,05	m
	Altura de la paleta	0,05	m
	Distancia entre rejillas	0,0625	m
	Numero de Reynolds	584,65	adimensional
	Potencia del agitador	0,3	Hp
	Eficiencia del equipo	85	%

Realizado por: Gortaire Sandra. 2017

3.4 Distribución Y Diseño De La Planta

El área del terreno es 400m² dónde se distribuirá los distintos espacios para cada función en el diseño de la planta se tiene: área para la recepción de la materia prima, laboratorio, área de producción incluido el área de pesado, área del producto terminado, bodega, baños, oficinas, parqueadero

3.4.1 Descripción de las áreas

Área de recepción de la materia prima: En ésta área se recibe la materia prima (sábila) para el proceso de elaboración del producto inspeccionando que la materia prima sea la adecuada.

Área de laboratorio: Después de la recepción de la materia prima pasa al laboratorio dónde se analiza y se determina la calidad para verificar si es apta o no para la elaboración.

Área de producción: En esta sección incluye el área de pesado de la materia prima, insumos y aditivos, después pasa al área de producción para elaborar la crema hidratante de sábila tomando en cuenta las variables de proceso y monitorear la calidad.

Área del producto terminado: Debe estar en perfectas condiciones apropiadas para mantener el producto que va a ser distribuido.

Bodega: En este departamento se guarda herramientas que puede servir para arreglo de equipos, repuestos entre otros.

Oficinas: Regulan y controlan las funciones de la empresa **Ver Anexo H**

3.4.2 Distribución de los envases en diferentes cantidades

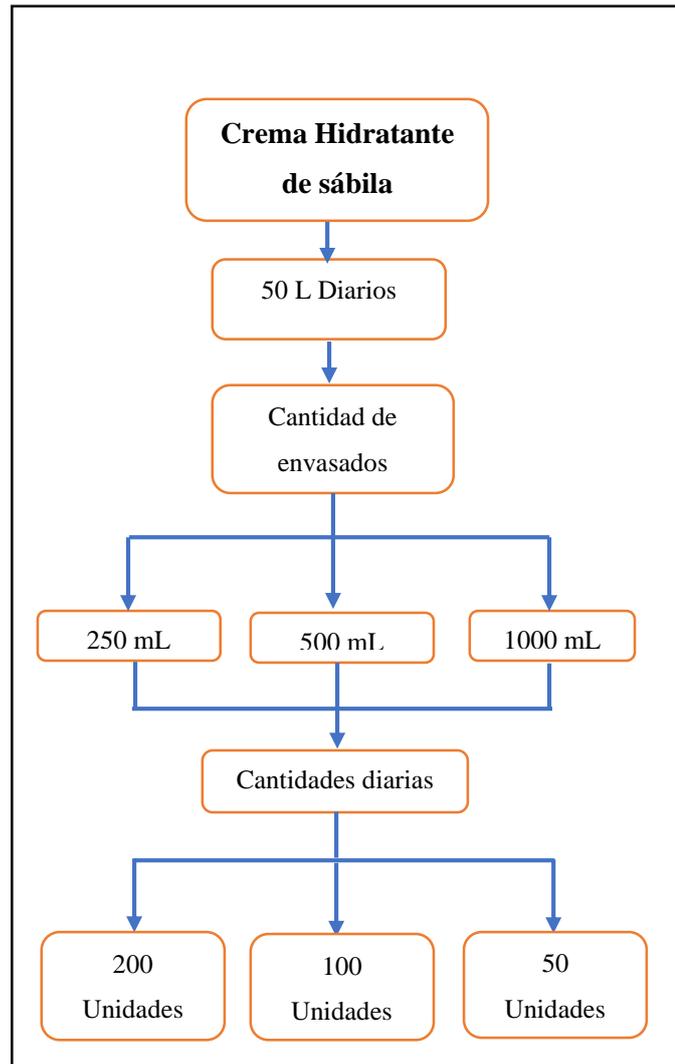


Figura 23-3: Distribución de Envases
Realizado por: Gortaire Sandra. 2016

3.5 Requerimientos De Tecnología, Equipos Y Maquinaria

Tabla 42-3: Requerimiento de materiales y equipos para el control de calidad del proceso

Materiales	Equipos
Vasos de precipitación	Estufa

Varilla de agitación	Refrigerador
Probeta	pH-metro
Tubos de ensayo	Viscosímetro
Placas de vidrio (20x20 cm)	Balanza analítica
Papel milimetrado	Reverbero eléctrico
Picnómetro	Cámara digital
Espátula	Computadora
Termómetro	
Cuaderno	
Esferográfico	
Guantes	
Mascarilla	
Mandil	

Realizado por: Gortaire Sandra. 2017

Tabla 43-3: Requerimiento de los equipo para el proceso

Equipo	Descripción	Características
Tanque 1	Equipo calentador de agua que requiere calor para elevar la temperatura del líquido, mismo que será suministrado por la caldera para que el agua alcance una temperatura de 80 °C.	<ul style="list-style-type: none"> - Acero inoxidable 304 según la norma AISI - Volumen de 0,0484 m³ - Altura 0,47 - Área 0,0314 m²
Tanque 2	Equipo de calentamiento indirecto para elevar la temperatura, a más de 70 °C y así permita la fusión de la fase oleosa, el calor requerido del equipo será vapor saturado suministrado por la caldera.	<ul style="list-style-type: none"> - Acero inoxidable 304 según Norma AISI - Volumen 0,050 m³ - Altura 0,40 m - Área 0,0314 m²
Mezclador	Es un sistema de calentamiento indirecto. Consiste básicamente en una cámara de calentamiento conocida como camisa o chaqueta de vapor, que rodea el recipiente	<ul style="list-style-type: none"> - Acero inoxidable 304 según Norma AISI - Volumen 0,0575 m³

	donde se coloca el material a mezclar, el vapor circula cierta presión por la cámara de calefacción, en cuyo caso el vapor es suministrado por una caldera y que cuenta con un sistema de agitación que consta de los componentes necesarios para realizar la operación, y describe el proceso para generar los movimientos violentos en el fluido.	<ul style="list-style-type: none"> - Altura 0,46 m - Diámetro 0,46 m
Envasadora	Equipo con un sistema automático, con dos o más inyectores que realizan dosificaciones exactas del producto reduciendo tiempos de producción estas pueden ser automáticas o semiautomáticas.	<ul style="list-style-type: none"> - Acero inoxidable 304 según Norma AISI - Tres inyectores

Realizado por: Gortaire Sandra. 2017

3.6 Presupuesto Y Cronograma

3.6.1 Presupuesto

La implementación del proceso será manejado por la Empresa Química Indules, que por motivos de confidencialidad no se tuvo acceso a la parte financiera que se maneja actualmente.

Aquí se presentan los costos de equipos, materia prima, análisis de laboratorio, mano de obra y producción, para la implementación del proceso de elaboración de crema hidratante. Para esto se comparó una proforma real tomando los resultados de los cálculo de ingeniería, con los costos de los equipos que se encuentran en el mercado de las mismas características, para la toma de decisiones adecuadas, considerando los más bajos de los equipos (**Ver Anexo I**) y la calidad de los mismos, además se estimó los ingresos y egresos hacia la Empresa en un plazo de un año de producción.

Tabla 44-3: Costos reales de los equipos para la planta de producción

Nombre	Equipo	Costo \$ (Proformas del Diseño)	Costo \$ (Equipos en el Mercado)
Mesa		492,80	300

Tanque 1 (Fase Acuosa)		695,40	610
Tanque 2 de Dilución (Fase Oleosa)		880	845,50
Mezclador con sistema de agitación		2 622,00	2500
Envasadora de tres pistones		15 412,80	14 000
Banda transportadora		8208	7755
Licuadora Industrial		775,20	690,95
TOTAL		29086,2	26701,45

Fuente: <http://www.mmγμαquinaria.com/categoria.php?&id=16&lang=es>; <https://spanish.alibaba.com/product-detail-img/tanques-y-dep-sitos-de-acero-inox-1188978270.html>

Realizado por: Gortaire Sandra. 2017

Comparando los costos de las proformas reales del diseño y el costo de los equipos que oferta el mercado con características similares, resulta mejor adquirir los equipos del mercado por su bajo costos y garantías.

Tabla 45-3: Costos de la materia prima, insumos y reactivos para la elaboración de crema hidratante de sábila

Insumos	Cantidad	Costo unitario (\$)	Costos total (\$)
Agua destilada	42,21 L	1,25 (c/L)	52,76
Glicerina	1Kg	1,42 (c/kg)	1,42
Parafina	1Kg	2,05 (c/kg)	2,05
Alcohol cetílico	3Kg	3,99(c/kg)	11,97
Principio activo(sábila)	1,70	6,00 (c/kg)	10,20

Aceite de esencial	1L	33,23 (c/L)	33,23
Emulsificante(Dehyquart)	3L	4,02 (c/L)	12,06
Aroma	0,1L	19,61 (c/L)	1,96
Envases	200	0,42 (c/u)	84
Total			209,65

Fuente: Costos comerciales

Realizado por: Gortaire Sandra. 2017

Para la elaboración del producto se deberá invertir \$209,65 diarios, y al año se gastará \$50316.

Tabla 46-3: Costos de análisis

Análisis	Costo (\$)
Físico-químicos y microbiológicos materia prima	104
Físico-químicos y microbiológicos Crema Hidratante	145
Físico-químicos y microbiológicos Crema Hidratante	180,50
Total	429,50

Realizado por: Gortaire Sandra. 2017

Los análisis físico-químicos de la materia prima y de la crema hidratante de sábila se realizaron en el laboratorio SAQMIC, para validar el proceso se envió al laboratorio Multianalytica Cia Ltda teniendo un total de gasto de \$429,50 diario, para emprender el proyecto para la elaboración se realiza diariamente entonces teniendo un gasto anual de \$103080.

Tabla 47-3: Mano de Obra

Personal	Salario
Técnico	700
Operario	400
Total	1100

Realizado por: Gortaire Sandra. 2017

Se tomó en cuenta la mano de obra para la producción donde el técnico realizara el monitoreo del proceso de igual manera el operario cumplirá con el rol que le asignen, entregando un salario de mano de obra anual de \$13200.

Tabla 48-3: Costos de Producción

Cantidad Crema (L)	Peso Crema c/u (mL)	Unidades de Crema producción	Costo por c/u	Total Ingresos (\$)
50	250	200	4,50	900
Ingresos				
Diario	Semanal	Mensual	Anual	
900	4500	18000	216000	
Egresos				
Diario	Semanal	Mensual	Anual	
209,65	1048,25	4193	50316	
Total de ganancias				
Diario	Semanal	Mensual	Anual	
690,35	3451,75	13807	165684	

Realizado por: Gortaire Sandra. 2017

Para la industria se produce 50L de crema diario con una producción de 200 cremas de 250mL, costando cada unidad \$4,50, se tiene un total de ingresos de \$900, del cual le desglosamos a ingresos egresos y total de ganancias, semanales, mensuales y anuales teniendo una cantidad de ganancia de \$165684 al año.

Tabla 49-3: Presupuesto total para la implementación de la planta

Costos	Total
Equipos	26701,45
Materia Prima	50316
Análisis físico-químicos y microbiológicos	103080
Mano de obra	13200
Producción	216000
Total Ganancia	22702,55

Realizado por: Gortaire Sandra. 2017

Los ingresos, egresos y totalidad de ganancias se realizaron considerando la materia prima, mano de obra, análisis de laboratorio.

Solo el proceso productivo de crema hidratante de sábila puesta en marcha costará \$ **26701,45** realizando los costos de producción la planta genera ganancias alrededor de \$ **22702,55** eso indica que la cantidad de dinero invertida en la planta se logrará recuperar al cabo de unos dos años aproximadamente.

3.6.2 Cronograma

ACTIVIDAD	TIEMPO																							
	1° mes				2° mes				3° mes				4° mes				5° mes				6° mes			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Desarrollo Tesis	■	■																						
Revisión General			■	■	■	■	■																	
Recopilación de información y revisión bibliográfica			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Determinar las operaciones unitarias							■	■	■															
Identificar las variables de proceso										■	■	■												
Realizar los cálculos de Ingeniería del proceso													■	■	■	■								
Validar el proceso industrial															■	■	■	■						
Análisis físico-químico y microbiológico de la crema																	■	■	■					
Elaboración de borradores																					■			
Corrección borradores																					■			
Tipiado del trabajo final																						■		
Empastado y presentación del trabajo final																							■	
Auditoría académica																							■	
Defensa del trabajo																							■	

Realizado por: Gortaire Sandra. 2017

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Los resultados de los análisis físico-químicos y microbiológicos de la sábila obtenidos del laboratorio, revelaron los porcentajes de 98,99% humedad; 0,11% cenizas; 0,90% azúcares totales, *Aerobios Mesófilos* de 100 UFC/g, *Coliformes Totales ausencia*, *Mohos* y *Levaduras ausencia*, siendo importante la información de la sábila para garantizar un producto de buena calidad.

Se realizaron ocho formulaciones en el Laboratorio de Procesos Industriales dónde dos de éstas tenían una concentración de sábila de 1 y 2% que fueron eliminadas al realizar el análisis químico con un pH de 4,20 y 4,91 por no cumplir con el rango adecuado de cremas cosméticas según la norma, en el transcurso de realizar la estabilidad del producto a los siete días se observó en la formulación siete tenía un pH de 8,02 con una separación de fases, de igual manera ocurrió en la formulación 8, con un pH de 8,18 pasando el límite requerido por esta razón se rechazó dichas muestras, dónde solo se obtuvo cuatro formulaciones que al hacer la prueba de estabilidad iban cumpliendo lo requerido, y también se pudo apreciar que los datos obtenidos de pH se ajustan a la recta de regresión lineal, con un coeficiente de correlación de 0,9363 próximo a 1, esto nos indica que los datos son consistentes, siguiendo con el transcurso de la estabilidad, en la prueba de alta temperatura se eliminó a las formulaciones de 3 y 6% de sábila, que se comparó con la crema patrón dónde se observó en la formulación de 3% de sábila un color blanco cremoso y aspecto grumoso, y en la formulación de 6% un cambio de color amarillo pálido.

De las dos formulaciones restantes de 4 y 5% que cumplían con la estabilidad se mandó analizar los parámetros físico-químicos y microbiológicos de las cuales se eligió la formulación de concentración de sábila de 5% que cumplía con lo requerido dónde presentaron la siguiente información: olor característico, color blanco, aspecto homogéneo libre de material extraño, *Aerobios Mesófilos* ausencia, *Escherichia Coli* ausencia, *Staphylococcus Aeureus* ausencia, densidad de 1,29 y pH de 6,62 bajo la Norma Técnica Ecuatoriana Inen 2867 para Productos Cosméticos.

El tensoactivo utilizado en la elaboración de la crema hidratante es el Dehyquart con un pH entre 3-5, tipo catiónico, son buenos emulsionantes, éstos se utilizan más para hidratar, las formulaciones realizadas fueron de tipo emulsión aceite/agua (O/W), se absorben rápidamente en la piel y no dejan ningún brillo oleoso, se extienden con especial facilidad sobre la piel, se lavan con agua.

Para el cálculo y diseño del proceso se realizó 50 L de crema hidratante de sábila donde se obtuvieron análisis físico-químicos realizados presentaron la siguiente información: olor y color característico, aspecto homogéneo libre de material extraño, *Aerobios mesófilos* <100 UFC/g, *Escherichia Coli* ausencia, *Staphylococcus Aeureus* ausencia, densidad de 1,26 y pH de 6,62, viscosidad 7600 cP. La cantidad realizada de crema sirvió para realizar los cálculos a nivel industrial y de diseño para cada equipo y se tiene en el tanque 1 un volumen total (0,0484m³), altura (0,47 m), presión hidrostática (4606 Pa), área (0,0314 m²), flujo volumétrico (0,095 m³/s), velocidad (3,03 m), en el tanque 2 un volumen total (0,050 m³), altura (0,40 m), presión hidrostática (3136 Pa), área (0,0314 m²), flujo volumétrico (0,087 m³/s), velocidad (2,8 m/s²), en el mezclador volumen total (0,0575 m³), altura (0,46 m), diámetro (0,46 m) y el sistema de agitación para el mezclador, longitud del brazo (0,25 m), espesor del agitador (0,028 m), diámetro del rodete (0,3 m), distancia entre el fondo del tanque y el rodete (0,05 m), altura de la paleta (0,05 m), distancia entre rejillas (0,0625 m), número de Reynolds (584,65 adimensional), potencia del agitador (0,3 Hp), eficiencia del equipo (85 %).

Se realizó la crema hidratante de sábila en el mezclador existente en el laboratorio utilizando una velocidad rotacional de 30 a 50 (rpm), ya que a esta se consigue una mezcla homogénea, el equipo no cuenta con cubierta por tanto en el proceso de enfriamiento se esperó de 5 a 10 minutos y luego se procedió a envasar.

La cantidad realizada de crema se puede realizar también en diferentes presentaciones de envasado como 250, 500, y 1000mL, esto se puede realizar dependiendo a la organización de la empresa y de igual manera por la cantidad de cremas que se venda más rápido.

Al poner en marcha la empresa solo tomando en cuenta el proceso productivo se tendrá una ganancia anual de \$22702,55, dónde se recuperaría dentro de dos años aproximadamente.

CONCLUSIONES

- Se estableció el proceso más adecuado para la elaboración de crema hidratante a partir de Aloe Vera, en base a la Norma Técnica Ecuatoriana Inen 2867 y el Reglamento Técnico 093 para productos cosméticos, dónde primero se hizo la selección de la materia prima, no hay normas establecidas para el control de calidad en el Ecuador por tanto se basó en referencias bibliográficas, los respectivos análisis físico-químicos y microbiológicos se realizó el color, olor, aspecto, pH, humedad, cenizas, azúcares totales, *Aerobios Mesófilos*, *Coliformes Totales*, *Mohos* y *Levaduras*, por lo tanto la materia prima de acuerdo a los resultados es óptima para la elaboración de otro producto.

Con la materia prima se procede a elaborar distintas formulaciones de crema base con concentraciones de sábila del 1 al 8%, de éstas formulaciones fueron descartadas seis, y solo se obtuvo dos que cumplían con la estabilidad, de concentración 4 y 5% se mandó analizar los parámetros físico-químicos y microbiológicos de las cuales se eligió la formulación de concentración de sábila de 5% con resultados de acuerdo al rango de la Norma.

La formulación de crema hidratante de sábila fue presentada en la feria de Ciencias para verificar la aceptación por distintos estudiantes y autoridades dónde se tuvo buenos criterios y resultados.

- Se determinó correctamente las operaciones unitarias teniendo así las siguientes: mezclado, agitación, trituración, que son la base. Las principales operaciones unitarias son el mezclado y agitación ya que son los procesos más importantes para la producción.
- Para el diseño del proceso industrial para la elaboración de crema hidratante a partir de aloe vera se identificó las siguientes variables de proceso como son: temperatura velocidad de agitación y presión, de estas variables depende la calidad del producto.
- Se realizó los cálculos de ingeniería para el proceso industrial teniendo en el tanque 1 y 2 un volumen total, altura, presión hidrostática, área, flujo volumétrico, velocidad, en el mezclador volumen total, altura, diámetro y el sistema de agitación para el mezclador, espesor del agitador, diámetro del rodete, distancia entre el fondo del tanque y el rodete, altura de la paleta, distancia entre rejillas, número de Reynolds, potencia del agitador, eficiencia del equipo.

- Se tomó en cuenta el mezclador que se encuentra en el laboratorio de operaciones unitarias haciendo 50 L de crema hidratante, para la validación del producto se cogió 500 mL de muestra y se analizó en el laboratorio de Multianalitica Cía. Ltda, con resultados físico-químicos y microbiológicos como: color (característico), olor(característico), estado (semisólida), densidad (1,26 g/ml), viscosidad (7600 cP), *E. coli* (ausencia), *Aerobios Totales* (<10 UFC/g), *Staphylococcus Aureus* (ausencia), *Pseudomona Aeruginosa* (ausencia), cumpliendo de acuerdo a la Norma Técnica Ecuatoriana Inen 2867 “Productos Cosméticos”, dónde se valida el producto.
- Se evaluó de acuerdo a costos reales de los equipos comparando con los costos de equipos de similares características en el mercado, más económico tiene en el mercado de \$26701,45, también se realizó los costos de ingredientes con una cantidad de \$209,65 produciendo 50 L diarios de crema con un peso de cada unidad de 250 mL teniendo 200 cremas hidratantes de sábila y el costo de cada unidad \$4,50 teniendo una producción diaria de \$900, con ingresos anuales de \$216000, con total egresos de \$193297,45 tomando en cuenta solo mano de obra, análisis de laboratorio, insumos, teniendo un total de ganancias \$22702,55 esto indica que la cantidad de dinero invertido en la planta se logrará recuperar al cabo de unos dos años aproximadamente tomando en cuenta solo la producción.

RECOMENDACIONES

- Lavar los equipos correctamente y revisar que los equipos estén en buen funcionamiento.
- Antes de realizar el proceso prender previamente los equipos.
- La empresa deberá mantener los ambientes, equipos, máquinas e instrumentos, así como materias primas, componentes, y productos terminados, en buenas condiciones de higiene.
- El personal debe respetar prácticas de higiene y seguir las instrucciones de la empresa sobre cómo trabajar.
- Todo el personal, antes de ser contratado y durante el tiempo de empleo, debe someterse a exámenes médicos, para garantizar un apropiado estado de salud que no ponga en riesgo de contaminación los productos en ninguna fase del proceso.
- Se debe evitar el contacto directo de las manos del operario con materias primas y productos, durante las operaciones de fabricación.
- Tomar en cuenta la temperatura de 80 °C al momento de fundir las fases tanto acuosa como oleosa, para que al final no se tenga un producto grumoso.
- También se debe estar atento en la temperatura 75°C de mezclado.
- No envasar directamente después del mezclado, se debe tener en cuenta la temperatura de envasado que es de 65 °C.
- No llenar completamente el envase de crema hidratante de sábila ya que podría formarse bacterias.

BIBLIOGRAFÍA

ALEGRIA, GODOFREDO GIOVANNY & MEDINA. *Recopilación de Monografías de Exipientes y Métodos.* 2007. pags. 96-97.

ACEVEDO, D., RODRIGUEZ, A., & FERNÁNDEZ, A. *Efecto de las variables de proceso sobre la cinética de acidificación, la viabilidad, tecnología y producción.* 2010 , págs. 29-36.

BAREA, J. LÓPEZ. *pH-metria.* México : s.n., 1974, pág. 63.

BERMEJO, VICTOR & GARCÍA JAIME. Estabilización del extracto de aloe vera. [En línea] 2008. [Citado el: 22 de Diciembre de 2016.] <https://www.google.com/patents/WO2008059074A1?cl=es>.

CAMPA, DE LA CRUZ. *Sábila. Cultivo Alternativo para las zonas áridas y semiáridas.* 1994. pág 88.

CONTI, P. *El poder curativo del aloe vera.* 2006. pág 102.

COSMÉTICA PERSONALIZADA. [En línea] 2012. [Citado el 22 de Diciembre de 2016] <http://www.cosmeticapersonalizada.com/2012/05/que-es-una-crema-hidratante/>.

COSMÉTICA. *SlideShare.* [En línea] 2011. [Citado el: 29 de Diciembre de 2016] <http://es.slideshare.net/sharo007/trituracin-y-moliendas>.

COSMÉTICOS", RTE INEN 093 "PRODUCTOS. [En línea] Ministerio de industrias. [Citado el: 22 de Diciembre de 2016]. http://www.normalizacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/01/rte_vigente/SUBIDOS%202013-1212/rte_093.pdf.

DURÁN, SUSANA TORRADO. *Formulaciones Galénicas. Eucerín. Formulaciones Galénicas.* 2005. págs 63-64.

FALCONÍ, R. PATRICIO. *Propiedades.* [En línea]2013. [Citado el: 22 de Diciembre de 2016.] <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2568/1/56T010335.pdf>.

- FERMÍN HUMBERTO ARÉVALOS ORTÍZ. & ARMANDO QUISPE CÁCERES.** *Control y regulación de PH en una fermentación láctica.* 2008, CIEN DES, págs. 5-6.
- GAMPEL, R.** *Sábila GOLD Green House Natura Life.* Barcelona : s.n., 2002. pag. 102.
- GEANKOPOLIS, CHRISTIE JOHN.** *Procesos de Transporte y Principios de Procesos de Separación.* México : Continental S.A., 1991, pág. 580.
- GENNARO, ALFONSO R.** *Remington Farmacia.* Buenos Aires Argentina : Médica Panamericana S.A., 2003, pág. 857.
- GUERRA, ALAN.** *La maquinaria ideal para envasar un cosmético.* [En línea] 18 de 05 de 2009. [Citado el: 22 de Diciembre de 2016.] <http://www.packaging.enfasis.com/articulos/12999-la-maquinaria-ideal-ensasar-un-cosmetico>.
- INCA, JUAN GABRIEL MACHADO.** *Evaluación Del Efecto Antisponge De Los Mucílagos De Opuntia Ficus, Aloe Vera Y Las Saponinas De Agave Americana En Un Shampoo En Personas Con Cabello Esponjado.* [En línea] 2013. [Citado el: 22 de Diciembre de 2016.] <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/3223/1/56T00402.pdf>.
- LÓPEZ, J. COSTA.** *Curso de ingeniería química.* Barcelona : Reverté, S. A., 1991. pág 85.
- LUNA, EDILBERTO MURRIETA.** *Agitación y mezclado.* [En línea] 2012. [Citado el: 22 de Diciembre de 2016] <http://www.dcne.ugto.mx/Contenido/revista/numeros/41/A4.pdf>.
- MORENO, F. ÁNGEL.** *Curso De Ingeniería Química.* Barcelona : Reverté, S. A., 1991, pág. 36.
- MARTÍNEZ, RUTH ESTEFANÍA QUIROZ.** *Evaluación De La Actividad Cicatrizante De Un Gel Elaborado A Base De Los Extractos De Nogal (Junglans Neotrópica Diels), Ortiga (Urtica Dioica L.), Sábila (Aloe Vera), En Ratones (Mus Musculus).* [En línea] FALCONÍ, R. PATRICIO. *Propiedades.* [En línea]2013. [Citado el: 22 de Diciembre de 2016.] <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2568/1/56T010335.pdf>.
- MARTINI, MARIE CLAUDE.** *Inestabilidad de la crema. Cosmetología.* Barcelona : Elsevier España, 1997, pág. 137.

MONTES, ENRIQUE ALÍA FERNÁNDEZ. *Farmacia Profesional*. [En línea] Febrero de 2003. [Citado el: 27 de Diciembre de 2017.] <http://www.elsevier.es/es-revista-farmacia-profesional-3-articulo-control-calidad-13044494>.

MORE, J.W. *Cosmetología de Harry. Cosmetología curativa*. Madrid : Díaz de Santos S.A, 1990, pág. 1062.

NARU, COSUKI. My celebrity skin. [En línea] 2000. [Citado el: 22 de Diciembre de 2017.] <http://www.mycelebrityskin.net/>.

ORTÍZ, JOSÉ LUIS. *Aloe Vera: La planta del futuro*. 2010. pág. 92.

RODRIGUEZ, PILAR. *Métodos de Ensayo*. [En línea] 2012. [Citado el: 29 de Diciembre de 2016.] http://www.matematicasy poesia.com.es/metodos/melweb08_Brookfield.htm.

ROGER, DULCE MARÍA SOLER. *Extensibilidad en la preformulación de un gel a partir de Rhizophora*. Bogota : s.n., 2007, Vol. 1, pág. 64.

SANITARIA, AGENCIA NACIONAL DE VIGILANCIA. *Guía de Estabilidad de Productos Cosméticos*. Brasilia: ANVISA : s.n., 2005, págs. 17-18.

WILKINSON, J.B. *Cosmetología de Harry*. Madrid : Díaz de Santos, S.A. , 1990, pág. 41.

WILKINSON J.B. & MOORE R.J. *Cosmetología de Harry*. s.l. : Díaz de Santos, 1990, pág. 1062.

ZANARDI, LUIS FELIPE MIRANDA. *Agitación, Mezcla, Trituración*. [En línea] 1999. [Citado el: 29 de Diciembre de 2016.] <https://unitarias2.wordpress.com/agitacion-y-mezcla/>.

ANEXOS

Anexo A


Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos
en Aguas y Alimentos

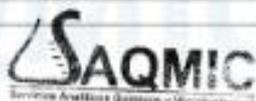
EXAMEN MICROBIOLÓGICO CÓDIGO 065-17

CLIENTE: Srta. Sandra Gortaire		TELÉFONO:
DIRECCIÓN: Cda. Juan Montalvo		
TIPO DE MUESTRA: Sábila		
FECHA DE RECEPCIÓN: 20 de febrero del 2017		
FECHA DE MUESTREO: 20 de febrero del 2017		
EXAMEN FISICO		
COLOR: Transparente		
OLOR: Característico		
ASPECTO: Normal, libre de material extraño		
PARÁMETROS	MÉTODO	RESULTADO
Aerobios Mesófilos UFC/g	NORMA INEN 1529-5	100
Coliformes totales UFC/g	NORMA INEN 1529-7	Ausencia
Mohos y levaduras UFC/g	NORMA INEN 1529-10	Ausencia
OBSERVACIONES:		
FECHA DE ANÁLISIS: 20 de enero del 2017		
FECHA DE ENTREGA: 01 de marzo del 2017		
RESPONSABLES:		
 Dra. Gina Álvarez R.		 Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos

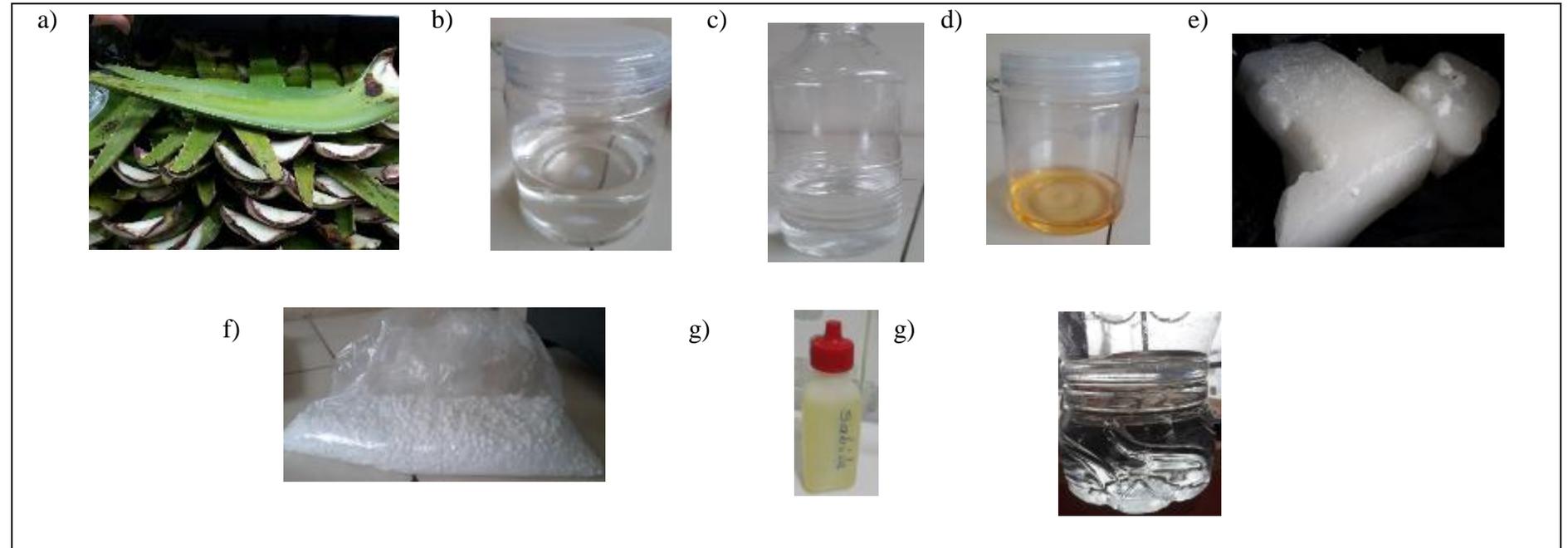
El informe sólo afecta a la muestra solicitada a ensayo, el informe no deberá reproducirse sino en su totalidad previo autorización de los responsables.

EXAMEN QUIMICO

CÓDIGO 065-17

CLIENTE: Srta. Sandra Gortaire		
DIRECCIÓN: Cda. Juan Montalvo		TELÉFONO:
TIPO DE MUESTRA: Sábila		
FECHA DE RECEPCIÓN: 20 de febrero del 2017		
FECHA DE MUESTREO: 20 de febrero del 2017		
EXAMEN FISICO		
COLOR: Transparente		
OLOR: Característico		
ASPECTO: Normal, libre de material extraño		
PARÁMETROS	MÉTODO	RESULTADO
pH	4500-B	4.90
Humedad %	INEN 1235	98.99
Cenizas %	INEN 401	0.11
Azúcares totales %	INEN 398	0.90
OBSERVACIONES:		
FECHA DE ANÁLISIS: 20 de febrero del 2017		
FECHA DE ENTREGA: 01 de marzo del 2017		
RESPONSABLES:		
 Dra. Gina Álvarez R.		 Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos
El informe sólo afecta a la muestra solicitada a ensayo, el informe no deberá reproducirse sino en su totalidad previo autorización de los responsables.		

Anexo B



NOTAS:	CATEGORÍA DEL DIAGRAMA	ESPOCH	INGREDIENTES PARA LA CREMA HIDRATANTE DE SÁBILA		
a) materia prima sábila b) Glicerina c) Dehyquart d) Aceite de almendras e) Parafina f) Alcohol cetílico g) Esencia h) Agua	<input type="checkbox"/> Certificado <input type="checkbox"/> Por Eliminar <input type="checkbox"/> Aprobado <input type="checkbox"/> Por Aprobar <input type="checkbox"/> Por Calificar <input type="checkbox"/> Para Información	FACULTAD DE CIENCIAS ESCUELA DE ING. QUÍMICA GORTAIRE SANDRA	Lámina	Escala	Fecha
			1	A4	10/03/20 17



NOTAS:	CATEGORÍA DEL DIAGRAMA	ESPOCH	INGREDIENTES PARA LA CREMA HIDRATANTE DE SÁBILA		
Ingredientes para la elaboración de crema hidratante de aloe vera	<input type="checkbox"/> Certificado	FACULTAD DE CIENCIAS ESCUELA DE ING. QUÍMICA GORTAIRE SANDRA	Lámina	Escala	Fecha
	<input type="checkbox"/> Por Eliminar		2	A4	10/03/2017
	<input type="checkbox"/> Aprobado <input type="checkbox"/> Por Calificar Información		<input type="checkbox"/> Por Aprobar <input type="checkbox"/> Para		

Anexo C



Quito – Ecuador

**NORMA
TÉCNICA
ECUATORIANA**

NTE INEN 2867
2015-03

PRODUCTOS COSMÉTICOS. REQUISITOS

COSMETIC PRODUCTS. REQUIREMENTS

DESCRIPTORES: Cosméticos, artículos de tocador
ICS: 71.100.70

5
Páginas

Norma Técnica Ecuatoriana Voluntaria	PRODUCTOS COSMÉTICOS REQUISITOS	NTE INEN 2867:2015 2015-03
---	------------------------------------	----------------------------------

1. OBJETO

Esta norma establece los requisitos que deben cumplir los productos cosméticos de uso humano.

2. REFERENCIAS NORMATIVAS

Los siguientes documentos, en su totalidad o en parte, son referidos y son indispensables para su aplicación. Para referencias fechadas, solamente aplica la edición citada. Para referencias sin fecha, aplica la última edición del documento de referencia (incluyendo cualquier enmienda).

NTE INEN-ISO 22717, *Cosméticos. Microbiología. Detección de pseudomonas aeruginosa*

NTE INEN-ISO 22718, *Cosméticos. Microbiología. Detección de staphylococcus aureus*

NTE INEN-ISO 21150, *Cosméticos. Microbiología. Detección de Escherichia coli*

NTE INEN-ISO 21149, *Cosméticos. Microbiología. Detección y recuento de bacterias aerobias mesófilas*

NTE INEN-ISO 18416, *Cosméticos. Microbiología. Detección de candida albicans*

NTE INEN-ISO 22716, *Productos cosméticos. Buenas prácticas de fabricación (BPF). Guía de buenas prácticas de fabricación*

3. DEFINICIONES

Para los efectos de esta norma, se adoptan las siguientes definiciones:

3.1 Cosmético o producto cosmético. Toda sustancia o formulación de aplicación local a ser usada en las diversas partes superficiales del cuerpo humano: epidermis, sistema piloso y capilar, uñas, labios y órganos genitales externos o en los dientes y las mucosas bucales, con el fin de limpiarlos, perfumarlos, modificar su aspecto y protegerlos o mantenerlos en buen estado y prevenir o corregir los olores corporales.

3.2 Forma cosmética. Ingrediente o combinación de ingredientes que da como resultado un producto con ciertas características físicas para su adecuado uso, aplicación y conservación.

3.3 Grupo cosmético. Productos cosméticos con la misma composición básica cualicuantitativa, uso y denominación genérica, que poseen diferentes propiedades organolépticas (color, olor y sabor). También se consideran grupos cosméticos, los tintes con la misma composición cualitativa de sus colorantes, los cosméticos de perfumería con la misma fragancia y los productos cosméticos para maquillaje de la misma composición básica y diferente tonalidad.

3.4 Ingrediente. Toda sustancia que interviene en la formulación de un producto cosmético.

4. CLASIFICACIÓN

Los productos cosméticos se clasifican en:

- 4.1 Cosméticos para niños,
- 4.2 Cosméticos para el área de los ojos,
- 4.3 Cosméticos para la piel,
- 4.4 Cosméticos para los labios,
- 4.5 Cosméticos para el aseo e higiene corporal,
- 4.6 Productos desodorantes y antitranspirantes,
- 4.7 Cosméticos capilares,
- 4.8 Cosméticos para las uñas,
- 4.9 Cosméticos de perfumería,
- 4.10 Cosméticos para higiene bucal y dental,
- 4.11 Productos para y después del afeitado,
- 4.12 Productos para el bronceado, protección solar y autobronceadores,
- 4.13 Depilatorios,
- 4.14 Productos para el blanqueo de la piel.

5. REQUISITOS

5.1 Generalidades

5.1.1 La fabricación de los productos cosméticos se debe efectuar de conformidad con las Buenas prácticas de manufactura.

5.2 Requisitos microbiológicos

5.2.1 Los productos cosméticos que cumplan las condiciones físico-químicas establecidas en la tabla 1 estarán exentos de ensayo microbiológicos.

TABLA 1. Condiciones físico químicas que exceptúan los análisis microbiológicos

CONDICIÓN	RANGO
pH ácido	≤ 3
pH alcalino	≥ 10
Soluciones Hidroalcohólicas	$\geq 20 \%$
Temperatura de llenado	$\geq 65,0 \text{ }^\circ\text{C}$
Actividad del agua (a_w)	$\leq 0,75$
Productos de base solventes	Sin límite
Productos oxidantes	Sin límite
Clorhidrato de aluminio y sales relacionadas	del 15 % al $\geq 25 \%$

5.2.2 Los métodos de ensayo necesarios para la evaluación microbiológica se detalla en la tabla 2.

TABLA 2. Requisitos microbiológicos de los productos cosméticos

Área de aplicación y fase Etaria	Requisito	Límites de aceptabilidad	Método de ensayo de referencia
<ul style="list-style-type: none"> • Cosméticos para niños (hasta 3 años) • Cosméticos para el área de los ojos • Cosméticos que entran en contacto con las membranas mucosas 	Microorganismos mesófilos aerobios totales	Recuento de microorganismos mesófilos aerobios totales. Límite máximo 5×10^3 ufc/g o ml	NTE INEN-ISO 21149
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Ausencia de <i>Pseudomonas aeruginosa</i> en 1 g ó ml	NTE INEN-ISO 22717
	<i>Staphylococcus aureus</i>	Ausencia de <i>Staphylococcus aureus</i> en 1 g o ml	NTE INEN ISO 22718
	<i>Escherichia coli</i>	Ausencia de <i>Escherichia coli</i> en 1 g o ml	NTE INEN-ISO 21150
Demás productos cosméticos susceptibles a contaminación microbiológica	Microorganismos mesófilos aerobios totales	Recuento de microorganismos mesófilos aerobios totales. Límite máximo 5×10^3 ufc/g o ml	NTE INEN-ISO 21149
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Ausencia de <i>Pseudomonas aeruginosa</i> en 1 g o ml.	NTE INEN-ISO 22717
	<i>Staphylococcus aureus</i>	Ausencia de <i>Staphylococcus aureus</i> en 1 g o ml.	NTE INEN-ISO 22718
	<i>Escherichia coli</i>	Ausencia de <i>Escherichia coli</i> en 1 g o ml.	NTE INEN-ISO 21150
Productos cosméticos a ser utilizados en los órganos genitales externos	<i>Candida albicans</i> .	Ausencia	NTE INEN-ISO 18416

*ufc = unidades formadoras de colonias

NOTA. En el caso de que sean usados otros métodos alternativos a los considerados en la tabla 2, estos deben ser oficiales. En el caso de no ser un método oficial, este debe ser documentadamente validado.

5.3 Requisitos complementarios

5.3.1 Para efectos de esta norma se deben aplicar los listados internacionales sobre ingredientes que pueden incorporarse o no a los cosméticos y sus correspondientes restricciones de uso.

5.3.2 Se reconocen para este efecto la lista de aditivos de colores permitidos por la Food & Drug Administration de los Estados Unidos de Norte América (FDA), los listados de ingredientes de The Personal Care Products Council y de Cosmetics Europe – The Personal Care Association, así como las Directivas de la Unión Europea.

6. ETIQUETADO

6.1 El envase o en el empaque de los productos cosméticos debe figurar con caracteres indelebles, fácilmente legibles y visibles, y debe contener:

a) Nombre y marca del producto,

- b) Nombre o razón social del fabricante o del responsable de la comercialización del producto cosmético. Podrán utilizarse abreviaturas, siempre y cuando puedan identificarse fácilmente en todo momento a la empresa,
- c) Nombre del país de origen,
- d) El contenido nominal en peso, volumen o unidades cuando aplique en el Sistema Internacional de Unidades,
- e) Las precauciones particulares de empleo establecidas en las normas internacionales sobre ingredientes y las restricciones o condiciones de uso, incluidas en las listas internacionales,
- f) El número de lote o la referencia que permita la identificación de la fabricación,
- g) El número de Notificación sanitaria obligatoria (NSO) con indicación del país de expedición,
- h) La lista de ingredientes precedida de la palabra "ingredientes" en nomenclatura INCI.

NOTA 1. En el caso que las precauciones particulares del literal "d)" excedan el tamaño del envase o empaque, estas deberán figurar en un prospecto que el interesado incorporará al envase.

NOTA 2. INCI es una nomenclatura codificada internacional reconocida que debe ser utilizada como tal, por lo tanto no puede ser objeto de traducción.

6.2 En los envases o empaques de los productos que se expenden en forma individual que sean de tamaño muy pequeño, y en los que no sea posible colocar todos los requisitos previstos en el numeral anterior, debe figurar como mínimo:

- a) El nombre del producto,
- b) El número de notificación sanitaria obligatoria,
- c) El contenido nominal,
- d) El número de lote, y,
- e) Las sustancias que impliquen riesgo sanitario de conformidad con el numeral 5.3.2 de esta norma.

6.3 Las frases explicativas que figuren en los envases o empaques deberán estar en idioma español. Para los productos importados de terceros países deberá figurar la traducción al idioma español incorporando al menos el modo de empleo y las precauciones particulares, si las hubiere, puede estar incluido por cualquier mecanismo o metodología para acondicionar el rótulo.

6.4 El titular de la NSO podrá recomendar en el envase, etiqueta o prospecto, el plazo adecuado de consumo de acuerdo a la vida útil del producto cosmético, cuando estudios científicos así lo demuestren.

6.5 Para el caso de productos importados el código de NSO y los datos del importador o del titular de la NSO, puede estar incluidos en una etiqueta adicional firmemente adherida de manera indeleble al envase o empaque, o a su vez mediante otro sistema de impresión de tal forma que no comprometa la información primaria emitida por el fabricante.

APÉNDICE Z

BIBLIOGRAFÍA

Comunidad Andina de Naciones, *Legislación en materia de productos cosméticos*, Decisión 516:2002, Marzo 2002

Comunidad Andina de Naciones, *Modificación de la Decisión 516: "Armonización de legislaciones en materia de productos cosméticos"*, Decisión 777, Noviembre 2012

Comunidad Andina de Naciones, *Modificación de la Resolución 1418: Límites de contenido microbiológico de productos cosméticos*, Resolución 1482, Julio 2012

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Documento: TÍTULO: PRODUCTOS COSMÉTICOS. REQUISITOS Código ICS:
NTE INEN 2867 71.100.70

ORIGINAL: Fecha de iniciación del estudio: 2014-05-01	REVISIÓN: La Subsecretaría de la Calidad del Ministerio de Industrias y Productividad aprobó este proyecto de norma Oficialización con el Carácter de por Resolución No. publicado en el Registro Oficial No. Fecha de iniciación del estudio:
--	---

Fechas de consulta pública: desde 2014-06-19 hasta 2014-08-18

Comité Técnico de: Productos Cosméticos
Fecha de iniciación: 2014-08-28
Integrantes del Comité:

Fecha de aprobación: 2014-12-04

NOMBRES:

Luz Marina Rivera
Patricia Jamin
Wilma Gallegos
Emilia Loeyza
Katie Salas
Daniel Diaz
David Chuquer
Alexandra Callepe
Diego Zárate
Tania Montenegro
María Gloria Guzmán
Marco Padilla
Patricia Flores
Ricardo Escobar
Zola Monroy Barros
Elizabeth Machado
Paúl Chávez
Mauricio Martínez
Zola Navarrete
Linley Lara Montes
Eather B. López
Alberto Muriel Cobo
Paola Ron
Silvana Guadalupe Dávila
Luis Contreras
Adriana Pontón
Anita Salazar
Miriam Romo
Libia Garrido
Byron Ortega
Verónica Ortega
Rodrigo Bascoles
Janet Córdoba
María Teresa Donoso (Presidenta)
Ximena Baldeón (Secretaría Técnico)

INSTITUCIÓN REPRESENTADA:

YANBAL ECUADOR S.A
YANBAL ECUADOR S.A
ORIFLAME DEL ECUADOR S.A
BFS ECUADOR S.A
CASA MOELLER MARTINEZ
OTELLO & FABELL
DIRECCIÓN DE CERTIFICACIÓN INEN
JABONERÍA WILSON S.A
JABONERÍA WILSON S.A
4 LIFE RESEARCH EC
QUALA ECUADOR S.A
AVON ECUADOR S.A
AVON ECUADOR S.A
PROCCSMÉTICOS
JOHNSON & JOHNSON DEL ECUADOR S.A
LABORATORIO RENÉ CHARDON
LABORATORIO RENE CHARDON
MCPEC
MSP/DNS
MSP/DNCS
LATECNA S.A / MERCANTIL GARZOZI
ECUASABIA S.A.
MIPRO
PRODUCTOS FAMILIA SANGELA DEL ECUADOR S.A
ARCSA
ARCSA
ARCSA
SAE
SENECYT
BLENASTOR C.A
BLENASTOR C.A
QUALIPHARM LAB.
HERBALIFE EC.
BEIERSDORF S.A
DIRECCIÓN DE NORMALIZACIÓN- INEN)

Otros trámites:

La Subsecretaría de la Calidad del Ministerio de Industrias y Productividad aprobó este proyecto de norma

Oficializada como: Voluntaria
Registro Oficial No. 451 de 2015-03-04

Por Resolución No. 15057 de 2015-02-12

Servicio Ecuatoriano de Normalización, INEN - Baquerizo Moreno ES-29 y Av. 6 de Diciembre
Casilla 17-01-3999 - Telfs: (593 2) 2 501885 al 2 501891
Dirección Ejecutiva: E-Mail: direccion@normalizacion.gob.ec
Dirección de Normalización: E-Mail: consultanormalizacion@normalizacion.gob.ec
Dirección Zonal Guayas: E-Mail: inenguayas@normalizacion.gob.ec
Dirección Zonal Azuay: E-Mail: inencuenca@normalizacion.gob.ec
Dirección Zonal Chimborazo: E-Mail: inenfobamba@normalizacion.gob.ec
[URL: www.normalizacion.gob.ec](http://www.normalizacion.gob.ec)

No.

MINISTERIO DE INDUSTRIAS Y PRODUCTIVIDAD

SUBSECRETARÍA DE LA CALIDAD

CONSIDERANDO:

Que de conformidad con lo señalado en la Constitución de la República del Ecuador, en su Art. 32, *"La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir. El Estado garantizará este derecho mediante políticas económicas, sociales, culturales, educativas y ambientales..."*;

Que de conformidad con lo dispuesto en el Artículo 52 de la Constitución de la República del Ecuador, *"Las personas tienen derecho a disponer de bienes y servicios de óptima calidad y a elegirlos con libertad, así como a una información precisa y no engañosa sobre su contenido y características"*;

Que la Constitución de la República del Ecuador en su art. Art. 281 numeral 13 señala que es responsabilidad del Estado: *"Prevenir y proteger a la población del consumo de alimentos contaminados o que pongan en riesgo su salud o que la ciencia tenga incertidumbre sobre sus efectos."*;

Que el art. 421 de la Constitución de la República del Ecuador respecto a los instrumentos comerciales internacionales dispone: *"La aplicación de los instrumentos comerciales internacionales no menoscabará, directa o indirectamente, el derecho a la salud..."*;

Que el Protocolo de Adhesión de la República del Ecuador al Acuerdo por el que se establece la Organización Mundial del Comercio - OMC, se publicó en el Suplemento del Registro Oficial No. 853 del 2 de enero de 1996;

Que el Acuerdo de Obstáculos Técnicos al Comercio - AOTC de la OMC, en su parte inicial declara lo siguiente: *"Reconociendo que no debe impedirse a ningún país que adopte las medidas necesarias para asegurar la calidad de sus exportaciones, o para la protección de la salud y la vida de las personas y de los animales o la preservación de los vegetales, para la protección del medio ambiente, o para la prevención de prácticas que puedan inducir a error, a los niveles que considere apropiados..."*;

Que el Acuerdo de Obstáculos Técnicos al Comercio - AOTC de la OMC, en su Artículo 2, numeral 2.2. en lo pertinente dispone que: *"los reglamentos técnicos no restringirán el comercio más de lo necesario para alcanzar un objetivo legítimo, teniendo en cuenta los riesgos que crearía no alcanzarlo. Tales objetivos legítimos son, entre otros: los imperativos de la seguridad nacional; la prevención de prácticas que puedan inducir a error; la protección de la salud o seguridad humanas..."*;

Que se deben tomar en cuenta las Decisiones y Recomendaciones adoptadas por el Comité de Obstáculos Técnicos al Comercio de la OMC;

Que el Anexo 3 del Acuerdo OTC, establece el Código de Buena Conducta para la elaboración, adopción y aplicación de normas;

Que la Decisión 376 de 1995 de la Comisión de la Comunidad Andina creó el "Sistema Andino de Normalización, Acreditación, Ensayos, Certificación, Reglamentos Técnicos y Metrología", modificado por la Decisión 419 del 30 de julio de 1997;

Que la Decisión 562 de 25 de junio de 2003 de la Comisión de la Comunidad Andina establece las *"Directrices para la elaboración, adopción y aplicación de Reglamentos Técnicos en los Países"*

Miembros de la Comunidad Andina y a nivel comunitario”, y en su artículo 16 prevé los casos de emergencia en que los países miembros pueden expedir reglamentos técnicos y su forma de notificación;

Que la Ley Orgánica de Defensa del Consumidor en su artículo 4 dispone que son derechos fundamentales del consumidor, a más de los establecidos en la Constitución Política de la República, tratados o convenios internacionales, legislación interna, principios generales del derecho y costumbre mercantil: “1. Derecho a la protección de la vida, salud y seguridad en el consumo de bienes y servicios; 2. Derecho a que proveedores públicos y privados oferten bienes y servicios competitivos, de óptima calidad, y a elegirlos con libertad; ... 4. Derecho a la información adecuada, veraz, clara, oportuna y completa sobre los bienes y servicios ofrecidos en el mercado, así como sus precios, características, calidad, condiciones de contratación y demás aspectos relevantes de los mismos, incluyendo los riesgos que pudieren prestar;...”, etc.;

Que el art. 2 de la Ley Orgánica de Defensa del Consumidor define como Publicidad engañosa: “Toda modalidad de información o comunicación de carácter comercial, cuyo contenido sea total o parcialmente contrario a las condiciones reales o de adquisición de los bienes y servicios ofrecidos o que utilice textos, diálogos, sonidos, imágenes o descripciones que directa o indirectamente, e incluso por omisión de datos esenciales del producto, induzca a engaño, error o confusión al consumidor”; y en su art. 6 prohíbe “todas las formas de publicidad engañosa o abusiva, o que induzcan a error en la elección del bien o servicio que puedan afectar los intereses y derechos del consumidor”;

Que uno de los principios fundamentales del Acuerdo OTC es la armonización, principio que se establece en el Art. 3 numeral 3 del Protocolo de Adhesión de la República del Ecuador al Acuerdo de la Organización Mundial del Comercio, – OMC, que dice: “Los Miembros podrán establecer o mantener medidas sanitarias o fitosanitarias que representen un nivel de protección sanitaria o fitosanitaria más elevado que el que se lograría mediante medidas basadas en las normas, directrices o recomendaciones internacionales pertinentes, si existe una justificación científica o si ello es consecuencia del nivel de protección sanitaria o fitosanitaria que el Miembro de que se trate determine adecuado de conformidad con las disposiciones pertinentes... Los Miembros no tienen que utilizar una norma internacional si la consideran inefectiva o inadecuada para lograr su objetivo. Son libres de establecer normas al nivel que consideren adecuado, pero deben poder justificar sus decisiones si otro Miembro les pide que lo haga.”.

Que el Artículo 4 de la Ley 57, Ley Orgánica de la Salud, publicada en el Registro Oficial Suplemento 423 de 22 de diciembre de 2006, modificada el 24 de enero de 2012 establece que la Autoridad Sanitaria Nacional es el Ministerio de Salud Pública;

Que mediante Ley No. 2007-76, publicada en el Suplemento del Registro Oficial No. 26 del 22 de febrero de 2007, reformada en la Novena Disposición Reformatoria del Código Orgánico de la Producción, Comercio e Inversiones, publicado en el Registro Oficial Suplemento No. 351 de 29 de diciembre de 2010, constituye el Sistema Ecuatoriano de la Calidad, que tiene como objetivo establecer el marco jurídico destinado a: “i) Regular los principios, políticas y entidades relacionados con las actividades vinculadas con la evaluación de la conformidad, que facilite el cumplimiento de los compromisos internacionales en esta materia; ii) Garantizar el cumplimiento de los derechos ciudadanos relacionados con la seguridad, la protección de la vida y la salud humana, animal y vegetal, la preservación del medio ambiente, la protección del consumidor contra prácticas engañosas y la corrección y sanción de estas prácticas; y, iii) Promover e incentivar la cultura de la calidad y el mejoramiento de la competitividad en la sociedad ecuatoriana”;

Que el Instituto Ecuatoriano de Normalización - INEN, de acuerdo a las funciones determinadas en el Artículo 15, literal b) de la Ley No. 2007-76 del Sistema Ecuatoriano de la Calidad, reformada en la Novena Disposición Reformatoria del Código Orgánico de la Producción, Comercio e Inversiones publicado en el Registro Oficial Suplemento No. 351 de 29 de diciembre de 2010, y siguiendo el trámite reglamentario establecido en el Artículo 29 de la misma Ley, ha formulado el proyecto de **Reglamento Técnico Ecuatoriano PRTE INEN 093 “Productos cosméticos”**.

Que en función de los argumentos anteriormente mencionados y, en conformidad con el Artículo 2, numeral 2.10 del Acuerdo de Obstáculos Técnicos al Comercio de la OMC y el Artículo 16 de la Decisión 562 de la Comisión de la Comunidad Andina, CAN, se debe proceder a la **OFICIALIZACIÓN** con el carácter de **obligatorio-emergente** del presente reglamento técnico, mediante su publicación en el Registro Oficial y, su posterior notificación a la CAN y OMC;

Que mediante Informe Técnico-Jurídico contenido en la Matriz de Revisión No. de fecha de , se sugirió proceder a la aprobación y oficialización del reglamento materia de esta resolución, el cual recomienda aprobar y oficializar con el carácter de **OBLIGATORIO-EMERGENTE** el reglamento técnico ecuatoriano **RTE INEN 093 "PRODUCTOS COSMÉTICOS"**;

Que de conformidad con la Ley del Sistema Ecuatoriano de la Calidad y su Reglamento General, el Ministerio de Industrias y Productividad, es la institución rectora del Sistema Ecuatoriano de la Calidad, en consecuencia, es competente para aprobar y oficializar el **reglamento técnico ecuatoriano RTE INEN 093 "PRODUCTOS COSMÉTICOS"**;

Que mediante Acuerdo Ministerial No. 11 446 del 25 de noviembre de 2011, publicado en el Registro Oficial No. 599 del 19 de diciembre de 2011, el Ministro de Industrias y Productividad delega a la Subsecretaría de la Calidad la facultad de aprobar y oficializar los proyectos de normas o reglamentos técnicos y procedimientos de evaluación de la conformidad propuestos por el INEN en el ámbito de su competencia de conformidad con lo previsto en la Ley del Sistema Ecuatoriano de la Calidad y en su Reglamento General; y,

En ejercicio de las facultades que le concede la Ley,

RESUELVE:

ARTÍCULO 1.- Aprobar y oficializar con el carácter de OBLIGATORIO-EMERGENTE el siguiente:

REGLAMENTO TÉCNICO ECUATORIANO RTE INEN 093 "PRODUCTOS COSMÉTICOS"

1. OBJETO

1.1 Este reglamento técnico establece los requisitos que deben cumplir los productos cosméticos, con la finalidad de proteger la vida, la salud y seguridad de las personas, el medio ambiente, así como evitar la realización de prácticas que puedan inducir a errores a los usuarios.

2. CAMPO DE APLICACIÓN

2.1 Este Reglamento Técnico Ecuatoriano aplica a los productos cosméticos que se fabriquen a nivel nacional, importen y comercialicen en el Ecuador, tales como:

2.1.1 *Cosméticos para niños.* Champúes, acondicionadores, lociones, aceites, cremas, talcos, otros productos para bebés-niños;

2.1.2 *Cosméticos para el área de los ojos.* Lápiz de cejas, lápiz de ojos, delineador de ojos, sombras de ojos, removedor de maquillaje para ojos, máscaras para pestañas y otros productos para ser utilizado alrededor o al contorno de los ojos;

2.1.3 *Cosméticos para la piel.* Rubores, polvos faciales, bases de maquillaje (líquido, pastas, polvos, crema), productos para desmaquillar, correctores faciales, maquillajes para piernas y cuerpo, cremas faciales, lociones faciales, emulsiones, cremas para manos y cuerpo, lociones para manos y cuerpo, geles y aceites para la piel, talcos para los pies, mascarillas faciales, otros cosméticos para la piel;

2.1.4 Cosméticos para los labios. Lápices labiales, brillo labial, protectores labiales, delineadores labiales, otros productos destinados para aplicarse en los labios;

2.1.5 Cosméticos para el aseo e higiene corporal. Polvos para aplicarse después del baño, polvos para la higiene corporal, jabones de tocador (no medicados), jabones desodorantes, preparados para baño y ducha (sales, espumas, aceites, geles, champúes), paños y toallas húmedas otros productos para el aseo e higiene corporal;

2.1.6 Desodorantes antitranspirantes. Desodorantes, desodorantes y antitranspirantes, desodorantes para higiene femenina, otros productos desodorantes y antitranspirantes;

2.1.7 Cosméticos capilares. Tintes para el cabello, champúes coloreados, aerosoles para dar color, decolorantes del cabello, iluminador del cabello, productos para la ondulación, alisado y fijación del cabello, productos para el marcado del cabello, productos para la limpieza del cabello (lociones, polvos, champúes), productos para el mantenimiento del cabello (lociones, cremas, aceites), productos para el peinado (lociones, lacas, brillantinas), otros productos para el cabello;

2.1.8 Cosméticos para las uñas. Base de esmalte, suavizante de cutícula, cremas para uñas, esmalte, removedor de esmalte, óleo para uñas, brillo para uñas, otros productos para el cuidado y maquillaje de las uñas;

2.1.9 Cosméticos de perfumería. Perfumes, aguas de tocador y agua de colonia;

2.1.10 Cosméticos para higiene bucal y dental. Dentífricos (todo tipo), enjuagues bucales (no medicados), otros productos para el cuidado bucal y dental;

2.1.11 Productos para y después del afeitado. Bálsamo para después de afeitarse, lociones para después de afeitado, cremas de afeitar, jabones y espumas de afeitar, geles para después de afeitar, otros productos para el afeitado;

2.1.12 Productos para el bronceado, protección solar y autobronceadores. Productos para el sol tales como bronceadores (aceite, cremas, lociones), protectores solares (cremas, lociones), productos para el bronceado sin sol, otros productos para el bronceado y protección solar;

2.1.13 Depilatorios. Ceras, cremas, aceites y gel depilatorios, otros productos depilatorios; y,

2.1.14 Productos para el blanqueo de la piel. Cremas blanqueadoras, lociones blanqueadoras, otros productos para el blanqueo de la piel;

2.1.15 Productos antiarrugas.

2.2 Estos productos se encuentran comprendidos en la siguiente clasificación arancelaria:

CLASIFICACION	DESCRIPCION ARANCELARIA	OBSERVACIONES
3303.00.00.00	Perfumes y aguas de tocador	
3304	Preparaciones de belleza, maquillaje y para el cuidado de la piel, excepto los medicamentos, incluidas las preparaciones antisolares y las bronceadoras; preparaciones para manicuras y pedicures.	Excepto: preparaciones de belleza presentadas en gel inyectable, que contienen ácido hialurónico.
3304.10.00.00	- Preparaciones para el maquillaje de labios.	
3304.20.00.00	- Preparaciones para el maquillaje de ojos.	
3304.30.00.00	- Preparaciones para manicures y pedicures.	
	- Las demás:	
3304.91.00.00	- Polvos, incluidos los compactos.	
3305	Preparaciones capilares.	

3305.10.00.00	- Shampúes.	
3305.20.00.00	-Preparaciones para ondulación o desrizado permanente.	
3305.30.00.00	- Lacas para el cabello.	
3305.90.00.00	- Las demás.	
3306	Preparaciones para higiene bucal o dental, incluidos los polvos y cremas para la adherencia de las dentaduras; hilo utilizado para la limpieza de los espacios interdentes (hilo dental); individuales para la venta al por menor.	Excepto: los polvos y cremas para la adherencia de las dentaduras e hilo utilizado para la limpieza de los espacios interdentes (hilo dental).
3306.10.00.00	- Dentríficos.	
3306.90.00.00	- Los demás.	
3307	Preparaciones para afeitar o para antes o después del afeitado, desodorantes corporales, preparaciones para el baño, depilatorios y demás preparaciones de perfumería, de tocador o de cosmética, no expresadas ni comprendidas en otra parte; preparaciones desodorantes de locales, incluso sin perfumar, aunque tengan propiedades desinfectantes.	Excepto: preparaciones desodorantes de locales, incluso sin perfumar, aunque tengan propiedades desinfectantes.
3307.10.00.00	- Preparaciones para afeitar o para antes o después del afeitado.	
3307.20.00.00	-Desodorantes corporales y antitranspirantes.	
3307.30.00.00	- Sales perfumadas y demás preparaciones para el baño.	
3307909000	- Los demás	Solo: paños y toallas húmedas.

2.2.1 Este Reglamento Técnico no cubre las excepciones indicadas en esta clasificación de partidas arancelarias.

3. DEFINICIONES

3.1 Para los efectos de este Reglamento Técnico Ecuatoriano, se adoptan y aplican las definiciones contempladas en las Normas Técnicas Ecuatorianas NTE INEN-ISO 22715, NTE INEN-ISO 22716 y en los documentos normativos internacionales ISO que se citan en este Reglamento; y, además las siguientes:

3.1.1 Producto cosmético. Toda sustancia o formulación de aplicación local a ser usada en las diversas partes superficiales del cuerpo humano: epidermis, sistema piloso y capilar, uñas, labios y órganos genitales externos o en los dientes y las mucosas bucales, con el fin de limpiarlos, perfumarlos, modificar su aspecto y protegerlos o mantenerlos en buen estado y prevenir o corregir los olores corporales.

3.1.2 Sustancia. Un elemento químico y sus compuestos naturales o los obtenidos mediante algún proceso industrial, incluidos los aditivos necesarios para conservar su estabilidad y las impurezas que inevitablemente se produzcan en el proceso, con exclusión de todos los disolventes que puedan separarse sin afectar a la estabilidad de la sustancia ni modificar su composición;

3.1.3 Mezcla. Producto obtenido mediante la agregación o incorporación de dos o más sustancias;

3.1.4 Etiquetado (Rotulado). Cualquier material escrito, impreso o gráfico que contiene el rótulo o etiqueta;

3.1.5 Etiqueta (Rótulo). Se entiende por rótulo cualquier, expresión, marca, imagen u otro material descriptivo o gráfico que se haya escrito, impreso, estarcido, marcado, marcado en relieve adherido al envase de un producto, que lo identifica y caracteriza.

3.1.6 Fabricante. Toda persona física o jurídica que fabrica un producto, o que manda diseñar o fabricar un producto, y que comercializa ese producto con su nombre o marca comercial;

3.1.7 Usuario. El consumidor o el profesional que utiliza el producto cosmético;

3.1.8 Comercialización. Todo suministro, remunerado o gratuito, de un producto cosmético para su distribución, consumo o uso en el mercado comunitario en el transcurso de una actividad comercial;

3.1.9 Introducción en el mercado. Primera comercialización de un producto cosmético en el mercado;

3.1.10 Importador. Toda persona física o jurídica establecida en el país que introduce un producto cosmético de un segundo y tercer país en el mercado ecuatoriano;

3.1.11 Conservantes. Las sustancias cuya finalidad exclusiva o principal sea inhibir el desarrollo de microorganismos en el producto cosmético;

3.1.12 Colorantes. Las sustancias cuya finalidad exclusiva o principal sea colorear el producto cosmético, o bien todo el cuerpo o partes de él, mediante la absorción o reflexión de la luz visible; también se considerarán colorantes los precursores de los colorantes de oxidación para el pelo;

3.1.13 Filtros ultravioleta. Las sustancias cuya finalidad exclusiva o principal sea proteger la piel contra determinadas radiaciones ultravioletas absorbiendo, reflejando o dispersando esta radiación;

3.1.14 Proveedor. Toda persona natural o jurídica, de carácter público o privado, que desarrolle actividades de producción, fabricación, importación, construcción, distribución, alquiler o comercialización de bienes; así como, prestación de servicios a consumidores por las que se cobre precio o tarifa. Esta definición incluye a quienes adquieran bienes o servicios para integrarlos a procesos de producción o transformación, así como a quienes presten servicios públicos por delegación o concesión.

3.1.15 Notificación Sanitaria Obligatoria (NSO). Es la comunicación en la cual se informa a las Autoridades Nacionales Competentes, bajo declaración jurada, que un producto cosmético será comercializado a partir de la fecha determinada por el interesado.

3.1.16 Código NSO de productos cosméticos. Es el código de identificación de la Notificación Sanitaria Obligatoria para efectos de etiquetado y de la vigilancia; y, control sanitario de mercado.

3.1.17 Productos base solvente y productos oxidantes. Son aquellos que en su formulación crean condiciones adversas al crecimiento de los microorganismos.

A efectos del numeral 3.1.1 no se considerará producto cosmético una sustancia o mezcla destinada a ser ingerida, inhalada, inyectada o implantada en el cuerpo humano.

4. REQUISITOS DEL PRODUCTO

4.1 Seguridad. Los productos cosméticos que se comercialicen serán seguros para la salud humana cuando se utilicen en las condiciones normales o razonablemente previsibles de uso, teniendo en cuenta, en particular, lo siguiente:

- a) La presentación del producto;
- b) El etiquetado;
- c) Las instrucciones de uso y eliminación;
- d) Cualquier otra indicación o información proporcionada por la persona responsable de la introducción del producto en el mercado ecuatoriano.

4.2 Calidad Microbiológica. Los productos cosméticos deben cumplir con los requisitos microbiológicos establecidos en la tabla 1 de este documento. Los productos cosméticos que cumplan con alguna de las condiciones establecidas en la Tabla 2 de este documento, se presumirá que están libres de contaminación microbiológica.

TABLA 1. Requisitos microbiológicos para los productos cosméticos

AREA DE APLICACION Y FASE ETARIA	LIMITES DE ACEPTABILIDAD
<ul style="list-style-type: none"> • Productos para uso en infantes (hasta 3 años) • Productos para uso en área de ojos • Productos que entran en contacto con las membranas mucosas 	<ol style="list-style-type: none"> a. Recuento de microorganismos mesófilos aerobios totales. Límite máximo 5×10^3 UFC/g ó ml b. Ausencia de <i>Pseudomonas aeruginosa</i> en 1 g ó ml. c. Ausencia se <i>Staphylococcus aureus</i> en 1 g ó ml. d. Ausencia de <i>Escherichia coli</i> en 1 g ó ml.
Demás productos cosméticos susceptibles de contaminación microbiológica.	<ol style="list-style-type: none"> a. Recuento de microorganismos mesófilos aerobios totales. Límite máximo 5×10^3 UFC/g ó ml b. Ausencia de <i>Pseudomonas aeruginosa</i> en 1 g ó ml. c. Ausencia se <i>Staphylococcus aureus</i> en 1 g ó ml. d. Ausencia de <i>Escherichia coli</i> en 1 g ó ml.
Productos a ser utilizados en los órganos genitales externos	<ol style="list-style-type: none"> a. Ausencia de <i>Candida albicans</i>.

TABLA 2. Condiciones

CONDICION	LIMITE
pH ácido	$\leq 3,0$
pH alcalino	$\geq 10,0$
Soluciones hidroalcohólicas	$\geq 20 \%$
Temperatura de llenado	$\geq 65,0 \text{ }^\circ\text{C}$
Actividad de agua (a_w)	$\geq 0,75$
Productos de base solvente	Sin límite
Productos oxidantes	Sin límite
Clorhidrato de aluminio y sales relacionadas	15 % al 25 %.

4.3 Conformidad con listas de ingredientes de cosméticos permitidos, prohibidos y restringidos. Sin perjuicio de lo dispuesto en el numeral 4.1.1 de este Reglamento los productos

cosméticos deben cumplir con los listados internacionales sobre ingredientes (incluyendo a los conservadores, colorantes, filtros ultravioleta) que pueden incorporarse o no a los cosméticos y sus correspondientes restricciones o condiciones de uso.

4.3.1 Para los efectos de este Reglamento Técnico Ecuatoriano se utilizarán la lista vigente de aditivos de colores permitidos por la Food & Drug Administration de los Estados Unidos de Norte América (FDA), los listados vigentes de ingredientes de The Personal Care Products Council y de Cosmetics Europe – The Personal Care Association, así como las Directivas de la Unión Europea vigentes.

4.4 Notificación Sanitaria Obligatoria y Código de la NSO. Los productos cosméticos a que se refiere este Reglamento Técnico requieren, para su comercialización o expendio y/o importación, de la Notificación Sanitaria Obligatoria (NSO) presentada ante la Autoridad Sanitaria Nacional acompañada, entre otros, de la información técnica (expediente de información sobre el producto que debe incluir el informe de evaluación de la seguridad de los productos cosméticos); y, de la obtención del código de identificación de la NSO de los productos cosméticos emitido por la Autoridad Sanitaria Nacional.

4.5 Persona responsable. El titular de la Notificación Sanitaria Obligatoria y el fabricante del producto son los responsables de la conformidad de cada producto cosmético con este Reglamento Técnico, quienes deberán mantener su registro actualizado ante la Autoridad Sanitaria Nacional.

4.6 Buenas Prácticas de Manufactura. La fabricación de los productos cosméticos se debe efectuar conforme a las buenas prácticas de manufactura establecidas en la NTE INEN-ISO 22716 vigente.

5. REQUISITOS DE ROTULADO

5.1 El rotulado de los productos cosméticos indicados en el numeral 2.1 de este Reglamento debe cumplir con lo dispuesto en el Artículo 18 de la Decisión 516 de la Comunidad Andina y además con los requisitos de rotulado establecidos en la norma internacional ISO 22715 o en la NTE INEN-ISO 22715 vigentes.

5.2 La comercialización de los productos cosméticos se realizará utilizando las Unidades del Sistema Internacional - SI, conforme a la Ley del Sistema Ecuatoriano de la Calidad.

5.3 El rotulado y las eventuales instrucciones de uso y eliminación, así como cualquier otra indicación o información que proceda del fabricante o del responsable de comercialización del producto deben constar en idioma español, pudiendo adicionalmente estar en otros idiomas.

6. MUESTREO

6.1 La inspección y el muestreo para verificar el cumplimiento de los requisitos de la calidad microbiológica señalados en el presente Reglamento Técnico, se deben realizar de acuerdo a los planes de muestreo establecidos en las normas internacionales ISO vigentes y según los procedimientos establecidos por el organismo de certificación de productos; para la selección del plan de muestreo se deberá tener cuenta los criterios de riesgo de seguridad identificados según el producto y proceso, entre otros criterios.

7. ENSAYOS PARA EVALUAR LA CONFORMIDAD

7.1 Los métodos de ensayo utilizados para verificar el cumplimiento de los requisitos de la calidad microbiológica establecidos en este Reglamento Técnico son las normas internacionales ISO 21148, ISO 21149, ISO 22717, ISO 22718, ISO 21150, ISO 18416 e ISO 18415 vigentes.

8. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- 8.1 NTE INEN-ISO 22715, *Cosméticos. Embalaje y etiquetado.*
- 8.2 NTE INEN-ISO 22716, *Cosméticos. Buenas Prácticas de Manufactura (Good Manufacturing Practices) (GMP). Directrices sobre Buenas Prácticas de Manufactura.*
- 8.3 ISO 22715, *Cosméticos. Embalaje y etiquetado.*
- 8.4 ISO 11930, *Cosméticos. Microbiología. Ensayo de la protección antimicrobiana de un producto cosmético.*
- 8.5 ISO 21148, *Cosméticos. Microbiología. Instrucciones generales para el examen microbiológico.*
- 8.6 ISO 21149, *Cosméticos. Microbiología. Detección y recuento de bacterias aerobias mesófilas.*
- 8.7 ISO 22717, *Cosméticos. Microbiología. Detección de Pseudomonas aeruginosa.*
- 8.8 ISO 22718, *Cosméticos. Microbiología. Detección de Staphylococcus aureus.*
- 8.9 ISO 21150, *Cosméticos. Microbiología. Detección de Escherichia coli.*
- 8.10 ISO 18416, *Cosméticos. Microbiología. Detección de Candida albicans.*
- 8.11 ISO 18415, *Cosméticos. Microbiología. Detección de microorganismos específicos y no específico.*
- 8.12 ISO/IEC 17 067, *Conformity assessment -- Fundamentals of product certification and guidelines for product certification schemes.*
- 8.13 COMUNIDAD ANDINA. Decisión 516. *Armonización de legislaciones en productos cosméticos.* Disponible en: www.comunidadandina.org.
- 8.14 FOOD & DRUGS ADMINISTRATION (FDA). *Lista de aditivos de colores permitidos.* Disponible en <http://www.fda.gov>.
- 8.15 THE PERSONEL CARE PRODUCTS COUNCIL y COSMETICS EUROPE – THE PERSONAL CARE ASSOCIATION, *Listas de ingredientes para productos cosméticos.* Disponible en <http://www.personalcarecouncil.org>, y en <https://cosmeticseurope.eu>, respectivamente.
- 8.16 *Directivas de la Unión Europea concernientes a productos cosméticos.* Disponible en <http://eur-lex.europa.eu>.

9. PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD

9.1 De conformidad con lo que establece la Ley 2007-76 del Sistema Ecuatoriano de la Calidad, previamente a la comercialización de los productos nacionales e importados contemplados en este reglamento técnico, deberán demostrar su cumplimiento a través de un certificado de conformidad de producto y sistemas, expedido por un organismo de certificación de producto acreditado o designado en el país, o por aquellos que se hayan emitido en relación a los acuerdos vigentes de reconocimiento mutuo con el país, de acuerdo a lo siguiente:

a) Para productos importados. Emitido por un organismo de certificación de producto acreditado, cuya acreditación sea reconocida por el OAE, o por un organismo de certificación de producto designado conforme lo establece la Ley del Sistema Ecuatoriano de la Calidad.

b) Para productos fabricados a nivel nacional. Emitido por un organismo de certificación de producto acreditado por el OAE o designado conforme lo establece la Ley del Sistema Ecuatoriano de la Calidad.

9.2 Para la demostración de la conformidad de los productos contemplados en este Reglamento, los fabricantes nacionales e importadores deberán demostrar su cumplimiento a través de la presentación del certificado de conformidad, esquema 1b, establecido en la norma ISO/IEC 17067.

9.2.1 El certificado de conformidad debe incluir, adicionalmente, la siguiente información:

- a) La identificación y fecha de los informes de ensayos y muestreo;
- b) El nombre y dirección del titular de la Notificación Sanitaria Obligatoria y del fabricante del producto cosmético, cuyo registro se encuentre actualizado ante la Autoridad Sanitaria Nacional; y
- c) El código de identificación de la NSO vigente con indicación del país de expedición del producto cosmético o grupo cosmético, emitido por la Autoridad Sanitaria Nacional.

9.3 Los certificados de conformidad que se deben presentar previo a la comercialización son:

9.3.1 Certificado de conformidad con los requisitos de la calidad microbiológica y rotulado del producto cosmético; y,

9.3.2 Certificado de conformidad con buenas prácticas de manufactura de productos cosméticos, emitido por la Autoridad Sanitaria Nacional o por un organismo de certificación acreditado, cuya acreditación sea reconocida por el OAE.

9.4 Los productos que cuenten con Sello de Calidad INEN, no están sujetos a los requisitos de certificados de conformidad para su comercialización, pero si se requerirá el certificado de buenas prácticas de manufactura de productos cosméticos.

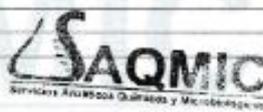
10. AUTORIDAD DE VIGILANCIA Y CONTROL

10.1 De conformidad con lo que establece la Ley del Sistema Ecuatoriano de la Calidad, el Ministerio de Industrias y Productividad y el Ministerio de Salud pública que, en función de sus leyes constitutivas tengan facultades de fiscalización y supervisión, son las autoridades competentes para efectuar las labores de vigilancia y control del cumplimiento de los requisitos del presente reglamento técnico, y demandarán de los fabricantes nacionales e importadores de los productos contemplados en este reglamento técnico, la presentación de los certificados de conformidad respectivos.

10.2 Las autoridades de vigilancia del mercado ejercerán sus funciones de manera independiente, imparcial y objetiva, y dentro del ámbito de sus competencias.

11. RÉGIMEN DE SANCIONES

Anexo D

SAQMIC		
Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos en Aguas y Alimentos		
EXAMEN MICROBIOLÓGICO		
CÓDIGO 001-17		
CLIENTE: Srta. Sandra Gortaire		
DIRECCIÓN: Cda. Juan Montalvo	TELÉFONO:	
TIPO DE MUESTRA: Crema humectante.1		
FECHA DE RECEPCIÓN: 5 de enero de 2017		
FECHA DE MUESTREO: 5 de enero de 2017		
EXAMEN FÍSICO		
COLOR: blanco		
OLOR: Característico		
ASPECTO: Homogéneo, libre de material extraño		
PARÁMETROS	MÉTODO	RESULTADO
<i>Aerobios Mesófilos UFC/g</i>	NORMA INEN 1529-5	Ausencia
<i>Escherichia coli UFC/mg</i>	NORMA INEN 1529-8	Ausencia
<i>Staphylococcus aureus UFC/g</i>	NORMA INEN 1529-14	Ausencia
<i>Densidad g/l</i>	-	1,29
OBSERVACIONES:		
FECHA DE ANÁLISIS: 5 de enero del 2017		
FECHA DE ENTREGA: 13 de enero del 2017		
RESPONSABLES:		
 Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos en Aguas y Alimentos		
 Dra. Gina Álvarez R.		
El informe sólo afecta a la muestra solicitada a ensayo, el informe no deberá reproducirse sino en su totalidad previo autorización de los responsables.		

Anexo E

a) Pesado de los ingredientes	b) Fase oleosa	c) Fase acuosa	d) Fundición fase oleosa	e) Fundición F. Acuosa	
					
NOTAS:	CATEGORÍA DEL DIAGRAMA	ESPOCH FACULTAD DE CIENCIAS ESCUELA DE ING. QUÍMICA GORTAIRE SANDRA	ELABORACION DE CREMA HIDRATANTE A PARTIR DE ALOE VERA (Aloe Barbadensis)		
Elaboración de crema hidratante	<input type="checkbox"/> Certificado <input type="checkbox"/> Por Eliminar		Lámina	Escala	Fecha
	<input type="checkbox"/> Aprobado <input type="checkbox"/> Por Aprobar		2	A4	10/03/20 17
	<input type="checkbox"/> Por Calificar <input type="checkbox"/> Para Información				

a) Agregación de principio activo

b) Agregación de la esencia

c) Temperatura de envasado

d) Envasado



NOTAS:	CATEGORÍA DEL DIAGRAMA	ESPOCH FACULTAD DE CIENCIAS ESCUELA DE ING. QUÍMICA GORTAIRE SANDRA	ELABORACIÓN DE CREMA HIDRATANTE A PARTIR DE ALOE VERA			
Elaboración de crema hidratante	<input type="checkbox"/> Certificado <input type="checkbox"/> Por Eliminar <input type="checkbox"/> Aprobado <input type="checkbox"/> Por Aprobar <input type="checkbox"/> Por Calificar <input type="checkbox"/> Para Información		Lámina	Escala	Fecha	
			3	A4	10/03/20 17	

Anexo F



Multianalityca Cia. Ltda
Laboratorio de Análisis y Aseguramiento de Calidad
INFORME DE RESULTADOS

INF.DIV-MI.27374

SA 33340a

Cliente:	GORTAIRE SILVA SANDRA LORENA	Lote:	---
Dirección:	CIUDADELA JUAN MONTALVO INACIO FLORES Y GARCIA CARREÑO	Fecha Elaboración:	---
Muestreado por:	El Cliente	Fecha Vencimiento:	---
Muestra de:	COSMETICO	Fecha Recepción:	10/02/2017
Descripción:	CREMA	Hora Recepción:	16:18
		Fecha Análisis:	13/02/2017
		Fecha Entrega:	16/02/2017
		Código:	---

Características Muestra

Color:	Característico
Olor:	Característico
Estado:	SEMISOLIDO
Contenido Declarado:	500g
Contenido Encontrado:	---
Observaciones:	Los resultados reportados en el presente informe se refieren a las muestras entregadas por el cliente a nuestro laboratorio

RESULTADO MICROBIOLÓGICO

PARAMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO INTERNO	METODO DE REFERENCIA
DETECCION DE E. COLI COSMETICOS	PRESENCIA/AUSENCIA	AUSENCIA	MMI-62	INEN 21150
RECuento AEROBIOS TOTALES COSMETICOS	UFC/g	<10	MMI-64	INEN ISO 21149
DETECCION S.AUREUS COSMETICOS	PRESENCIA/AUSENCIA	AUSENCIA	MMI-61	INEN 22718
DETEC. PSEUDOMONA AERUGINOSA COSMETICOS	PRESENCIA/AUSENCIA	AUSENCIA	MMI-67	NTE INEN ISO 22717

Nota 1: UFC/g: unidades formadoras de colonia por gramo.





Ing. Andrés Sarmiento
JEFE DE DIVISION MICROBIOLOGIA



Multianalityca Cia. Ltda

Laboratorio de Análisis y Aseguramiento de Calidad

INFORME DE RESULTADOS

INF.DIV-IN.20926

SA

33341a

Cliente:	GORTAIRE SILVA SANDRA LORENA	Lote:	---
Dirección:	CIUDADELA JUAN MONTALVO INACIO FLORES Y GARCIA CARREÑO	Fecha Elaboración:	---
		Fecha Vencimiento:	---
Muestreado por:	El Cliente	Fecha Recepción:	10/02/2017
Muestra de:	COSMÉTICO	Hora Recepción:	16:18
Descripción:	CREMA	Fecha Análisis:	13/02/2017
		Fecha Entrega:	22/02/2017
		Código:	---
		Temperatura:	25 °C
CONDICIONES DEL ANÁLISIS VISCOSIDAD:		Velocidad:	20 rpm
		%	1.9
		Splindle:	507

Características Muestra

Color:	Característico
Olor:	Característico
Estado:	Semisólido
Contenido Declarado:	500ml
Contenido Encontrado:	---
Observaciones:	Los resultados reportados en el presente informe se refieren a las muestras entregadas por el cliente a nuestro laboratorio

RESULTADO INSTRUMENTAL

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO INTERNO	METODO DE REFERENCIA
DENSIDAD	g/ml	1.26	MIN-23	Pearson
VISCOSIDAD	cP	7600	MIN-29	USP 35

Nota 1: * Ensayo subcontratado.



Quim. Alm. Mercedes Parra
JEFE DE DIVISION INSTRUMENTAL

Anexo G

**CREMA
HIDRATANTE
ALOE VERA**



**Protege
y cuida tu piel**

contenido
neto: **250ml**

MODO DE EMPLEO: aplicar mediante un ligero masaje hasta su total absorción insistiendo en las zonas que presente mayor sequedad.

INGREDIENTES: aloe vera, agua destilada, parafina, glicerina, alcohol cetílico, dehyquart, aceite de almendras, esencia de aloe vera.

INGREDIENTS (INCI): Aloe barbadensis Leaf Juice, water, paraffinum, glycerin, cetearyl alcohol, dehyquart, prunus amygdalus dulcis oil, parfum.

PRECAUCIONES: Solo para uso externo, evitese el contacto con los ojos.

ADVERTENCIAS: Si observa alguna reaccion desfavorable suspenda su uso. En caso que persista, consulte al médico.

P.V.P.
 LOTE:
 F. Elaboración:
 F. Vencimiento:
VER ENVASE



RIOBAMBA - ECUADOR

NOTAS:	CATEGORÍ DEL DIAGRAMA	ESPOCH	CREMA HIDRATANTE DE ALOE VERA		
Etiquetado bajo la NTE INEN 2867 PRODUCTOS COSMÉTICOS	<input type="checkbox"/> Certificado Por Eliminar <input type="checkbox"/> Aprobado <input type="checkbox"/> Por Aprobar <input type="checkbox"/> Por Calificar <input type="checkbox"/> Para Información	FACULTAD DE CIENCIAS ESCUELA DE ING. QUÍMICA GORTAIRE SANDRA	Lámina	Escala	Fecha
			4	A4	10/03/2017

ANEXO I



Dirección: Cuzco y Pichincha,
Tel. (032) 946578
e-mail: camiprocesos@yahoo.com

PROFORMA 1685

Riobamba 22 de Febrero del 2017

Señorita: Sandra Gortaire

Dirección:

Estimado Cliente, atendiendo a vuestra solicitud nos agrada
cobrar lo siguiente:

TANQUE # 1



MODELO	12M3-22
MATERIAL	CHAPA ACERO INOX -304X 3mm
VOLUMEN	0.484 M3
PRESIÓN HIDROSTÁTICA	4606 Pa
Referencias dimensionales	altura 470mm, Diámetro 430 mm
IVA 14%	USD\$ 610,00
Imp. IVA	USD\$ 85,40
TOTAL	USD\$ 695,40

FORMA DE PAGO
CONTADO

TIEMPO DE ENTREGA
15 DIAS A PARTIR DE
LA TRANSFERENCIA

VALIDEZ DE LA
OFERTA 30 DIAS
LUGAR DE ENTREGA
Riobamba

Lo vulnerable del Equipo son sus componentes eléctricos

Esperando SERVIRLE:

Atentamente.

TITO E. CALVA BERMEO Ms.C.

Gerente

CAMI
Ingeniería de Procesos
RUC: 170905527001



Dirección: Orozco y Pichincha,

Tel: (032) 946578

e-mail: camiprocesos@yahoo.com

PROFORMA 1686

Riobamba 22 de Febrero del 2017

Señor: Sandra Gortaira

Dirección:

Estimado Cliente, atendiendo a vuestra solicitud nos

agrada cotizar lo siguiente:



TANQUE # 2

MODELO	12M3-22	FORMA DE PAGO	CONTADO
MATERIAL	CHAPA ACERO INOX -304X 3mm	TIEMPO DE ENTREGA	30 DIAS A PARTIR DE LA TRANSFERENCIA
VOLUMEN	0.050 M3	VALEZ DE LA OFERTA	30 DIAS
PRESIÓN HIDROSTÁTICA	3136 Pa	LUGAR DE LA ENTREGA	Riobamba
Referencias dimensionales	Diámetro, 320 mm; altura 400mm		
IVA 14%		USD\$	700
Imp. IVA		USD\$	100,80
TOTAL		USD\$	800,80

Lo vulnerable del Equipo es el agitador y sus componentes eléctricos

Esperando SERVIRLE:

Atentamente,


TITO F. CALVA BERMEO M.C.
García
CAMI
Ingeniería de Procesos
RUC: 1703966527801



Dirección: Orocco y Pichincha,
Telf. (012) 945578
e-mail: camiprocessos@yahoo.com

PROFORMA 1687

Riobamba 22 de Febrero del 2017

Señor: Sandra Gortaire

Dirección:

Estimado Cliente, atendiendo a vuestra solicitud nos agrada
cotizar lo siguiente:



MEZCLADOR

MODELO	FK-14358T
MATERIAL	CHAPA ACERO INOX -304X 3.6mm
VOLUMEN	57.5 Litros
Referencias dimensionales	Diámetro 460, alimentación 500mm; altura 460mm
IVA 14%	USD\$ 2300,00
Imp. IVA	USD\$ 322,00
TOTAL	USD\$ 2 622,00

FORMA DE PAGO
CONTADO

TIEMPO DE ENTREGA
45 DIAS A PARTIR DE
LA TRANSFERENCIA
VALIDEZ DE LA
OFERTA

30 DIAS
LUGAR DE LA ENTREGA
Riobamba

Lo vulnerable del Equipo es el agitador y sus componentes eléctricos

Esperando SERVIRLE:

Atentamente,


TITO F. CALVA BERMEO M.S.C.




Dirección: Orozco y Pichincha.

Telf. (032) 946578

e-mail: camiprosos@yahoo.com

PROFORMA 1688

Riobamba 22 de Febrero del 2017

Señor: Sandra Gortaire

Dirección:

Estimado Cliente, atendiendo a vuestra solicitud nos agrada

cotizar lo siguiente:



BANDA DE TRANSPORTE ANGULAR

MODELO	Z-2L- > 20-<30, made IN BRASIL	
POTENCIA	3 Hp, Motorreductor, 220 V trifásico	
CAPACIDAD	0.04 Ton /hora	
VELOCIDAD	4.5 m/s	
DIMENSIONES	4328 X466 MM	
IVA 14%	USD\$	7 200
Imp. IVA	USD\$	1008
TOTAL	USD\$	8 208

FORMA DE PAGO
CONTADO

TIEMPO DE ENTREGA
60 DIAS A PARTIR DE
LA TRANSFERENCIA

VALIDEZ DE LA
OFERTA 30 DIAS
LUGAR DE LA ENTREGA
Riobamba

Incluye Caja Guarda motor y control de pare Remoto

Lo vulnerable del Equipo incluye, lona, rodamientos, componentes eléctricos

Esperando SERVIRLE:

Atentamente,

TITO F. CALVA BERMEO, M.S.C.

Gerente

CAMI

Ingeniería de Procesos

RUC : 1703906527001

Dir. Orozco 27-42 y Pichincha
Telf. 032 946 578 Riobamba - Ecuador



Dirección: Orozco y Pichincha.

Tel. (032) 946578

e-mail: camiprocesos@yahoo.com

PROFORMA 1691

Riobamba 22 de Febrero del 2017

Señorita: Sandra Gortaire

Dirección:

Estimado Cliente, atendiendo a vuestra solicitud nos agrada cotizar

lo siguiente

MESA DE PROCESOS



MODELO	Q-3.74M3
MATERIAL	CHAPA ACERO INOX -304X 3mm
Referencias dimensionales	Ancho, 1000mm; altura 950mm, largo 2400mm
IVA 14%	USD\$ 420,00
Imp. IVA	USD\$ 72,80
TOTAL	USD\$ 492,8

FORMA DE PAGO
CONTADO

TIEMPO DE ENTREGA
30 DIAS A PARTIR DE
LA TRANSFERENCIA
VALIDEZ DE LA
OFERTA

30 DIAS

LUGAR DE LA ENTREGA

Riobamba

Esperando SERVIRLE:

Atentamente,





Dirección: Orozco y Pichincha.

Tel. (032) 946578

e-mail: camiprosesos@yahoo.com

PROFORMA 1691

Riobamba 22 de Febrero del 2017

Señor: Sandra Gortaire

Dirección:

Estimado Cliente, atendiendo a vuestra solicitud nos agrada colizar

lo siguiente

LICUADORA INDUSTRIAL



MODELO	Q- 12L-1 hp
MATERIAL	CHAPA ACERO INOX -304X 3mm
Referencias dimensionales	Ancho, 300mm; altura 750mm, largo 400mm
IVA 14%	USD\$ 680,00
Imp. IVA	USD\$ 95,20
TOTAL	USD\$ 775.20

FORMA DE PAGO
CONTADO

TIEMPO DE ENTREGA
30 DIAS A PARTIR DE
LA TRANSFERENCIA
VALIDEZ DE LA
OFERTA 30 DIAS

LUGAR DE LA ENTREGA
Riobamba

Esperando SERVIRLE:

Atentamente,


TITO F. CALVA BERMEDO.MS.C.

Ingeniería de Procesos



Dirección: Orozco y Pichincha

Tel. (032) 946578

e-mail: camprocesos@yahoo.com

PROFORMA 1690

Riobamba 22 de Febrero del 2017

Señor: Sandra Gortaire

Dirección:

Estimado Cliente, atendiendo a vuestra solicitud nos agrada cotizar lo siguiente:



ENVASADORA

MODELO	Q-3.74M3
MATERIAL	CHAPA ACERO INOX -304X 3mm
VOLUMEN	40 LITROS
Referencias dimensionales	Long, 600mm; altura 950mm
IVA 14%	USD\$ 13 520,00
Imp. IVA	USD\$ 1 892,80
TOTAL	USD\$ 15 412,80

FORMA DE PAGO
CONTADO

TIEMPO DE ENTREGA
30 DIAS A PARTIR DE LA TRANSFERENCIA
VALIDEZ DE LA OFERTA
30 DIAS
LUGAR DE LA ENTREGA

Riobamba

Esperando SERVIRLE:

Atentamente,

TITO F. CALVA BERMEO Ms.C.

Gerente
CAMI
Ingeniería de Procesos