

**UNIVERSIDAD AUTONOMA “JUAN MISAEL SARCHO”**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**DEPARTAMENTO BIOTECNOLOGIA Y CIENCIAS DE LOS ALIMENTOS**  
**CARRERA DE INGENIERIA DE ALIMENTOS**



**“ELABORACION DE HAMBURGUESA DE SOYÁ TEXTURIZADA”**

**POR:**

**PATRICIA XIMENA GUTIERREZ GIRA**

TRABAJO DE GRADO PRESENTADO A CONSIDERACION DE LA UNIVERSIDAD “JUAN MISAEL SARCHO”, COMO REQUISITO PARA OPTAR EL GRADO ACÁDEMICO DE LICENCIATURA DE INGENIERIA DE ALIMENTOS

DICIEMBRE, 2014

TARIJA –BOLIVIA

### Dedicatorias

A mis padres Amely y Francisco, que me brindaron su contante amor y apoyo

A mis hermanos Xavier, María y Dolly, por el apoyo, el aliento, la confianza depositada y por su infinita paciencia.

A mi novio Jhonatan por su ayuda en la elaboración del presente trabajo, su apoyo, cariño y amor incondicional.

## AGRADECIMIENTOS

A Dios por la vida, sabiduría y salud.

Al Ing, Jesús Zamora por facilitarme la información necesaria. Al Ing. Luis Zenteno por su apoyo constante durante la realización del presente trabajo.

Al Ing Weimar Torrejón por su tiempo, mucha paciencia, conocimientos impartidos y su apoyo incondicional para poder culminar el presente trabajo.

A todo el plantel docente que de una u otra forma me ayudaron a culminar el presente trabajo.

## DEDICATORIA ESPECIAL

Quiero dedicar el presente trabajo a mi papito Francisco Gutiérrez que nunca perdió la confianza en mí y por tanto se convirtió en mi motor que me dio fuerzas para culminar el presente trabajo.

# INDICE

## CAPITULO I

### INTRODUCCION

1. Antecedentes.....	1
2. Justificación.....	1
3. Objetivo General.....	2
3.1 Objetivo Específicos.....	2
4. Objetivo General.....	2
5. Planteamiento del Problema.....	2
6. Hipótesis.....	2

## CAPITULO II

### MARCO TEORICO

2.1 Características de las materias primas.....	4
2.1.1 Grano de soya.....	4
2.1.1.1 Composición nutricional del grano de soya.....	4
2.1.1.2 Usos y derivados de la soya.....	5
2.1.1.3 Proteína texturizada de soya.....	5
2.1.1.3.1Composicion nutricional de la proteína texturizada de soya.....	6
2.1.1.3.2 Usos y aplicaciones de la proteína texturizada de soya.....	6
2.1.2 Azafrán.....	7
2.1.3 Pimienta.....	7
2.1.4 Ajo.....	8

2.1.5 Sal común.....	8
2.1.6 Cilantro.....	8
2.1.7 Comino.....	9
2.2. Historia de la hamburguesa.....	9
2.2.1 Tipos de hamburguesas.....	11
2.2.2 Composición nutricional de la hamburguesa.....	12
2.3 Proceso de elaboración dela hamburguesa a partir de carne de soya.....	12
2.3.1 Recepción de la materia prima.....	14
2.3.2 Dosificación.....	14
2.3.3 Mezclado.....	14
2.3.4 Envasado.....	14
2.3.5 Refrigerado.....	14
2.3.6 Congelado.....	14
2.3.7 Almacenamiento.....	14

### **CAP III**

## **MATERIALES Y MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN**

3.1 Introducción.....	17
3.2 Equipos y materiales de laboratorio.....	17
3.2.2 Equipos de laboratorio.....	17
3.2.2.1 Balanza analítica.....	17

3.2.2.2	Envasadora al vacío .....	18
3.2.2.3	selladora eléctrica.....	19
3.2.2.4	Cutter eléctrica.....	20
3.2.2.5	Freezer horizontal.....	21
3.3	Materiales de laboratorio.....	22
3.4	Materia prima e insumos.....	22
3.4.1	Materia prima.....	22
3.4.2	insumos alimentarios.....	23
3.5	Proceso de elaboración de hamburguesa de soya texturizada.....	23
3.5.1	Recepción de la materia prima.....	25
3.5.2	Dosificación.....	25
3.5.3	Mezclado.....	25
3.5.4	Envasado.....	25
3.5.5	Refrigerado.....	25
3.5.6	Congelado.....	25
3.6	Metodología utilizada para la obtención de los resultados.....	26
3.6.1	Propiedades fisicoquímicas de las materias primas.....	26
3.6.2	propiedades fisicoquímicas del producto final.....	26
3.7	Evaluación sensorial.....	26
3.7.1	Evaluación sensorial para el proceso de dosificación de materias primas.....	27
3.7.2	Evaluación sensorial para el proceso de acondicionamiento de la hamburguesa de soya texturizada.....	27
3.7.3	Evaluación sensorial del producto final.....	27
3.8	Diseño factorial.....	27

3.8.1	Diseño factorial en la etapa de acondicionamiento.....	28
3.8.2	Diseño factorial en la etapa de dosificación.....	29

## CAPITULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1	Características de la materia prima.....	31
4.1.1	Características físico – químicas de la soya texturizada.....	31
4.2	Caracterización de las variables del proceso.....	31
4.2.1	Acondicionamiento de la soya texturizada.....	31
4.2.2	Evaluación sensorial.....	32
4.2.2.1	Análisis sensorial del atributo textura para determinar el proceso de acondicionamiento.....	32
4.3	Análisis del diseño factorial.....	34
4.4	Dosificación de la materia prima.....	35
4.4.1	Evaluación sensorial.....	35
4.4.1.1	Análisis sensorial del atributo color.....	35
4.4.1.2	Análisis sensorial del atributo olor.....	38
4.4.1.3	Análisis sensorial del atributo textura.....	41
4.4.1.4	Análisis sensorial del atributo sabor.....	43
4.5	Análisis del diseño factorial.....	45
4.6	Balance de materia para el proceso de elaboración de soya texturizada.....	46
4.7	Balance de energía en el proceso de elaboración de la hamburguesa de soya texturizada.....	46

4.6 Balance de materia para el proceso de elaboración de soya texturizada.....50

**CAPITULO V**

**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

5.1 Conclusiones.....53

5.1 Recomendaciones.....53

**ANEXOS**

## INDICE DE TABLAS

Cuadro 2.1 Composición nutricional de la soya.....	4
Cuadro 2.1.1 Composición nutricional de la proteína texturizada de soya.....	6
Cuadro 3.1 Especificaciones técnicas de la balanza analítica.....	17
Cuadro 3.1 Especificaciones técnicas de la balanza analítica.....	18
Cuadro 3.3 Especificaciones técnicas de la selladora eléctrica.....	19
Cuadro 3.4 Especificaciones técnicas de la Cutter eléctrica.....	20
Cuadro 3.5 Especificaciones técnicas del freezer horizontal.....	21
Cuadro 3.6 Materiales de laboratorio.....	22
Cuadro 3.7 Materia prima para el elaborar hamburguesa de soya texturizada.....	23
Cuadro 3.8 Insumos.....	23
Cuadro 3.9 Niveles de variación de los factores en la etapa de acondicionamiento.....	28
Cuadro 3.10 Diseño factorial en la etapa de acondicionamiento.....	28
Cuadro 3.11 Niveles de variación de los factores en la etapa de dosificación.....	29
Cuadro 3.12 Matriz experimental de variables en la etapa de dosificación.....	29
Cuadro 4.1 Características físico –químicas de la soya texturizada.....	31
Cuadro 4.2 Evaluación sensorial del atributo textura para determinar el proceso de acondicionamiento.....	32
Cuadro 4.3 Análisis de varianza para el atributo textura.....	33
Cuadro 4.4 Análisis estadístico de la prueba de Duncan para la textura de las muestras de la hamburguesa de soya texturizada.....	34
Cuadro 4.5 Matriz de resultados de las variables del acondicionamiento para la hamburguesa de soya texturizada para el contenido de humedad.....	34
Cuadro 4.6 Análisis de varianza del acondicionamiento de la materia prima para la hamburguesa de soya texturizada para el contenido de humedad.....	35

Cuadro 4.7 Evaluación sensorial del atributo color.....	36
Cuadro 4.8 Análisis de varianza para el atributo color.....	37
Cuadro 4.9 Evaluación Sensorial del atributo olor.....	38
Cuadro 4. 10 Análisis de Varianza del atributo olor.....	39
Cuadro 4.11 Análisis estadístico de la prueba de Duncan para el olor de las muestras de la hamburguesa de soya texturizada.....	40
Cuadro 4.12 Evaluación Sensorial del atributo textura.....	41
Cuadro 4.13 Análisis de varianza para el atributo textura.....	42
Cuadro 4.14 Evaluación sensorial del atributo sabor.....	43
Cuadro 4. 15 Análisis de Varianza del atributo textura.....	44
Cuadro 4.16 Matriz de resultados de las variables de dosificación para la hamburguesa de soya texturizada para el contenido de humedad.....	45
Cuadro 4.17 Análisis de varianza de la dosificación para la hamburguesa de soya texturizada para el contenido de humedad.....	46
Cuadro 4.17 Análisis de varianza de la dosificación para la hamburguesa de soya texturizada para el contenido de humedad.....	46

## INDICE DE FIGURAS

Figura 3.1 Balanza Analítica.....	18
Figura 3.2 Envasadora al vacío .....	19
Figura 3.3 Selladora eléctrica.....	20
Figura 3.4 Cutter eléctrica.....	21
Figura 3.5 Freezer Horizontal.....	22
Figura 3.6 Diagrama de flujo de la elaboración de hamburguesa a partir de soya texturizada.....	24
Figura 4.1 Resultados promedios de la evaluación sensorial del atributo textura en el proceso de acondicionamiento.....	33
Figura 4.2 Resultados promedio de la evaluación sensorial para el atributo color.....	37
Figura 4.3 Resultados promedio de la evaluación sensorial para el atributo olor.....	40
Figura 4. 4 Resultados promedio de la evaluación sensorial para el atributo textura.....	42
Figura 4.5 Resultados promedio de la evaluación sensorial para el atributo Sabor.....	42
Figura 4.6 Diagrama de bloques para el balance de materia de la hamburguesa de soya texturizada.....	46
Figura 4.7 Diagrama de Bloques para el balance de energía de la Hamburguesa de Soya Texturizada.....	50

