ÍNDICE GENERAL

Pág.

RESUMEN…….. II

ÍNDICE GENERAL…… IV

ABREVIATURAS……... VII

SIMBOLOGÍA…… VIII

ÍNDICE DE FIGURAS……... IX

ÍNDICE DE TABLAS…… X

INTRODUCCIÓN……... 1

CAPÍTULO 1

1. GENERALIDADES…….. 3

1.1. Materia Prima……... 3

1.1.1. Cultivos y Disponibilidad……..... 4

1.1.2. Composición Química y Valor Nutricional……..... 5

1.2. Proceso de Secado……. 9

1.3. Productos de Panificación: Pan…… 13

1.3.1. Tipos y Especificaciones…… 13

1.3.2. Proceso de Elaboración……. 15

1.4. Principales Alteraciones Físico-Químicas y Microbiológicas…….. 18

CAPÍTULO 2

2. PROCESO DE OBTENCIÓN DE HARINA……. 22
2.1. Características de Materia Prima…… 22
2.2. Metodología de Trabajo……. 24
2.2.1. Ensayos Físico – Químicos…….. 24
2.2.2. Secado…….. 26
2.3. Isotermas de Sorción…….. 28
2.4. Proceso de Secado……. 31
2.4.1 Curvas de Secado……. 31
2.5. Caracterización de la harina…….. 33

CAPÍTULO 3

3. SUSTITUCIÓN PARCIAL DE HARINA DE TRIGO POR HARINA DE FRÉJOL…….. 36
3.1. Ingredientes……. 36
3.2. Formulaciones……. 38
3.3. Proceso de Elaboración de Pan…… 41
3.4. Características Físico – Químicas y Nutricionales…….. 43
3.5. Análisis Sensorial……. 44
3.5.1 Textura…….. 46
3.6. Estabilidad del Pan……. 48

CAPÍTULO 4

4. CONCLUSIONES…… 51

ANEXOS
BIBLIOGRAFÍA

ABREVIATURAS

AOAC	Analytical of AnalysisChemistry
HR	HumedadRelativa
IC	Intervalo de Confianza
Kcal	Kilocalorías
Aw	Actividad de Agua
cm	Centímetros
cm^2	Centímetros Cuadrados
°C	Grados Centígrados
db	Base Seca
g	Gramos
h	Horas
ha	Hectárea
kg	Kilogramos
m	Metro
m^2	Metros Cuadrados
m/s	Metros por segundo
min	Minutos
mm	Milímetros
s	Segundos
s.s.	Sólido Seco
BET	Brunauer, P. Emmett y E. Teller
GAB	Guggenheim, Anderson y de Boer

SIMBOLOGÍA

CO_2	Gas Carbónico
H_2O	Agua
T°	Temperatura
t´	Tiempo
Hf	Porcentaje de humedad Final
Pi	Peso inicial de la muestra
Pf	Peso final de la muestra
Peq	U.M.A. del ácido de la muestra
U.M.A	Unidad de Masa Atómica
HBS	Humedad en base seca
%H	Porcentaje de Humedad
Ha	Hipótesis 1
Hb	Hipótesis 2
ETA	Mediana
Dp	Diámetro promedio de la malla
Dpi	Diámetro medio de la malla
Δxi/	Masa Retenida

ÍNDICE DE FIGURAS

		Pág.
Figura 1	Estados de madurez del fréjol…….……	23
Figura 2	Isoterma de sorción de fréjol……..	30
Figura 3	Humedad libre vs tiempo……..……..	32
Figura 4	Esquema de sustitución de harina de fréjol en pan.....	40
Figura 5	Diagrama de proceso elaboración de pan enrrollado.....	42
Figura 6	Textura en panes – Deformación Recuperable vs Tiempo….	46
Figura 7	Textura en panes–Dureza vs tiempo…….……	47

ÍNDICE DE TABLAS

		Pág.
Tabla 1	Cultivos específicos de fréjol en elEcuador.....	5
Tabla 2	Composición química del fréjol...…..……	6
Tabla 3	Porcentaje de micronutrientes del fréjol...…….....	8
Tabla 4	Estados de madurez del fréjol.……..…..……..	23
Tabla 5	Características físicas de peso y medidas de grano y vaina, correspondientes a la madurez de nivel 3 y 4...…....……...	24
Tabla 6	Características químicas del fréjol.…….……	25
Tabla 7	Métodos de análisis..……	25
Tabla 8	Características técnicas del secador…….……	26
Tabla 9	Datos del proceso de secado ….……	31
Tabla 10	Características físico – químicas de harina.…….....	34
Tabla 11	Granulometría de la harina de fréjol…….……..	35
Tabla 12	Fórmula de pan de sal..……	38
Tabla 13	Pan con harina de fréjol…….....	41
Tabla 14	Características nutricionales……..	43
Tabla 15	Envejecimiento de la miga……...…….	49