INDICE GENERAL

Pág.

RESUMEN…….…….…….. II

ÍNDICE GENERAL…….……...……..…III

ABREVIATURAS…….…….....….. ... IV

SIMBOLOGÍA……..……..……..…V

ÍNDICE DE FIGURAS……..……...……...…..VI

ÍNDICE DE TABLAS……..……..……VII

INTRODUCCIÓN……...……..……1

CAPITULO 1

1. GENERALIDADES……..2

1.1. Panes. Definición y clasificación……..2

1.2. Productos de Panificación de larga duración..Características reológicas y sensoriales……..…8

1.3. Tecnología y parámetros de proceso del Paneton……17

1.4. Aditivos aplicados en la elaboración del Paneton……..23

CAPITULO 2

2. ESTUDIO EXPERIMENTAL……....25

2.1. Equipos y Métodos……..26

2.2. Diseño del experimento para el desarrollo del Aditivo enzimático…….....32

2.2.1. Variables y Niveles para pruebas experimentales.....32

2.2.2. Determinación de corridas experimentales……33

2.3. Pruebas de panificación……35

2.4. Estudio Reologico……38

2.4.1. Alveogramas……38

2.4.2. Mixogramas……...39

2.5. Medición del volumen del pan……..45
2.6. Estructura y suavidad de la miga…….45
2.7. Estabilidad……...46
2.8. Pruebas microbiológicas……...47

CAPITULO 3
3. ANALISIS DE RESULTADOS……..48
3.1. Resultados y análisis estadístico de las pruebas reológicas…….……50
3.2. Resultados y análisis de evaluación sensorial……..……....56
3.3. Correlación de resultados…….61
3.4. Formulación final……62

CAPITULO 4
4. DESARROLLO DEL ADITIVO ENZIMATICO……..64
4.1. Formulación y Caracterización del aditivo…….65
4.2. Proceso de elaboración del aditivo enzimático……71
4.3. Análisis de costos……..72

CAPITULO 5
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES……74

APÉNDICES

BIBLIOGRAFÍA

ABREVIATURAS

m	Metros
cm	Centímetros
cc	Centímetros cúbicos
kg	Kilogramo
mg	Miligramo
g	Gramos
mg/kg	Miligramo por Kilogramo
ppm	partes por millón
h	Hora
min.	Minuto
s	Segundo
N	Número
Máx	Máximo
ºC	Grados centígrados
Min	Mínimo
P	Tenacidad
L	Extensibilidad
Nm	Newton metro

SIMBOLOGÍA

%	Porcentaje
#	Número

INDICE DE FIGURAS

Pág.

Figura 1.1 Diferentes tipos de pan…….....2
Figura 1.2 Pan francés……..…….....5
Figura 1.3 Pan de molde…….…….....6
Figura 1.4 Panes de larga duración. Paneton…… …….....8
Figura 1.5 Retrogradación de almidón...…….…….…….. ..12
Figura 1.6 Principales atributos medidos en el pan……..…….. .14
Figura 1.7 Problemas de fabricación del pan...……..……..……15
Figura 1.8 Problemas típicos sensoriales…….……...15
Figura 1.9 Mecanismo de acción en medición de sabor……..……...16
Figura 1.10 Panetón……17
Figura 1.11 Etapas del proceso Panetón……..18
Figura 1.12 Reposo de Gluten……19
Figura 2.1 Alveógrafo……..……..…….…….....27
Figura 2.2 Alveograma…….……...27
Figura 2.3 Burbuja de alveografo……..…….…….....28
Figura 2.4 Mixógrafo……..…….…….…….....29
Figura 2.5 Fundamento medición textura …..…….....30
Figura 2.6 Camara de Fermentación……31
Figura 2.7 Alveograma……..…….…….…….....38
Figura 2.8 Ejemplo curva de mixograma……..…….…….....39
Figura 2.9 Mixograma patrón…….……41
Figura 2.10 Mixograma muestra A.……42
Figura 2.11 Mixograma muestra B……43
Figura 2.12 Mixograma muestra C……...44
Figura 2.13 Estructura de la miga……45
Figura 3.1 Mejor dosificación……49
Figura 3.2 Diagrama de cajas retrogradación……..52
Figura 3.3 Diagrama de cajas texturometría……...54
Figura 3.4 Diagrama de cajas suavidad……..58
Figura 3.5 Diagrama de cajas resilencia……..60
Figura 3.6 Correlación Mixolab-Texturómetro……62
Figura 4.1 Función de enzima según temperaturas……..66
Figura 4.2 Función de amilasa maltogénica……...67
Figura 4.3 Esquematización de degradación por amilasa maltogénica…....67
Figura 4.4 Esquematización de degradación por amilasa maltogénica II…..68
Figura 4.5 Modo de acción de xylanasas……69
Figura 4.6 Modo de acción de celulasas……..70
Figura 4.7 Diagrama de flujo elaboración aditivo……71

INDICE DE TABLAS

Pág.

Tabla 1.1 Clasificación de pan especial por ingrediente…..……....6
Tabla 1.2 Tenacidad……..…….9
Tabla 1.3 Elasticidad……...……..10
Tabla 1.4 Relación P/L……...……...10
Tabla 1.5 Valor G……10
Tabla 1.6 Valor W……..…..11
Tabla 2.1 Formulaciones Desarrolladas……25
Tabla 2.2 Equipos para estudio experimental……..……..……..26
Tabla 2.3 Dosis a aleatorizar……....32
Tabla 2.4 Valores aleatorizados de formulaciones…….....……33
Tabla 2.5 Formulación muestra A……..……36
Tabla 2.6 Formulación muestra B……36
Tabla 2.7 Formulación muestra C……..……..……..37
Tabla 2.8 Formulación muestra patrón…….....37
Tabla 2.9 Resultados y parámetros microbiológicos……47
Tabla 3.1 Prueba de hipótesis distribución normal……..……....50
Tabla 3.2 Prueba de hipótesis medianas……..……....51
Tabla 3.3 Resultados de pruebas estadísticas……..……...51
Tabla 3.4 Resumen de datos texturometría……..……53
Tabla 3.5 Resultados ANOVA texturometria……..……53
Tabla 3.6 Resumen de resultados texturometría…..……...55
Tabla 3.7 Resultado de comparación múltiple texturometría……..55
Tabla 3.8 Resumen datos suavidad……..……..56
Tabla 3.9 Resultados ANOVA para suavidad...……...……...57
Tabla 3.10 Resumen de datos de resilencia…...……..59
Tabla 3.11 Modelo lineal general: resilencia vs muestra……59
Tabla 3.12 Dosis Escogida…..……..63
Tabla 3.13 Formulación de dosis escogida…… ……63
Tabla 4.1 Función de enzimas en el pan……..66
Tabla 4.2 Resumen análisis de costos……....72