



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS

AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES

ESCUELA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

**“ELABORACIÓN DE PAN DE DULCE A PARTIR DE MASA DE
CAMOTE (*Ipomoea batata* L.) VARIEDAD MORADA Y VARIEDAD
AMARILLA INCORPORANDO HARINA DE TRIGO (*Triticum* spp.)”**

Tesis previa a la obtención del Título de:

Ingeniera Agroindustrial

AUTORAS: Chamorro Guerra Verónica Silvana

Taramuel Chamorro Fanny Patricia

DIRECTORA: Dra. Lucía Toromoreno

Ibarra – Ecuador

2014

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS
AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES**

ESCUELA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

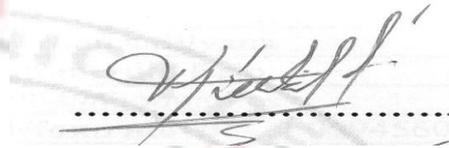
**“ELABORACIÓN DE PAN DE DULCE A PARTIR DE MASA DE
CAMOTE (*Ipomoea batata* L.) VARIEDAD MORADA Y VARIEDAD
AMARILLA INCORPORANDO HARINA DE TRIGO (*Triticum* spp.)”**

Tesis revisada por el Comité Asesor, por lo cual se autoriza su presentación como
requisito parcial para obtener el Título de:

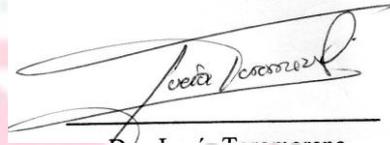
INGENIERA AGROINDUSTRIAL

APROBADA

**Ing. Marco Cahueñas
Biometrista**



**Dra. Lucía Toromoreno
Directora**



Ibarra – Ecuador

2013



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto repositorio Digital Institucional, determinó la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad.

Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO 1			
Cédula de identidad:	040157001-5		
Apellidos y nombres:	Chamorro Guerra Verónica Silvana		
Dirección:	La Campiña sector Romerillo Bajo		
Email:	veronicachamorro1984@hotmail.es		
Teléfono fijo:	062 604-750	Teléfono móvil:	0994560965

DATOS DE CONTACTO 2			
Cédula de identidad:	040157158-3		
Apellidos y nombres:	Taramuel Chamorro Fanny Patricia		
Dirección:	San Gabriel		
Email:	pat_fann43@yahoo.es		
Teléfono fijo:	062 292136	Teléfono móvil:	0989739410

DATOS DE LA OBRA	
Título:	“ELABORACIÓN DE PAN DE DULCE A PARTIR DE MASA DE CAMOTE (Ipomoea batata l.) VARIEDAD MORADA Y VARIEDAD AMARILLA INCORPORANDO HARINA DE TRIGO (Triticum spp.)”
Autores:	Chamorro Verónica, Taramuel Patricia
Fecha:	
Solo para trabajos de grado	
Programa:	Pregrado
Título por el que opta:	Ing. Agroindustrial
Directora:	Dra. Lucía Toromoreno

2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Nosotras, **Verónica Silvana Chamorro Guerra**, con cédula de ciudadanía Nro. **040157001-5** y **Fanny Patricia Taramuel Chamorro**, con cédula de ciudadanía Nro. **040157158-3**; en calidad de autoras y titulares de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hacemos entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizamos a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior Artículo 144.

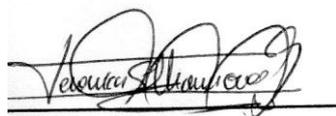
3. CONSTANCIAS

Las autoras manifiestan que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original y son los titulares de los derechos patrimoniales, por lo que asumen la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrán en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

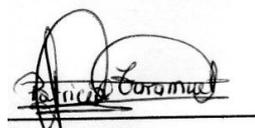
Ibarra, 03 de febrero del 2014

LAS AUTORAS:

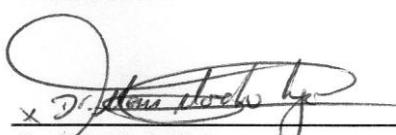
ACEPTACIÓN:



Verónica Silvana Chamorro Guerra
040157001-5



Fanny Patricia Taramuel Chamorro
040157158-3



Ing. Bethy Chávez

JEFE DE BIBLIOTECA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Nosotras, **Verónica Silvana Chamorro Guerra**, con cédula de ciudadanía Nro. **040157001-5** y **Fanny Patricia Taramuel Chamorro**, con cédula de ciudadanía Nro. **040157158-3**; manifestamos la voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4, 5 y 6, en calidad de autores de la obra o trabajo de grado denominada **“ELABORACIÓN DE PAN DE DULCE A PARTIR DE MASA DE CAMOTE (*Ipomoea batata* L.) VARIEDAD MORADA Y VARIEDAD AMARILLA INCORPORANDO HARINA DE TRIGO (*Triticum spp.*)”**, que ha sido desarrolla para optar por el título de **Ingenieras Agroindustriales** en la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En nuestra condición de autoras nos reservamos los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribimos este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte

Verónica Silvana Chamorro Guerra
040157001-5

Fanny Patricia Taramuel Chamorro
040157158-3

Ibarra, 03 de Febrero del 2014

REGISTRO BIBLIOGRÁFICO

CHAMORRO GUERRA VERONICA SILVANA, TARAMUEL CHAMORRO FANNY PATRICIA. “Elaboración de pan de dulce a partir de masa de camote (*Ipomoea batata* L.) Variedad morada y variedad amarilla incorporando harina de trigo (*Triticum spp.*)”/ TRABAJO DE GRADO. Ingenieras Agroindustriales Universidad Técnica del Norte. Carrera de Ingeniería Agroindustrial Ibarra. EC. Junio del 2013. 180 p. 21 anexos.

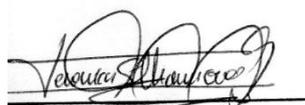
DIRECTORA: Dra. Lucía Toromoreno

El objetivo principal de la presente investigación fue elaborar pan de dulce a partir de masa de camote (*Ipomoea batata* L.) variedad morada y variedad amarilla incorporando harina de trigo (*Triticum spp.*). Entre los objetivos específicos están la estimación de las características de la masa de camote, los niveles óptimos de la mezcla de masa de camote con harina de trigo. Se determinó los niveles de almidón de las dos variedades de camote (morada y amarilla). Se evaluó las características físico-químicas (peso, pH, cenizas, grasa total, porcentaje de proteína), calidad nutricional y características organolépticas (color, sabor, olor, corteza, miga, aceptabilidad) de los tres mejores tratamientos; además, se realizó el análisis microbiológico (RT, mohos, levaduras) luego del proceso de empaque en fundas de polipropileno de baja densidad a los 5, 10, 15 días y, sin empaque a los 5, 10, 15 días, al ambiente. Se estimó el rendimiento y los costos de producción al finalizar el proceso de elaboración de pan dulce.

Fecha: 03 de Febrero del 2014



Dra. Lucía Toromoreno
Director de Tesis



Verónica Silvana Chamorro Guerra
Autora



Fanny Patricia Taramuel Chamorro
Autora

DEDICATORIA

Dedico este trabajo con todo mi cariño y mi amor a mis queridos padres, que con esfuerzo y sacrificio a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar, inculcando en mi buenos sentimientos, hábitos y valores, lo cual me ha ayudado a salir adelante buscando siempre el mejor camino, quienes hicieron todo en la vida para que yo pudiera lograr mis sueños. De igual manera a mis hermanos que con su apoyo incondicional han inspirado en mí el deseo de superación a ustedes por siempre mi corazón.

Patricia Taramuel.

Este trabajo lo dedico a mi familia, a mi esposo Carlos, a mis hijas Cristina y Samirely y a mis padres, que han estado apoyándome siempre con su compañía y su apoyo moral y económico y que fueron y son mi motivación para superarme cada día en lo personal y profesional.

Verónica Chamorro.

AGRADECIMIENTO

Primero y antes que nada, dar gracias a Dios, por estar conmigo a cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte por su amistad, apoyo, ánimo y compañía en las diferentes etapas de mi vida.

Un agradecimiento infinito a la Universidad Técnica del Norte en particular a la Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales por su aporte científico y técnico

Agradezco hoy y siempre a mi Mamá, Delia, a mi Papá, Efrén, a mis hermanos, Cándida, Ritha, Lucy, Bolívar, Verónica y Cristian, por haberme apoyado en todo momento, por sus sabios consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada por su amor y confianza.

Como no agradecer a mis maestros no solo a los que estuvieron en el proceso dentro de lo cual fue mi carrera, sino a todos los de la vida, porque cada uno de ellos aportaron a formar parte de lo que soy, son parte fundamental de este crecimiento como persona y como profesional Gracias por brindarme todos sus conocimientos.

Un agradecimiento especial a La Dr. Lucia Toromoreno, Directora de Tesis por la colaboración, paciencia, apoyo significativo en el transcurso de la investigación y sobre todo por esa gran amistad que me brindo durante este proceso.

Patricia Taramuel.

Un agradecimiento profundo a Dios por la vida y la sabiduría concedida.

A mis padres por haberme dado la vida y ser mi apoyo y mi sustento desde el día de mi nacimiento durante el tiempo que viví con ellos, y a mis hermanos que me han apoyado siempre en los planes que me he propuesto conseguir.

A mi esposo por su apoyo incondicional tanto económicamente como moralmente, por estos años que he vivido con él y me ha dado su amor y su respeto.

Un agradecimiento profundo y sincero a La Doctora Lucia Toromoreno, directora de tesis, por su colaboración y apoyo en este periodo de estudio.

Verónica Chamorro.

ÍNDICE GENERAL

	Página
CAPITULO I :GENERALIDADES	1
1.1. INTRODUCCIÓN	1
1.2. OBJETIVOS	4
1.2.1 Objetivo General	4
1.2.2 Objetivos específicos	4
1.3. Hipótesis	5
1.3.1 Nula	5
1.3.2. Alternativa	5
CAPITULO II: REVISION DE LITERATURA	6
2.1 GENERALIDADES DEL CAMOTE	6
2.1.1 Origen y taxonomía	6
2.1.2 Morfología	7
2.1.3 Composición nutricional del tubérculo del camote	9
2.1.4 Escogencia y preparación de los suelos	10
2.1.5 Post cosecha	12
2.2 VARIEDADES	14
2.2.1 Variedad de camote tipo amarillo	15
2.2.2 Variedad de camote blanco	15
2.2.3 Variedad de camote morado	15
2.3 PRODUCCION DE CAMOTE	16
2.3.1 Producción nacional	16
2.3.2 Situación actual del camote en el Ecuador	16
2.4 USOS Y ALTERNATIVAS DE PROCESAMIENTO AGROINDUSTRIAL	18
2.5 PANIFICACIÓN	21
2.5.1 Definición de pan	21

2.5.2	Pan de dulce	21
2.5.3	Contenido nutritivo del pan	22
2.5.4	Ingredientes en la elaboración de pan	24
2.6	INNOVACIÓN DE LA INDUSTRIA PANADERA	27
2.7	PROCESO DE ELABORACIÓN DE PAN	30
2.7.1	Pesado	30
2.7.2	Mezclado – Amasado	30
2.7.3	Amasado	31
2.7.4	Boleado	31
2.7.5	Reposo	32
2.7.6	Formado	32
2.7.7	Corte	32
2.7.8	Fermentación	33
2.7.9	Barnizado, acabado o pintado	33
2.7.10	Horneado del pan	33
2.7.11	Almacenamiento para su venta	34
2.8	CARACTERÍSTICAS DE UN BUEN PAN	34
2.8.1	Propiedades Sensoriales del Pan	34
 CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS		
3.1	MATERIALES	36
3.1.1	Materia prima e insumos	36
3.1.2	Materiales	36
3.1.3	Equipos	37
3.2	MÉTODOS	37
3.2.1	Caracterización del área de estudio	37
3.2.2	Factores en estudio	38
3.2.3	Tratamientos en estudio	38
3.2.4	Diseño experimental	39
3.2.5	Variables a evaluarse	41
3.3	MANEJO ESPECÍFICO DEL EXPERIMENTO	50

3.3.1	Diagrama de bloques para la obtención de masa de camote	50
3.3.2	Diagrama ingenieril para la obtención de masa de camote	51
3.3.3	Descripción del proceso de la elaboración de la masa de camote	52
3.3.4	Diagrama de bloques para la elaboración del pan a base de camote y harina de trigo	57
3.3.5	Diagrama ingenieril para la elaboración del pan a base de camote y harina de trigo	58
3.3.6	Descripción del proceso de elaboración del pan a base de masa de camote y harina de trigo.	59

CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1	ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LAS VARIABLES CUANTITATIVAS DE PAN CON MASA DE CAMOTE	65
4.1.1	Variable peso del pan al inicio de la fermentación	65
4.1.2	Variable peso en la segunda fermentación	66
4.1.3	Variable peso final del pan	71
4.1.4	Variable volumen al inicio de la fermentación	75
4.1.5	Variable volumen a la segunda fermentación (masa fraccionada)	76
4.1.6	Variable volumen final del pan	80
4.1.7	Variable rendimiento del producto	83
4.2	ANÁLISIS SENSORIAL DEL PRODUCTO TERMINADO	86
4.3	ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICOS DE LOS TRES MEJORES TRATAMIENTOS Y LOS DOS TESTIGOS	88
4.4	ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO	89
4.5.1	Evaluación Microbiológica de los Tratamientos	89
4.6	COSTOS DE PRODUCCIÓN	93
4.6.1	Costos de producción por tipo de pan	93
4.7	BALANCE DE MATERIALES	96
4.7.1	Balance de materiales de la masa de camote	96
4.7.2	Balance de materiales de la elaboración de pan	97

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1	CONCLUSIONES	99
5.2	RECOMENDACIONES	101
	BIBLIOGRAFÍA	106
	ANEXOS	111

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla	Contenido	Páginas
Tabla 1	Clasificación taxonómica	7
Tabla 2	Composición nutricional por 100 g de la porción comestible	10
Tabla 3	Características y condiciones recomendadas para el almacenamiento	14
Tabla 4	Varietades del camote según el carácter de la pulpa	14
Tabla 5	Superficie cosechada, rendimiento y producción de camote de Ecuador, promedio del período 2002-2006	16
Tabla 6	Valor nutricional del pan aportado por 100 g de producto	23
Tabla 7	Grandes panaderías del Ecuador	29
Tabla 8	Ubicación del Experimento	37
Tabla 9	Tratamientos evaluados	39
Tabla 10	Esquema de análisis de varianza ADEVA	40
Tabla 11	Metodología de análisis aplicada a las variables cuantitativas en la harina de camote	44
Tabla 12	Análisis organolépticos	48
Tabla 13	Metodología de análisis microbiológicos aplicada a los tres mejores tratamientos	49
Tabla 14	Peso al inicio de la fermentación	65
Tabla 15	ADEVA peso al inicio de la fermentación	66
Tabla 16	Peso del pan de camote en la segunda fermentación (masa fraccionada)	67
Tabla 17	ADEVA peso en la segunda fermentación	67
Tabla 18	Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos	68
Tabla 19	Prueba DMS para el factor A (Varietades de camote)	69
Tabla 20	Prueba DMS para el factor B (% de camote)	69
Tabla 21	Peso final del pan	71

Tabla 22	ADEVA peso final del pan	72
Tabla 23	Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos	73
Tabla 24	Prueba DMS para el factor A (Variedades de camote)	73
Tabla 25	Prueba DMS para el factor B (% de camote)	74
Tabla 26	Valores volumen Primera fermentación al inicio de la fermentación (fracciones de masa), (cm ³).	75
Tabla 27	ADEVA volumen al inicio de la fermentación	76
Tabla 28	Volumen a la segunda fermentación (cm ³)	77
Tabla 29	ADEVA volumen a la segunda fermentación	77
Tabla 30	Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos	78
Tabla 31	Valores volumen final del pan	80
Tabla 32	ADEVA de la variable volumen final del pan	80
Tabla 33	Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos	81
Tabla 34	Prueba DMS para el factor A (Variedades de camote)	82
Tabla 35	Valores rendimiento del producto terminado	83
Tabla 36	ADEVA de la variable rendimiento del producto terminado	83
Tabla 37	Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos	84
Tabla 38	Prueba DMS para el factor A (Variedades de camote)	85
Tabla 39	Prueba DMS para el factor B (% de camote)	85
Tabla 40	Análisis de Friedman para las variables de la evaluación sensorial	87
Tabla 41	Análisis de materia prima (masa de camote)	88
Tabla 42	Análisis microbiológicos a los 5 días de almacenamiento	90
Tabla 43	Análisis microbiológicos a los 10 días de almacenamiento	90
Tabla 44	Análisis microbiológicos a los 15 días de almacenamiento	91
Tabla 45	Análisis microbiológicos a los 5 días de almacenamiento	91

Tabla 46	Análisis microbiológicos a los 10 días de almacenamiento	92
Tabla 47	Análisis microbiológicos a los 15 días de almacenamiento	92
Tabla 48	Costos de producción del T1 (Harina de trigo 60% con masa de camote morado 40%)	93
Tabla 49	Costos de producción del T2(Harina de trigo 50% con masa de camote morado 50%)	94
Tabla 50	Costos de producción de la mezcla 3 (Harina de trigo 40% con masa de Camote amarillo 60%)	95

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico	Contenido	Páginas
Gráfico 1	Interacción de los factores A (Variedades de camote) y B (% de camote) en la variable peso en la segunda fermentación (masa fraccionada)	70
Gráfico 2	Comportamiento de las medias de la variable peso en la segunda fermentación	71
Gráfico 3	Comportamiento de las medias de la variable peso final	74
Gráfico 4	Comportamiento de las medias de la variable volumen a la segunda fermentación	79
Gráfico 5	Comportamiento de las medias de la variable volumen final del pan	82
Gráfico 6	Comportamiento de las medias de la variable rendimiento	86

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO	Contenido	Páginas
1	Guía instructiva para evaluar el estudio de la elaboración de pan de dulce a partir de masa de camote (<i>Ipomoea batata</i> L.) variedad morada y variedad amarilla incorporando harina de trigo (<i>Triticum spp.</i>)	106
2	Rangos de la variable color, determinados en la Elaboración de pan de dulce a partir de masa de camote (<i>Ipomoea batata</i> L.) variedad morada y variedad amarilla incorporando harina de trigo (<i>Triticum spp.</i>)	109
3	Rangos de la variable olor, determinados en la Elaboración de pan de dulce a partir de masa de camote (<i>Ipomoea batata</i> L.) variedad morada y variedad amarilla incorporando harina de trigo (<i>Triticum spp.</i>)	110
4	Rangos de la variable sabor, determinados en la Elaboración de pan de dulce a partir de masa de camote (<i>Ipomoea batata</i> L.) variedad morada y variedad amarilla incorporando harina de trigo (<i>Triticum spp.</i>)	111
5	Rangos de la variable miga, determinados en la Elaboración de pan de dulce a partir de masa de camote (<i>Ipomoea batata</i> L.) variedad morada y variedad amarilla incorporando harina de trigo (<i>Triticum spp.</i>)	112
6	Rangos de la variable textura, determinados en la Elaboración de pan de dulce a partir de masa de camote (<i>Ipomoea batata</i> L.) variedad morada y variedad amarilla incorporando harina de trigo (<i>Triticum spp.</i>)	113
7	Análisis físico químico de la masa de camote morado y amarillo	114
8	Análisis físico químico de los tres mejores tratamientos	115
9	Análisis físico químico del testigo 1 (Pan comercial)	116
10	Análisis físico químico del testigo 2 (Pan de camote con azúcar)	117
11	Análisis microbiológicos de los tres mejores tratamientos	118

12	Análisis microbiológicos del testigo 1 a los cinco días de almacenamiento	119
13	Análisis microbiológicos del testigo 2 a los cinco días de almacenamiento	120
14	Análisis microbiológicos del testigo 1 a los diez días de almacenamiento	121
15	Análisis microbiológicos del testigo 2 a los diez días de almacenamiento	129
16	Análisis microbiológicos del testigo 1 a los quince días de almacenamiento	134
17	Análisis microbiológicos del testigo 2 a los quince días de almacenamiento	142
18	Norma INEN del pan	155
19	Norma INEN Pan clasificación por tamaño y forma	156
20	Decreto N° 22021 – MEIC	157
21	Norma INEN Harina de Trigo	158

RESUMEN

La presente investigación se realizó llevó a cabo en el Laboratorio de Panificación de las Unidades Eduproductivas de la Escuela de Ingeniería Agroindustrial de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales (FICAYA de la Universidad Técnica del Norte, ubicados en el sector del camal, cantón de Ibarra. El objetivo principal de la presente investigación fue, elaborar pan dulce a partir de masa de camote (*Ipomoea batata* L.) Variedad morada y Variedad amarilla incorporando harina de trigo (*Triticum* spp.). Entre los objetivos específicos se determinó las características de la masa de camote, además se determinó los niveles óptimos de la mezcla de masa de camote con harina de trigo también se determinó las características del almidón de las dos variedades de camote (morada y amarilla). Se evaluó las características físico-químicas (peso, pH, cenizas, grasa total, % proteína), calidad nutricional y características organolépticas (color, sabor, olor, corteza, miga, aceptabilidad) de los tres mejores tratamientos. Se realizó el análisis microbiológico (RT, mohos, levaduras) luego del proceso de empaque en fundas de polipropileno a los 5, 10, 15 días. Y al ambiente a los 5, 10, 15 días. Y se determinó el rendimiento y los costos de producción al finalizar el proceso de elaboración de pan dulce.

Se utilizó un diseño completo al azar (D.C.A) con tres repeticiones y siete tratamientos con un arreglo factorial $A \times B + 2$, donde el factor A corresponde a las variedades de camote a utilizar, factor B porcentajes de masa de camote a incorporar, testigo 1 Pan comercial y testigo 2 Pan de camote más azúcar. Se evaluó mediante un análisis de varianza, prueba de Tukey al 5% para cada tratamiento, DMS para cada factor.

Las variables evaluadas fueron: peso y volumen durante el proceso; peso y volumen al final del proceso, en la materia prima almidón, contenido acuoso, cenizas, proteína (N x 6,25), acidez (como ácido málico), pH, extracto etéreo, fibra, recuento estándar en placa, recuento de mohos, recuento de levaduras. En el producto terminado azúcares reductores libres, contenido acuoso, almidón, cenizas, proteína (N

x 6,25), acidez (como ácido málico), pH, extracto etéreo y fibra; la evaluación organoléptica se realizó con la ayuda de 10 degustadores.

Para la preparación del pan se realizó lo siguiente se hizo la recepción de las materias primas posteriormente un pesado y luego un mezclado de todos los ingredientes. El amasado se realizó de forma manual y se lo hizo en un lapso de 10 a 20 min, para luego dejar en reposo a la que llamaremos primera fermentación, seguidamente se procedió al moldeado y pesado del pan con un peso aproximado de 48 g. para luego dejar en las latas a una temperatura de 36 °C x 15 min. El horneado se lo realizó por 30 minutos a una temperatura aproximada de 170 °C, el pan se lo dejó en las latas para que se enfríe por el lapso de 15 min para luego ser empacado en fundas de polipropileno de baja densidad.

Una vez evaluadas cada una de las variables se llegó a determinar que la variedad de camote morado y con el 50% de incorporación de esta masa para la elaboración del pan es la que mejores resultados presenta.

SUMMARY

This research was conducted in the Laboratory of Baking Eduproductivas Units of Agroindustrial Engineering School of Engineering Faculty of Agricultural and Environmental Sciences (Technical University FICAYA North, located in the abattoir sector, Canton Ibarra. The main objective of this research was, make bread from dough sweet sweet potato (*Ipomoea batata* L.) Variety incorporating purple and yellow variety wheat flour (*Triticum* spp.). Specific objectives determined the characteristics of sweet potato dough, and determined the optimal levels of sweet potato dough mixture with wheat flour also determined the characteristics of starch from the two varieties of sweet potato (purple and yellow). Was evaluated physicochemical characteristics (weight, pH, ash, total fat, % protein), nutritional quality and organoleptic characteristics (color, flavor, odor, crust, crumb, acceptability) of the three best treatments. Microbiological analysis was performed (RT, molds, yeasts) then packaging process in polypropylene bags at 5, 10, 15 days. And the environment at 5, 10, 15 days. Y was determined performance and production costs to finalize the preparation of sweet bread.

We used a randomized complete design (DCA) with three replications and seven treatments with a factorial arrangement $A \times B + 2$, where the factor A is for sweet potato varieties to use, factor B mass ratios incorporating sweet potato, witness 1 Pan Pan Control 2 commercial and more sugar sweet potato. Was evaluated by analysis of variance, Tukey test at 5% for each treatment, DMS for each factor.

The variables evaluated were: weight and volume during the process; weight and volume at the end of the process, in the raw starch, water content, ash, protein (N x 6.25), acidity (as AC. Malic acid), pH, ether extract, fiber, standard plate count, mold count, yeast counts. In the finished product free reducing sugars, water content, starch, ash, protein (N x 6.25), acidity (as AC. Malic acid), pH, ether extract and fiber sensory evaluation was performed with the aid of 10 tasters .

For the preparation of bread was performed following receipt of the raw materials weighed and then subsequently mixing of all ingredients. The mixing was done manually and it did in a span of 10-20 minutes, then let stand at will call first fermentation, then proceeded to the molding and heavy bread with a weight of 48 g. then leave the cans at a temperature of 36 ° C x 15 min. Baking it performed for 30 minutes at a temperature of approximately 170 ° C, the bread is left in the cans for it to cool for a period of 15 min before being packaged.

After evaluating each of the variables came to determine that the purple sweet potato variety with a 50% incorporation of this dough for making bread is the best results presented.

CAPÍTULO I: GENERALIDADES

1.1. INTRODUCCIÓN

El Ecuador por su posición sobre la línea ecuatorial goza de toda clase de climas, lo que le permite tener diversidad de cultivos, siendo el camote (*Ipomea batatas*) uno de los cultivos no tradicionales explotados en la sierra, costa y oriente.

Hoy en día la tendencia consumista y la vida rápida hacen que la alimentación diaria no brinde un aporte nutricional equilibrado al organismo, influenciados por la publicidad, por la premura del tiempo o costumbres alimentarias, optan por comidas rápidas que no aportan ningún valor nutricional, aumentando el consumo de alimentos altos en calorías, siendo estos la causa directa que genera la obesidad, enfermedad que se transforma en un factor de riesgo en el hombre para desarrollar otras enfermedades como la presión alta, la diabetes, colesterol alto entre otras.

A esto se suman los pocos cultivos tradicionales que día a día van desapareciendo y son remplazados por otros cultivos tecnificados, representando una problemática para los agricultores quienes se han visto en la necesidad de cambiar sus cultivos por otros más rentables en el Ecuador, tal es el caso del camote o batata cuya producción es muy reducida, a pesar de que los costos de producción son bajos, son apropiados para pequeñas extensiones, y soporta condiciones marginales en términos generales, su rendimiento es aceptable y con un gran aporte nutricional.

El alto valor nutritivo y las innumerables propiedades que representa el camote son un gran potencial para la dieta balanceada a favor de los consumidores, que cada vez buscan nuevas alternativas alimentarias.

Es así que este producto puede convertirse en un componente principal para la elaboración del pan, tomando en cuenta que este es una de los principales alimentos de la dieta diaria, su consumo en la actualidad se ve limitado por el alto costo de la principal materia prima que es la harina de trigo, lo cual obliga a buscar nuevas alternativas en la elaboración de pan, como es la utilización de camote.

La presente investigación pretende determinar los niveles óptimos para la elaboración de pan dulce a partir de la incorporación de masa de camote de variedad morada como un agente que incremente el valor nutricional de este alimento de consumo diario. De igual manera este estudio permitirá la adopción de mecanismos que conduzcan al mejoramiento de la calidad y el aprovechamiento eficiente de los macro y micronutrientes de este tubérculo andino.

Esta investigación está encaminada a identificar las proporciones ideales los principales elementos constitutivos para la obtención de un pan de camote que posea un sabor característico.

Desde el punto de vista comercial se aportará un valor agregado al cultivo de este tubérculo, debido a que las familias del sector el Chota quienes se dedican a este cultivo obtendrán mayores oportunidades con la comercialización del producto. En la actualidad es un fruto que se consume directamente sin ningún proceso adicional; con estas aplicaciones, se fortalecerá conocimientos acerca de nuevos procesos agroindustriales e incrementará el valor comercial del mismo.

La presente investigación tiene como fin dar un proceso agroindustrial al camote, tomando en cuenta que este tubérculo no posee características panificadoras

como el trigo, sin embargo puede utilizarse en diferentes niveles de sustitución de la harina de trigo, en la elaboración de pan de dulce a partir de masa de camote.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. Objetivo general:

- Elaborar pan de dulce a partir de masa de camote (*Ipomoea batata* L.) variedad morada y variedad amarilla incorporando harina de trigo (*Triticum* spp.).

1.2.2. Objetivos específicos:

- Determinar las características de la masa de camote.
- Determinar los niveles óptimos de la mezcla de masa de camote con harina de trigo.
- Determinar los niveles de almidón en las dos variedades de camote (morada y amarilla).
- Evaluar las características físico-químicas (peso, pH, cenizas, grasa total, % proteína), calidad nutricional y características organolépticas (color, sabor, olor, corteza, miga, aceptabilidad) de los tres mejores tratamientos.
- Realizar el análisis microbiológico (Recuento Total, mohos, levaduras) luego del proceso de empaque en fundas de polipropileno a los 5, 10, 15 días. Y al ambiente a los 5, 10, 15 días.
- Determinar el rendimiento y los costos de producción al finalizar el proceso de elaboración de pan dulce.

1.3. HIPÓTESIS

1.3.1. Nula

H₀= Los niveles de masa de camote variedad morada y variedad amarilla (40, 50 y 60 %) utilizados en mezcla con harina de trigo en el proceso de elaboración de pan de dulce no influyen en el rendimiento y en la aceptabilidad de las características organolépticas del producto terminado.

1.3.2. Alternativa

H_a= Los niveles de masa de camote variedad morada y variedad amarilla (40, 50 y 60 %) utilizados en mezcla con harina de trigo en el proceso de elaboración de pan de dulce influyen en el rendimiento, y en la aceptabilidad de las características organolépticas del producto terminado.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. GENERALIDADES DEL CAMOTE

2.1.1. Origen y taxonomía

El camote (*Ipomoea batata*) es propio de América, su centro de origen más probable son México, Centroamérica y Perú, por la evidencia arqueológica de la antigüedad de su cultivo. En tumbas precolombinas de Perú, se han hallado raíces tuberosas secas. Ha sido domesticado en Ayacucho desde hace 8000 años y hoy es uno de los principales aportes de Perú al mundo

En el Ecuador es posible que haya sido cultivado en el Período Formativo por la Cultura Valdivia (Estrella, 2008).

En la porción andina equinoccial de Ecuador se cultivaban camotes en comarcas como Otavalo, Quito, Paute, Chunchi, preferentemente en los valles abrigados y no en las planicies frías.

Este tubérculo es conocido internacionalmente como “sweetpotato” en Estados Unidos, “batata doce” en Brasil, “Patata dulce” en Italia, “moniatos o patata de Málaga” en España, “Batata” en Venezuela, Argentina, Puerto Rico “Camote” en Ecuador, Perú, Chile, México y Bolivia, Panamá y Centroamérica, “moniato” en Cuba y Uruguay.(Huaman, 2005).

Tabla.1 Clasificación taxonómica

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Solanales
Familia	Convolvulaceae
Tribu	Ipomoeae
Género	Ipomoea
Especie	Batata

Fuente: <http://enciclopedia.us.es/index.php/Camote> (09-08-2012)

2.1.2. Morfología

Figura 1. Planta de camote



Fuente: Info - Agro. 2006

- **Raíz**

El sistema radicular de la batata consiste de: **a)** raíces fibrosas que absorben nutrientes y agua, y sostienen a la planta, y **b)** raíces reservantes que son raíces laterales en las que se almacenan los productos fotosintéticos.

El 81 % del sistema radicular se encuentra en los primeros 46 cm. Desarrollada la planta, algunas raíces engruesan y llegan hasta 30 cm de largo y 20 cm. de diámetro; a esto se llama “batata, camote o boniato”.

La forma de la raíz varía según el cultivar, desde esférica hasta casi cilíndricas, y pueden ser lisas o con surcos longitudinales. La superficie varía de suave y lisa a rugosa y el color de la capa externa desde crema a morado oscuro, según el cultivar (Huaman, 2005).

- **Tallo**

Comúnmente llamado guía, bejuco o ábana, es de hábito rastrero. La forma de los tallos varían mucho en los diferentes cultivares; pueden ser cilíndricos, aristados o lisos. Hay tallos con pubescencia abundante, otros carecen de ella; el color varía desde verde hasta morado oscuro, casi negro.

Los cultivares de crecimiento erecto son de aproximadamente 1 m de largo mientras que los muy rastreros pueden alcanzar más de 5 m de longitud. Algunos cultivares tienen tallos con tendencia al enroscamiento. La longitud de los entrenudos puede variar de corta a muy larga y, según el diámetro del tallo, pueden ser delgados o muy gruesos (Huaman, 2005).

- **Hojas**

Las hojas son simples tienen una longitud de 4 a 20 cm, y están arregladas alternadamente en espiral sobre los tallos, en un patrón conocido como filotaxia 2/5. Dependiendo del cultivar, el borde de la lámina de las hojas puede ser entero, dentado o lobulado. Y sus colores varían del verde pálido hasta el verde oscuro con pigmentaciones moradas. Algunos cultivares muestran variaciones en la forma de la hoja en la misma planta (Huaman, 2005).

- **Inflorescencia**

Los cultivares de batata difieren en su hábito de floración. Las flores están agrupadas en inflorescencia (generalmente de tipo cima) de tres a siete flores al final de largos pedúnculos (5 a 20 cm) y cada flor tiene un pedicelo corto de 2 a 15 mm de largo. La flor de la batata es bisexual. Los botones florales poseen un color característico de la variedad, que va desde el verde pálido hasta el púrpura oscuro. El estigma es receptivo en las primeras horas de la mañana y la polinización se debe principalmente a las abejas (Huaman, 2005).

- **Fruto**

El fruto es una cápsula más o menos esférica con una punta terminal, y puede ser pubescente o glabro. La cápsula una vez madura se torna de color marrón. Cada cápsula contiene de 1 a 4 semillas ligeramente aplanadas en un lado y convexas en el otro (Huaman, 2005).

- **Semillas**

La forma de la semilla puede ser irregular, ligeramente angular, o redondeada. El color varía desde marrón a negro y el tamaño es de aproximadamente 3mm. El embrión y el endospermo son protegidos por una testa gruesa, muy dura e impermeable. La germinación de la semilla es difícil y requiere de escarificación por desgaste mecánico o por tratamiento químico. Las semillas de la batata tienen un periodo de reposo, pero mantienen su viabilidad por muchos años (Huaman, 2005).

2.1.3. Composición nutricional del tubérculo del camote

El camote es un alimento de alta energía, sus raíces tienen un contenido de carbohidratos totales de 25 a 30%, de los cuales el 98% es considerado fácilmente digestible. Es una fuente excelente de carotenoides de provitamina A. Recientes

estudios del papel de la vitamina A y la fibra sobre la salud humana puede realzar aún más la imagen del camote. También es una fuente de vitamina C, potasio, hierro y calcio. El contenido de aminoácidos es bien balanceado, con un mayor porcentaje de lisina que el arroz o el trigo, pero un contenido limitado de leucina. (FAO, 2006).

Tabla 2. Composición nutricional por 100 g de la porción comestible

COMPUESTO	CANTIDAD
Calorías	105 Kcal
Agua	72.84 g
Proteína	1.65 g
Grasa	0.30 g
Cenizas	0.95 g
Carbohidratos	24.28 g
Fibra	3 g
Calcio	22 mg
Hierro	0.59 mg
Fósforo	28 mg
Potasio	337 mg
Vitamina C	22.7 mg
Vitamina A	14.545 IU

Fuente: Laive, 2011. El camote versatilidad y alto valor nutritivo

2.1.4. Post cosecha

Según FAO 2006 las diferentes prácticas de post cosecha son:

- **Operaciones básicas de acondicionamiento**

Los parámetros para determinar la fecha de cosecha son el ciclo vegetativo, disminución en la intensidad del color oscuro del follaje y el agrietamiento de la tierra alrededor de las plantas. Algunos productores toman en cuenta la floración pero cuando se tiene días largos los días a flor se alargan.

- **Recolección**

Para sacar las raíces se procede con un azadón, piocha o con otro implemento que permita remover la tierra; para las variedades que tienen sus raíces en disposición compacta esta labor se facilita ya que solamente se busca en la parte más cercana a la planta, no así las variedades que las presentan dispersa donde es necesario buscar en toda el área.

- **Clasificación**

Debe realizarse en el campo, manualmente eliminando la tierra adherida, separando por un lado el camote comercial y el de "rechazo" no comercial. En este último se incluyen las "rabizas" (batatas menores de 113 gramos, según su forma), partidas, picadas por piogán, las podridas o con lesiones de enfermedades y las muy afectadas por grietas. A continuación se debe empacar en sacos de 55 a 60 Kg y coserles con sogas.

- **Curación**

Tiene como objeto provocar la cicatrización de las lesiones causadas por la cosecha, evitando el ataque de microorganismos que provocan pudrición, disminuir la pérdida de humedad y mayor intensidad respiratoria ocasionada por las heridas. Una buena curación se consigue colocando el camote en depósitos durante 4 a 7 días a temperatura entre 27 y 30°C, manteniendo una buena humedad relativa del 85 al 95% a temperatura de 31.5° C la curación se realiza en un tiempo de 3 a 5 días.

- **Almacenamiento**

Después de la extracción de las raíces, éstas se colocan a la sombra, para realizar la separación del producto dañado del sano, inmediatamente después se empacan en redes para su comercialización. Si el producto no se llevara inmediatamente al

mercado se debe colocar en bodegas que sean frescas y ventiladas. Durante el acondicionamiento y almacenaje se puede perder entre un 5 y 10% por deshidratación y por los procesos de respiración. Parte de los almidones se transforman en azúcares lentamente durante el almacenamiento, por esta razón los tipos blandos quedan mucho más dulces y muestran una consistencia más suave después de su acondicionamiento y almacenaje, comparándolo con los recién cosechados.

La mayor conservación se consigue manteniendo a temperatura entre 13 y 13.5°C, con la misma humedad usada para la curación (85 a 95%). Las buenas condiciones de conservación indicadas hacen que durante los primeros meses la calidad del camote vaya en aumento, debido a la acumulación de azúcares; por sacarificación de los almidones por diastasas y la baja actividad respiratoria disminuye el consumo de glúcidos. Sin embargo, estas condiciones de almacenaje arriba señaladas, requieren de instalaciones costosas.

Tabla 3. Características y condiciones recomendadas para el almacenamiento

Temperatura de Almacenamiento		Humedad Relativa	Temperatura más alta de congelación		Producción de etileno
°C	°F	%	°C	°F	
13 -15	55 - 59	85 – 95	-1.3	29.7	Muy Baja

Fuente: FAO 2006

- **Empaque**

Para fines de exportación cada camote es forrado independientemente con un papel suave que le sirve de protección; luego son empacados en cajas de cartón de 50 libras, las cuáles son ventiladas y firmes.

- **Transporte**

Para transportar el producto debe tener una ventilación adecuada y no estar sujetos a temperaturas extremas.

2.2. VARIEDADES

Tabla 4. Variedades del camote según el carácter de la pulpa

TIPO SECO	TIPO HÚMEDO
Pulpa blanca o cremosa	Pulpa anaranjada (con alto contenido de carotenoides)
Pulpa amarilla	Pulpa amarilla
Pulpa morada	Pulpa morada

Fuente: Loyola, 2008. Producción agrícola del Ecuador período 2002-2006. Loja, EC,

2.2.1. Variedad de camote tipo amarillo

Tipo “apichu” (dulce), esta variedad tiene color de piel y pulpa naranja clara, raíces tuberosas de forma redonda, 4 meses de periodo vegetativo. La especie de camote de pulpa anaranjada es rica en vitamina A y C, así como potasio y hierro, “claves para disminuir el riesgo a desarrollar un cáncer al estómago y enfermedades hepáticas”. (Loyola, 2008).

2.2.2. Variedad de camote blanco

Esta variedad se caracteriza por su color crema de piel y pulpa, resistente a nematodos y alto rendimiento mayor a 30 t/ha. (Loyola, 2008).

2.2.3. Variedad de camote morado

De color de piel morado oscuro y color de pulpa morada, resistente al ataque de nematodos y alto potencial de rendimiento llega a rendir hasta 35 t/ha, de alta calidad comercial y culinaria. El camote de pulpa morada retarda el envejecimiento por tener propiedades antioxidantes y un alto valor vitamínico y proteínico, superior al de la papa. (Loyola, 2008).

2.3. PRODUCCIÓN DE CAMOTE

2.3.1. Producción nacional

Tabla 5. Superficie cosechada, rendimiento y producción de camote de Ecuador, promedio del período 2002-2006

Región /Provincia	Superficie Ha	Rendimiento kg/ha	Producción t
Sierra	427	2 417	1 032
Azuay	26	3 435	79
Bolívar	33	2 636	87
Cañar	17	2 176	37
Carchi	10	2 500	25
Chimborazo	22	2 227	49
Cotopaxi	42	2 286	96
Imbabura	59	1 898	112
Loja	63	2 857	180
Pichincha	148	2 365	350
Tungurahua	7	2 429	17
Costa	279	3 921	1 094
El Oro	3	.	.
Esmeraldas	.	.	.
Guayas	78	3 231	252
Los Ríos	.	.	.
Manabí	198	4 252	842
Amazonia	860	957	823
Morona Santiago	715	818	585
Napo	9	2 000	18
Pastaza	109	1 954	213
Zamora Chinchiipe	.	.	.
Sucumbíos	6	1 167	7
Orellana	21	.	.
Total Nacional	1 566	1 883	2 949

Fuente: Loyola, 2008 (09-08-2012)

2.3.2. Situación actual del camote en el Ecuador

El Ecuador por su posición sobre la línea ecuatorial goza de toda clase de climas, lo que le permite tener diversidad de cultivos, siendo el camote (*Ipomoea batata* L.) uno de los cultivos tradicionales explotados en la sierra, costa y oriente. (Ruiz, G; García, F, 2003).

En todas las regiones del País la superficie cosechada de camote a través de los años se ha venido reduciendo, de 3159 ha cosechadas en 1965 bajó a 260 ha en el año de 1995. De los últimos años no se tiene información, se presume disminuyó influenciado posiblemente por la falta de mercado o de industrias dedicadas a procesar este producto, a la presencia del fenómeno de “El niño” y a la erosión genética de los cultivares. Se hace necesario al igual que lo que se hizo en yuca encontrar alternativas de pre y post cosecha para incentivar su producción, procesamiento y comercialización.

Las variedades que se emplean son diferentes y están de acuerdo a la región. En la Costa (Manabí) hay preferencia por camote con piel y carne morada, en menor proporción la variedad Repe que tiene piel rojo-morado y carne anaranjada. En la sierra y el oriente a más de las mencionadas se utilizan las de piel rosada, morada y crema, con pulpa seca y húmeda de coloración anaranjada, amarilla, crema y blanca. Los materiales de pulpa seca son menos dulce que las de pulpa húmeda, y son utilizadas en las industrias.

Las raíces tuberosas por los contenidos nutricionales es recomendado para la alimentación de bebes a través del uso de papillas. Otra forma de utilización es la elaboración de chifles, preparación de coladas, dulce y conservas.

En el oriente los Jíbaros y Shuars lo emplean para la elaboración de la chicha, considerada como una bebida alimenticia, la cual pasado un tiempo se constituye en una bebida fuerte.

El INIAP a partir de 1989 lo incluyó dentro de los trabajos de investigación que llevó el Programa de Raíces y Tubérculos Tropicales de la Estación Experimental Portoviejo, efectuando recopilación y análisis de información agrosocio-económica de la zona central de Manabí basados en sistemas de producción de camote.

2.4. USOS Y ALTERNATIVAS DE PROCESAMIENTO AGROINDUSTRIAL DEL CAMOTE

El mercado actual tiene la tendencia de consumir productos innovadores, aprovechando cada vez más los alimentos no tradicionales. Esto incide también en complementar la dieta diaria con elaborados que se encuentran al alcance de nuestras manos; así un alimento complementario, inocuo, de buen sabor y que utiliza insumos de bajo costo como el camote.

Desde el punto de vista agroindustrial es importante realizar investigaciones que permitan dar valor agregado al cultivo del camote, de esta manera poder fortalecer el aspecto productivo en familias que se dedican a este cultivo, obteniendo mayores oportunidades de comercialización del tubérculo. www.espol.edu.ec, Obtención de harina de camote.

El valor agregado a productos agrícolas es de gran importancia por las siguientes razones:

- Actualmente los consumidores demandan productos inocuos y de buena calidad, que satisfagan sus necesidades, en un mercado que cada vez es más exigente.
- Evita el efecto de las fluctuaciones en los precios de productos agrícolas primarios.
- Estimula su producción agrícola convirtiéndose en una actividad más competitiva e innovadora.

Aunque sus hojas y tallos sirven para usos medicinales y de forraje para los animales, es indiscutible que la parte más valiosa de la planta del camote es su

raíz. Esta brilla por su versatilidad por acomodarse igualmente al salado y a lo dulce. También se adapta fácilmente a las cocinas de todo el mundo: tiene lugar importante en las gastronomías tan diversas como la japonesa, la de Nueva Guinea pero sobresale más en el Perú.

Para el consumo humano, el camote se puede preparar de muchísimas formas: frito en rebanadas delgadas para hacer Snacks; horneado y cubierto de mantequilla, crema, mermelada o hasta malvaviscos; hecho puré para elaborar cremas y postres; picado y combinado con verduras cocidas o fritas. Se emplea en pucheros y pasteles, en compota, como relleno para empanadas y hasta (en el Perú) para acompañar al ceviche. Debido a que es fácil de digerir, es un alimento valioso para niños pequeños, ancianos o personas enfermas.

En los Estados Unidos también se consigue el camote enlatado (ya pelado y cocido, con o sin almíbar) y congelado, ya sea en trozos para guisar o cortados para freírse al estilo papas a la francesa. www.fao.org (19-07-2013).

En la República Dominicana se come de muchas formas: asadas, sancochadas, con coco (jalea), con piña, con habichuelas con dulce y frita.

En México el camote generalmente se consume como confitura (fruta cristalizada) o como postre (compota), y ocasionalmente, como alimento para los bebés debido a su facilidad de digestión.

En Estados Unidos, caramelizado como acompañante en la cena del Día de Acción de Gracias.

En España, la Comunidad Valenciana lo utiliza para los pasteles de boniato, típicamente Navideños.

En Cuba es normal encontrarlo en las celebraciones familiares (Navidad o fiestas de cumpleaños).

En España (Cataluña) es típico consumirlo durante la festividad de la Castañada, como acompañamiento de los tradicionales Panellets o como ingrediente base para la pasta de éstos.

En Argentina el camote (o batata) es parte de comidas populares como el puchero (guiso de verduras y carne) o acompañamientos (batatas fritas o puré de batatas), y también para postres, como el conocido "postre vigilante".

En Brasil la batata es el cuarto vegetal más cultivado en el país. Se consume simplemente hervida, sola o como acompañamiento, frita y salada o en la forma de un dulce.

En la actualidad en el Ecuador se consume camote sin darle ningún proceso adicional, por este motivo es ventajoso afianzar conocimientos acerca de nuevos procesos agroindustriales como la elaboración de Snacks de camote realizados en la Universidad Técnica del Norte en Ibarra.

Otro de los usos es el industrial. En el 2005 un equipo de técnicos de la Escuela Politécnica Nacional determinó que debido a la alta cantidad de amilasa que contiene, el almidón de camote al mezclarlo con dos plastificantes naturales, glicerol y sorbitol, puede servir como constituyente de láminas de plástico de alta resistencia (SENACYT/FUNDACYT 2005).

2.5. PANIFICACIÓN

2.5.1. Definición de pan

Según Soto, P. (2000), el pan es el producto alimenticio que se obtiene cociendo al horno la masa formada al mezclar con agua la harina de ciertos cereales, sobre todo la de trigo, masa a la que, por lo general, se agrega levadura con el fin de que se realice la fermentación y se produzca un alimento ligero y esponjoso, fácil de consumir y digestivo; el proceso se denomina **PANIFICACIÓN**.

2.5.2. Pan de dulce

Se conoce como pan de dulce o pan dulce a la gran variedad de panes elaborados con alguna particular característica, a la que comúnmente le deben su nombre popular y que los diferencian del llamado pan blanco. El pan dulce se distingue por su elaboración y presentación final de otros panes.

El pan dulce es un alimento sabroso y tradicional de alta densidad energética; se diferencia de los demás por el alto contenido de azúcares.

- **Origen y evolución**

Su origen es algo incierto, pero se sabe que, ya en época de los romanos, se tenía la costumbre de elaborar un pan con miel de un intenso y agradable sabor dulce. Si se buscan referencias históricas más cercanas de esta variedad hay que situarse en Alemania. Al parecer, en este país ha existido de siempre la costumbre de tomar, en Navidad, un pan que en su origen se elaborada con levadura y mazapán, cuya receta ha ido evolucionado con el paso de los años incluyendo frutas y frutos secos. La receta llegó a Italia en el siglo XV, dónde se la denominó *panettone*. Posteriormente se fue extendiendo por el resto de Europa y, finalmente, llegó a América.

Hoy día se lo conoce como *Stollen* o pan de Cristo en Alemania, como *panettone* en Italia y como pan de Pascua o criollo en Chile. En todos los casos, se trata de un pan que suele tomarse principalmente en las fiestas navideñas. Su sabor varía según los ingredientes de la receta, ya que los hay que incluyen mayor cantidad de frutas o, en el caso del pan dulce de Génova, mayor cantidad de anís.

- **Consumo**

El consumo del pan integral es importante en la dieta de los seres humanos ya sea por su alto contenido nutricional así como también por ser uno de los principales alimentos que se consume en la dieta diaria, Su contenido en fibra es alto, lo que

resulta beneficioso para quienes tienen problemas de tránsito intestinal, sin olvidar que no se debe emplear de forma habitual o en alta cantidad por su alto contenido en calorías, grasas y azúcares.

Así mismo, el pan blanco no es adecuado en dietas para perder peso. Tampoco se recomienda a personas que tienen algún factor de riesgo cardiovascular (exceso de colesterol o triglicéridos en sangre), a quienes tienen diabetes y quienes tienen alergia a alguno o algunos de sus ingredientes. Es el caso de los alérgicos a la proteína de la leche de vaca, al huevo o a los frutos secos. También afecta a aquellos que tienen enfermedad celiaca o intolerancia al gluten, puesto que se elabora con harina de trigo. (EROSKI CONSUMER, 2007).

2.5.3. Contenido nutritivo del pan

En los últimos años, el consumo de pan en el mundo ha decrecido en una forma muy importante, impulsado sobre todo por la falsa creencia de que el pan engorda, pero realmente es lo contrario, el pan ayuda a que nuestra dieta sea adecuada y equilibrada, ya que contiene muchos elementos como vitaminas, carbohidratos, minerales y grasas que son esenciales para lograr una buena alimentación.

El 50% de la energía que necesitamos consumir, debe proceder de alimentos ricos en carbohidratos, los cuales se convierten en el combustible que requiere nuestro cuerpo, el pan está considerado como una fuente importante de éste componente (Hidratos de carbono) puesto que su mayor componente es el almidón, un polisacárido de glucosa presente en el grano de trigo. Los carbohidratos proporcionan energía y aportan al mantenimiento de la actividad muscular, influyen en la temperatura corporal, en la tensión arterial y en el buen funcionamiento del intestino.(ADMIN, 2010).

Tabla 6. Valor nutricional del pan aportado por 100 g de producto

Componentes Nutritivos	Unidad	Pan de agua 100 g	Pan Integral 100 g
Energía	Kcal	258	228
Proteínas	g	7,8	8
Lípidos	g	1	1,4
Hidratos de carbono	g	58	49
Fibra	g	2,2	8,5
Calcio	mg	19	21
Hierro	mg	1,7	2,5
Yodo	mg	1	1
Magnesio	mg	26	91
Zinc	mg	2	3,5
Sodio	mg	540	540
Potasio	mg	100	220
Vitamina B1	mg	0,12	0,25
Vitamina B2	mg	0,05	0,09
Vitamina B6	mg	0,04	0,14
Vitamina E	mg	0	0,2
Niacina	mg	1,7	3,8
Ácido fólico	mg	0	22

Fuente: Loza, R; Loza, E. (2011). Elaboración de pan pre-cocido de yuca.

2.5.4. Ingredientes en la elaboración de pan

- **Harina**

La **harina** (término proveniente del latín *farina*, que a su vez proviene de *far* y de *farris*, nombre antiguo del *farro*) es el polvo fino que se obtiene del cereal molido y de otros alimentos ricos en almidón.

Se puede obtener harina de distintos cereales. Aunque la más habitual es harina de trigo (cereal proveniente de Asia, elemento habitual en la elaboración del pan), también se hace harina de centeno, de cebada, de avena, de maíz (cereal proveniente del continente americano) o de arroz (cereal proveniente de Asia). Existen harinas de leguminosas (garbanzos, judías) e incluso en Australia se elaboran harinas a partir de semillas de varias especies de acacias (harina de acacia).

El denominador común de las harinas vegetales es el almidón, que es un carbohidrato complejo.

En Europa suele aplicarse el término harina para referirse a la de trigo, y se refiere indistintamente tanto a la refinada como a la integral, por la importancia que ésta tiene como base del pan, que a su vez es un pilar de la alimentación en la cultura europea. El uso de la harina de trigo en el pan es en parte gracias al gluten. El gluten es una proteína compleja que le otorga al pan su elasticidad y consistencia. <http://es.wikipedia.org/wiki/Harina> 23/04/2013.

Para asegurarse que una harina se encuentra en buen estado, se debe verificar que sea suave al tacto, es decir, al cogerla y presionarla con la mano debe formarse una bola, pero ésta tiene que deshacerse fácilmente, no debe ser dura, ya que indicaría que es una harina con demasiada humedad. Además esta debe ser:

- De color blanco amarillento.
- No presentar mohos ni estar rancia.
- No tener olores anormales.
- No presentar acidez, amargor o dulzor.

La calidad de la harina es muy importante ya que esta influye en la formación de la masa y el pan, ya que en el proceso de amasado la levadura empieza su metabolización con el azúcar existente en la harina dándose una primera fermentación.

La cantidad de harina va a influir directamente en el tipo de masa a obtener: masas tenaces, masas elásticas y masas extensibles. (Loza, R; Loza, E. 2011).

- **Levadura**

La principal función de la levadura es la metabolización de los azúcares fermentantes presentes en la masa, así como también la producción de CO₂ como producto de desecho, el cual es utilizado en la masa como leudante, el cual ayuda a incrementar el volumen de la misma.

La levadura no solo ayuda al incremento de volumen en la masa, si no también que modifica las características de elasticidad, adhesividad, así como también contribuye en el aroma del pan. (Loza, R; Loza, E. 2011).

- **Agua**

Para la utilización del agua se debe tomar en cuenta, cuatro aspectos fundamentales como son: la cantidad, la calidad, la temperatura y pureza. La adición de agua es muy importante en el proceso ya que es la responsable de la formación de la cascara de la masa, posibilita la acción de las enzimas, sirve como solvente de los ingredientes solidos distribuyéndolos uniformemente en la masa, agiliza la levadura, determina la consistencia de la masa. (Roman, G; Montayo E. 2010).

- **Sal**

Tiene acción fortificante y estabilizadora del gluten, es usada en un porcentaje de 1.5-2,8 % regulando la fermentación de la masa, retarda la producción de los gases producidos por la levadura durante la fermentación. La principal función de

la sal es mejorar el sabor en el producto final. La falta de sal puede ocasionar: panes insípidos; fermentaciones muy rápidas con excesivo volumen y corteza muy fina obteniendo panes con corteza descolorida. Otras de sus funciones es estabilizar y mejorar harinas débiles. Por su higroscopia aumenta el poder de absorción, mejora la retención de humedad.

- **Azúcar**

La principal función del azúcar sirve como fuente de alimento para la levadura que la utiliza para el desarrollo y también para acondicionar la masa además contribuye a mejorar el sabor en el caso de panes dulces. El azúcar también es el responsable de la coloración de la corteza en el Producto final de la cocción. Debe ser usada en tal cantidad que pueda producir con la levadura una actividad vigorosa y rápida. Al final de la fermentación debe haber aun azúcar suficiente para que se caramelize en el horno y así obtener la coloración dorada típica. Mientras más azúcar más color en el producto final y menos temperatura en el horno. Funciona también como conservador ya que es la materia prima de la fermentación alcohólica cuyo producto (etanol) evita la contaminación bacteriana. (De Souza, 1989).

- **Grasas**

Puede ser de grasa de origen animal o vegetal, estas se diferencian en aroma. Consistencia y tiempos de conservación, la grasa no sufre transformaciones o pérdidas durante el proceso de fermentación. Actúa cubriendo cada partícula de la masa, garantizando suavidad en la textura interna y externa del pan, principalmente actúa como fijador de la humedad del producto retardando su envejecimiento, lubrica el gluten, manteniéndolo elástico volviendo la masa más maleable, facilitando el trabajo de la mezcladora mecánica. En general la grasa aumenta el valor nutritivo. Mejora la conservación y proporciona más suavidad, mayor volumen, corteza más suave, mejor miga, mejor aroma y como resultado el producto final es de mejor calidad. (Pylar.1973).

2.6. INNOVACIÓN DE LA INDUSTRIA PANADERA

A pesar de las diferentes innovaciones que se vienen realizando en la elaboración del pan se ha utilizado diversas materias primas para su procesamiento tal es el caso del uso de las leguminosas como: pan de cebada, pan de avena, pan de quinua, y el uso de aditivos para mejorar su presentación y sabor como: almendra, nuez, ajonjolí, pasas, etc., aun no se conoce mayormente sobre el uso de otros productos en la elaboración de pan como es el caso de los tubérculos como por ejemplo el camote.

Según las investigaciones realizadas se elaboran pan con los tubérculos mas conocidos como es el caso de la yuca, papa, oca, camote, pero aun no son muy conocidos en el mercado ya que se elabora de manera artesanal en el Ecuador, pero en otros países como por ejemplo en el Perú este tipo de panes son los que más se consumen.

En la actualidad, la panadería ha adaptado sus procesos productivos a la mejor tecnología existente en el mercado. El negocio tradicional se ha dividido en unos segmentos diferenciados que aunque comparten tecnología y formas de hacer, sólo se diferencian por sus estrategias comerciales y escala de empresa. (Revista CIPAC Enero 2010.)

✓ Líneas automáticas de producción, la cámara de fermentación controlada y los hornos rotativos

Durante la década de los 1950 la panadería europea ve emerger dos innovaciones determinantes para la industria moderna: la cámara de fermentación controlada y el horno rotativo de carros. En el caso de la primera innovación, la panadería puede asumir el control de la producción. Es decir, puede parar y seguir el proceso cuando interese; pero lo que es más importante: permite que el pan pueda trasladarse a otros centros (normalmente los despachos de pan) sin necesidad de que esté acabado.

La cámara de fermentación controlada conjuga la aplicación de la electricidad y la nueva tecnología posbólica: la electrónica. Gracias a esta máquina el proceso de producción puede efectuarse a horas no nocturnas y reemprenderse a cualquier otra hora del día. (Innovación tecnológica en panadería. www.ub.edu)

El horno rotativo, por su parte, acelera la cocción, requiere mucho menos espacio y permite utilizar ya otras energías que no son la eléctrica, como el gasóleo o el gas. El horno rotativo incorpora ya los mejores avances tecnológicos para la distribución homogénea del calor, como los tubos anulares, y la aplicación de vapor (básico para conseguir unos panes de corteza dorada). Los hornos rotativos incorporan también el control electrónico para programar sus funciones. (Verdegay, A. 2000).

✓ **La denominada panadería tradicional.**

Son empresas pequeñas y medianas, con un nivel de automatización alto de sus procesos. Generalmente comercializa sus productos a través de sus propios puntos de venta, franquicias o atendiendo a pequeños comercios del sector de la distribución alimentaria.

✓ **La panadería de marca.**

Dentro del sector panadero, son consideradas grandes empresas, aunque comparadas con otros sectores industriales son medianas compañías. Su nivel de automatización es alto. Comercializan sus productos con una marca propia y los distribuyen a través del pequeño comercio alimentario, supermercados y grandes superficies.

Tabla 7. Grandes panaderías del Ecuador

Ciudad	Nombre de la panadería	Dirección
Quito	SUPAN	Las Higueras N65-135 y Av. Eloy Alfaro. Telf. 02 2480471
	MI CASA DE PAN	Av. Ilaló S/N y Geovanny Farina. Telf. 02 6040369
	PANIFICADORA MARISCAL	Guayaquil y Quiroga Sangolquí. Telf. 02 330569
	PANIFICADORA MODERNA	San Gabriel 1529 Telf. 02 2232554
	PANADERÍA Y PASTELERÍA SAN JUAN	Delfilio Torres N13-140 Frente Al Antiguo Hospital Militar Telf. 02 2281197
Cuenca	PANIFICADORA INDUSTRIAL CIA. LTDA.	Manuel Vega 8-48 y Sucre Telf. 07 2826992
Ambato	TECNIPAN S.A	Av. Cevallos 460 y Castillo. 03 2823520
	PANADERÍA Y PASTELERÍA EL SABOR	Av. Los Incas O654 y Pichincha Telf. 03 2847459
	PANADERÍA Y PASTELERÍA SELECTA	Av. Cevallos y Castillo. Telf. 03 2823520
	PANADERÍA PAN NUESTRO	Eloy Alfaro 901. Telf. 03 2826624
	PANADERÍA IBARRA	Mariano Egüez 545 Telf. 03 2820630
	PANADERÍA EL GRAN PAN	Av. Cevallos 1235. Telf. 03 2826950
Guayaquil	PANADERÍA DON NACHO	F Segura 6515 Telf. 04 2840394
	PASTELO - PANADERÍA Y PASTELERÍA	Plaza Vernaza Cl Loja Entre Córdova y B. Moreno Local No. 34 Telf. 04 2564263
	DOMREMI	Urdesa Ficus 202. Telf. 04 2386872
	EL TRIGAL	Pio Montufar Sucre. Telf. 04 2518263
	EL SALONCITO	Víctor Emilio Estrada. Telf. 04 2884444
	LA FORTUNA	La 8va 493. Telf. 04
	PANADERÍA NACIONAL	Vélez Y Boyacá (Esq.). Telf. 04 2321111
Ibarra	PANIFICADORA ESPAÑOLA	Oviedo 981. Telf. 06 2950040
	PANADERÍA IMBABUREÑA	Velasco 735. Telf. 06 2950075

Fuente: www.paginasamarillas.info.ec

✓ **Panificadoras.**

Son las empresas que bien fabrican grandes cantidades de pan del día o el pan al que se le aplica alguna tecnología del frío. Son compañías muy automatizadas en sus procesos. En el caso de las que aplican el frío en sus productos, su distribución se centra en servir a panaderías, restauración y grandes colectividades. En los últimos tiempos estas empresas están introduciendo sus productos a través de supermercados y grandes superficies, con la intención de que sea el consumidor quien acabe el proceso de horneado de los productos.

2.7. PROCESO DE ELABORACIÓN DE PAN

La elaboración del pan es un conjunto de varios procesos en cadena. Comienza con los ingredientes en sus proporciones justas y las herramientas para su elaboración dispuestas para realizar las operaciones (mise en place), y acaba con el pan listo para ser servido. Dependiendo de los panaderos se añaden más o menos procesos a la elaboración. Vega R. (2008). Etapas de elaboración de pan. Recuperado de <http://rodwenvega.galeon.com/proceso.htm>.

2.7.1. Pesado

El pesaje de las materia primas proporciona al panificador el conocimiento de las cantidades exactas de materias primas para llevar a cabo para la elaboración, así el rendimiento de la producción será constante.

2.7.2. Mezclado-Amasado

Etapas de la panificación que tiene por objeto lograr una distribución uniforme de todos los ingredientes, además de formar y desarrollar adecuadamente el gluten.

En este proceso se debe lograr un alto grado de extensibilidad, la masa debe ser suave, seca, brillante, muy manejable y desprenderse limpiamente de las paredes de la taza de la mezcladora.

La formación está condicionada por la capacidad de absorción de agua de los diferentes componentes de la harina, donde, el gluten admite el doble de su peso en agua, el almidón admite aproximadamente un 30% de su peso en agua y el resto de agua es admitida por atracción capilar quedando atrapadas en la masa.

2.7.3. Amasado

El amasado, es la operación donde se desarrolla el gluten formado por la adición de agua durante el mezclado, el buen desarrollo del gluten es de vital importancia para proporcionar una mayor retención de gas producido durante la fermentación. El proceso de fermentación de la masa se divide en varias fases en la rotura y estirado, cuando la masa ya está ligada, los amasadores estiran la masa, rompiéndola y los fragmentos son lanzados contra las paredes, este trabajo se lo va desarrollando progresivamente, el gluten; posteriormente se inicia el soplado y oxigenado de la masa, cuando la masa se deja estirar al máximo atrapa el aire con facilidad, el oxígeno queda disuelto en la masa y se forman burbujas minúsculas de aire que son esenciales para el posterior desarrollo de la estructura esponjosa del pan.

2.7.4. Boleado

El boleado, es la conclusión del amasado, por medio del uso de rodillos se acaba de desarrollar el gluten para producir una masa lisa que produzca panes lisos, de buena presentación y textura final.

2.7.5. Reposo

El reposo previo al formado, se realiza con el fin de que la masa se vuelva más maleable debido a la producción de gas durante este corto periodo de fermentación, así, el estado de gasificación de la masa al momento previo al formado es de gran importancia para el buen desempeño de la masa en la siguiente operación.

2.7.6. Formado

En esta etapa se procede al labrado de acuerdo a la forma establecida para cada tipo de pan.

Es muy importante formar muy bien las piezas, pues si están mal confeccionadas se deformarán durante la cocción. Para llevar a cabo cualquier formado es imprescindible que la masa haya reposado, pues si posee liga no se pueden armar los panes.

Es otro proceso en el que se tiene que tener cuidado y por tanto no se debe durar más de 20 minutos para evitar que la masa desarrolle ya que variaría la calidad del pan.

Cuando se trata de panes especiales con relleno, el formado es el momento en que se procede a rellenar la masa con manjar blanco, crema pastelera u otro relleno elegido. (Vega, R. 2008).

2.7.7. Corte

El corte se realiza, con el fin de proporcionar volumen y estética al producto final, una vez que la pieza está dentro del horno el calor se extiende, atravesando la hogaza y permitiendo que el gas carbónico se expanda mejor, bajo la presión del gas, los cortes hechos en el pan se abren a lo largo, contribuyendo a su máximo desarrollo y creando zonas donde la solidificación de la corteza se retrasa.

2.7.8. Fermentación

El proceso fermentativo comienza desde el momento de la incorporación de la levadura en la masa, prolongándose hasta el instante en que se inicia la cocción de los panes.

Este proceso se realiza por efecto de la acción de la levadura en presencia de ciertas sustancias, ya presentes en el grano del trigo denominadas enzimas. Consiste en la transformación de los azúcares fermentables que al descomponerse producen gas carbónico y alcohol.

La temperatura recomendada en la cámara de fermentación debe ser 26-40°C por un tiempo de 15 min y la humedad relativa de 80-85%, en estas condiciones se asegura un crecimiento adecuado y se evita la formación de "cáscara" en la superficie del pan.

La masa debe observarse mientras fermenta. Un método de comprobación es presionarla con los dedos, si la marca de la presión permanece, es que la masa ha fermentado lo suficiente.(Vega, 2008).

2.7.9. Barnizado, acabado o pintado

Etapa que consiste en dar la presentación final al pan teniendo en cuenta el tipo de pan que se produce; para este fin se emplean insumos adicionales como huevo, ajonjolí, semillas de amapola, etc. (Vega, 2008).

2.7.10. Horneado del pan

Es la última etapa del proceso panificador y es aquí donde el pan alcanza su máximo y último desarrollo. Las temperaturas de horneado oscilan entre 200 - 250° C y el tiempo entre 10-20 minutos, dependiendo del tipo de pan. (Vega, 2008).

2.7.11. Almacenamiento para su venta

Es la etapa final del proceso que se ocupa de la adecuada manipulación del producto antes de llegar al consumidor final. (Vega, 2008).

2.8. CARACTERÍSTICAS DE UN BUEN PAN

Un buen pan, debe tener:

Dorado uniforme a ligeramente marrón, corteza de color uniforme, sin quemaduras ni hollín u otras materias extrañas, el olor debe ser característico al del pan recién horneado, fresco, libre de olores extraños o rancios, su sabor no debe ser amargo, ácido o con indicios de rancidez, la miga debe ser elástica, porosa, uniforme, no pegajosa ni desmenuzable, el migajón debe ser húmedo y elástico, además debe existir una porosidad uniforme, no esponjosa ni desmenuzable.

2.8.1. Propiedades Sensoriales del Pan

Cuando hablamos de productos alimenticios, sin una cata, comprobar la existencia de estas propiedades no es posible. Podríamos afirmar que la cata es el método más fiable para ello. Pero no nos engañemos, en el pan no existe la perfección, hay tantos panes perfectos como paladares capaces de degustarlos.

Para unos el mejor pan será un pan blanco, con la corteza poco crujiente y un sabor poco ácido. Para otros, en cambio, el pan deberá tener, una suela dura, un color rojizo, un sabor ácido inconfundible y una corteza crujiente. thegourmetjournal.com, *las propiedades organolépticas del pan*

Si los ingredientes son de calidad y se respetan los procesos, obtendremos dos panes muy distintos pero igualmente óptimos.

Las propiedades organolépticas son nuestros puntos de referencia, nuestro termómetro para medir las características del pan que queremos conseguir. Los puntos de referencia que debemos consultar para saber si vamos por el buen camino, si el producto final conseguido es el deseado.

Si realizamos una cata deberemos pasar por:

- *La fase olfativa:* buscando los atributos de **olor** del pan: nueces, humo, ácido acético, vainilla, regaliz, caramelo, harina, café, ácido láctico
- *La fase gustativa:* buscando los atributos de **sabor y flavor**: dulce, salado, ácido, amargo, tostado, rancio, cartón, pungente
- *La fase táctil:* buscando la **textura**: gomosidad, elasticidad, dureza, crujencia, residuo en boca, pastosidad
- *La fase visual:* buscando los **atributos visuales**: color, burbujas, volumen, concavidad, greña.

Pero para poder percibir todos estos atributos debemos educar nuestras percepciones, saber qué tenemos que buscar cuando nos disponemos a degustar uno o varios panes. (Ramón, 2012).

CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. MATERIALES

3.1.1. Materia prima e insumos

- Camote o batata
- Harina de trigo
- Levadura (fresca)
- Sal
- Azúcar
- Grasa vegetal
- Huevos
- Agua

3.1.2. Materiales

- Guantes térmicos
- Recipientes metálicos 3 l.
- Recipiente plástico 14 l.
- Jarra plástica volumétrica 1 l.
- Cucharilla plástica
- Recipiente plástico 5 l.
- Bandejas plásticas
- Mortero de madera
- Cuchilla de pan
- Brocha pequeña
- Cuchillos
- Vaso metálico

- Telas (35x35cm)
- Fundas plásticas
- Cilindro de gas

3.1.3. Equipos

- Termómetro para horno (50°C a 300°C)
- Cronómetro
- Mesa de acero inoxidable
- Cocina industrial (dos quemadores)
- Horno industrial de 4 bandejas
- Balanza gramera digital (2 kg y 0,1 de sensibilidad)
- Gradillero de 10 bandejas

3.2. MÉTODOS

3.2.1. Caracterización del área de estudio

El desarrollo del experimento se llevó a cabo en el Laboratorio de Panificación de las Unidades Eduproductivas de la Escuela de Ingeniería Agroindustrial de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales FICAYA de la Universidad Técnica del Norte, ubicados en la Parroquia El Sagrario, cantón de Ibarra.

Tabla 8. Ubicación del experimento

Provincia	Imbabura
Cantón	Ibarra
Parroquia	El Sagrario
Altitud	2384 m.s.n.m.
Temperatura promedio	17,75°C
Humedad relativa	65%

Fuente: <http://www.oleoecuador.com/clima/test/test/> (consulta 2012 octubre 20).

3.2.2. Factores en estudio

La presente investigación asume como factores en estudio lo siguiente: variedad de camote y % de camote; mismos que fueron establecidos mediante la realización de las pruebas preliminares.

- **Factor A:** Variedad de camote

NIVEL	VARIEDAD DE CAMOTE
A1	Camote morado
A2	Camote amarillo

- **Factor B:** % de camote

NIVEL	% DE MASA DE CAMOTE
B1	40
B2	50
B3	60

3.2.3. Tratamientos en estudio

Se realizó la combinación de los factores en estudio de A (variedad de camote) y B (% de camote) y se obtuvieron los siguientes tratamientos que se detalla en el siguiente cuadro:

Tabla 9.Tratamientos evaluados

Tratamientos	Combinaciones	Descripción
T1	A1B1	Camote morado, 40% de masa de camote
T2	A1B2	Camote morado, 50 % de masa de camote
T3	A1B3	Camote morado, 60% de masa de camote
T4	A2B1	Camote amarillo, 40 % de masa de camote
T5	A2B2	Camote amarillo, 50 % de masa de camote
T6	A2B3	Camote amarillo, 60 % de masa de camote
T7	Testigo 1	Pan comercial
T8	Testigo 2	Pan de camote mas azúcar

3.2.4. Diseño experimental

- **Tipo de diseño**

Se utilizó un diseño completo al azar (D.C.A) con tres repeticiones y ocho tratamientos con un arreglo factorial A x B + 2, donde el factor A corresponde a las variedades de camote a utilizar, factor B porcentajes de masa de camote a incorporar, testigo 1 Pan comercial y Testigo 2 Pan de camote más azúcar.

- **Características del experimento**

Número de repeticiones por tratamiento	3
Número de tratamientos	8
Unidad experimental	24

- **Características de la unidad experimental**

Cada unidad experimental fue de 1910 g de masa lista para el proceso de horneado

- **Análisis Estadístico**

El esquema del análisis de estadístico se representa en el cuadro:

Tabla 10. Esquema de análisis de varianza ADEVA

FUENTES DE VARIACIÓN	G. l.
Total	23
Tratamientos	7
Factor A	1
Factor B	2
Interacción AxB	2
Testigo vs Testigo	1
Testigo vs Otros	1
Error experimental	16

- Coeficiente de variación (CV%)
- Tukey al 5% para tratamientos
- DMS para factores
- La prueba de Friedman para pruebas no paramétricas como aroma, color, sabor.

3.2.5. Variables evaluadas

En esta investigación se realizó los siguientes análisis con la finalidad de caracterizar la materia prima y evaluar la calidad del producto final mediante análisis físico-químicos y microbiológicos.

❖ Variables cuantitativas en la materia prima (masa de camote)

- Azúcares Reductores Libres
- Almidón
- Contenido Acuoso
- Cenizas
- Proteína (N x 6,25)
- Acidez (como ácido málico)
- pH
- Extracto etéreo
- Fibra

❖ Variables cuantitativas en la materia prima (harina de trigo)

- Contenido Acuoso
- Almidón
- Cenizas
- Proteína (N x 6,25)
- Extracto etéreo
- Fibra

❖ **En el proceso**

- Peso
- Volumen (se le denomina amasijo a la mezcla de masa de camote, harina de trigo, levadura, sal, huevos, agua)

❖ **En el producto terminado**

- Peso
- Volumen

❖ **Análisis de laboratorio en el producto terminado**

Se realizó a los tres mejores tratamientos

- Azúcares Reductores Libres
- Contenido Acuoso
- Almidón
- Cenizas
- Proteína (N x 6,25)
- Acidez (como ácido. málico)
- pH
- Extracto etéreo
- Fibra

❖ **Variables cualitativas.**

- Color
- Olor
- Sabor

- Miga
 - Textura
- ❖ **Análisis microbiológico en el producto terminado (pan) en dos condiciones de almacenamiento al ambiente y en fundas de polipropileno. (tres mejores tratamientos)**
- Recuento estándar en placa
 - Recuento de mohos
 - Recuento de levaduras

Según el decreto N° 22021 – MEIC (NCR 151: 1993 PAN BLANCO COMUN) (Anexo 20)

- **Determinación de las variables cuantitativas en la materia prima (masa de camote)**

Para las variables cuantitativas, evaluadas en la masa camote se realizó una sola vez por cada variable, y a los dos tipos de variedades de camote (Anexo 7).

Tabla 11. Metodología de análisis aplicada a las variables cuantitativas en la harina de camote

Parámetro Analizado	Metodología Utilizada
Azúcares reductores libres	AOAC 906.01
Almidón	AOAC 906.02
Contenido acuoso	AOAC 925.10
Cenizas	AOAC 923.03
Proteína (N x 6,25)	AOAC 920.87
Acidez (como ac. málico)	AOAC 950.15A
pH	AOAC 981.12
Extracto etéreo	AOAC 920.85
Fibra	AOAC 978.10

a. En la masa

- **Peso**

Esta variable se determinó para conocer el peso en la masa al inicio de la fermentación, en la segunda fermentación, se utilizó una balanza electrónica.

Figura 2. Balanza electrónica.



Fuente: Unidades Eduproductivas UTN-FICAYA, octubre 2011

- **Volumen**

Esta variable se evaluó mediante el método de “Desplazamiento de semillas”, este procedimiento consiste en colocar las semillas de linaza en un vaso de precipitación hasta aforar a 250 ml, luego se procedió a vaciar las semillas del vaso de precipitación. Se introdujo la masa nuevamente en el vaso de precipitación y posteriormente las semillas hasta aforar a 250 ml, las semillas restantes que quedaron fuera del vaso de precipitación se midieron en una probeta de 100 ml para conocer el volumen de la masa al inicio y al final de la fermentación.

b. En el producto terminado

- **Peso**

Esta variable se determinó para conocer el peso final del pan de camote, se utilizó una balanza electrónica.

Figura 3. Balanza electrónica



Fuente: Elaboración de pan de dulce a partir de masa de camote UTN-FICAYA, agosto 2012

- **Volumen**

Esta variable se evaluó mediante el método de “Desplazamiento de semillas”

- **Rendimiento**

Esta variable se determinó mediante un balance de materiales, se procedió a pesar al final de la elaboración del pan la cantidad obtenida, y se comparó con el peso inicial de la mezcla de ingredientes. Esto se realizó con una balanza electrónica.

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Peso final}}{\text{Peso inicial}} \times 100$$

Análisis de laboratorio en el producto terminado

a. Azúcares reductores libres

Se determinó según el método señalado en la norma AOAC 906.01. Su determinación se realizó desde el punto de vista nutricional energético. (Anexo 8).

b. Contenido acuoso

Se determinó según el método señalado en la norma AOAC 925.10. Su determinación se realizó ya que con ligeras variaciones del contenido acuoso de un alimento puede tener modificaciones en su textura e incluso en su estabilidad y aceptación. (Anexo 8).

c. Cenizas

El contenido de cenizas se determinó como el residuo que queda al quemar los componentes orgánicos de la muestra en un horno o mufla hasta que se consigue un color blanco o ligeramente gris, esto se lo realizó en el producto terminado, en los tres mejores tratamientos y a los testigos para su comparación. Según la metodología AOAC 923.03 (Anexo 8).

d. Acidez (como ácido. málico)

Se determinó según el método señalado en la norma AOAC 950.15A.

e. Proteína

Se determinó el porcentaje de proteína mediante la metodología AOAC 920.87 (Anexo 8).

Primeramente se procedió a determinar el porcentaje de nitrógeno mediante el método Kjeldahl.

Una vez determinado el porcentaje de nitrógeno se procedió a aplicar la respectiva fórmula para establecer la cantidad de proteína en el producto terminado en los tres mejores tratamientos.

f. pH

Se determinó según el método señalado en la norma AOAC 981.12.

g. Extracto etéreo

Se determinó según el método señalado en la norma AOAC 920.85.

h. Fibra

Se realizó según las especificaciones señaladas en la norma AOAC 978.10, la cual tiene por objeto determinar la fracción fibrosa del alimento.

Variables no paramétricas del producto terminado (pan de camote)

Tabla 12. Análisis organolépticos

ANÁLISIS	MÉTODO
Color	Evaluación sensorial
Olor	Evaluación sensorial
Sabor	Evaluación sensorial
Miga	Evaluación sensorial
Textura	Evaluación sensorial

El pan elaborado con dos variedades de camote amarillo y morado fue evaluado a los 2 días de haber finalizado el experimento. Este análisis de las variables organolépticas se efectuó utilizando el método estadístico de Friedman.

El análisis sensorial del pan se realizó a fin de determinar los tres mejores tratamientos para sus respectivos análisis físico-químicos y microbiológicos.

Para realizar este análisis fue preciso hacer las respectivas pruebas de degustación, se seleccionó un panel de catadores conformado por 10 personas los mismos que evaluaron las características del producto terminado ya descritas.

La ficha de evaluación sensorial se detalla en el anexo 1.

Los datos registrados se los evaluó a través de las pruebas no paramétricas de FRIEDMAN, basada en la siguiente fórmula:

$$x^2 = \frac{12}{rxt(t+1)} \sum R^2 - 3r(t+1)$$

Dónde:

X^2 = Chi Cuadrado

r = Número de degustadores

t = Tratamientos

ΣR^2 = Sumatoria de los rangos al cuadrado

- **Determinación del análisis microbiológico**

Con los resultados del análisis sensorial se determinó los tres mejores tratamientos y a los dos testigos a los cuales se realizó los análisis microbiológicos al no tener norma INEN se comparó los datos con el Codex Alimentarius. Estos análisis se los realizo al pan dos formas: de almacenamiento ambiente y funda de polietileno a los 5, 10, 15 días de almacenamiento.

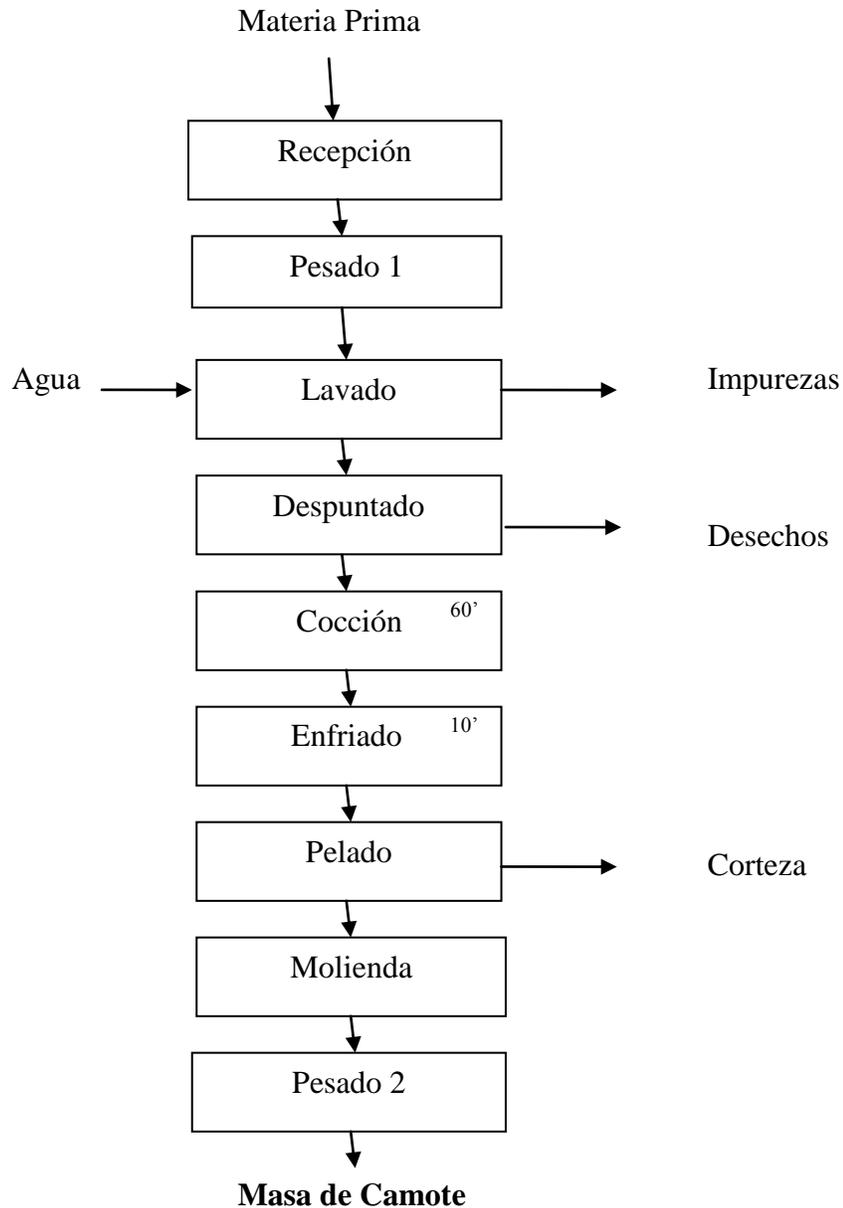
Tabla 13. Metodología de análisis microbiológicos aplicada a los tres mejores tratamientos.

Parámetro analizado	Metodología utilizada	Momento de evaluación
Recuento estándar en placa	AOAC 989.10	Al final del experimento
Recuento de mohos	INEN	Al final del experimento
Recuento de levadura	1529.10	Al final del experimento

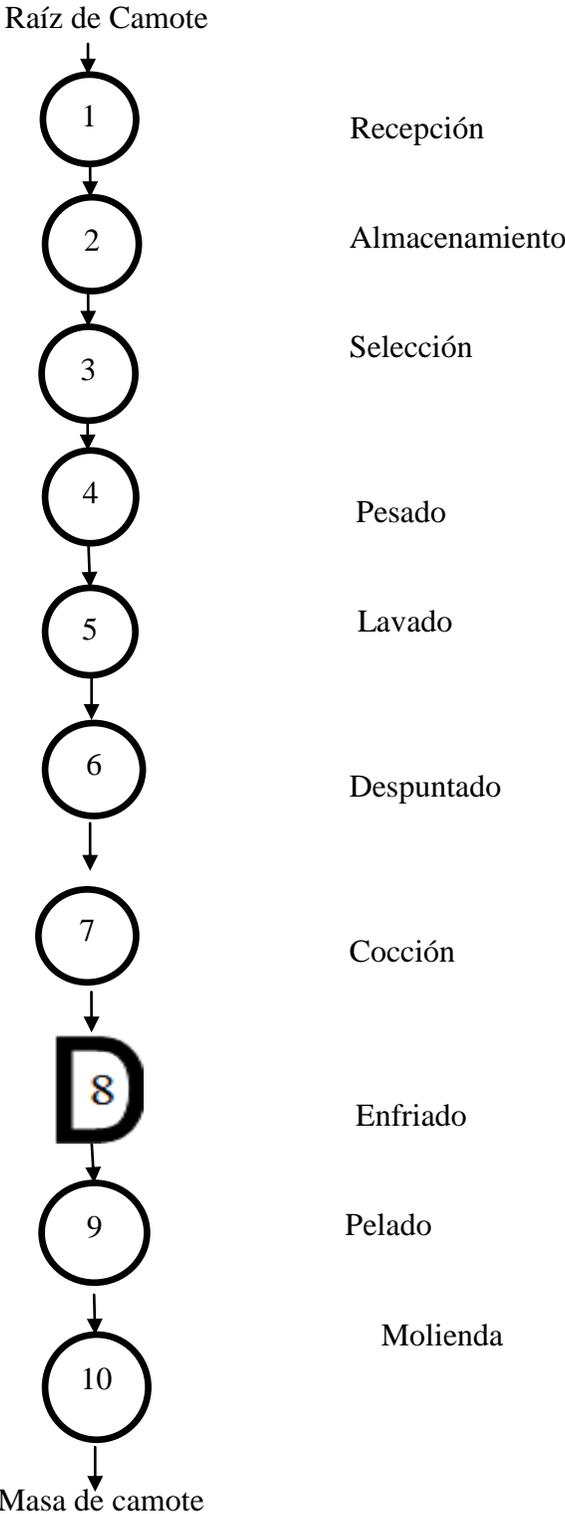
3.3 MANEJO ESPECÍFICO DEL EXPERIMENTO

El proceso de obtención de masa de camote se realizó de acuerdo al siguiente diagrama.

3.3.1. Diagrama de bloques para la obtención de masa de camote.



3.3.2. Diagrama ingenieril para la obtención de masa de camote



3.3.3. Descripción del proceso de la elaboración de la masa de camote

- **Recepción**

El camote amarillo y morado se procedió a comprar en los mercados de la localidad tanto en el mercado Amazonas como en Mayorista.

Figura 4. Materia prima.



Fuente: Las autoras UTN-FICAYA, agosto 2012

- **Almacenamiento**

Luego de adquirir la materia prima se colocó sobre palets de madera a temperatura ambiente por un tiempo 20 días, debido a que durante el almacenaje, por deshidratación y por los procesos de respiración, parte de los almidones del camote se transforman en azúcares lentamente, por esta razón se hacen más blandos y más dulces.

- **Selección y Clasificación**

Se realizó, manualmente eliminando la tierra adherida, separando por un lado el camote en buenas condiciones y el de "rechazo". En este último se incluyen las

batatas partidas, picadas, las podridas o con lesiones de enfermedades y las muy afectadas por grietas.

- **Pesado**

Se realizó en una balanza luego de comprar el camote para determinar el rendimiento de masa de camote y hacer la relación con la cantidad de harina de trigo a mezclar.

Figura 5. Pesado del camote.



Fuente: Las autoras UTN-FICAYA, agosto 2012

- **Lavado**

Se procedió al lavado del camote con agua con la finalidad de eliminar las impurezas y la tierra.

Figura 6. Lavado del camote.



Fuente: Las autoras UTN-FICAYA, agosto 2012

- **Despuntado**

Se hizo con la finalidad de sacar las puntas deterioradas del camote, se lo hace con el uso de un cuchillo.

Figura 7. Despuntado del camote



Fuente: Las autoras UTN-FICAYA, agosto 2012

- **Cocción**

Una vez lavados los camotes se los puso a cocción hasta que estén suaves, aproximadamente por 1 hora.

Figura 8. Cocción del camote



Fuente: Las Autoras UTN-FICAYA, agosto 2012

- **Enfriado**

Una vez que estén cocidos los camotes, se escure el agua y se los hace enfriar por un lapso de 15 min.

Figura 9. Enfriamiento del camote



Fuente: Las autoras UTN-FICAYA, agosto 2012

- **Pelado**

Con la ayuda de cuchillo o pelador se retiró la cáscara al grosor mínimo posible.

Figura 10. Pelado del camote



Fuente: Las autoras UTN-FICAYA, agosto 2012

- **Molienda**

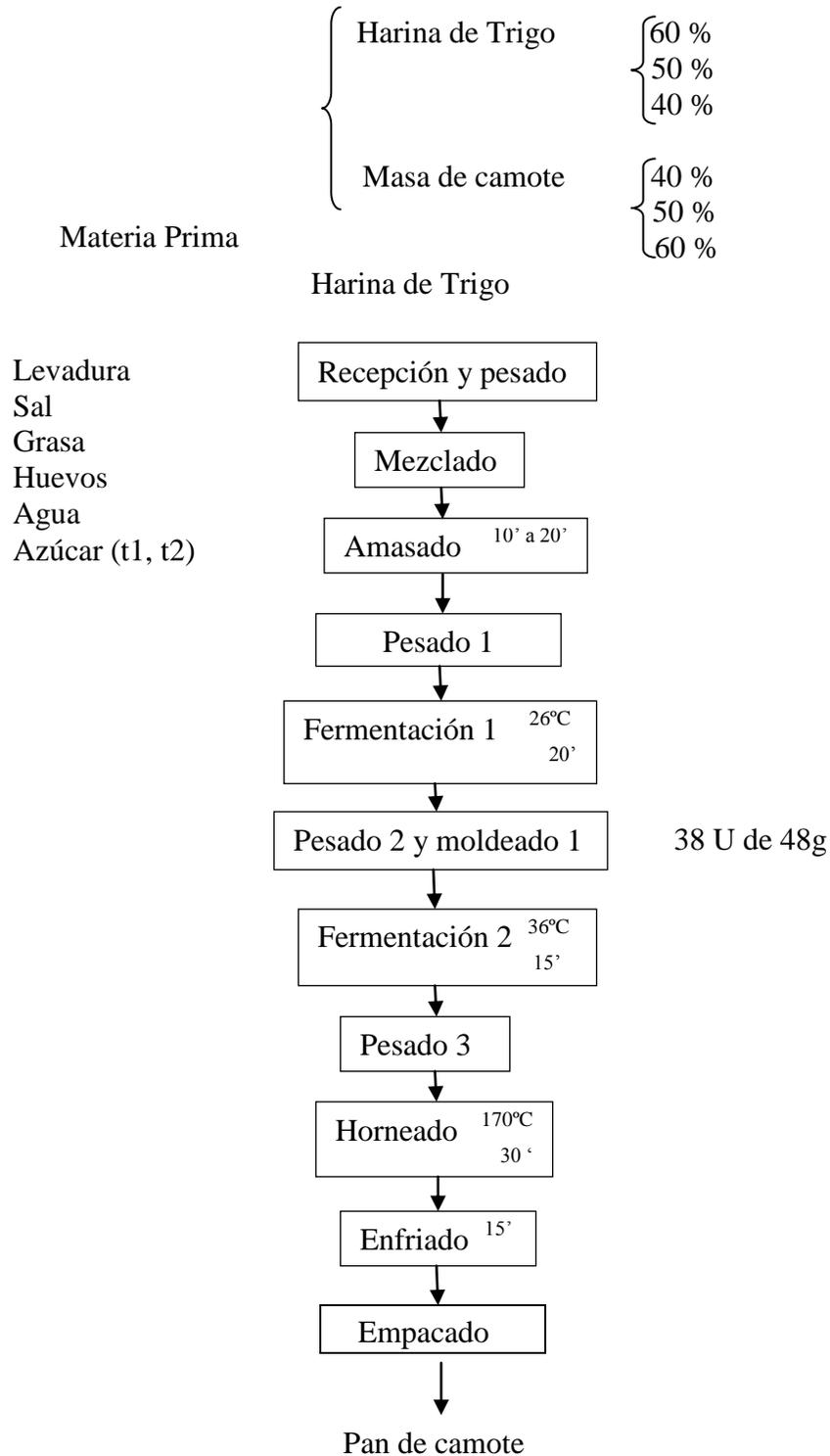
Con la ayuda de un molino manual se procedió a colocar los camotes en el molino y extraer la masa.

Figura 11. Molienda del camote

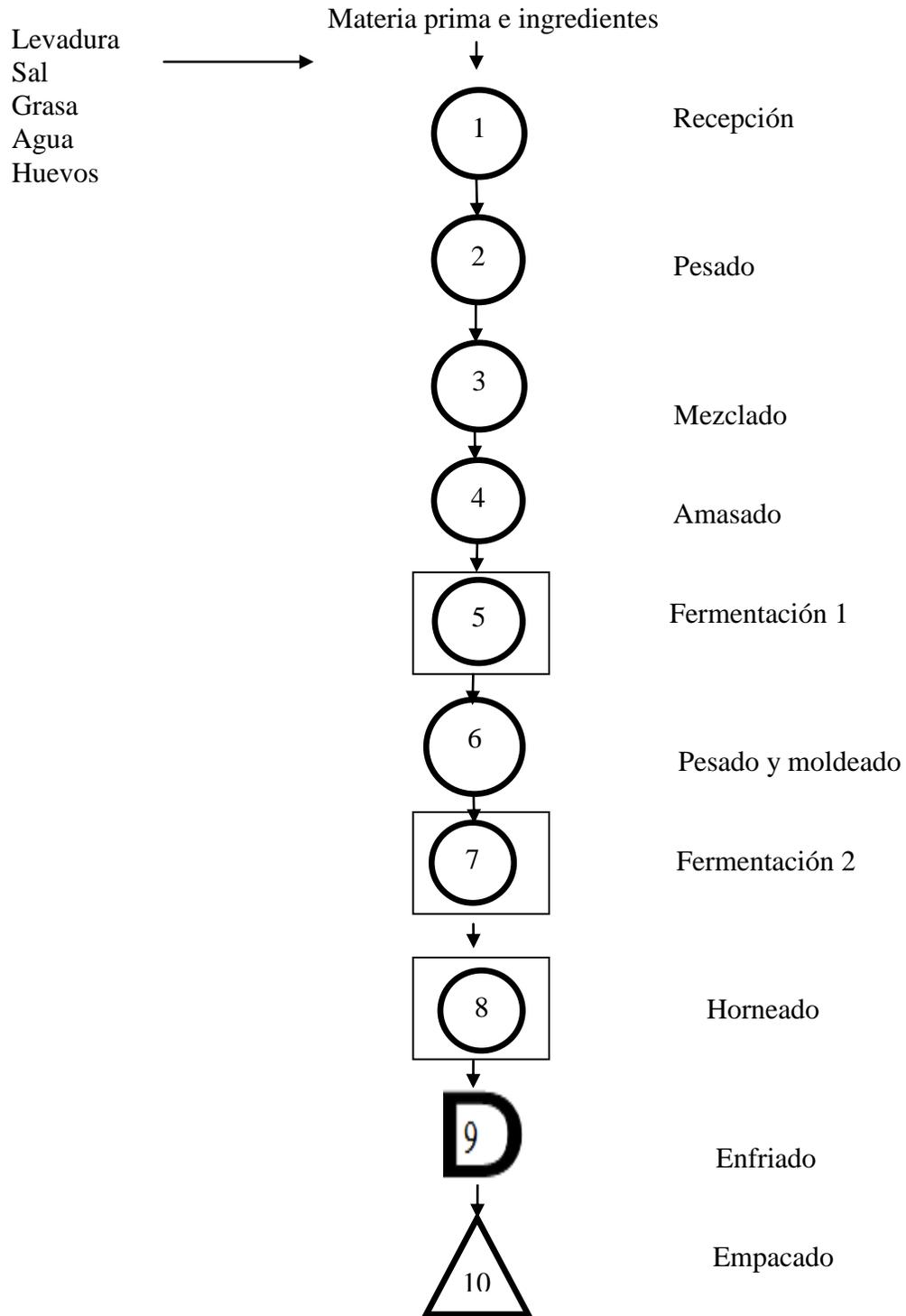


Fuente: Las autoras UTN-FICAYA, agosto 2012.

3.3.4. Diagrama de bloques para la elaboración del pan de dulce a partir de masa de camote y harina de trigo.



3.3.5. Diagrama ingenieril para la elaboración del pan a base de camote y harina de trigo



3.3.6. Descripción del proceso de elaboración del pan a base de masa de camote y harina de trigo

- **Recepción y Pesado**

La recepción de la materia prima para la elaboración del pan, tanto de la harina de trigo y demás ingredientes se adquirió en los abastos de la localidad, la masa de camote se procedió a elaborar en las unidades Eduproductivas de la escuela de Ingeniería Agroindustrial.

Una vez receptado la materia prima de acuerdo a los porcentajes establecidos en la investigación, se procedió a pesar todos los ingredientes, utilizando una balanza gramera de capacidad de 2 kg y 0,1gr de sensibilidad.

Figura 12. Materia prima para la elaboración del pan



Fuente: Las autoras UTN-FICAYA, agosto 2012

Figura 13. Pesado de los ingredientes para la elaboración del pan



Fuente: Las autoras UTN-FICAYA, agosto 2012

- **Mezclado**

En un recipiente se procedió a colocar la masa de camote luego los ingredientes como son: sal, azúcar, agua, grasas vegetales y finalmente la harina de trigo de acuerdo a los porcentajes establecidos en la investigación, se obtiene el amasijo.

Figura 14. Mezclado de los ingredientes para la elaboración del pan.



Fuente: Las autoras UTN-FICAYA, agosto 2012

- **Amasado**

Para esta operación se procedió a amasar de 10min a 20min de forma manual hasta obtener una masa homogénea y de fácil manipulación con suficiente elasticidad y extensibilidad para la elaboración del pan.

Figura 15. Amasado de los ingredientes para la elaboración del pan.



Fuente: Las autoras UTN-FICAYA, agosto 2012

- **Pesado del amasijo**

Una vez terminado la mezcla se procedió a registrar el peso del total del amasijo.

- **Fermentación inicial**

La masa se colocó en la mesa, la cual debe estar previamente limpia y engrasada, dejando en reposo para permitir la primera fermentación. Para el control de temperatura de fermentación se utilizó un termómetro de masa, la temperatura óptima para el crecimiento y la reproducción de la levadura varía entre 26 °C y 30 °C.

Figura 16. Fermentación inicial de la masa.



Fuente: Las autoras UTN-FICAYA, agosto 2012

- **Moldeado y pesado**

Transcurrida la fermentación inicial se procedió a pesar y moldear la masa en porciones de 48g, esta operación se realizó manualmente. Seguido se procedió a moldear con la forma comercial del pan.

Figura 17. Moldeado y pesado



Fuente: Las autoras UTN-FICAYA, agosto 2012

- **Fermentación Final**

La fermentación final se llevó a cabo después de que la masa fue moldeado se colocó en las bandejas previamente engrasadas, para luego transportarlas a la cámara de leudo la cual esta a una temperatura de 36 °C, permitiendo que la masa desarrolle el máximo volumen se fermentó por un tiempo , aquí se mantuvo por un tiempo de 15 minutos.

Figura 18. Segunda fermentación de la masa



Fuente: Las autoras UTN-FICAYA, agosto 2012

- **Horneado**

El horneado es otra de las operaciones importantes de la elaboración del pan, por cuanto se logra cambios definitivos en el color, suavidad, apariencia y composición química, a efecto del tratamiento térmico. Este proceso consistió en colocar las latas con el pan moldeado al horno cuya temperatura será de 338 °F (170 °C) por un lapso aproximado de 30 minutos.

Figura 19. Horneado del pan.



Fuente: Las autoras UTN-FICAYA, agosto 2012

- **Enfriado**

Se sacaron las latas del horno colocándolos cerca del mismo, conviene asegurarse de que el pan sea enfriado cerca del horno por un tiempo aproximado de 15 minutos, pues el vapor que acompaña al pan caliente lo volverá pastoso si se aplica un cambio brusco de temperatura.

Figura 20. Horno cerca de latas de enfriamiento



Fuente: Las autoras UTN-FICAYA, agosto 2012

- **Almacenamiento**

Una vez enfriado en las respectivas latas el pan se procedió a almacenar al ambiente y en fundas de polietileno baja densidad.

Figura 21. Almacenamiento del pan.



Fuente: Las autoras UTN-FICAYA, agosto 2012

CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LAS VARIABLES CUANTITATIVAS DE PAN CON MASA DE CAMOTE

4.1.1. Variable peso del pan al inicio de la fermentación.

Los valores de peso por cada unidad de pan de camote al inicio de la fermentación constan en la siguiente tabla.

Tabla 14. Peso al inicio de la fermentación.

Nº	TRAT/REP.	I	II	III	SUMA TRAT	MEDIA
T1	A1B1	48,00	48,00	49,00	145,00	48,33
T2	A1B2	48,00	48,00	47,00	143,00	47,67
T3	A1B3	49,00	49,00	48,00	146,00	48,67
T4	A2B1	48,00	48,00	49,00	145,00	48,33
T5	A2B2	48,00	48,00	48,00	144,00	48,00
T6	A2B3	49,00	49,00	48,00	146,00	48,67
T7	Testigo 1	48,00	47,00	48,00	143,00	47,67
T8	Testigo 2	48,00	48,00	49,00	145,00	48,33
	SUMA REP	386,00	385,00	386,00	1157,00	48,21

Fuente: Las autoras. 2012

Tabla 15. ADEVA. Peso al inicio de la fermentación

F.V.	G.L.	S.C	C.M	F. Cal.	F.T 5%	F. 1%
Total	23	7,96				
Tratam.	7	3,29	0,47	1,61NS	2,66	4,03
FA	1	0,06	0,06	0,19NS	4,49	8,53
FB	2	2,11	1,06	3,62NS	3,63	6,23
I (AX B)	2	0,11	0,06	0,19NS	3,63	6,23
T1 vs Otros	1	0,35	0,35	1,19NS	4,49	8,53
T1 vs T2	1	0,67	0,67	2,29NS	4,49	8,53
Error exp.	16,00	4,67	0,29			

CV: 1,12 %

NS: No significativo

***** : Significativo

****:** Altamente significativo

En el análisis de varianza se observa que no existe significación estadística para tratamientos, factores, interacciones y testigos. Por lo que se considera que el peso del pan al inicio de la fermentación no presenta ningún cambio. El valor del **C.V.** es de 1,12 % lo tanto es aceptable para una investigación, la media para esta variable es de 48,21 g.

4.1.2. Variable peso en la segunda fermentación.

Los datos del peso de las unidades de pan de camote en la segunda fermentación se exponen en la siguiente tabla.

Tabla 16. Peso del pan de camote en la segunda fermentación (masa fraccionada).

Nº	TRAT/REP.	I	II	III	SUMA TRAT	MEDIA
T1	A1B1	50	49	53	152,00	50,67
T2	A1B2	54	53	52	159,00	53,00
T3	A1B3	47	50	47	144,00	48,00
T4	A2B1	48	46	47	141,00	47,00
T5	A2B2	48	47	49	144,00	48,00
T6	A2B3	48	49	48	145,00	48,33
T7	Testigo 1	49	52	49	150,00	50,00
T8	Testigo 2	52	52	50	154,00	51,33
	SUMA REP	396,00	398,00	395,00	1189,00	49,54

Fuente: Las autoras. 2012

Tabla 17. ADEVA peso en la segunda fermentación

F.V.	G.L.	S.C	C.M	F. Cal.	F 5%	F. 1%
Total	23	117,96				
Tratam.	7	87,96	12,57	6,70**	2,66	4,03
FA	1	34,72	34,72	18,52**	4,49	8,53
FB	2	17,33	8,67	4,62*	3,63	6,23
I (AX B)	2	23,11	11,56	6,16*	3,63	6,23
t1 vs Otros	1	10,13	10,13	5,40*	4,49	8,53
t1 vs t2	1	2,67	2,67	1,42NS	4,49	8,53
Error exp.	16	30,00	1,88			

CV: 2,76 %

NS: No significativo

* : Significativo

** : Altamente significativo

En el análisis de varianza, se observa que existe alta significación estadística para tratamientos y el factor **A** (variedades de camote); y significación estadística al 5 % para el factor **B** (% de camote), interacción **A x B** (variedades de camote - % de camote), es decir, el incremento de la masa de camote no interfiere con el proceso de fermentación. **t1 vs otros** tiene significación estadística es decir que el pan comercial de dulce tiene comportamiento estadístico diferente a los tratamientos en estudio. El valor del **C.V.** es de 2.76% aceptable para una investigación, la media para esta variable es de 49,54 g.

Al existir diferencia significativa se procedió a realizar las pruebas de Tukey al 5% para tratamientos y DMS para los factores **A**, **B**, y la interacción **A x B**, se realizó gráfica.

Tabla 18. Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos

TRAT.		MEDIAS	RANGOS	V. TUKEY
T2	A1B2	53,00	a	3,87
T8	Testigo 2	51,33	a	
T1	A1B1	50,67	a	
T7	Testigo 1	50,00	a	
T6	A2B3	48,33	b	
T3	A1B3	48,00	b	
T5	A2B2	48,00	b	
T4	A2B1	47,00	c	

Según muestra Tukey para tratamientos se observa que los tratamientos: **T2** (camote morado – 50%), **T8** (pan de camote más azúcar), **T1** (camote morado – 40%), **T7** (testigo uno, pan comercial), se encuentran dentro de un mismo rango (**a**), es decir que su comportamiento estadístico es igual; por tanto, son los mejores tratamientos ya que poseen una media que varía de 53,00 gr a 50,00 respectivamente considerando un peso conveniente para la elaboración del pan.

Tabla 19. Prueba DMS para el factor A (Variedades de camote)

NIVEL	MEDIAS	RANGO	V. DMS
A1	50,56	a	1,37
A2	47,78	b	

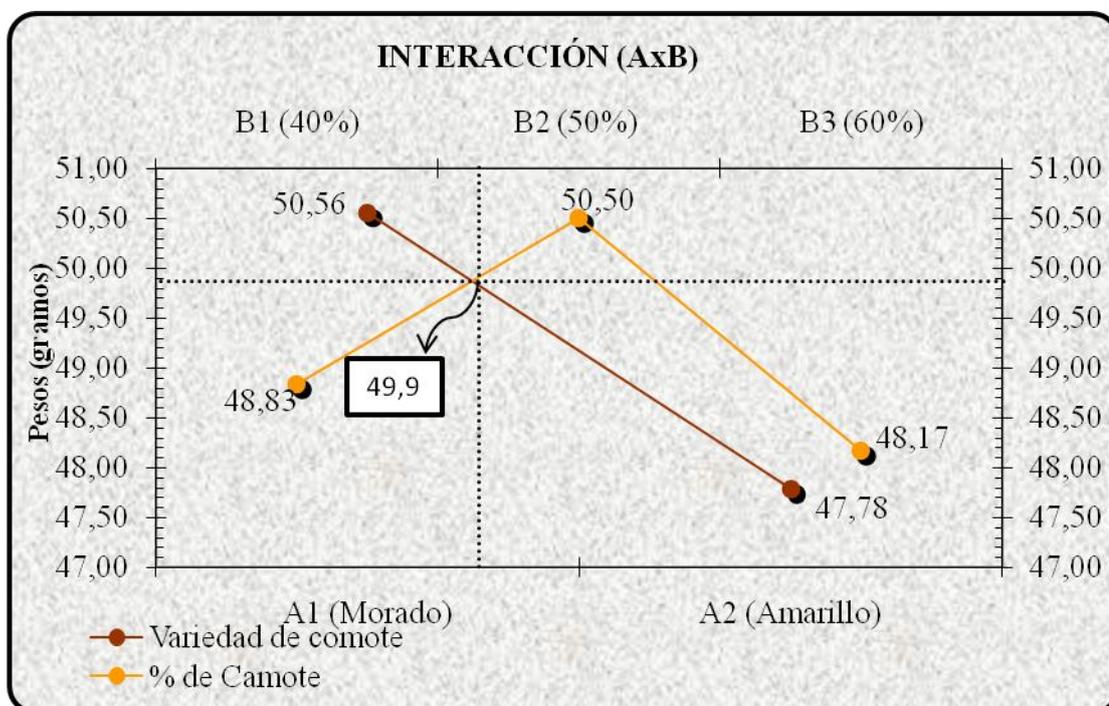
Al realizar DMS para el factor **A** (Variedades de camote), se observa que el nivel **A1** (camote morado), **A2** (camote amarillo), poseen rangos diferentes, esto se debe a que los pesos en la segunda fermentación varían de acuerdo a la variedad de camote adicionada.

Tabla 20. Prueba DMS para el factor B (% de camote)

NIVEL	MEDIAS	RANGO	V. DMS
B2	50,50	a	1,68
B3	48,83	a	
B1	48,17	b	

Al realizar DMS para el factor **B** (% de camote), se observa que el nivel **B2** (40%), **B3** (60%), está en el rango “a”, lo cual indica que el porcentaje de camote adicionado no incide en el peso del pan en la segunda fermentación.

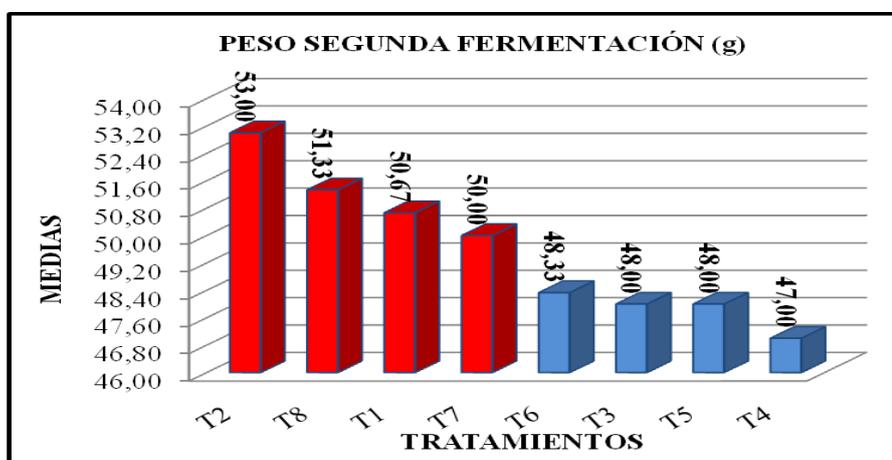
Grafico 1. Interacción de los factores A (Variedades de camote) y B (% de camote) en la variable peso en la segunda fermentación (masa fraccionada)



Al realizar la interacción **A x B** para la variable peso del pan en la segunda fermentación, nos damos cuenta que con A1 (camote morado) y B2 (50% de camote) se obtuvo el mejor peso del pan; en la interacción se observa que el camote morado y el 50 % de camote, se mantienen, con un punto óptimo de 49,90 g de peso en la segunda fermentación.

Con valores sobre el 50% de masa de camote se observó menor incremento de volumen de la mezcla, lo cual determinó menor rendimiento.

Grafico 2. Comportamiento del peso en la segunda fermentación.



Fuente: Las autoras. 2012

Al observar el gráfico 2, se aprecia que para esta variable el **T2, T8, T1 y T7** son los mejores tratamientos. Es decir que estos valores de peso de (amasijo fraccionado) en la segunda fermentación son los más adecuados para la elaboración de pan de camote.

4.1.3. Variable peso final del pan

Tabla 21. Peso final del pan

Nº	TRAT/REP.	I	II	III	Suma trat	MEDIA
T1	A1B1	36	38	43	117,00	39,00
T2	A1B2	43	41	45	129,00	43,00
T3	A1B3	40	42	38	120,00	40,00
T4	A2B1	37	36	35	108,00	36,00
T5	A2B2	39	39	37	115,00	38,33
T6	A2B3	39	35	40	114,00	38,00
T7	Testigo 1	43	43	42	128,00	42,67
T8	Testigo 2	39	40	39	118,00	39,33
	SUMA REP	316,00	314,00	319,00	949,00	39,54

Fuente: Las autoras. 2012

Tabla 22. ADEVA peso final del pan

F.V.	G.L.	S.C	C.M	F. Cal.	F. 5%	F. 1%
Total	23	177,96				
Tratam.	7	115,96	16,57	4,27**	2,66	4,03
FA	1	46,72	46,72	12,06**	4,49	8,53
FB	2	30,11	15,06	3,89*	3,63	6,23
I (AX B)	2	5,44	2,72	0,70NS	3,63	6,23
t1 vs Otros	1	17,01	17,01	4,39*	4,49	8,53
t1 vs t2	1	16,67	16,67	4,30*	4,49	8,53
Error exp.	16,00	62,00	3,88			

CV: 4,98 %

NS: No significativo

***** : Significativo

****:** Altamente significativo

En el análisis de varianza, se observa que existe alta significación estadística para tratamientos, y el factor **A** (variedades de camote); significación estadística para el factor **B** (% de camote), **t1 vs otros**, **t1** (pan comercial) **vs t2** (pan de camote más azúcar). Sin embargo se considera que los testigos son diferentes a los demás tratamientos. Al tener significación estadística se considera que el peso luego del horneado varía entre tratamientos. El valor del **C.V.** es de 4,98 % aceptable para una investigación; la media para esta variable es de 39,54 g.

Al existir diferencia significativa se procedió a realizar las pruebas de Tukey al 5% para tratamientos y DMS para los factores **A, B**.

Tabla 23. Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos

TRAT.		MEDIAS	RANGOS	V.TUKEY
T2	A1B2	43,00	a	5,57
T7	Testigo 1	42,67	a	
T3	A1B3	40,00	a	
T8	Testigo 2	39,33	a	
T1	A1B1	39,00	a	
T5	A2B2	38,33	a	
T6	A2B3	38,00	a	
T4	A2B1	36,00	b	

Según Tukey para tratamientos se observa que: los tratamientos **T2** (camote morado- 50%), **T7** (pan comercial), **T3** (camote morado - 60%) **T8** (pan de camote más azúcar), **T1** (camote morado – 40%), **T5** (camote amarillo – 50%), **T6** (camote amarillo – 60%), se encuentran dentro de un mismo rango (**a**), es decir, que su comportamiento estadístico es igual considerándose los mejores tratamientos ya que poseen una media que varía de 43,00 a 38,00 respectivamente, siendo aceptable el peso final para el pan.

Tabla 24. Prueba DMS para el factor A (Variedades de camote)

NIVEL	MEDIAS	RANGO	V.DMS
A1	40,67	a	1,97
A2	37,44	b	

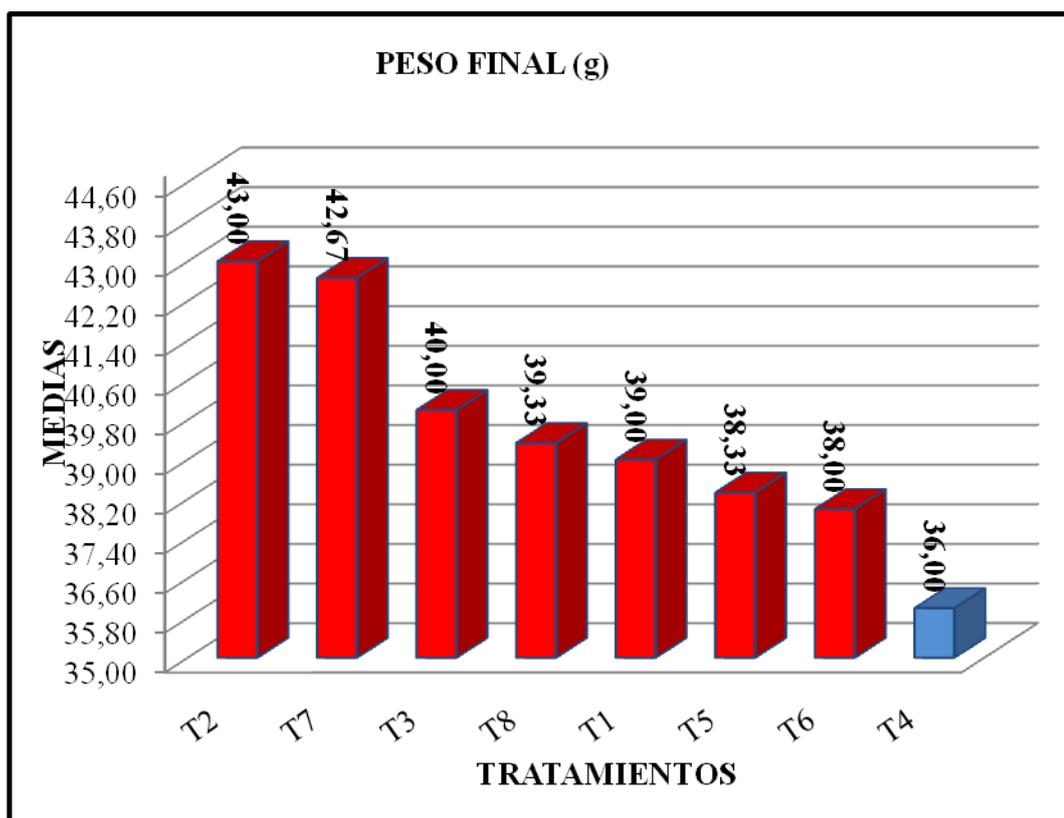
Al realizar DMS para el factor **A** (Variedades de camote), se observan dos rangos, **a** para camote morado (**A1**) y **b** para camote amarillo (**A2**); lo que indica que el peso final del pan varía de acuerdo a la variedad de camote adicionada.

Tabla 25. Prueba DMS para el factor B (% de camote)

NIVEL	MEDIAS	RANGO	V.DMS
B2	40,67	a	2,41
B3	39,00	a	
B1	37,50	b	

Al realizar DMS para el factor **B** (% de camote), se observa que el nivel **B2** (50%) y **B3** (60%) poseen rangos iguales; esto indica que el % de camote adicionado no incide en el peso final del pan, mientras que para **B1** (40%) si hay incidencia.

Gráfico 3. Comportamiento de las medias de la variable peso final



Fuente: Las autoras. 2012

Al observar el gráfico 3, se considera que para esta variable peso final el: **T2** (50% camote variedad morada) **T7**, (testigo uno pan comercial) muestran similar

comportamiento en lo que a peso final se refiere, **T8** (testigo dos pan de camote con azúcar) se ubica entre los valores intermedios considerados entre 38,00gr a 40,00gr de peso final del pan, correspondientes a **T3, T1, T5 y T6**.

4.1.4. Volumen al inicio de la fermentación

Los datos registrados del volumen de la masa al inicio de la fermentación constan en el cuadro siguiente.

Tabla 26. Volumen al inicio de la fermentación en cm³ (fracciones de masa).

Nº	TRAT/REP.	I	II	III	SUMA TRAT	MEDIA
T1	A1B1	152,00	150,00	156,00	458,00	152,67
T2	A1B2	158,00	152,00	160,00	470,00	156,67
T3	A1B3	162,00	156,00	158,00	476,00	158,67
T4	A2B1	154,00	166,00	162,00	482,00	160,67
T5	A2B2	160,00	158,00	152,00	470,00	156,67
T6	A2B3	158,00	152,00	156,00	466,00	155,33
T7	Testigo 1	154,00	150,00	156,00	460,00	153,33
T8	Testigo 2	150,00	156,00	161,00	467,00	155,67
	SUMA REP	1248,00	1240,00	1261,00	3749,00	156,21

Fuente: Las autoras. 2012

Tabla 27. ADEVA volumen al inicio de la fermentación

F.V.	G.L.	S.C	C.M	F. Cal.	F. 5%	F. 1%
Total	23	423,96				
Tratam.	7	144,63	20,66	1,18NS	2,66	4,03
FA	1	10,89	10,89	0,62NS	4,49	8,53
FB	2	0,44	0,22	0,01NS	3,63	6,23
I (AX B)	2	101,78	50,89	2,91NS	3,63	6,23
t1 vs Otros	1	23,35	23,35	1,34NS	4,49	8,53
t1 vs t2	1	8,17	8,17	0,47NS	4,49	8,53
Error exp.	16	279,33	17,46			

CV: 2,67%

NS: No significativo

***** : Significativo

****:** Altamente significativo

En el análisis de varianza, se observa que no existe significación estadística para tratamientos, factores, interacciones y testigos. Por lo que se considera que el incremento de volumen en la primera fermentación no influye en la elaboración del pan. El valor del **C.V.** es de 2,67% aceptable para una investigación, la media para esta variable es de 156,2 cm³.

4.1.5. Volumen a la segunda fermentación (masa fraccionada)

A continuación se presenta lo datos registrados del volumen de la masa en la segunda fermentación.

Tabla 28. Volumen en la segunda fermentación (cm³)

Nº	TRAT/REP.	I	II	III	SUMA TRAT	MEDIA
T1	A1B1	150,00	151,00	149,00	450,00	150,00
T2	A1B2	150,00	158,00	155,00	463,00	154,33
T3	A1B3	152,00	150,00	157,00	459,00	153,00
T4	A2B1	157,00	156,00	151,00	464,00	154,67
T5	A2B2	156,00	152,00	158,00	466,00	155,33
T6	A2B3	156,00	153,00	152,00	461,00	153,67
T7	Testigo 1	150,00	149,00	152,00	451,00	150,33
T8	Testigo 2	144,00	150,00	148,00	442,00	147,33
	SUMA REP	1215,00	1219,00	1222,00	3656,00	152,33

Fuente: Las autoras. 2012

Tabla 29. ADEVA volumen a la segunda fermentación

F.V.	G.L.	S.C	C.M	F. Cal.	F.T 5%	F. 1%
Total	23	297,33				
Tratam.	7	165,33	23,62	2,86*	2,66	4,03
FA	1	20,06	20,06	2,43NS	4,49	8,53
FB	2	10,33	5,17	0,63NS	3,63	6,23
I (AX B)	2	23,44	11,72	1,42NS	3,63	6,23
t1 vs Otros	1	98,00	98,00	11,88**	4,49	8,53
t1 vs t2	1	13,50	13,50	1,64NS	4,49	8,53
Error exp.	16	132,00	8,25			

CV: 1,89%

NS: No significativo

* : Significativo

** : Altamente significativo

En el análisis de varianza, se observa que existe significación estadística para tratamientos y alta significación estadística para t1 vs otros lo que indica que el t1 que es pan comercial gana mayor cantidad de volumen al no tener masa de camote. Por lo que se considera que el incremento de volumen en la segunda fermentación es afectado en los tratamientos en estudio con relación al testigo uno. El valor del **C.V.** es de 1,89% aceptable para una investigación, la media para esta variable es de 152,33 cm³.

Al existir diferencia significativa se procedió a realizar las pruebas de Tukey al 5% para tratamientos.

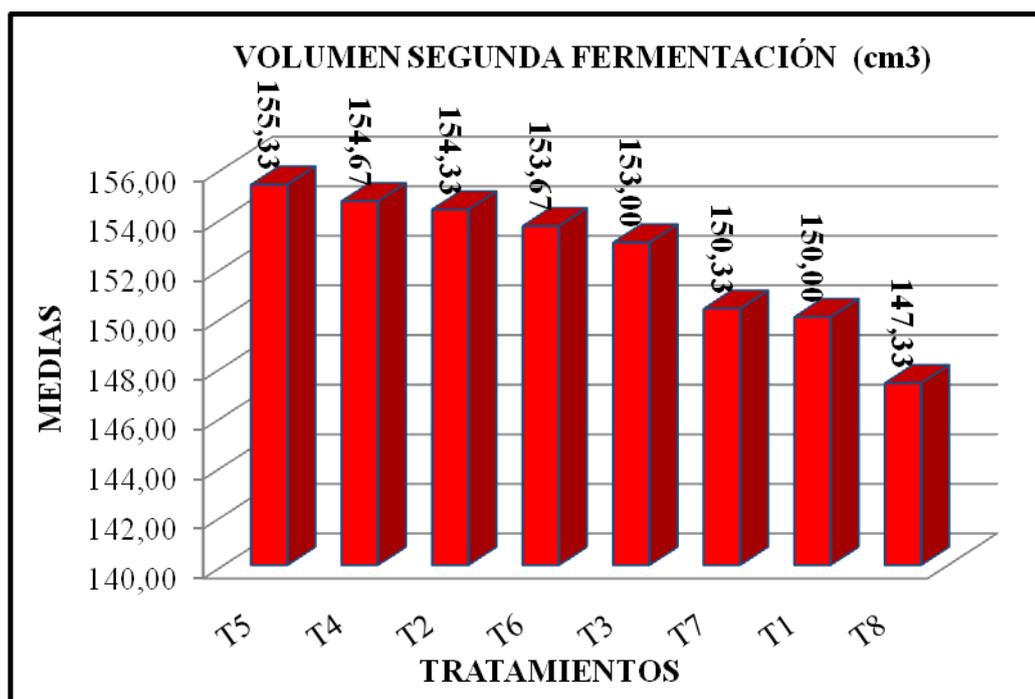
Tabla 30. Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos

TRAT.		MEDIAS	RANGOS	V.TUKEY
T5	A2B2	155,33	a	8,13
T4	A2B1	154,67	a	
T2	A1B2	154,33	a	
T6	A2B3	153,67	a	
T3	A1B3	153,00	a	
T7	Testigo 1	150,33	a	
T1	A1B1	150,00	a	
T8	Testigo 2	147,33	a	

Según muestra Tukey para tratamientos; se observa que los tratamientos: **T5** (camote amarillo – 50%), **T4** (camote amarillo – 40 %), **T2** (camote morado – 50%), **T6** (camote amarillo – 60%), **T3** (camote morado - 60%), **T7** (pan comercial), **T1** (camote morado – 40%), **T8** (pan de camote más azúcar); se encuentran dentro de un mismo rango (**a**), es decir que su comportamiento estadístico es igual en todos los tratamientos probablemente porque la unidad experimental no permite mayor diferencia entre sí. La media varía de 155,33 a 147,33 de mayor a menor respectivamente, siendo este un valor de volumen para

la segunda fermentación apropiado para la elaboración del pan, sin que se detecte diferencia entre tratamientos.

Gráfico 4. Comportamiento de las medias de la variable volumen a la segunda fermentación



Fuente: Las autoras. 2012

Al observar el gráfico 4, se considera que para ésta variable volumen a la segunda fermentación el: **T5, T4, T2, T6, T3, T7, T1 y T8** son los mejores tratamientos. Es decir que estos valores de volumen a la segunda fermentación son los más adecuados para la elaboración de pan debido a que, no hay significación estadística ni comportamiento diferente.

4.1.6. Variable volumen final del pan

Tabla 31. Volumen final del pan

Nº	TRAT/REP.	I	II	III	SUMA TRAT	MEDIA
T1	A1B1	109,00	110,00	112,00	331,00	110,33
T2	A1B2	100,00	108,00	105,00	313,00	104,33
T3	A1B3	114,00	104,00	112,00	330,00	110,00
T4	A2B1	102,00	98,00	95,00	295,00	98,33
T5	A2B2	102,00	114,00	100,00	316,00	105,33
T6	A2B3	100,00	96,00	95,00	291,00	97,00
T7	Testigo 1	100,00	110,00	117,00	327,00	109,00
T8	Testigo 2	104,00	100,00	111,00	315,00	105,00
	SUMA REP	831,00	840,00	847,00	2518,00	104,92

Fuente: Las autoras. 2012

Tabla 32. ADEVA volumen final del pan

F.V.	G.L.	S.C	C.M	F. Cal.	F. 5%	F. 1%
Total	23	989,83				
Tratam.	7	535,17	76,45	2,69*	2,66	4,03
FA	1	288,00	288,00	10,13**	4,49	8,53
FB	2	131,44	65,72	2,31NS	3,63	6,23
I (AX B)	2	57,00	28,50	1,00NS	3,63	6,23
T1 vs Otros	1	34,72	34,72	1,22NS	4,49	8,53
T1 vs T2	1	24,00	24,00	0,84NS	4,49	8,53
Error exp.	16	454,67	28,42			

CV: 5,08 %

NS: No significativo

* : Significativo

** : Altamente significativo

En el análisis de varianza, se observa que existe alta significación estadística para tratamientos, el factor **A** (Variedades de camote). El valor del **C.V.** es de 5,08% que se considera aceptable para una investigación; la media para esta variable es de 104,9 cm³.

Al existir diferencia significativa se procedió a realizar las pruebas de Tukey al 5% para tratamientos y DMS para el factor **A**.

Tabla 33. Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos

TRAT.		MEDIAS	RANGOS	V.TUKEY
T1	A1B1	110,33	a	15,08
T3	A1B3	110,00	a	
T7	Testigo 1	109,00	a	
T5	A2B2	105,33	a	
T8	Testigo 2	105,00	a	
T2	A1B2	104,33	a	
T4	A2B1	98,33	a	
T6	A2B3	97,00	a	

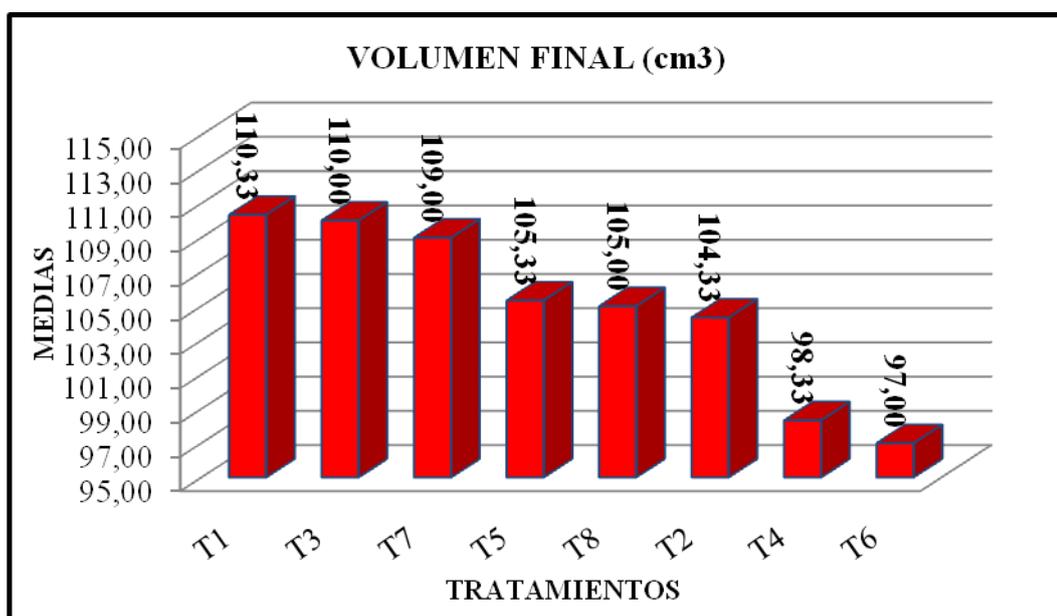
Según muestra Tukey para tratamientos; se observa que los tratamientos: **T1** (camote morado – 40%), **T3** (camote morado - 60%), **T7** (pan comercial), **T5** (camote amarillo – 50%), **T8** (pan de camote más azúcar), **T2** (camote morado – 50%), **T4** (camote amarillo – 40 %), , **T6** (camote amarillo – 60%); se encuentran dentro de un mismo rango (**a**), es decir que su comportamiento estadístico es igual siendo todos los tratamientos estadísticamente aceptables ya que poseen una media entre 110,33 a 97,00 respectivamente, siendo este un valor apropiado para el volumen final del pan.

Tabla 34. Prueba DMS para el factor A (Variedades de camote)

NIVEL	MEDIAS	RANGO	V.DMS
A1	108,22	a	5,33
A2	100,22	b	

Al realizar DMS para el factor **A** (Variedades de camote), se observa que el nivel **A1** (camote morado), **A2** (camote amarillo), poseen rangos diferentes, esto se debe a que el volumen final varía de acuerdo a la variedad de camote adicionada, ya sea por la capacidad de retención de agua que tiene cada variedad o por la densidad de estas.

Gráfico 5. Comportamiento de las medias de la variable volumen final del pan



Al observar el gráfico 5, se considera que para esta variable de volumen final del pan el **T1** (40%) y **T3** (60%) con masa de camote superan al **T7** que es el testigo comercial. Al superar al testigo se considera que estos valores son los más óptimos para la elaboración del pan de camote.

4.1.7. Variable rendimiento del producto

El análisis de la variable rendimiento del producto final (pan) se realizó mediante la relación del peso final sobre el peso de las fracciones del amasijo en la segunda fermentación, es decir antes de hornear.

Tabla 35. Valores rendimiento del producto terminado

Nº	TRAT/REP.	I	II	III	SUMA TRAT	MEDIA
T1	A1B1	75,00	79,17	87,76	241,92	80,64
T2	A1B2	89,58	85,42	95,74	270,74	90,25
T3	A1B3	81,63	85,71	79,17	246,51	82,17
T4	A2B1	77,08	75,00	71,43	223,51	74,50
T5	A2B2	81,25	81,25	77,08	239,58	79,86
T6	A2B3	79,59	71,43	83,33	234,35	78,12
T7	Testigo 1	89,58	91,49	87,50	268,57	89,52
T8	Testigo 2	81,25	83,33	79,59	244,18	81,39
	SUMA REP	654,97	652,80	661,60	1969,38	82,06

Fuente: Las autoras. 2012

Tabla 36. ADEVA del rendimiento del producto terminado

F.V.	G.L.	S.C	C.M	F. Cal.	F.T 5%	F. 1%
Total	23	885,63				
Tratam.	7	608,11	86,87	5,01**	2,66	4,03
FA	1	211,71	211,71	12,21**	4,49	8,53
FB	2	173,42	86,71	5,00*	3,63	6,23
I (AX B)	2	31,26	15,63	0,90NS	3,63	6,23
T1 vs Otros	1	92,51	92,51	5,33*	4,49	8,53
T1 vs T2	1	99,21	99,21	5,72*	4,49	8,53
Error exp.	16	277,52	17,34			

CV: 5,08%

NS: No significativo

***** : Significativo

******: Altamente significativo

En el análisis de varianza, se observa que existe alta significación estadística para tratamientos y el factor **A** (variedades de camote); y significación estadística al 5% para el factor **B** (% de camote). Por lo que se considera que tanto la variedad de camote como el porcentaje influyen en el rendimiento en el producto terminado. Para **t1 vs Otros**, y **t1 vs t2** existe significación estadística al 5%, lo que demuestra que los testigos tienen comportamiento diferente frente a los tratamientos que solo tienen masa de camote. El valor del **C.V.** es de 5,08% aceptable para una investigación, la media para esta variable es de 82,06%.

Al existir diferencia significativa se procedió a realizar las pruebas de Tukey al 5% para tratamientos y DMS para el factor **A** y **B**.

Tabla 37. Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos

TRAT.		MEDIAS	RANGOS	V.TUKEY
T2	A1B2	90,25	a	11,78
T7	Testigo 1	89,52	a	
T3	A1B3	82,17	a	
T8	Testigo 2	81,39	a	
T1	A1B1	80,64	a	
T5	A2B2	79,86	a	
T6	A2B3	78,12	b	
T4	A2B1	74,50	b	

Según Tukey para tratamientos se observa que **T2** (camote morado – 50%), **T7** (pan comercial), **T3** (camote morado - 60%), **T8** (pan de camote más azúcar), **T1** (camote morado – 40 %), **T5** (camote amarillo – 50%), se encuentran dentro de un

mismo rango (**a**), es decir, que su comportamiento estadístico es igual, considerándose todos los tratamientos los mejores ya que poseen una media que varía de 90.25 a 79.86 respectivamente, siendo este un valor del peso final del pan más apropiado.

Tabla 38. Prueba DMS para el factor A (Variedades de camote)

NIVEL	MEDIAS	RANGO	V.DMS
A1	84,35	a	5,10
A2	77,49	b	

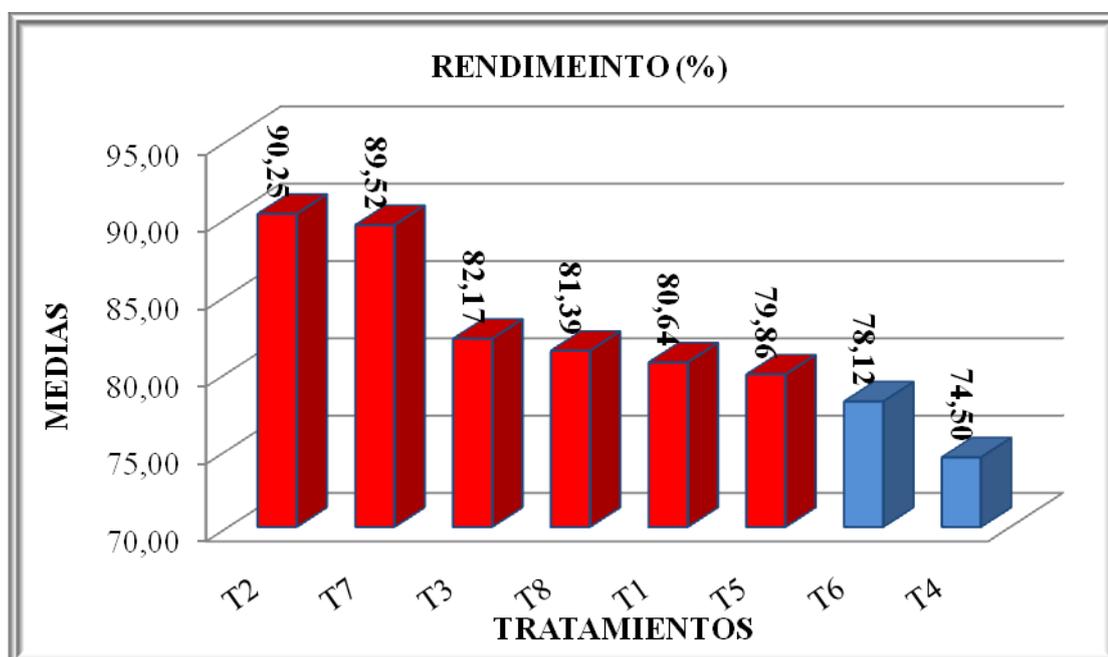
Al realizar DMS para el factor **A** (Variedades de camote), se observa que el nivel **A1** (camote morado), **A2** (camote amarillo), poseen rangos diferentes; esto se debe a que el rendimiento varía de acuerdo a la variedad de camote adicionada, considerándose mejor la variedad amarilla.

Tabla 39. Prueba DMS para el factor B (% de camote)

NIVEL	MEDIAS	RANGO	V.DMS
B2	85,05	a	5,10
B3	80,14	a	
B1	77,57	b	

Al realizar DMS para el factor **B** (% de camote), se observa que el **B2** (50%), **B3** (60%), poseen rangos iguales, esto indica que los porcentajes más altos de camote incide en el peso final del pan.

Grafico 6. Comportamiento de las medias para la variable rendimiento



Al observar el gráfico 6, se considera que para ésta variable rendimiento final el **T2 y T7** son los mejores tratamientos. Es decir que estos valores de rendimiento son los más adecuados para el producto terminado. Además que **T3, T8, T1, T5**, están entre los mayores rendimientos, es decir, se consideran dentro de los mejores tratamientos.

4.2. ANÁLISIS SENSORIAL DEL PRODUCTO TERMINADO

El análisis sensorial del producto terminado, se realizó con la finalidad de evaluar las características organolépticas como: color, olor, sabor, miga y textura del producto terminado para así determinar los tres mejores tratamientos de pan de camote frente a dos testigos, Pan comercial y Pan de camote más azúcar.

El panel degustador estuvo conformado por 10 personas, quienes colaboraron en la degustación cuya ficha se muestra en el anexo 1.

El resultado derivado del criterio de los degustadores está en la siguiente tabla:

Tabla 40. Análisis de Friedman para las variables de la evaluación sensorial

Variable	Valor Calculado X^2	Valor Tabular	
	X^2	5%	1%
Color	5,72 NS	14,07	18,48
Olor	11,70 NS	14,07	18,48
Sabor	14,37 *	14,07	18,48
Miga	4,77 NS	14,07	18,48
Textura	13,20 NS	14,0671	18,4753

Fuente: Las autoras

Como se puede apreciar en el análisis de Friedman para las variables de la evaluación sensorial, el sabor tuvo significación estadística, es decir que para los degustadores esta variable fue diferente. Las variables: color, olor, miga y textura no presentaron significancia, lo que demuestra que no se detectaron cambios de estas variables entre tratamientos por lo tanto estas características son estadísticamente iguales con los testigos. Sin embargo se puede decir que según el panel degustador los tratamientos T1 (camote morado, 40%), T2 (camote morado, 50%), T6 (camote amarillo 60%), son los de mejor aceptabilidad. (Anexos 2, 3, 4,5 y 6).

Tabla 41. ANÁLISIS DE MATERIA PRIMA (Masa de camote)

Parámetro Analizado	Unidad	Resultados		
		Masa Camote Amarillo	Masa Camote Morado	Masa papa
Azúcares Reductores Libres	%	7,85	9,43	
Almidón	%	19,70	20,3	
Contenido Acuoso	%	71,55	67,52	76,21
Cenizas	%	0,85	0,91	
Proteína (N x 6,25)	%	1,13	1,41	2,30
Acidez (como ácido málico)	mg/100g	24,04	22,40	
Ph		6,47	6,57	
Extracto etéreo	%	0,18	0,25	
Fibra	%	0,20	0,18	
Recuento estándar en placa	UFC/g	10,00	15,00	
Recuento de mohos	UPM/g	50,00	20,00	
Recuento de levaduras	UPL/g	40,00	40,00	

Fuente: laboratorios de uso múltiple UTN

UFC/g: Unidades Formadoras de Colonias.

UPM/g: Unidades Propagadoras de Mohos

UPL/g: Unidades Propagadoras de Levaduras

4.3. ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICOS DE LOS TRES MEJORES TRATAMIENTOS Y LOS DOS TESTIGOS

ANÁLISIS REALIZADOS	UNIDAD	TRATAMIENTOS				
		T1	T2	T6	Testigo 1	Testigo 2
Azúcares reductores libres	%	13,77	14,42	18,51	17,86	15,57
Contenido Acuoso	%	17	18,99	16,92	12,42	17,64
Cenizas	%	0,61	0,63	0,6	1,15	0,61
Proteína (N x 6,25)	%	3,35	3,27	3,36	8,8	3,33
Acidez (como ác. málico)	mg/100g	0,25	0,19	0,22	0,15	0,22
pH		5,8	5,74	5,55	6,08	5,7
Extracto etéreo	%	14,04	16,93	17,58	2,65	16,18
Fibra	%	0,08	0,11	0,11	0,56	0,12

Fuente: laboratorio uso múltiple UTN

T1: Camote morado, 40% de masa de camote

T2: Camote morado, 50% de masa de camote

T6: Camote amarillo, 60% de masa de camote

Testigo 1: Pan comercial

Testigo 2: Pan de camote más azúcar

Los resultados demuestran una diferencia significativa en relación al testigo 1 (Pan comercial) con el Testigo 2 (Pan de camote mas azúcar) en relación al contenido acuoso, cenizas, extracto etéreo y pH, que demuestra la diferencia en comer un pan comercial con un pan de camote.

Además se observa que no existe una diferencia significativa entre los análisis evaluados para los tratamientos T1 (camote morado – 40%), T2 (camote morado – 50%) y T3 (camote morado - 60%).

4.4. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

Los Análisis Microbiológicos se realizaron en el Laboratorio de uso múltiple de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales de la Universidad Técnica del Norte.

Estos se realizaron a los tres mejores tratamientos obtenidos al final del experimento de la elaboración de pan transcurridos 5, 10 y 15 días en dos condiciones de almacenamiento al ambiente y en funda de polipropileno.

4.4.1. Evaluación Microbiológica de los Tratamientos

- *Condición de almacenamiento sin empacar*

Tabla 42. Análisis microbiológicos a los 5 días de almacenamiento.

PARÁMETROS ANALIZADOS	UNIDAD	RESULTADOS					DECRETO 22021-MEIC
		T1	T2	T6	Testigo 1	Testigo 2	MAX
Recuento estándar en placa	UFC/g	0	10	5	5	5	$1*10^3$
Recuento de mohos	UPM/g	5	5	15	10	15	$1*10^3$
Recuento de levaduras	UPL/g	10	15	25	15	20	$1*10^3$

Fuente: Laboratorio uso múltiple UTN

UFC/g: Unidad Formadora de Colonias por gramo

Tabla 43. Análisis microbiológicos a los 10 días de almacenamiento.

PARÁMETROS ANALIZADOS	UNIDAD	RESULTADOS					DECRETO 22021-MEIC
		T1	T2	T6	Testigo 1	Testigo 2	MAX
Recuento estándar en placa	UFC/g	15	25	30	5	20	$1*10^3$
Recuento de mohos	UPM/g	30	40	40	10	35	$1*10^3$
Recuento de levaduras	UPL/g	80	50	30	15	45	$1*10^3$

Fuente: Laboratorio uso múltiple UTN

UFC/g: Unidad Formadora de Colonias por gramo

Tabla 44. Análisis microbiológicos a los 15 días de almacenamiento

PARÁMETROS ANALIZADOS	UNIDAD	RESULTADOS					DECRETO 22021-MEIC
		T1	T2	T6	Testigo 1	Testigo 2	MAX
Recuento estándar en placa	UFC/g	20	55	45	25	35	$1 \cdot 10^3$
Recuento de mohos	UPM/g	70	80	75	40	50	$1 \cdot 10^3$
Recuento de levaduras	UPL/g	90	65	85	70	80	$1 \cdot 10^3$

Fuente: Laboratorio uso múltiple UTN

UFC/g: Unidad Formadora de Colonias por gramo

- *Condiciones de almacenamiento en funda de polipropileno.*

Tabla 45. Análisis microbiológicos a los 5 días de almacenamiento

PARÁMETROS ANALIZADOS	UNIDAD	RESULTADOS					DECRETO 22021-MEIC
		T1	T2	T6	Testigo 1	Testigo 2	MAX
Recuento estándar en placa	UFC/g	0	10	5	5	5	$1 \cdot 10^3$
Recuento de mohos	UPM/g	5	5	15	10	15	$1 \cdot 10^3$
Recuento de levaduras	UPL/g	10	15	25	15	20	$1 \cdot 10^3$

Fuente: Laboratorio uso múltiple UTN

UFC/g: Unidad Formadora de Colonias por gramo

Tabla 46. Análisis microbiológicos a los 10 días de almacenamiento.

PARÁMETROS ANALIZADOS	UNIDAD	RESULTADOS					DECRETO 22021-MEIC
		T1	T2	T6	Testigo 1	Testigo 2	MAX
Recuento estándar en placa	UFC/g	10	15	15	15	25	1*10 ³
Recuento de mohos	UPM/g	40	65	60	35	40	1*10 ³
Recuento de levaduras	UPL/g	95	100	75	45	55	1*10 ³

Fuente: Laboratorio uso múltiple UTN

UFC/g: Unidad Formadora de Colonias por gramo

Tabla 47. Análisis microbiológicos a los 15 días de almacenamiento.

PARÁMETROS ANALIZADOS	UNIDAD	RESULTADOS					DECRETO 22021-MEIC
		T1	T2	T6	Testigo 1	Testigo 2	MAX
Recuento estándar en placa	UFC/g	35	45	40	30	45	1*10 ³
Recuento de mohos	UPM/g	55	75	75	65	80	1*10 ³
Recuento de levaduras	UPL/g	80	95	110	95	105	1*10 ³

Fuente: Laboratorio uso múltiple UTN

UFC/g: Unidad Formadora de Colonias por gramo

Al comparar los resultados obtenidos de los análisis podemos apreciar la diferencia en cuanto a valores de UFC/g del pan en condición de almacenamiento al ambiente es menor a la condición de almacenamiento en funda de polipropileno; a pesar de que existe presencia de microorganismos podemos decir estos valores son aceptables ya que se encuentran dentro de los parámetros establecidos según la norma el decreto 22021- MEIC GACETA 1993.

La funda retiene la humedad y hace que se desarrolle mas los mohos y levaduras, mientras que en los no empacados hay evaporación de humedad debido a esto las condiciones que favorecen al desarrollo de microorganismos fueron muy bajas, por lo tanto, en los panes sin empacar hay menor contaminación.

4.5. COSTOS DE PRODUCCIÓN

4.5.1. Costos de producción por tipo de pan

Tabla 48. Costos de producción del T1 (Harina de trigo 60% con masa de camote morado 40%)

COSTOS DIRECTOS				
Detalle	Unidad	Cantidad	Precio Unitario(\$) unidad	Precio Total (\$)
harina de trigo	Kg	0,81	0,8000	0,64800
Camote	Kg	0,54	0,2500	0,13500
Grasa	Kg	0,20	0,0018	0,00036
Sal	Kg	0,02	0,0006	0,01200
Levadura	Kg	0,03	0,0153	0,45900
Agua	m3	0,06	1,070	0,0642
Mano de Obra	horas hombre	2,00	0,600	1,2000
Depreciación maquinaria	horno	1,00	0,036	0,036
Gas	Kg	0,50	0,075	0,0375
				2,59206

COSTOS INDIRECTOS				
Detalles	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
Luz	Kwh	0,5	0,15	0,07500
Transporte	Flete	2,00	0,250	0,5000
				0,5750
TOTAL				3,16706

*viaje: pasaje unitario del bus urbano.

Costo Unitario= (costos directos + costos indirectos)/ Unidades producidas diarias

$$\text{Costo Unitario} = (2,59206 + 0,5750) / 42$$

$$\text{Costo Unitario} = 0,075$$

Tabla 49. Costos de producción del T2 (Harina de trigo 50% con masa de camote morado 50%)

COSTOS DIRECTOS				
DETALLE	UNIDAD	CANTIDAD	Precio Unitario(\$) unidad	Precio Total (\$)
harina de trigo	kg	0,68	0,8000	0,54400
Camote	kg	0,68	0,2500	0,17000
Grasa	kg	0,20	0,0018	0,00036
Sal	kg	0,02	0,0006	0,00001
Levadura	kg	0,03	0,0153	0,00046
Agua	m3	0,06	1,070	0,06420
Mano de Obra	horas hombre	2,00	0,600	1,20000
Depreciación maquinaria	horno	1,00	0,036	0,036
Gas	Kg	0,50	0,075	0,03750
				2,05253

COSTOS INDIRECTOS				
Detalles	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
Luz	Kwh	0,5	0,15	0,075
Transporte	viaje	2,00	0,250	0,50000
				0,575

TOTAL 2,62753

Costo Unitario= (costos directos + costos indirectos)/ Unidades producidas diarias

$$\text{Costo Unitario} = (2,05253 + 0,575) / 38$$

$$\text{Costo Unitario} = 0,069$$

Tabla 50. Costos de producción del T6 (Harina de trigo 40% con masa de Camote amarillo 60%)

COSTOS DIRECTOS				
DETALLE	UNIDAD	CANTIDAD	Precio Unitario(\$) unidad	Precio Total (\$)
harina de trigo	kg	0,54	0,8000	0,43200
Camote	kg	0,81	0,2500	0,20250
Grasa	kg	0,2	0,0018	0,00040
Sal	kg	0,02	0,0006	0,00001
Levadura	kg	0,03	0,0153	0,00050
Agua	m3	0,06	1,070	0,06420
Mano de Obra	horas hombre	2,00	0,600	1,20000
Depreciación maquinaria	horno	1,00	0,036	0,036
Gas	Kg	0,50	0,075	0,03750
				1,97311

COSTOS INDIRECTOS				
Detalles	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
Transporte	Viaje	2,00	0,250	0,50000
Luz	Kwh	0,5	0,15	0,07500
				0,57500
Total				2,54811

Costo Unitario= (costos directos + costos indirectos)/ Unidades producidas diarias

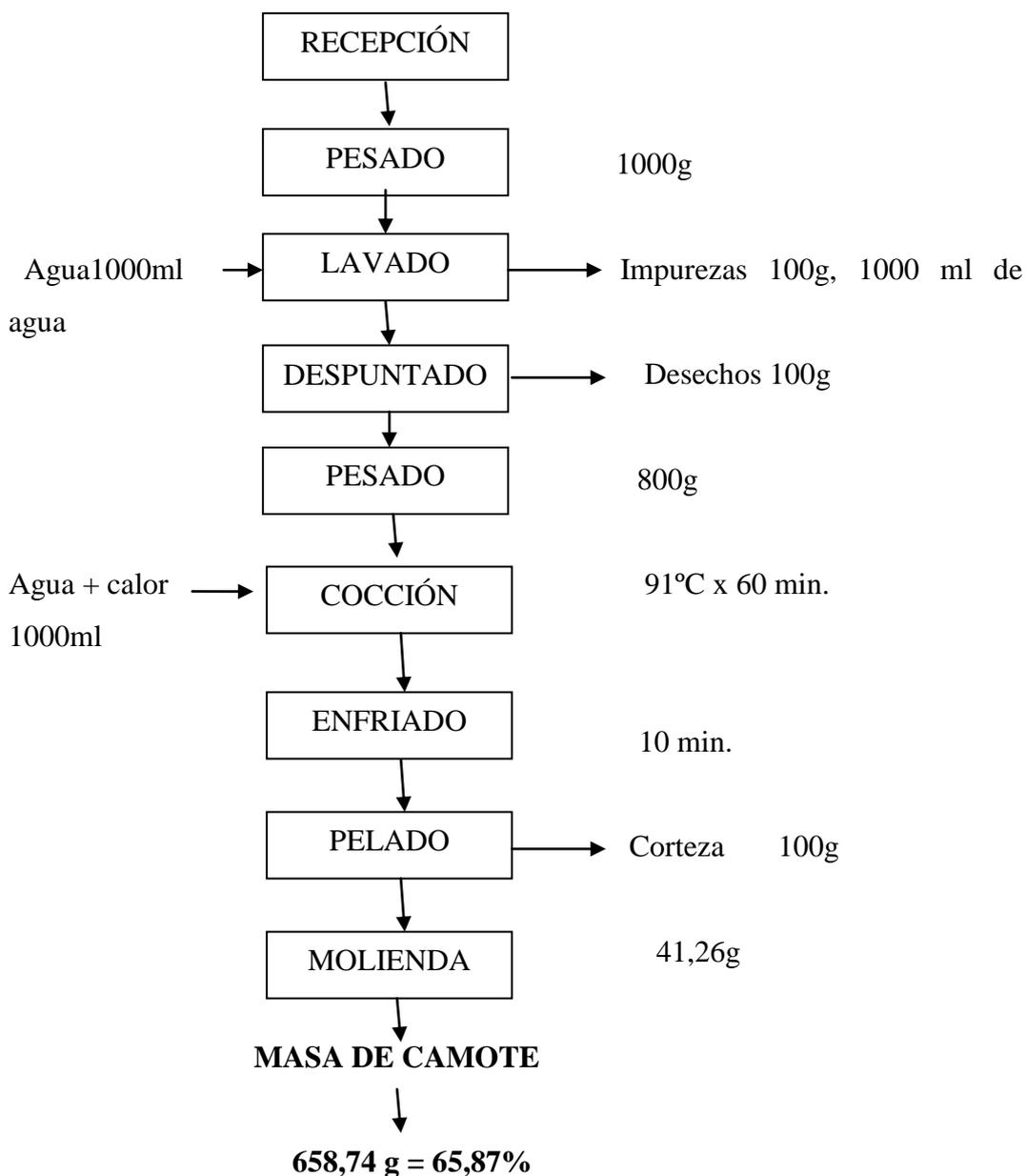
$$\text{Costo Unitario} = (1,97311 + 0,57500) / 36$$

$$\text{Costo Unitario} = 0,071$$

El costo más recomendable es el del T2, pero de acuerdo al costo de producción el que proporciona mayor rendimiento fue el T1, saliendo cada unidad producida a 0.075 ctvs.

4.6. BALANCE DE MATERIALES

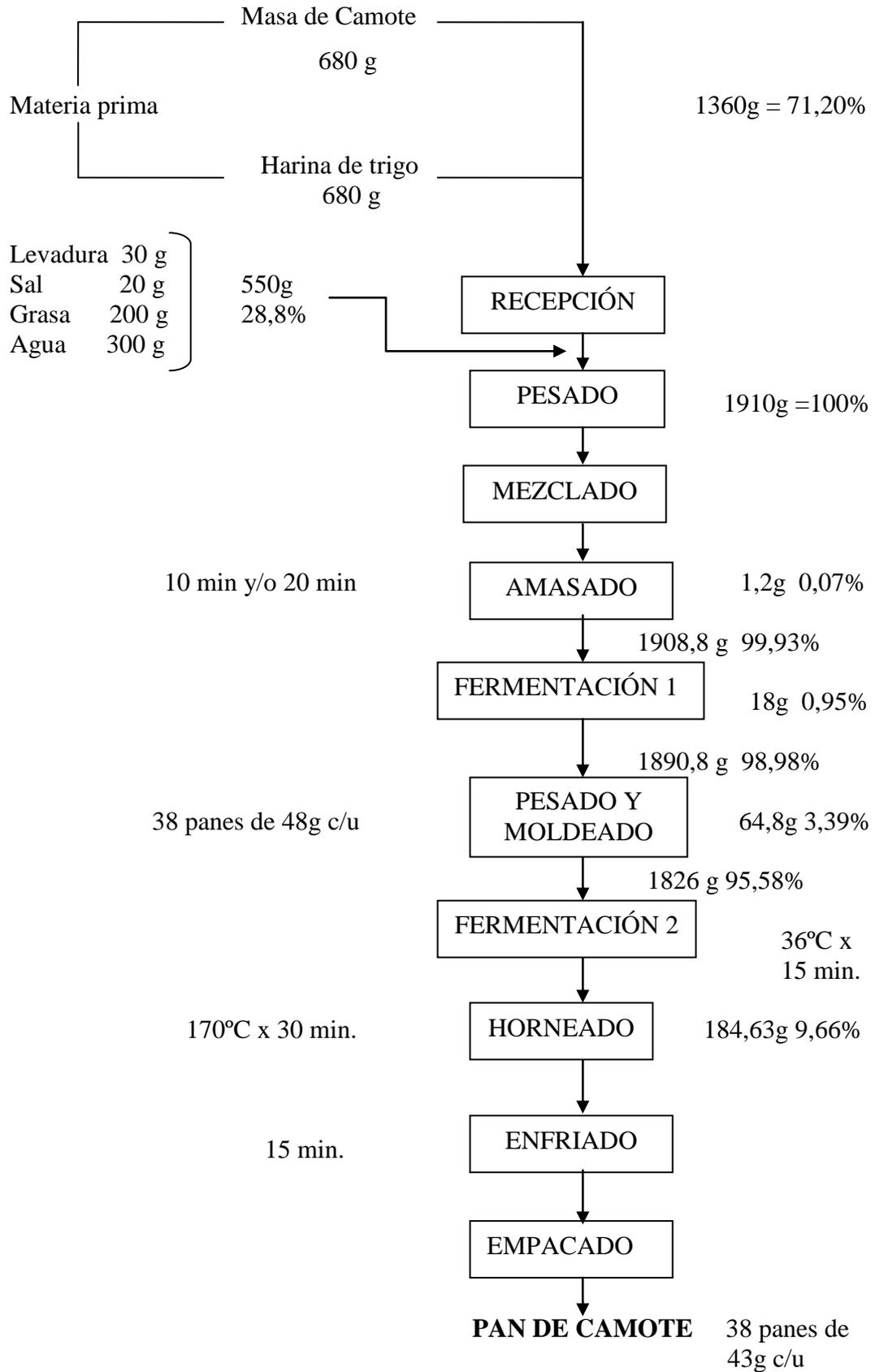
4.6.1. Balance de materiales de la masa de camote



$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{peso final de la masa}}{\text{peso inicial de la materia prima}} \times 100$$

$$\text{Rendimiento} = 658,74\text{g}/1000\text{g} \times 100 = \mathbf{65,87}$$

4.6.2. Balance de materiales de la elaboración de pan



$$\mathbf{Rendimiento} = \frac{\textit{peso final de la masa}}{\textit{peso inicial de la materia prima}} \times 100$$

$$\mathbf{Rendimiento} = \frac{1634\text{g}}{1910\text{g}} \times 100 = 85,55\%$$

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

Luego de analizar los resultados de la presente investigación se ha obtenido las siguientes conclusiones

- Una vez determinado las características físico químicas de la masa de camote morado y amarillo se encontró que la masa de camote morado presenta los mejores valores en lo que se refiere a porcentajes de azúcar reductores, almidón, proteína, extracto etéreo, cualidades que permiten mejores condiciones para la elaboración del Pan.
- Se determinó que la masa de camote morado al 50% es óptimo para la elaboración de pan dulce, debido a que presenta condiciones de compatibilidad más favorables al mezclar con la harina de trigo, por obtener un buen volumen en la primera y segunda fermentación.
- Al realizar el análisis del porcentaje de almidón en la masa de camote morado y amarillo se concluyó que la mayor cantidad de almidón presenta la variedad morada, misma que proporciona más energía.
- Realizados los análisis organolépticos al producto final se tiene que los mejores tratamiento son: el T1 (masa de camote morado 40%), T2 (masa de camote morado 50%), T6 (masa de camote amarillo 60%), es decir, los que tuvieron mayor acogida para el panel degustador.
- Una vez obtenido los resultados de los análisis físicos- químicos de los tres mejores tratamientos se los comparó con los testigos **t1** (T7 pan comercial), **t2** (T8 pan de camote más azúcar), se determinó que, el pan de camote es inferior en 5,48 % y 0,5% con respecto al pan comercial en proteína y fibra

respectivamente; sin embargo el porcentaje de extracto etéreo supera en 12 %, lo cual significa que, el pan de camote sobresale por el contenido de grasas y pigmentos naturales con propiedades antioxidantes.

- Al realizar el análisis microbiológico tanto los panes almacenados en funda de polipropileno como al ambiente a 5,10 y 15 días, son aptos para el consumo humano pues se encuentra dentro de los requerimientos del decreto 22021-MEIC.
- Finalmente se acepta la hipótesis alternativa que dice los niveles de masa de camote variedad morada (40,50 y 60 %) utilizados en mezcla con harina de trigo utilizados en el proceso de elaboración influyen en el rendimiento, y en la aceptabilidad de las características organolépticas del pan de camote.

5.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda para otras investigaciones probar con niveles superiores al 60 % de masa de camote amarillo y morado para evidenciar el comportamiento en la elaboración de pan.
- Para la preparación del pan con incorporación de masa de camote se recomienda disminuir la cantidad de agua establecida en la fórmula común del pan. A mayor cantidad de masa de camote agregada menor es el requerimiento de agua.
- Al ser el pan de camote un producto nuevo en el mercado local, se recomienda promocionar sus bondades nutritivas y económicas.
- Es necesario incentivar la comercialización interna del pan de camote para que quienes cultivan este tubérculo también puedan fortalecer los canales de mercado.
- Se recomienda realizar una investigación de prefactibilidad para definir la aceptabilidad comercial del pan dulce de camote a nivel local y regional

BIBLIOGRAFÍA CITADA

1. Andrade, R. (2004). *Proceso De Fabricación De Azúcar*. IANCEM, Vol. (I).
2. Buenaventura, C. (1989). *Manual De Laboratorio Para La Industria Azucarera*. Cali – Colombia. Tecnicaña.
3. Calero, L.; Gil, N.; Daza, Z.; Socarrás, J.; Pereldo, S.; Barrientos, D.; Erazo, V. (2009). *Factores Que Inciden En Las Pérdidas Indeterminadas Del Proceso De Elaboración De Azúcar*. Tecnicaña – VIII Congreso De La Asociación Colombiana De Técnicos De La Caña De Azúcar. Colombia.
4. Centro De Investigación De La Caña De Azúcar Del Ecuador. (2008). *La Industria Azucarera En El Ecuador*. [Http://Www.Cincae.Org/Prueba.Htm](http://Www.Cincae.Org/Prueba.Htm) (Actualizado 01/02/08).
5. Cerutti, G.; Cárdenas, G.; Diez, O.; Soria, R. (1999). *Hipoclorito De Calcio: Agente De Desinfección Para Ingenios Azucareros*. Eaoc. Avance Agroindustrial. Tucumán - Argentina.
6. Charley, H. (1997). *Tecnología De Alimentos Procesos Químicos Y Físicos en la Preparación De Alimentos*. México. Limusa.
7. Chen, J. (1991). *Manual De Azúcar De Caña. Para Fabricantes De Azúcar De Caña Y Químicos Especializados*. España. Noriega Editores.
8. Comité Científico De Los Riesgos Sanitarios Emergentes Y Recientemente Identificados. Crseri. (2009). *Efecto de los Biocidas en la Resistencia De Los Antibióticos*. [Http://Copublications.Greenfacts.Org/Es/Biocidas-Resistencia-Antibioticos/]. (Marzo, 2010).

9. Diez, O.; Cardenas, J. Mentz, F.(2010). *Revista Industrial y Agrícola de Tucumán*. Vol. 87, N°1, P. 29-38. Poder Calorífico Superior De Bagazo, Médula Y Sus Mezclas, Provenientes De La Caña De Azúcar De Tucumán.Argentina. [Http://Www.Scielo.Org.Ar/Scielo.Php?Script=Sci_Abstract&Pid=S1851-30182010000100004&Lng=Es&Nrm=Iso&Tlng=Es](http://Www.Scielo.Org.Ar/Scielo.Php?Script=Sci_Abstract&Pid=S1851-30182010000100004&Lng=Es&Nrm=Iso&Tlng=Es) (Septiembre 2011).
10. Gaceta de Panificadores Decreto N° 22021 - MEIC
11. Gavelan, R. *Evaluación de Inversión de Sacarosa*. Pucala – Perú [Http://Www.Monografias.Com/Trabajos58/Evaluacion-Inversion-Sacarosa/Evaluacion-Inversion-Sacarosa2.Shtml]. (Noviembre, 2009).
12. Herrero, V. & Silva, E. (1991). *Manual Práctico de Fabricación de Azúcar de Caña*. Habana - Cuba. Pueblo y Educación.
13. Honig, P. (1969). *Principios de la Tecnología Azucarera*. Tomo I: Propiedades de los Azúcares y no Azúcares. España. Compañía Editorial Continental. S.A.
14. Honig, P. (1969). *Principios de La Tecnología Azucarera*. Tomo III: Microbiología Azucarera. España. Compañía Editorial Continental. S.A.
15. Hugot, E. (1967). *Manual da Engenhariaaçucareira*. Sao Paulo - Brasil. Editora Mestrejou.
16. Laboratory Manual For South African Sugar Factories. (1985). *Including the Official Mettholds*. Soouth African Sugar Technologists Association. 3rd editon.

17. Montville, T. & Matthews, K. (2009). *Microbiología de los Alimentos*. Zaragoza – España. Editorial Acribia S.A.
18. Obsidian. (2010). *Biocidas para Ingenios Azucareros*. Quito – Ecuador.
19. Ortiz, F.; Tobón, L.; Alvarado, A.; Torres, R.; Baez, O. (2008). *Revista de la Ingeniería Industria*. Disminución de las Pérdidas de Sacarosa en la Elaboración de Meladura en un Ingenio Azucarero. Volumen (III, No. 1[[www. Academia journals/Downloads/Ortiz Tobon. Pdf](http://www.Academiajournals.com/Downloads/Ortiz_Tobon.pdf)]. (Diciembre, 2010).
20. Osorio, G. (2007). *Buenas Prácticas Agrícolas –BPA- y Buenas Prácticas De Manufactura – BPM – en la Producción De Caña Y Panela*. Medellín – Colombia. Ctp Print Ltda. [<http://www.fao.org/co/manualpanela.pdf>]. (Abril 2011).
21. Perrafan, F. (2009). *Azúcar De Caña*. Cali-Colombia. [[Www.Perrafan.Com](http://www.Perrafan.Com)]. (Enero, 2011)
22. Protécnica Ingeniería S.A. (2010.) *Control Microbiológico en Ingenios Azucareros*. Cali – Colombia.
23. Quezada, W. (2010). *Manual de Industria Azucarera*. Ibarra-Ecuador. Creadores Gráficos.
24. Randall, A. (2009). *Caña de Azúcar y Etanol*. UNICN. San José – Costa Rica. [<http://www.ccad.ws:8080/eia/archivos-de-usuario/File/Documento%20tem%C3%9Ftico%20ca%C2%B1a%20de%20az%C2%B7car.pdf>]. (Febrero 2011).

25. Guillermo de Ockham, *Revista Científica*. Vol. 7, Núm. 1, enero-junio, 2009, pp. 13-18 Universidad de San Buenaventura, Sede Cali – Colombia.[<http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=105312251001>]. (Mayo 2011).
26. Rodríguez, P. (1997). *Manual de Cálculo Rápido para la Industria Azucarera*. La Habana - Cuba. Ministerio de Economía y Planificación.
27. Rodríguez, E. (2004). *La Dextranasa a lo largo de la Industria Azucarera. Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología*. CIGB. Habana Cuba.[<http://elfosscientiae.cigb.edu.cu/PDFs/BA/2005/22/1/BA002201OR011-019.pdf>].(Octubre, 2010).
28. Serrano, L. (2006). *Determinación de las Poblaciones Microbiológicas en el Proceso de Extracción de Jugo de Caña de Azúcar en el Ingenio Manuelita S.A.* Trabajo de Grado Microbiólogo Industrial, Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá – Colombia. [<http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/ciencias/tesis254.pdf>]. (Enero 2010).
29. Silliker J. H (Chairman), R. P Elliott (Editorial Coordinator), A. C Baird – Parker, F. L Bryan, Jhb Christian, Ds Clark, J. C Olson, Jr. Ta. Roberts Acibia S.A. (1980). *Ecología Microbiana de los Alimentos 2 Productos Alimenticios*. Zaragoza – España.
30. Spencer, M. (1967).*Manual de Azúcar de Caña*. Para Fabricantes de Azúcar de Caña y Químicos Especializados. Barcelona – España. Montaner y Simón S.A.

31. Tonatto, J.; Romero, E.; Leoggio, N.; Scandaliaris, J.; Alonso, J.; Diogonzelli, P.; Alonso, L. Y Casen, S. (2005). *Gacetilla Agroindustrial EEAOC N° 67* [www.eeaoc.org.ar]. (Agosto 2010).
32. Zamora, A. (2008). *Scientific Psychic*. Carbohidratos o Glúcidos – Estructura Química. México. <http://www.scientificpsychic.com/spanish-web-pages.html> (Abril 2011).
33. Zossi, S.; Cárdenas, G.; Sorol, N.; Sastre, M. (2010). *Revista industrial y agrícola de Tucumán*. Vol. 87, N°1, p. 15-27. Influencia de compuestos azúcares y no azúcares en la calidad industrial de caña de azúcar en Tucumán. Argentina. http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S185130182010000100003&script=sci_arttext (Septiembre 2011).

ANEXOS

ANEXO 1. GUÍA INSTRUCTIVA PARA EVALUAR EL ESTUDIO DE LA “ELABORACIÓN DE PAN DULCE A PARTIR DE MASA DE CAMOTE (*IPOMOEA BATATA L.*) VARIEDAD MORADA Y VARIEDAD AMARILLA INCORPORANDO HARINA DE TRIGO (*TRITICUM SPP.*)”

INSTRUCCIONES: Lea y analice detenidamente cada una de las características organolépticas del pan descritas a continuación, para realizar las degustaciones del mismo.

CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS

COLOR: El color debe ser uniforme de dorado a ligeramente marrón, corteza de color uniforme, sin quemaduras ni hollín u otras materias extrañas.

OLOR: El olor debe ser característico al del pan recién horneado, fresco, libre de olores extraños o rancios.

SABOR: Su sabor no debe ser amargo, ácido o con indicios de rancidez.

MIGA: La miga debe ser elástica, porosa, uniforme, no pegajosa ni desmenuzable.

TEXTURA: El migajón debe ser húmedo y elástico, además debe existir una porosidad uniforme, no esponjosa ni desmenuzable.

FICHA DE EVALUACIÓN ORGANOLÉPTICA

PRODUCTO: Pan de Camote

PANELISTA N°:

FECHA: **HORA:**

INSTRUCCIÓN: Coloque una X en los atributos que usted crea que este correcto, de acuerdo a las características organolépticas que se especifican a continuación:

1. COLOR

	TRATAMIENTOS							
ALTERNATIVAS	1	2	3	4	5	6	7	8
DORADO								
PÁLIDO								
OSCURO								

2. OLOR

	TRATAMIENTOS							
ALTERNATIVAS	1	2	3	4	5	6	7	8
AGRADABLE								
POCO AGRADABLE								
DESAGRADABLE								

3. SABOR

	TRATAMIENTOS							
ALTERNATIVAS	1	2	3	4	5	6	7	8
MUY AGRADABLE								
AGRADABLE								
DESAGRADABLE								

4. MIGA

	TRATAMIENTOS							
ALTERNATIVA	1	2	3	4	5	6	7	8
BUENO								
REGULAR								
MALO								

5. TEXTURA

	TRATAMIENTOS							
ALTERNATIVAS	1	2	3	4	5	6	7	8
MUY BUENA								
BUENA								
REGULAR								
MALA								

OBSERVACIONES:

.....
.....
.....

ANEXO 2. RANGOS DE LA VARIABLE COLOR, DETERMINADOS EN LA “ELABORACION DE PAN DE DULCE A PARTIR DE MASA DE CAMOTE (*Ipomoea batata* L.) VARIEDAD MORADA Y AMARILLA INCORPORANDO HARINA DE TRIGO (*Triticum* spp.)”

PANELISTAS	TRATAMIENTOS									
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	SUMA	MEDIAS
P1	5,00	5,00	1,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	65,00	3,61
P2	6,50	6,50	1,00	3,00	3,00	6,50	3,00	6,50	82,50	4,58
P3	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	79,00	4,39
P4	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	58,50	3,25
P5	5,50	5,50	1,00	5,50	2,00	5,50	5,50	5,50	74,00	4,11
P6	5,50	5,50	5,50	5,50	1,50	5,50	1,50	5,50	96,00	5,33
P7	5,00	5,00	5,00	1,00	5,00	5,00	5,00	5,00	91,50	5,08
P8	7,00	1,50	1,50	4,00	4,00	7,00	4,00	7,00	89,50	4,97
P9	6,50	6,50	1,50	3,50	6,50	3,50	6,50	1,50	85,00	4,72
P10	1,50	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50	1,50	82,50	4,58
ΣX	51,50	50,00	31,00	42,00	41,50	52,50	45,00	46,50	803,50	44,64
ΣX²	2652,25	2500,00	961,00	1764,00	1722,25	2756,25	2025,00	2162,25	645612,25	1992,63
MEDIAS	265,23	250,00	96,10	176,40	172,23	275,63	202,50	216,23		

ANEXO 3. RANGOS DE LA VARIABLE OLOR, DETERMINADOS EN LA “ELABORACION DE PAN DE DULCE A PARTIR DE MASA DE CAMOTE (*Ipomoea batata* L.) VARIEDAD MORADA Y AMARILLA INCORPORANDO HARINA DE TRIGO (*Triticum* spp.)”

PANELISTAS	TRATAMIENTOS									
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	SUMA	MEDIAS
P1	2,00	6,00	2,00	6,00	2,00	6,00	6,00	6,00	65,00	3,61
P2	6,50	2,50	6,50	2,50	2,50	6,50	2,50	6,50	82,50	4,58
P3	7,50	7,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	79,00	4,39
P4	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	1,00	58,50	3,25
P5	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	1,00	74,00	4,11
P6	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50	2,50	2,50	5,50	96,00	5,33
P7	6,50	6,50	6,50	2,50	2,50	2,50	2,50	6,50	91,50	5,08
P8	6,50	6,50	2,50	2,50	2,50	6,50	2,50	6,50	89,50	4,97
P9	7,00	7,00	3,00	3,00	3,00	3,00	7,00	3,00	85,00	4,72
P10	6,00	6,00	2,00	2,00	2,00	6,00	6,00	6,00	82,50	4,58
ΣX	57,50	57,50	41,50	37,50	33,50	46,50	42,50	45,50	803,50	44,64
ΣX^2	3306,25	3306,25	1722,25	1406,25	1122,25	2162,25	1806,25	2070,25	645612,25	1992,63
MEDIAS	330,63	330,63	172,23	140,63	112,23	216,23	180,63	207,03		

ANEXO 4. RANGOS DE LA VARIABLE SABOR, DETERMINADOS EN LA “ELABORACION DE PAN DE DULCE A PARTIR DE MASA DE CAMOTE (*Ipomoea batata* L.) VARIEDAD MORADA Y AMARILLA INCORPORANDO HARINA DE TRIGO (*Triticum* spp.)”

PANELISTAS	TRATAMIENTOS									
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	SUMA	MEDIAS
P1	5,00	5,00	5,00	1,50	1,50	8,00	5,00	5,00	65,00	3,61
P2	6,50	3,00	6,50	1,00	3,00	6,50	3,00	6,50	82,50	4,58
P3	4,50	8,00	4,50	4,50	4,50	4,50	1,00	4,50	79,00	4,39
P4	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	1,00	58,50	3,25
P5	6,00	6,00	2,00	2,00	6,00	6,00	6,00	2,00	74,00	4,11
P6	6,00	6,00	6,00	2,00	6,00	2,00	6,00	2,00	96,00	5,33
P7	4,50	4,50	8,00	1,00	4,50	4,50	4,50	4,50	91,50	5,08
P8	5,50	8,00	5,50	2,00	2,00	5,50	2,00	5,50	89,50	4,97
P9	5,50	5,50	2,00	2,00	2,00	8,00	5,50	5,50	85,00	4,72
P10	6,50	6,50	3,00	3,00	1,00	3,00	6,50	6,50	82,50	4,58
ΣX	55,00	57,50	47,50	24,00	35,50	53,00	44,50	43,00	803,50	44,64
ΣX²	3025,00	3306,25	2256,25	576,00	1260,25	2809,00	1980,25	1849,00	645612,25	1992,63
MEDIAS	302,50	330,63	225,63	57,60	126,03	280,90	198,03	184,90		

ANEXO 5. RANGOS DE LA VARIABLE MIGA, DETERMINADOS EN LA “ELABORACION DE PAN DE DULCE A PARTIR DE MASA DE CAMOTE (*Ipomoea batata* L.) VARIEDAD MORADA Y AMARILLA INCORPORANDO HARINA DE TRIGO (*Triticum* spp.)”

PANELISTAS	TRATAMIENTOS									
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	SUMA	MEDIAS
P1	5,50	5,50	5,50	1,50	1,50	5,50	5,50	5,50	65,00	3,61
P2	5,50	5,50	5,50	1,50	1,50	5,50	5,50	5,50	82,50	4,58
P3	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	1,00	5,00	79,00	4,39
P4	5,00	5,00	1,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	58,50	3,25
P5	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	74,00	4,11
P6	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	96,00	5,33
P7	7,00	7,00	3,00	3,00	3,00	7,00	3,00	3,00	91,50	5,08
P8	6,50	2,50	2,50	6,50	6,50	6,50	2,50	2,50	89,50	4,97
P9	1,50	5,50	1,50	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50	85,00	4,72
P10	5,50	5,50	5,50	2,00	1,00	5,50	5,50	5,50	82,50	4,58
ΣX	50,50	50,50	38,50	39,00	38,00	54,50	42,50	46,50	803,50	44,64
ΣX^2	2550,25	2550,25	1482,25	1521,00	1444,00	2970,25	1806,25	2162,25	645612,25	1992,63
MEDIAS	255,03	255,03	148,23	152,10	144,40	297,03	180,63	216,23		

ANEXO 6. RANGOS DE LA VARIABLE TEXTURA, DETERMINADOS EN LA “ELABORACION DE PAN DE DULCE A PARTIR DE MASA DE CAMOTE (*Ipomoea batata* L.) VARIEDAD MORADA Y AMARILLA INCORPORANDO HARINA DE TRIGO (*Triticum* spp.)”

PANELISTAS	TRATAMIENTOS									
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	SUMA	MEDIAS
P1	4,50	4,50	4,50	4,50	1,00	8,00	4,50	4,50	65,00	3,61
P2	7,00	3,50	3,50	3,50	1,00	7,00	3,50	7,00	82,50	4,58
P3	6,50	6,50	6,50	6,50	3,00	3,00	1,00	3,00	79,00	4,39
P4	6,00	6,00	2,00	6,00	6,00	6,00	2,00	2,00	58,50	3,25
P5	6,00	6,00	2,00	6,00	6,00	6,00	2,00	2,00	74,00	4,11
P6	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	1,00	5,00	96,00	5,33
P7	6,50	6,50	6,50	2,50	2,50	6,50	2,50	2,50	91,50	5,08
P8	6,00	8,00	2,50	2,50	2,50	6,00	2,50	6,00	89,50	4,97
P9	1,00	3,50	3,50	3,50	3,50	7,00	7,00	7,00	85,00	4,72
P10	5,50	5,50	5,50	2,00	1,00	5,50	5,50	5,50	82,50	4,58
ΣX	54,00	55,00	41,50	42,00	31,50	60,00	31,50	44,50	803,50	44,64
ΣX^2	2916,00	3025,00	1722,25	1764,00	992,25	3600,00	992,25	1980,25	645612,25	1992,63
MEDIAS	291,60	302,50	172,23	176,40	99,23	360,00	99,23	198,03		

ANEXO 7. Análisis Físico – Químico de la masa de camote amarillo y morado



Laboratorio de Uso Múltiple

Informe N°: 030 - 2012

Ibarra, 26 de junio de 2012

Análisis solicitado por: Sra. Verónica Chamorro

Número de muestras : Dos, masa de camote

Fecha de recepción de las muestras: 29 de mayo de 2012

Parámetro Analizado	Unidad	Resultados		Método de ensayo
		Camote Amarillo	Camote Morado	
Azúcares Reductores Libres	%	7,85	9,43	AOAC 906.01
Almidón	%	19,70	20,30	AOAC 906.01
Contenido Acuoso	%	71,55	67,52	AOAC 925.10
Cenizas	%	0,85	0,91	AOAC 923.03
Proteína (N x 6,25)	%	1,13	1,41	AOAC 920.87
Acidez (como ác. málico)	mg/100 g	24,0	22,4	AOAC 950.15A
pH	-----	6,47	6,57	AOAC 981.12
Extracto etéreo	%	0,18	0,25	AOAC 920.85
Fibra	%	0,20	0,18	AOAC 978.10
Recuento estándar en placa	UFC/g	10	15	AOAC 989.10
Recuento de Mohos	UPM/g	50	20	INEN 1529-10
Recuento de Levaduras	UPL/g	40	40	

Nota: Los resultados corresponden exclusivamente para la muestra analizada.

UFC/g: Unidades Formadoras de Colonias presentes en 1 g de pan

UPM/g: Unidades Propagadoras de Mohos presentes en 1 g de pan

UPL/g: Unidades Propagadoras de Levaduras presentes en 1 g de pan

Atentamente:

Bioq. José Luis Moreno
ANALISTA



Visión Institucional

La Universidad Técnica del Norte en el año 2020, será un referente en ciencia, tecnología e innovación en el país, con estándares de excelencia internacionales.

Av. 17 de Julio s-21 y José Mar
Córdova. Barrio El Olivo.
Teléfono: (06)2997800
Fax: Ext: 7011.
Email: utn@utn.edu.ec
www.utn.edu.ec
Ibarra - Ecuador

ANEXO 8. Análisis Físico – Químicos de los tres mejores tratamientos



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

UNIVERSIDAD ACREDITADA RESOLUCIÓN 002 – CONEA – 2010 – 129 – DC.

Laboratorio de Uso Múltiple

Informe N°: 031 - 2012

Ibarra, 26 de junio de 2012

Análisis solicitado por:

Sra. Verónica Chamorro

Número de muestras :

Tres, pan de camote

Fecha de recepción de las muestras:

29 de mayo de 2012

Parámetro Analizado	Unidad	Resultados			Método de ensayo
		T1	T2	T6	
Azúcares Reductores Libres	%	13,77	14,42	18,51	AOAC 906.01
Contenido Acuoso	%	17,00	18,99	16,92	AOAC 925.10
Cenizas	%	0,61	0,63	0,60	AOAC 923.03
Proteína (N x 6,25)	%	3,35	3,27	3,36	AOAC 920.87
Acidez (como ác. málico)	mg/100 g	0,25	0,19	0,22	AOAC 950.15A
pH	----	5,80	5,74	5,55	AOAC 981.12
Extracto etéreo	%	14,04	16,93	17,58	AOAC 920.85
Fibra	%	0,08	0,11	0,11	AOAC 978.10

Nota: Los resultados corresponden exclusivamente para la muestra analizada.

Atentamente:

Bioq. José Luis Moreno
ANALISTA



Visión Institucional

La Universidad Técnica del Norte en el año 2020, será un referente en ciencia, tecnología e innovación en el país, con estándares de excelencia internacionales.

Av. 17 de Julio s-21 y José
Córdova. Barrio El Olivo.
Teléfono:(06)2997800
Fax:Ext: 7011.
Email: utn@utn.edu.ec
www.utn.edu.ec
Ibarra - Ecuador

ANEXO 9. Análisis Físico – Químicos del testigo 1 (Pan comercial)



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
UNIVERSIDAD ACREDITADA RESOLUCIÓN 002 – CONEA – 2010 – 129 – DC.

Laboratorio de Análisis Físicos, Químicos y Microbiológicos

Informe N°: 111 - 2012

Ibarra, 19 de noviembre de 2012

Análisis solicitado por:

Sra. Verónica Chamorro

Número de muestras :

t1, pan comercial

Fecha de recepción de las muestras:

14 de noviembre de 2012

0 DIAS

Parámetro Analizado	Unidad	Resultados		Método de ensayo
		Ambiente	Enfundado	
Azúcares Reductores Libres	g / 100 g	17,86	18,02	AOAC 906.01
Contenido Acuoso	g / 100 g	12,42	13,05	AOAC 925.10
Cenizas	g / 100 g	1,15	1,08	AOAC 923.03
Proteína (N x 6,25)	g / 100 g	8,80	9,45	AOAC 920.87
Acidez (como ác. málico)	mg / 100 g	0,15	0,14	AOAC 950.15A
pH	----	6,08	6,10	AOAC 981.12
Extracto etéreo	g / 100 g	2,65	3,00	AOAC 920.85
Fibra	g / 100 g	0,56	0,45	AOAC 978.10
Recuento estándar en placa	UFC/ g	20	45	AOAC 989.10
Recuento de mohos	UPM/ g	100	250	AOAC 997.02
Recuento de levaduras	UPL/ g	70	70	

Nota: Los resultados corresponden exclusivamente para la muestra analizada.

UFC/g: Unidades Formadoras de Colonias presentes en 1 g de pan

UPM/g: Unidades Propagadoras de Mohos presentes en 1 g de pan

UPL/g: Unidades Propagadoras de Levaduras presentes en 1 g de pan

Atentamente:

Bioq. José Luis Moreno
Técnico de Laboratorio



Visión Institucional

La Universidad Técnica del Norte en el año 2020, será un referente en ciencia, tecnología e innovación en el país, con estándares de excelencia internacionales.

Av. 17 de Julio s-21 y José Mar
Córdova. Barrio El Olivo.
Teléfono: (06)2997800
Fax: Ext: 7011.
Email: utn@utn.edu.ec
www.utn.edu.ec
Ibarra - Ecuador

ANEXO 10. Análisis Físico – Químicos del testigo 2 (Pan de camote adicionado azúcar).



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

UNIVERSIDAD ACREDITADA RESOLUCIÓN 002 – CONEA – 2010 – 129 – DC.

Laboratorio de Análisis Físicos, Químicos y Microbiológicos

Informe N°: 102 - 2012

Ibarra, 19 de noviembre de 2012

Análisis solicitado por:

Sra. Verónica Chamorro

Número de muestras :

t2, pan de camote con azúcar

Fecha de recepción de las muestras:

14 de noviembre de 2012

0 DÍAS

Parámetro Analizado	Unidad	Resultados		Método de ensayo
		Ambiente	Enfundado	
Ázúcares Reductores Libres	g / 100 g	15,57	14,99	AOAC 906.U1
Contenido Acuoso	g / 100 g	17,64	18,31	AOAC 925.10
Cenizas	g / 100 g	0,61	0,62	AOAC 923.03
Proteína (N x 6,25)	g / 100 g	3,33	3,30	AOAC 920.87
Acidez (como ác. málico)	mg / 100 g	0,22	0,21	AOAC 950.15A
pH	----	5,70	5,72	AOAC 981.12
Extracto etéreo	g / 100 g	16,18	16,56	AOAC 920.85
Fibra	g / 100 g	0,12	0,12	AOAC 978.10
Recuento estándar en placa	UFC/ g	120	150	AOAC 989.10
Recuento de mohos	UPM/ g	250	300	AOAC 997.02
Recuento de levaduras	UPL/ g	400	700	

Nota: Los resultados corresponden exclusivamente para la muestra analizada.

UFC/g: Unidades Formadoras de Colonias presentes en 1 g de pan

UPM/g: Unidades Propagadoras de Mohos presentes en 1 g de pan

UPL/g: Unidades Propagadoras de Levaduras presentes en 1 g de pan

Atentamente:

Bioq. José Luis Moreno

Técnico de Laboratorio



in Institucional

iversidad Técnica del Norte en el año 2020, será un referente en ciencia, tecnología
ivación en el país, con estándares de excelencia internacionales.

Av. 17 de Julio s-21 y José María
Córdova. Barrio El Olivo.
Teléfono:(06)2997800
Fax:Ext. 7011.
Email: utn@utn.edu.ec
www.utn.edu.ec
Ibarra - Ecuador

ANEXO 11. Análisis microbiológicos de los mejores tratamientos



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
UNIVERSIDAD ACREDITADA RESOLUCIÓN 002 – CONEA – 2010 –129 – DC.

Laboratorio de Uso Múltiple

Informe N°: 033 - 2012

Ibarra, 26 de junio de 2012

Análisis solicitado por:

Sra. Verónica Chamorro

Número de muestras :

Veinte y cuatro, pan de camote, empacados

Fecha de recepción de las muestras:

29 de mayo de 2012

08 de junio de 2012

Parámetro Analizado	Unidad	Almacenamiento: ambiente			Método de ensayo
		T1	T2	T6	
Recuento estándar en placa	UFC/g	0	10	5	AOAC 989.10
Recuento de Mohos	UPM/g	5	5	15	INEN 1529-10
Recuento de Levaduras	UPL/g	10	15	25	

Parámetro Analizado	Unidad	Almacenamiento: enfundado			Método de ensayo
		T1	T2	T6	
Recuento estándar en placa	UFC/g	0	10	5	AOAC 989.10
Recuento de Mohos	UPM/g	5	5	15	INEN 1529-10
Recuento de Levaduras	UPL/g	10	15	25	

13 de junio de 2012

Parámetro Analizado	Unidad	Almacenamiento: ambiente			Método de ensayo
		T1	T2	T6	
Recuento estándar en placa	UFC/g	15	25	20	AOAC 989.10
Recuento de Mohos	UPM/g	30	40	35	INEN 1529-10
Recuento de Levaduras	UPL/g	80	50	25	



visión institucional

La Universidad Técnica del Norte en el año 2020, será un referente en ciencia, tecnología e innovación en el país, con estándares de excelencia internacionales.

Av. 17 de Julio s-21 y José N
Córdova. Barrio El Olivo.
Teléfono:(06)2997800
Fax:Ext: 7011.
Email: utn@utn.edu.ec
www.utn.edu.ec
Ibarra - Ecuador



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

UNIVERSIDAD ACREDITADA RESOLUCIÓN 002 - CONEA - 2010 - 129 - DC.

Parámetro Analizado	Unidad	Almacenamiento: enfundado			Método de ensayo
		T1	T2	T6	
Recuento estándar en placa	UFC/g	10	15	15	AOAC 989.10
Recuento de Mohos	UPM/g	40	65	60	INEN 1529-10
Recuento de Levaduras	UPL/g	95	100	75	

18 de junio de 2012

Parámetro Analizado	Unidad	Almacenamiento: ambiente			Método de ensayo
		T1	T2	T6	
Recuento estándar en placa	UFC/g	20	55	45	AOAC 989.10
Recuento de Mohos	UPM/g	70	80	75	INEN 1529-10
Recuento de Levaduras	UPL/g	90	65	85	

Parámetro Analizado	Unidad	Almacenamiento: enfundado			Método de ensayo
		T1	T2	T6	
Recuento estándar en placa	UFC/g	35	45	40	AOAC 989.10
Recuento de Mohos	UPM/g	55	75	75	INEN 1529-10
Recuento de Levaduras	UPL/g	80	95	110	

Nota: Los resultados corresponden exclusivamente para la muestra analizada.

UFC/g: Unidades Formadoras de Colonias presentes en 1 g de pan

UPM/g: Unidades Propagadoras de Mohos presentes en 1 g de pan

UPL/g: Unidades Propagadoras de Levaduras presentes en 1 g de pan

Atentamente:

Bloq. José Luis Moreno
ANALISTA



Visión Institucional

La Universidad Técnica del Norte en el año 2020, será un referente en ciencia, tecnología e innovación en el país, con estándares de excelencia internacionales.

Av. 17 de Julio s-21 y José Martí
Córdova, Barrio El Olivo.
Teléfono: (06) 2997800
Fax: Ext: 7011.
Email: utn@utn.edu.ec
www.utn.edu.ec
Itars - Ecuador

ANEXO 12. Análisis microbiológicos del testigo 1 a los cinco días de almacenamiento



Laboratorio de Análisis Físicos, Químicos y Microbiológicos

Informe N°: 112 - 2012

Ibarra, 27 de noviembre de 2012

Análisis solicitado por:

Sra. Verónica Chamorro

Número de muestras :

t1, pan comercial

Fecha de recepción de las muestras:

19 de noviembre de 2012

5 días

Parámetro Analizado	Unidad	Resultados		Método de ensayo
		Ambiente	Enfundado	
Recuento estándar en placa	UFC/ g	5	5	AOAC 989.10
Recuento de mohos	UPM/ g	10	10	AOAC 997.02
Recuento de levaduras	UPL/ g	15	15	

Nota: Los resultados corresponden exclusivamente para la muestra analizada.

UFC/g: Unidades Formadoras de Colonias presentes en 1 g de pan

UPM/g: Unidades Propagadoras de Mohos presentes en 1 g de pan

UPL/g: Unidades Propagadoras de Levaduras presentes en 1 g de pan

Atentamente:

Bioq. José Luis Moreno

Técnico de Laboratorio



Visión Institucional

La Universidad Técnica del Norte en el año 2020, será un referente en ciencia, tecnología e innovación en el país, con estándares de excelencia internacionales.

Av. 17 de Julio s-21 y José Mar
Córdova, Barrio El Olivo.
Teléfono: (06) 2997800
Fax: Ext. 7011.
Email: utn@utn.edu.ec
www.utn.edu.ec
Ibarra - Ecuador

ANEXO 13. Análisis microbiológicos del testigo 2 a los cinco días de almacenamiento



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
UNIVERSIDAD ACREDITADA RESOLUCIÓN 002 – CONEA – 2010 – 129 – DC.

Laboratorio de Análisis Físicos, Químicos y Microbiológicos

Informe N°: 118 - 2012 Ibarra, 27 de noviembre de 2012
Análisis solicitado por: Sra. Verónica Chamorro
Número de muestras : t2, pan de camote con azúcar
Fecha de recepción de las muestras: 19 de noviembre de 2012

5 días

Parámetro Analizado	Unidad	Resultados		Método de ensayo
		Ambiente	Enfundado	
Recuento estándar en placa	UFC/ g	5	5	AOAC 989.10
Recuento de mohos	UPM/ g	15	15	AOAC 997.02
Recuento de levaduras	UPL/ g	20	20	

Nota: Los resultados corresponden exclusivamente para la muestra analizada.

UFC/g: Unidades Formadoras de Colonias presentes en 1 g de pan

UPM/g: Unidades Propagadoras de Mohos presentes en 1 g de pan

UPL/g: Unidades Propagadoras de Levaduras presentes en 1 g de pan

Atentamente:


Btoq. José Luis Moreno
Técnico de Laboratorio



Visión Institucional

La Universidad Técnica del Norte en el año 2020, será un referente en ciencia, tecnología e innovación en el país, con estándares de excelencia internacionales.

Av. 17 de Julio s-21 y los
Córdova. Barrio El Olivo.
Teléfono:(06)2997801
Fax:Ext. 7011.
Email: utn@utn.edu.ec
www.utn.edu.ec
Ibarra - Ecuador

ANEXO 14. Análisis microbiológicos del testigo 1 a los diez días de almacenamiento



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

UNIVERSIDAD ACREDITADA RESOLUCIÓN 002 - CONEA - 2010 - 129 - DC.

Laboratorio de Análisis Físicos, Químicos y Microbiológicos

Informe N°: 113 - 2012

Ibarra, 04 de diciembre de 2012

Análisis solicitado por: Sra. Verónica Chamorro

Número de muestras : t1, pan comercial

Fecha de recepción de las muestras: 29 de noviembre de 2012

10 días

Parámetro Analizado	Unidad	Resultados		Método de ensayo
		Ambiente	Enfundado	
Recuento estándar en placa	UFC/ g	10	15	AOAC 989.10
Recuento de mohos	UPM/ g	20	35	AOAC 997.02
Recuento de levaduras	UPL/ g	35	45	

Nota: Los resultados corresponden exclusivamente para la muestra analizada.

UFC/g: Unidades Formadoras de Colonias presentes en 1 g de pan

UPM/g: Unidades Propagadoras de Mohos presentes en 1 g de pan

UPL/g: Unidades Propagadoras de Levaduras presentes en 1 g de pan

Atentamente:

Bioq. José Luis Moreno
Técnico de Laboratorio



Institucional

Universidad Técnica del Norte en el año 2020, será un referente en ciencia, tecnología e innovación en el país, con estándares de excelencia internacionales.

Av. 17 de Julio s-21 y José María
Córdova. Barrio El Oíno.
Teléfono:(06)2997800
Fax:Ext: 7011.
Email: utn@utn.edu.ec
www.utn.edu.ec

ANEXO 15. Análisis microbiológicos del testigo 2 a los diez días de almacenamiento



Laboratorio de Análisis Físicos, Químicos y Microbiológicos

Informe N°: 107 - 2012

Ibarra, 04 de diciembre de 2012

Análisis solicitado por:

Sra. Verónica Chamorro

Número de muestras :

t2, pan de camote con azúcar

Fecha de recepción de las muestras:

29 de noviembre de 2012

10 días

Parámetro Analizado	Unidad	Resultados		Método de ensayo
		Ambiente	Enfundado	
Recuento estándar en placa	UFC/ g	10	20	AOAC 989.10
Recuento de mohos	UPM/ g	20	35	AOAC 997.02
Recuento de levaduras	UPL/ g	35	45	

Nota: Los resultados corresponden exclusivamente para la muestra analizada.

UFC/g: Unidades Formadoras de Colonias presentes en 1 g de pan

UPM/g: Unidades Propagadoras de Mohos presentes en 1 g de pan

UPL/g: Unidades Propagadoras de Levaduras presentes en 1 g de pan

Atentamente:

Bioq. José Luis Moreno

Técnico de Laboratorio

ión Institucional

iversidad Técnica del Norte en el año 2020, será un referente en ciencia, tecnología
ovación en el país, con estándares de excelencia internacionales.

Av. 17 de Julio s-21 y José B
Córdova. Barrio El Olivo.
Teléfono:(06)2997800
Fax:Ext: 7011.
Email: utn@utn.edu.ec
www.utn.edu.ec
Ibarra - Ecuador

ANEXO 16. Análisis microbiológicos del testigo 1 a los quince días de almacenamiento



Laboratorio de Análisis Físicos, Químicos y Microbiológicos

Informe N°: 114 - 2012

Ibarra, 10 de diciembre de 2012

Análisis solicitado por:

Sra. Verónica Chamorro

Número de muestras :

t1, pan comercial

Fecha de recepción de las muestras:

04 de diciembre de 2012

15 días

Parámetro Analizado	Unidad	Resultados		Método de ensayo
		Ambiente	Enfundado	
Recuento estándar en placa	UFC/ g	25	30	AOAC 989.10
Recuento de mohos	UPM/ g	40	65	AOAC 997.02
Recuento de levaduras	UPL/ g	70	95	

Nota: Los resultados corresponden exclusivamente para la muestra analizada.

UFC/g: Unidades Formadoras de Colonias presentes en 1 g de pan

UPM/g: Unidades Propagadoras de Mohos presentes en 1 g de pan

UPL/g: Unidades Propagadoras de Levaduras presentes en 1 g de pan

Atentamente:

Bioq. José Luis Moreno
Técnico de Laboratorio



Visión Institucional

La Universidad Técnica del Norte en el año 2020, será un referente en ciencia, tecnología e innovación en el país, con estándares de excelencia internacionales.

Av. 17 de Julio s-21 y José Ma
Córdova. Barrio El Olivo.
Teléfono: (06)2997800
Fax: Ext: 7011.
Email: utn@utn.edu.ec
www.utn.edu.ec
Ibarra - Ecuador

ANEXO 17. Análisis microbiológicos del testigo 2 a los quince días de almacenamiento



Laboratorio de Análisis Físicos, Químicos y Microbiológicos

Informe N°: 110 - 2012

Ibarra, 10 de diciembre de 2012

Análisis solicitado por:

Sra. Verónica Chamorro

Número de muestras :

t2, pan de camote con azúcar

Fecha de recepción de las muestras:

04 de diciembre de 2012

15 días

Parámetro Analizado	Unidad	Resultados		Método de ensayo
		Ambiente	Enfundado	
Recuento estándar en placa	UFC/ g	35	45	AOAC 989.10
Recuento de mohos	UPM/ g	50	80	AOAC 997.02
Recuento de levaduras	UPL/ g	85	105	

Nota: Los resultados corresponden exclusivamente para la muestra analizada.

UFC/g: Unidades Formadoras de Colonias presentes en 1 g de pan

UPM/g: Unidades Propagadoras de Mohos presentes en 1 g de pan

UPL/g: Unidades Propagadoras de Levaduras presentes en 1 g de pan

Atentamente:

Bioq. José Luis Moreno
Técnico de Laboratorio



Visión Institucional

La Universidad Técnica del Norte en el año 2020, será un referente en ciencia, tecnología e innovación en el país, con estándares de excelencia internacionales.

Av. 17 de Julio s-21 y José Ma
Córdova. Barrio El Olivo.
Teléfono:(06)2997800
Fax:Ext: 7011.
Email: utn@utn.edu.ec
www.utn.edu.ec
Ibarra - Ecuador

ANEXO 18. Norma INEN del pan

INEN		AL:02.08-401
CDU: 664	PAN COMÚN. REQUISITOS.	NTE INEN 95:1979 Primera Revisión
Norma Técnica Ecuatoriana		
Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Casilla 17-01-3999 - Baquerizo Moreno Es-29 y Almagro - Quito-Ecuador - Prohibida la reproducción	1.OBJETO	
	<p>1.1 Esta norma establece los requisitos que debe reunir el pan común.</p>	
	2. TERMINOLOGÍA	
	<p>2.1 Pan común. Es el pan de miga blanca u oscura, elaborado a base de harina de trigo: blanca, semi-integral o integral, agua potable, levadura, sal, azúcar, grasa comestible (animal o vegetal) y aditivos autorizados.</p>	
	<p>2.2 Otros términos relacionados con esta norma están definidos en la NTE INEN 93.</p>	
	3. DISPOSICIONES GENERALES	
	<p>3.1 Las materias primas utilizadas en la elaboración del pan común deben sujetarse a las NTE INEN correspondientes.</p>	
	<p>3.2 El pan común debe procesarse en condiciones sanitarias adecuadas, a fin de evitar su contaminación con microorganismos patógenos o causantes de la descomposición del producto.</p>	
	4. REQUISITOS DEL PRODUCTO	
	<p>4.1 Componentes. La masa para la cocción del pan común debe prepararse con los siguientes componentes:</p>	
	<ul style="list-style-type: none">a) harina de trigo: blanca, semi-integral o integral,b) agua potable,c) levadura activa, fresca o seca,d) sal comestible,e) azúcar en cantidad suficiente para ayudar al desarrollo de la levadura,f) grasa comestible (animal o vegetal),g) aditivos autorizados.	
	<p>4.2 Características organolépticas.</p>	
	<p>4.2.1 El pan común debe presentar el sabor y olor característicos del producto fresco y bien cocido. Su sabor no debe ser amargo, ácido o con indicios de rancidez.</p>	
	<p>4.2.2 Corteza. El pan común debe presentar una corteza de color uniforme, sin quemaduras, ni hollín u otras materias extrañas.</p>	
	<p>4.2.3 Miga. La miga del pan común debe ser elástica, porosa, uniforme, no pegajosa ni desmenuzable.</p>	
	<i>(Continúa)</i>	

4.2.4 Tamaños. El pan común debe fabricarse en forma de panes, palanquetas o moldes, de acuerdo con las formas establecidas en la NTE INEN 94.

4.2.5 Sólidos totales. El contenido de sólidos totales, determinado de acuerdo con el método descrito en el Anexo A, no debe ser menor del 65% para el pan blanco, del 65% para el pan semi-integral y del 60% para el pan integral.

4.2.6 Acidez. La acidez determinada de acuerdo con el método descrito en el Anexo B debe estar entre 5,5 y 6,0 para los tres tipos de panes.

4.2.7 Humedad. La humedad determinada de acuerdo con el Anexo A no debe ser mayor del 35% para el pan blanco, del 35% para el pan semi-integral y del 40% para el pan integral.

4.2.8 Para efectos de comercialización, el pan debe venderse al peso, de acuerdo a la siguiente escala de números preferidos: 20g, 30g, 50g, 100g, 200g, 300g, 500g, y 1 000g.

4.2.9 Las tolerancias permitidas en el peso, de acuerdo con el numeral 4.2.8, serán del 10% para panes de hasta 50g de peso y del 5% para los demás.

5. MUESTREO

5.1 Las muestras deben extraerse dentro de las 24h después que el producto haya salido del horno.

5.2 Para la verificación del peso se tomarán muestras de diez a quince unidades, en el caso de panes de hasta 50g de peso individual, y de tres panes en los otros casos. El peso promedio se determinará en cada caso.

6. MARCADO, ROTULADO Y EMBALAJE

6.1 El pan común debe ser envasado en las panaderías en fundas individuales, que contengan un número adecuado que facilite su comercialización

6.2 Las fundas o envolturas deben ser de papel especial o plástico, resistente a la acción del producto, no deben alterar sus características organolépticas o su composición; además, proporcionarán una adecuada protección ante la contaminación externa.

6.3 Las fundas o envolturas deben marcarse con el peso, precio, número de registro sanitario, designación del producto, marca comercial registrada y otra información complementaria opcional.

(Continúa)

ANEXO A

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE SÓLIDOS
TOTALES EN EL PAN**A.1 Instrumental.**

A.1.1 Estufa provista de regulador de temperatura.

A.1.2 Balanza analítica.

A.1.3 Cápsulas de porcelana.

A.1.4 Mortero.

A.2 Disposiciones generales.

A.2.1 La determinación debe realizarse dentro de las 30h, después que el pan haya salido del horno.

A.3 Preparación de la muestra.

A.3.1 Cortar, de cada uno de los panes, una sección correspondiente a su octava parte, si el pan es redondo, o a su cuarta parte, si es alargado (ver NTE INEN 94).

A.3.2 Rebanar las secciones cortadas y luego cortar cada rebanada en trozos pequeños y de forma cúbica.

A.4 Procedimiento.

A.4.1 Pesar una cantidad de muestra preparada no menor de 50g y registrar tal valor como m_1 .

A.4.2 Calentar la porción pesada en una estufa a 40°C durante un tiempo no menor de 4h, pero suficiente para que la porción se endurezca y pueda ser desmenuzada.

A.4.3 Sacar la porción de la estufa y dejar a temperatura ambiente durante 3h; pesar y registrar tal valor como m_2 .

A.4.4 Moler en un mortero el material seco, mezclarlo y transferir una cantidad de aproximadamente 5g (que se registra como m_3) a una cápsula de porcelana.

A.4.5 Calentar la cápsula con su contenido en una estufa a 130°C durante una hora, determinar su masa final y registrar tal valor como m_4 .

A.5 Cálculos.

A.5.1 El contenido de sólidos totales se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$S = \frac{m_2 - m_4}{m_1 - m_3} \times 100$$

(Continúa)

Siendo:

S = contenido de sólidos totales en porcentaje de masa.
 m_1 = masa de la muestra usada en la determinación, en g.
 m_2 = masa de la muestra después de la desecación a 40°C, en g.
 m_3 = masa de la porción antes de la desecación a 130°C, en g.
 m_4 = masa de la porción después de la desecación a 130°C, en g.

A.5.2 El contenido de humedad se calcula mediante la ecuación siguiente:

$$H = 100 - S$$

Siendo:

H = contenido de humedad en porcentaje de masa.
S = contenido de sólidos totales en porcentaje de masa

(Continúa)

ANEXO B
DETERMINACIÓN DE LA ACIDEZ

B.1 Instrumental.

B.1.1 Probeta graduada de 100 cm³.

B.1.2 Matraz Erlenmeyer de 250 cm³.

B.1.3 Vidrio de reloj.

B.1.4 Termómetro.

B.1.5 Potenciómetro.

B.2 Reactivos.

B.2.1 Agua destilada, exenta de CO₂ y calentada a 25°C.

B.3 Disposiciones generales.

B.3.1 La determinación debe efectuarse dentro de las 30h, después que el pan haya salido del horno.

B.4 Preparación de la muestra.

B.4.1 Seguir el mismo procedimiento indicado en el Anexo A.3

B.5 Procedimiento.

B.5.1 La determinación debe realizarse por duplicado y sobre la misma muestra preparada.

B.5.2 Pesar una cantidad de muestra preparada no menor de 10g, sobre un vidrio de reloj previamente pesado.

B.5.3 Transferir la muestra al matraz Erlenmeyer de 250 cm³ limpio y seco, añadir 100 m³ de agua destilada y agitar cuidadosamente, hasta que las partículas queden uniformemente en suspensión.

B.5.4 Continuar agitando ocasionalmente durante 30 min y dejar en reposo por 10 min.

B.5.5 Decantar el líquido sobrenadante a un vaso seco y determinar el pH por medio de un potenciómetro de lectura directa.

(Continúa)

APÉNDICE Z**Z.1 DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR**

INEN 93 *Pan. Terminología.*

INEN 94 *Pan. Clasificación por tamaño y forma.*

Z.2 BASES DE ESTUDIO

Código Alimentario español. *Norma sobre el pan y panes especiales.* Actualidad Panadería de Cataluña, España, 1975.

Norma Sanitaria de Alimentos OFSANPAN IALUTZ 048-03-00. *Pan.* Oficina Sanitaria Panamericana. Washington, 1968.

Norma Venezolana NORVEN 226 P. *Pan blanco de harina de trigo.* Comisión Venezolana de Normas Industriales, COVENIN, Caracas, 1965.

A.F. Araujo. *Manual de Panificación.* Division Fleischmann de la International Standard Brands. Inc, New York U.S.A., 1964.

Norma Israelita S.I. 256. *White bread.* The Standards Institution of Israel, Tel-Aviv, 1957.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Documento: TITULO: PAN COMÚN. REQUISITOS. **Código:**
NTE INEN 95 **AL: 02.08-401**
Primera Revisión

ORIGINAL: Fecha de iniciación del estudio:	REVISIÓN: Fecha de aprobación anterior por Consejo Directivo Oficialización con el Carácter de por Acuerdo No. 1147 de 1975-09-05 publicado en el Registro Oficial No. 891 de 1975-09-17 Fecha de iniciación del estudio:
--	---

Fechas de consulta pública: de _____ a _____

Subcomité Técnico: Pan.
Fecha de iniciación: _____ Fecha de aprobación: 1979-02-07
Integrantes del Subcomité Técnico:

NOMBRES:

Sr. Fabián Burbano
Lic. Marcelo Egúez Toro
Ing. Miguel Rivadeneira
Ing. Ligia de Benítez
Econ. Edgar Alvarado
Sr. Antonio Zarango
Sr. Wilfrido Llaguno
Sr. Ramiro Armas
Sr. Mentór Sánchez
Sr. Rafael Aguirre
Ing. Iván Navarrete
Dra. Leonor Orozco

INSTITUCIÓN REPRESENTADA:

PANIFICADORA MODERNA
PANIFICADORA ROYAL
INIAP
ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
MICEI
SENDIP
MAG
INEN
INEN
INEN
INEN
INEN

Otros trámites:

El Consejo Directivo del INEN aprobó este proyecto de norma en sesión 1979-07-26

Oficializada como: OBLIGATORIA Y DE EMERGENCIA Por Acuerdo Ministerial No. 1308 de 1979-12-03
Publicada en el Registro Oficial No. 93 de 1979-12-26

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Baquerizo Moreno E8-29 y Av. 6 de Diciembre
Casilla 17-01-3999 - Telfs: (593 2) 2 501885 al 2 501891 - Fax: (593 2) 2 567815
Dirección General: E-Mail: furresta@inen.gov.ec
Área Técnica de Normalización: E-Mail: normalizacion@inen.gov.ec
Área Técnica de Certificación: E-Mail: certificacion@inen.gov.ec
Área Técnica de Verificación: E-Mail: verificacion@inen.gov.ec
Área Técnica de Servicios Tecnológicos: E-Mail: inencat@inen.gov.ec
Regional Guayas: E-Mail: inenguayas@inen.gov.ec
Regional Azuay: E-Mail: inencuenca@inen.gov.ec
Regional Chimborazo: E-Mail: inenriobamba@inen.gov.ec
URL: www.inen.gov.ec

ANEXO 19. Norma INEN pan clasificación por tamaño y forma

Norma Técnica Ecuatoriana	PAN CLASIFICACIÓN POR TAMAÑO Y FORMA	INEN 94 1979-06 Primera Revisión
---------------------------	---	---

1. OBJETO

1.1 Esta norma establece un sistema para clasificar el pan, según su tamaño y sus características morfológicas.

2. ALCANCE

2.1 Esta norma se aplica, de preferencia, al pan de trigo; sin embargo, podría aplicarse también a otros tipos de panes.

3. CLASIFICACIÓN

3.1 De acuerdo con su forma y tamaño, el pan se clasificará y designará como:

3.1.1 *Panes*. Porciones de masa horneada, cubiertas de corteza, de forma diversa y de tamaño relativamente pequeño (ver Fig. 1).

3.1.2 *Palanquetas*. Porciones de masa horneada sin molde, cubiertas de corteza, de forma alargada y tamaño relativamente grande (ver Fig. 2).

3.1.3 *Moldes*. Porciones de masa horneada en molde, cubiertas de corteza, de forma alargada y rectangular y de tamaño relativamente grande (ver Fig. 3).

3.1.3.1 Los moldes pueden presentarse cortados o no en rebanadas.

3.1.4 Estos tres tipos de pan pueden fabricarse en las siguientes clases: pan común, pan especial, pan semi-integral y pan integral.

4. DISPOSICIONES GENERALES

4.1 Los nombres establecidos en el capítulo 3 deben usarse para efectos de comercialización.

(Continúa)

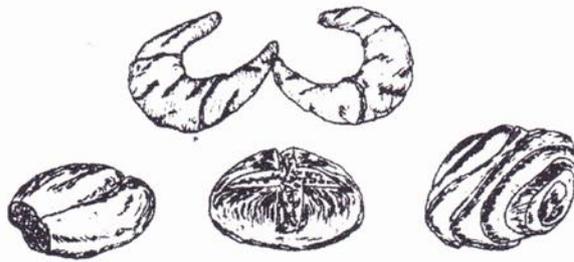


FIGURA 1. Panes



FIGURA 2. Palanquetas

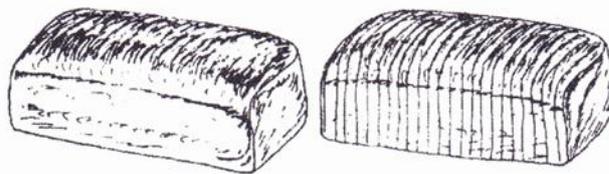


FIGURA 3. Moldes

EJEMPLOS: Características de forma de pan

APENDICE Z

Z.1 NORMAS A CONSULTAR

Esta norma no depende de otras para su aplicación.

Z.2 BASES DE ESTUDIO

Estudios experimentales sobre la materia

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Documento: TITULO: PAN. CLASIFICACIÓN POR TAMAÑO Y FORMA. Código:
NTE INEN 94 AL 02-08-102
Primera revisión

ORIGINAL: Fecha de iniciación del estudio:	REVISIÓN: Fecha de aprobación anterior por Consejo Directivo Oficialización con el Carácter de por Acuerdo No. 1148 de 1975-09-05 publicado en el Registro Oficial No. 891 de 1975-09-17 Fecha de iniciación del estudio:
---	--

Fechas de consulta pública: de
La Primera Revisión de la Norma en referencia no fue sometida a Consulta Pública por ser EMERGENTE y considerando así la Dirección General.

Subcomité Técnico: AL 02.08 .Pan

Fecha de iniciación:

Fecha de aprobación: 1979-02-07

Integrantes del Subcomité Técnico:

NOMBRES:

Sr. Fabián Burbano
Lic. Marcelo Egúez Toro
Ing. Miguel Rivadeneira
Ing. Ligia de Benítez
Econ. Edgar Alvarado
Sr. Antonio Zarango
Sr. Wilfredo Llaguno
Sr. Ramiro Armas
Sr. Méntor Sánchez
Sr. Rafael Aguirre
Ing. Iván Navarrete
Dra. Leonor Orozco L.

INSTITUCIÓN REPRESENTADA:

PANIFICADORA MODERNA
PANIFICADORA ROYAL
INIAP
ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
MICEI
SENDIP
MAG
INEN
INEN
INEN
INEN
INEN

Otros trámites: * Esta norma sin ningún cambio en su contenido fue **DESRREGULARIZADA**, pasando de **OBLIGATORIA EMERGENTE** a **VOLUNTARIA** según resolución de Consejo Directivo de 1998-01-08 y oficializada según Acuerdo Ministerial No. 236 de 1998-05-04, publicado en el Registro Oficial No. 321 de 1998-05-20.

El Consejo Directivo del INEN aprobó este proyecto de norma en sesión de 1979-07-26

Oficializada como: **Obligatoria y de Emergencia** Por Acuerdo Ministerial No. 1309 de 1979-12-03
Registro Oficial No. 93 de 1979-12-26

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Baquerizo Moreno E8-29 y Av. 6 de Diciembre
Casilla 17-01-3999 - Telfs: (593 2)2 501885 al 2 501891 - Fax: (593 2) 2 567815
Dirección General: E-Mail: baquilera@inen.gov.ec
Área Técnica de Normalización: E-Mail: normalizacion@inen.gov.ec
Área Técnica de Certificación: E-Mail: certificacion@inen.gov.ec
Área Técnica de Verificación: E-Mail: verificacion@inen.gov.ec
Área Técnica de Servicios Tecnológicos: E-Mail: inencati@inen.gov.ec
Regional Guayas: E-Mail: inenguayas@inen.gov.ec
Regional Azuay: E-Mail: inencuenca@inen.gov.ec
Regional Chimborazo: E-Mail: inenriobamba@inen.gov.ec
[URL:www.inen.gov.ec](http://www.inen.gov.ec)

ANEXO 20. Decreto N° 22021 – MEIC

Publicado en “La Gaceta” No. 5 de abril de 1993

**DECRETO N° 22021-MEIC
EL PRESIDENTE DE LA REPUBLICA Y
EL MINISTRO DE ECONOMIA INDUSTRIA Y COMERCIO**

En el uso de las potestades que les confiere el artículo 140, inciso 3 y 18 de la Constitución Política y de acuerdo con lo dispuesto en el 28, 2b de la Ley General de la Administración Pública, en la Ley 1698 del 26 de noviembre de 1953, en la Ley 5292 del 9 de agosto de 1973

DECRETAN

Artículo 1° - Aprobar la siguiente norma

NCR 151:1993 PAN BLANCO COMÚN

1 OBJETIVO Y AMBITO DE APLICACIÓN

Este reglamento tiene por objeto establecer las características y calidades a que debe obedecer el pan blanco común.

2 DEFINICIONES

2.1 pan: se designará con el nombre de pan al producto que se prepara de harina blanca de trigo (extracción máxima 75%), a través de la elaboración de una masa pesada, formada, fermentada y cocinada. Se pueden adicionar otros ingredientes permitidos en esta norma.

2.2 ufc: unidades formadoras de colonias.

2.3 BPF: buenas prácticas de fabricación.

2.4 productos de la molienda: serán cereales o productos de ellos obtenidos del proceso de la molienda.

3 CLASIFICACIÓN

El producto objeto de esta norma se clasifica en un solo tipo y grado de calidad.

4 CARACTERÍSTICAS

4.1 Características generales. El pan deberá ser fabricado con materias primas de calidad. No deberá estar quemado o mal cocido. No deberá presentar fermentaciones extrañas, gérmenes patógenos, larvas, hongos, materia extraña, ni microorganismos que indiquen una manipulación defectuosa del producto.

4.2 Características organolépticas.

4.2.1 Aspecto externo. Las piezas de pan tendrán su forma característica (bollos y bollitos) y puede tener cortes en la parte superior.

4.2.2 Color externo. La superficie exterior y la corteza deben presentar un color de ligeramente dorado a café, el cual deberá ser lo más uniforme.

4.2.3 Color interno. La miga debe ser blanca, con un matiz uniforme, sin manchas ni coloraciones.

4.2.4 Olor. Deberá ser característico, agradable.

4.2.5 Sabor. Característico, ligeramente salado y agradable. No debe ser ácido.

4.2.6 Textura exterior. La corteza debe ser una costra regular y de textura firme.

4.2.7 Textura interior. La miga debe ser suave y esponjosa, con huecos o agujeros pequeños, del mismo tamaño y uniformes. No debe ser seca.

4.3 Características físicas y químicas. El pan debe cumplir con lo indicado en la Tabla N° 1.

4.4 Características microbiológicas. El pan en todas sus clasificaciones debe cumplir con los parámetros microbiológicos de la Tabla N° 2.

4.5 Ingredientes básicos. Harina de trigo, agua potable, levadura activa fresca o seca, azúcares comestibles y sal comestible.

5 DISPOSICIONES SOBRE EL TAMAÑO

5.1 Para la fabricación de pan se consideraran boletos o panecillos aquellos de forma alargada o redondeada u otra, cuyo peso mínimo cocinado es de 25 g y no exceda de 100 g. Puede presentarse en forma de piñas, manos u otros. El peso cocinado nominal, puede variar en -10% del peso por unidad para aquellos cuyo peso nominal es de hasta 50 g; para pesos superiores hasta 100 g, se permite una variación de -5% por unidad con base en el peso nominal.

5.1.1 Diez (10) unidades de este tipo de panecillos tienen que presentar un promedio que

equivale al peso nominal declarado.

5.2 Para la fabricación de pan se consideraran bollos aquellos cuyo peso no sea inferior a 150 g. Pueden ser fabricados en múltiplos de 50 g hasta 500 g, y en adelante en múltiplos de 100; se permite una variación en el peso de -5% por unidad para pesos de hasta 500 g, para pesos mayores se permite una variación en el peso de -3% por unidad.

Tabla N° 1. Características físicas y químicas del pan común.

ESPECIFICACIONES	TIPO DE COMUN	
	Min	max
Humedad % (1) (en producto final)	23	35
Proteína (N*6.25) % (2)	9	
Mejorantes de la fabricación % (2)		BPF
Grado de acidez (ml NaOH, 1 N) (3)	2.0	5.0
Azúcares % (2)		3.0
Sal % (2)		2.5
Grasa % (2)		3.5
Tiempo de rotación (horas)		12

(1) porcentajes en masa/masa (con un tiempo máximo de 1 hora de salido del horno)

(2) referida a materia seca

(3) cantidad de ml de NaOH para neutralizar un peso de 5 g de miga en solución.

5.2.1 Diez (10) unidades de este tipo de panes tienen que presentar un promedio que equivale al peso nominal declarado.

5.3 Estos requisitos deben cumplirse para los productos hasta una hora de salidos del horno. Para productos empacados debe cumplirse hasta un día después de fabricado.

Tabla N° 2. Características microbiológicas del pan.

ESPECIFICACIONES	Unidades formadoras de colonias ufc , máximo
Hongos y levaduras	$1 \cdot 10^3$
Coliformes totales	$1 \cdot 10^2$
E coli	Negativo
Recuento total de aerobios	$1 \cdot 10^3$
Staphylococcus	Negativo
Salmonella	Negativo en 25 g

5 ADITIVOS ALIMENTARIOS

Dosis máxima de uso con base en la cantidad total de productos de la molienda usados (si no se especifica otra cosa) En conjunto no deben sobrepasar el 10 %, con base en los productos de la molienda.

5.1 Complementos panarios mejorantes con valor nutritivo.	
Azúcares comestibles	El contenido de azúcares reductores en el producto terminado no sobrepasará el 3 % de la masa
Harina de malta	10 g/kg
Extracto de malta	Dosis equivalente en actividad diastásica a la autorizada para la harina de malta
Harinas de leguminosas (habas, soya, guisantes, lentejas y judías)	30 g/kg
Harinas de almidón de papa, productos secos de papa, productos secos de papa, leche descremada en polvo, leche fresca descremada y otros mejorantes.	10 %
Pan añejo de acuerdo con el tipo por fabricar	3 %
5.2 Agentes para el tratamiento de la harina.	
Acido L-ascórbico	BPF
L - Cisteína, clorhidrato de cisteína	BPF
L - Cistina	BPF

5.3 Reguladores del pH.	
Acetato potásico	3 g/kg aislado o en conjunto, expresados en el ácido correspondiente 20 ml/kg de harina
Acetato cálcico	
Ácidos láctico, cítrico, málico y tartárico y sus sales de potasio y calcio	
Vinagre natural	20 ml/kg de harina
Ortofosfato monocálcico	20 g/kg aislados o en conjunto
Ortofosfato bicálcico	
Difosfato de sodio o potasio	
Ácido tartárico y sus sales de calcio y potasio	3 g/kg aislados o en conjunto
Mono, di- tri- ortofosfato de potasio, de sodio y mono y di- ortofosfato de calcio.	
5.4 Estabilizantes, emulgentes, espesantes y gelificantes.	
Lecitina	BPF
Difosfatos	3 g/kg aislados o en conjunto
Disódico	
Trisódico	
Tetrasódico	
Tetrapotásico	
Agar agar, ácido alginico y sus sales	20 g/kg aislados o en conjunto en producto terminado
Pectina	
Metilcelulosa	
Goma xantano	
Carboximetilcelulosa	
Goma de algarroba	
Goma de guar	
Mono y diglicéridos de ácidos grasos comestibles	BPF
Esteres de mono y diglicéridos de ácidos tartárico acético, cítrico y málico	20 g/kg aislados o en conjunto en producto terminado

5.5 Conservadores; preservantes. Se considera que no son necesarios ya que este producto es de consumo inmediato.

5.6 Coadyuvantes de fermentación.	
Fermento amilolíticos (amilasas) y fungal-amilasas	Cantidad suficiente para obtener el efecto deseado.
Proteasas	
Gluco-oxidasas	
Pentosanasas	

5.7 Desmoldeadores (para moldes placas y maquinaria de panadería). Grasas y ceras de uso alimentario y autorizadas por el Ministerio de Salud. Las grasas utilizadas en panificación podrán llevar incorporados los antioxidantes permitidos por el Codex Alimentarius.

5.8 Excipientes para preparados comerciales de los aditivos antes citados.

Harina de trigo, maíz y yuca
Almidones comestibles (se exceptúan los modificados químicamente).

6 PROHIBICIONES

Se prohíbe la utilización en la preparación del pan, de cualquier aditivo directo no estipulado en esta norma.

7 ETIQUETADO

Cuando se requiera manejar el producto para ser revendido por otras personas, los lotes contenidos en cajas o canastos deberán llevar una nota de venta o factura que contenga la siguiente información:

7.1 Nombre. En los expendios, en un lugar visible se debe indicar el tipo de pan.

7.1 Nombre y dirección. Se declarará el nombre y la dirección del fabricante.

7.2 Identificación del lote. Fecha y hora en el cual se terminó la fabricación.

8 NORMAS DE EMPAQUE Y ACONDICIONAMIENTO

En vista de que el producto es de consumo inmediato y se distribuye a granel, únicamente deben estar contenidos en cajas o canastos que podrán ser de material adecuado y resistente y sanitario.

9 CORRESPONDENCIA

Para la redacción de esta norma se tomo en cuenta el siguiente documento

Méjico. Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial. NOM F-406-1982 *Alimentos para Humanos. Pan blanco bolillo o telera*. Dirección de Normas: 1982.

Alemania. Schild, E. et. al. Gesetzliche Bestimmungen. *Bäckerei/Konditorei*. 4 ed. Giessen: Fachbuchverlag Dr. Pfanneberg Co., 1984.

Alemania. Arbeiten de DLG, Band 184. *Brot und Feine Backwaren*. 2 ed. Frankfurt(M): DLG Verlag, 1985.

y documentación técnica.

Artículo 2º - A toda persona que haciendo uso de esta norma, encuentre errores tipográficos, ortográficos, inexactitudes o ambigüedades, se le solicita notificarlo a la Oficina Nacional de Normas y Unidades de Medida, sin demora, aportando, si es posible, la información correspondiente, para hacer las investigaciones necesarias y tomar las previsiones del caso.

Artículo 3º - Serán sancionados de acuerdo con las leyes penales quienes incumplan con lo dispuesto en la presente norma.

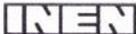
Artículo 4º - Rige a partir de su publicación.

Dado en la Presidencia de la República, San José, a los a los veintitrés días del mes de febrero de mil novecientos noventa y tres.

R. A. Calderón F. El Ministro de Comercio Exterior, Encargado de la Cartera de Economía, Industria y Comercio **Roberto Rojas L.**

This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.

ANEXO 21. Norma INEN Harina de trigo

CDU: 664.641				AL 02.02-314
Norma Técnica Ecuatoriana	HARINA DE TRIGO ENSAYO DE PANIFICACIÓN			INEN 530 1980-12
1. OBJETO				
1.1 Esta norma establece los métodos para determinar las características de panificación de la harina de trigo.				
2. ALCANCE				
2.1 En esta norma se describen el método manual, el método de referencia y la capacidad de absorción de agua en la harina de trigo para el ensayo de panificación.				
3. TERMINOLOGIA				
3.1 Calidad del pan. Es el conjunto de condiciones que debe reunir el pan elaborado con harina de trigo panificable, como: peso, volumen, corteza, apariencia, simetría, color de la miga, textura de la miga y grano de la miga, expresado en unidades de una escala centesimal, en la que el valor 100 corresponde a la calidad óptima.				
3.2 Absorción de agua. Es la cantidad de agua necesaria, expresada en porcentaje del peso de la harina, para obtener una masa de consistencia adecuada.				
3.3 Rendimiento en pan. Es el peso del pan en gramos, correspondiente a 100 g de harina, obtenido por pesada efectuada una hora después de la salida del pan del horno.				
3.4 Volumen del pan. Es el volumen desalojado por el pan expresado en cm ³ . Se relaciona con la panificación de 100 g de harina.				
3.5 Textura de la miga. Es el grado de elasticidad o blandura y se determina enteramente con el sentido del tacto. Los dedos se oprimen ligeramente contra la superficie de un pedazo de pan cortado y se hacen deslizar sobre ella. La sensación producida por esta operación puede describirse como suave, elástica, áspera, tosca, desmenuzable, según el caso.				
3.6 Grano de la miga. La porosidad o estructura de la celdilla de gas está constituida por el tamaño, forma y distribución de ésta. Un grano deseable está compuesto por celdas pequeñas de tamaño uniforme, de forma oval y de paredes delgadas.				
3.7 Apariencia. Aspecto exterior del pan.				
3.8 Color. Característica peculiar del pan producida por la luz reflejada sobre éste y que impresiona a la vista.				
-1-				
1980-0088				

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN – Casilla 17-01-3999 – Baquerizo Moreno E6-29 y Almagro – Quito-Ecuador – Prohibida la reproducción

4. METODO MANUAL**4.1 Instrumental.**

4.1.1 *Termómetro para masas, con escala de 15 a 40°C.*

4.1.2 *Termómetro para el horno, con escala de 100 a 260°C.*

4.1.3 *Recipientes de aluminio, para la masa en fermentación.*

4.1.4 *Molde para panificación estañado, de acuerdo con lo indicado en la Figura 1.*

4.1.5 *Horno de panadería, con temperatura de $210 \pm 5^\circ\text{C}$.*

4.1.6 *Aparato para medición del volumen de los panes, por desplazamiento de semillas. (Panvolumenómetro).*

4.1.7 *Aparato para medición de altura de los panes (puede ser simplemente una regla).*

4.1.8 *Balanza, sensible al 0,1 mg.*

4.1.9 *Amasadora eléctrica con control de golpes,*

4.1.10 *Espátulas.*

4.1.11 *Probeta de $1\ 000\ \text{cm}^3$.*

4.2 Reactivos.

4.2.1 *Harina de trigo, 500 g.*

4.2.2 *Levadura prensada, 15 g.*

4.2.3 *Sal, 10 g.*

4.2.4 *Azúcar, 15 g.*

4.2.5 *Grasa, 10 g.*

4.2.6 *Agua potable.*

4.3 Procedimiento.

4.3.1 Colocar los 500 g de harina sobre una mesa o en un amasador.

4.3.2 Mezclar en un recipiente adecuado la levadura y el azúcar y disolverlos en $100\ \text{cm}^3$ de agua.

4.3.3 En recipiente aparte disolver la sal en 100 cm³ de agua.

4.3.4 Calentar separadamente la mezcla 4.3.2 y la solución salina 4.3.3 para disolver los ingredientes hasta una temperatura de 28 ± 5°C.

4.3.5 Agregar a la harina primeramente la mezcla 4.3.2 y luego la solución 4.3.3. Añadir luego, poco a poco, el agua necesaria para alcanzar una masa de consistencia adecuada. Debe anotarse la cantidad total de agua utilizada, incluyendo las empleadas en 4.3.2 y 4.3.3; ésta será la capacidad de absorción de agua.

4.3.6 En condiciones asépticas, amasar a mano la masa formada, hasta alcanzar una masa de características satisfactorias. Esta operación no debe durar menos de seis minutos. Dos minutos antes de terminar el amasado agregar los 10 g de grasa.

4.3.7 La temperatura del agua, ingredientes y recipientes debe ser tal que la temperatura final de la masa sea de 28 ± 5°C.

4.3.8 Redondear la masa con la mano y colocar en un recipiente, que debe estar situado en un lugar cuya temperatura sea la más cercana a 30°C y cuya humedad relativa sea la más elevada posible (63⁰/o); para obtener esta humedad puede recubrirse el recipiente con una tela húmeda y limpia. Dejar fermentar la masa durante 100 minutos.

4.3.9 Amasar nuevamente a mano por un tiempo de 2 minutos y nuevamente redondear la masa, colocar en el recipiente y dejar fermentar por un tiempo de 25 minutos más, en condiciones iguales a las anotadas en 4.3.8.

4.3.10 Remover la masa del recipiente, desgasificar nuevamente y pesar. Dividir la masa en cinco porciones del mismo peso. Cada una de estas porciones se aplana con las manos hasta formar un hojaldre grueso (0,5 - 1 cm). Estas porciones de masa se enrollan a mano y se colocan en los moldes, previamente engrasados, procurando que la unión quede hacia la parte inferior. Colocar los moldes en un lugar cuyas condiciones sean similares a las indicadas en 4.3.8 y dejar fermentar durante un tiempo de 60 minutos.

4.3.11 Hornear la masa a una temperatura de 210 ± 5°C por un tiempo de 25 minutos. A los 5 minutos de retirado del horno, debe sacarse el pan del molde.

4.4 Cálculo.

Absorción. Es el valor obtenido según 4.5.3 y se calcula mediante la ecuación siguiente:

$$A = W - (100 - p)$$

Siendo:

- A = porcentaje de absorción del agua.
- W = cm³ del agua total añadida.
- p = masa de la harina

4.4.1 Peso. Después de una hora de retirado el pan del horno, pesarlo.

4.4.2 Volumen. Para determinar el volumen del pan debe usarse el aparato Pan voluménometro; si no se dispone de éste, debe enrasarse con semillas (de nabo u otras semillas en tamaño y forma iguales) un recipiente adecuado, por ejemplo un balde pequeño. Enseguida se retira gran parte de estas semillas, se coloca dentro del recipiente el pan cuyo volumen debe determinarse y se recubre con las semillas, hasta volver a llenar por completo el recipiente. Se mide el volumen de las semillas desplazadas o no utilizadas por medio de una probeta, siendo éste el volumen del pan.

4.4.2.1 Deben promediarse los volúmenes de los cinco panes obtenidos en cada ensayo de panificación. Si la máxima diferencia de volúmenes de dos panes excede de 100 cm^3 , debe realizarse un segundo ensayo.

4.5 Características externas e internas. Antes de las 24 horas de haberse obtenido el pan y por medio de puntaje se determinan las características del pan, al que se le asigna los valores indicados a continuación:

4.5.1 Color de la corteza.

Dorado	15 puntos
Pálido	10 puntos
Muy pálido	5 puntos
Oscuro	0 puntos

4.5.2 Apariencia y simetría.

Muy bueno	15 puntos
Bueno	10 puntos
Regular	5 puntos
Malo	0 puntos

4.5.3 Sabor.

Muy agradable	10 puntos
Agradable	5 puntos
Desagradable	0 puntos

4.5.4 Color de la miga.

Blanco	10 puntos
Crema	5 puntos
Gris	0 puntos

4.5.5 Textura de la miga.

Muy buena	30 puntos
Buena	20 puntos
Regular	10 puntos
Mala	0 puntos

4.5.6 *Grano de la miga.* De acuerdo con el tamaño, forma y distribución de los poros o estructuras de las celdillas de gas, será:

Bueno	20 puntos
Regular	10 puntos
Malo	0 puntos

4.5.7 Un pan ideal reúne un puntaje máximo de 100 puntos.

4.5.8 Debe promediarse los valores de calificación de los cinco panes obtenidos en cada ensayo. Las calificaciones promedio de dos ensayos no deberán diferir en más de 1 punto.

4.5.9 El puntaje de aceptación debe alcanzar un mínimo de 50 puntos.

5. METODO DE REFERENCIA

5.1 Instrumental.

5.1.1 *Farinógrafo de Brabender.*

5.1.2 *Mezclador planetario.*

5.1.3 *Termómetro para masas, con escala de 15 a 40°C.*

5.1.4 *Termómetro para el horno, con escala de 100 a 260°C.*

5.1.5 *Recipientes de aluminio para las masas en fermentación.*

5.1.6 *Cámaras de fermentación y de reposo, capaces de mantener una temperatura de $30 \pm 0,5^\circ\text{C}$ y una humedad relativa superior a 75%.*

5.1.7 *Boleador.*

5.1.8 *Moldeador mono universal o su equivalente.*

5.1.9 *Moldes para panificación, con las dimensiones siguientes: base de 6 cm por 12,5 cm; parte superior 7,5 cm por 14 cm y una altura aproximada de 6 cm.*

5.1.10 *Horno rotatorio de laboratorio, capaz de mantener una temperatura de $210 \pm 5^\circ\text{C}$.*

5.1.11 *Medidor del volumen de los panes, por desplazamiento de semillas, (panvolumenómetro).*

5.1.12 *Vitrina para almacenar panes, una vez pesados y medidos.*

5.1.13 *Cucharones, espátulas, buretas, vasos de precipitación.*

5.1.14 Balanza, sensible al 0,1 g.

5.2 Reactivos.

5.2.1 Levadura. Disolver 12 g de levadura en agua corriente y completar a 100 cm³. Esta solución debe prepararse antes de utilizarla.

5.2.2 Grasa 2 g.

5.2.3 Harina de trigo en sustancia seca (ver Tabla 1).

5.2.4 Solución de azúcar y sal. Disolver 12 g de azúcar y 8 g de sal en agua y completar a 100 cm³.

5.2.5 Agua.

5.3 Procedimiento.

5.3.1 La harina de trigo se panifica dos veces en días diferentes, siguiendo el procedimiento siguiente:

5.3.1.1 Pesar 43 g de harina seca (ver Tabla 1), 1,5 g de levadura, 1 g de sal, 1 g de manteca y colocar en la mezcladora del Farinógrafo de Brabender. Añadir agua hasta obtener una consistencia de 430 unidades de Brabender. Leer directamente el porcentaje de absorción en la bureta del Farinógrafo.

5.3.1.2 La temperatura de las soluciones con los ingredientes de la harina y los recipientes deben ser tales que la temperatura final de la masa sea de 28°C.

5.3.2 Por otra parte, colocar en el mezclador una cantidad de harina correspondiente a 86 g en sustancia seca (ver Tabla 1), agregar 25 cm³ de la suspensión de levadura (ver 5.2.1), 25 cm³ de la solución de azúcar-sal y agua de acuerdo a lo determinado en 5.3.1.1. Mezclar a velocidad baja durante 10 minutos. Un minuto y medio antes de terminar la mezcla, agregar 2 g de manteca.

5.3.3 Remover la masa del recipiente de[mezclador y colocar en el boleador. Retirar la masa una vez que el plato del boleador haya completado 20 revoluciones y colocar en el recipiente de fermentación y éste en la cámara de fermentación. Dejar fermentar por 100 minutos a una temperatura de 30 ± 0,5°C y una humedad relativa superior a 75%. Volver a mezclar a velocidad intermedia durante un minuto. Dejar fermentar por otros 25 minutos en las mismas condiciones.

5.3.4 Pasar la masa por el moldeador, usado como cilindrados, dos veces: la primera con una abertura de 0,793 cm y la segunda con una de 0,476 cm. Dividir la masa en porciones correspondientes a 86 g de harina en sustancia seca. Pasar por el moldeador, que debe graduarse de acuerdo con la cantidad de masa que se va a moldear, y colocar en el molde con la unión hacia abajo. Colocar el molde en la cámara de reposo a 30 ± 0,5°C y una humedad relativa superior a 75%.

5.3.5 Dejar fermentar la masa en el molde durante una hora.

5.3.6 Hornear la masa durante 25 minutos a una temperatura de $210 \pm 5^\circ\text{C}$. Antes de cada horneado de ensayo, se debe hornear una serie de panes (no de ensayo), para uniformar las condiciones del horno. A los 5 minutos de retirado del horno, sacar el pan del molde.

5.4 Cálculos.

5.4.1 *Absorción*, La absorción es el valor obtenido directo en 5.3.1.1.

5.4.2 *Peso y volumen*. Después de una hora de retirado el pan del horno, se pesa y se determina el volumen como se anota en 4.4.2.

5.4.3 Deben promediarse los resultados de los ensayos de panificación. Si los volúmenes de los dos ensayos difieren en más de 100 cm^3 , debe realizarse un tercer ensayo.

5.4.4 *Características externas e internas*. Serán determinadas de acuerdo al numeral 4.5 de esta norma.

6. ERRORES DE METODO

6.1 *Para el método manual*. La diferencia entre los resultados de la calificación efectuada en 5 panes no debe diferir en más de 10 puntos.

6.2 *Para el método de referencia*. Si la diferencia entre los resultados de la calificación efectuada por duplicado en los ensayos de volúmenes difiere en más de 100 cm^3 , debe realizarse otra determinación.

7. INFORME DE RESULTADOS

7.1 Como resultado final, debe reportarse la media aritmética de los ensayos obtenidos en la determinación.

7.2 En el informe de resultados, deben indicarse el método usado y el resultado obtenido. Debe mencionarse, además, cualquier condición no especificada en esta norma o considerada como opcional, así como cualquier circunstancia que pueda haber influido sobre el resultado.

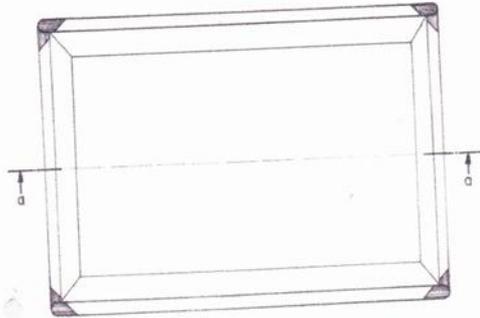
7.3 Deben incluirse todos los detalles necesarios para la completa identificación de la muestra.

TABLA 1

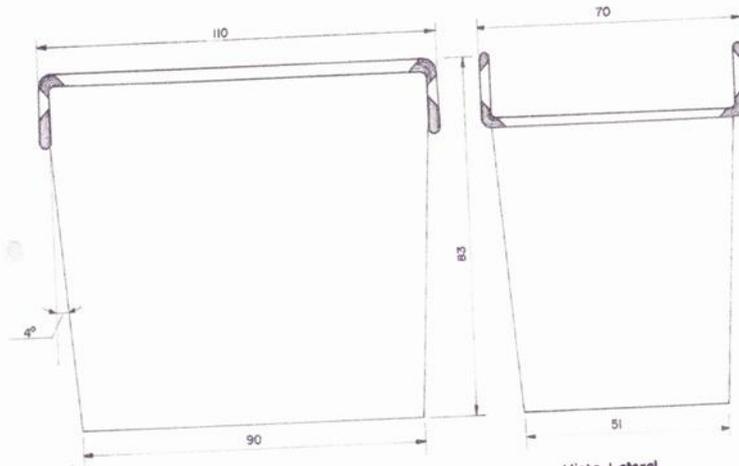
Cifras Decimales	Porcentaje de Humedad							
	10	11	12	13	14	15	16	17
0,00	95,56	93,63	97,73	98,85	100,00	101,18	102,38	103,62
0,05	95,61	96,69	97,79	98,91	100,06	101,24	102,44	103,68
0,10	95,66	96,74	97,84	98,97	100,12	101,30	102,51	103,74
0,15	95,72	96,79	97,90	99,02	100,18	101,36	102,57	103,80
0,20	95,77	96,85	97,95	99,08	100,24	101,42	102,63	103,87
0,25	95,82	96,90	98,01	99,14	100,29	101,48	102,69	103,93
0,30	95,88	96,06	98,06	99,20	100,35	101,54	102,75	103,99
0,35	95,93	97,01	98,12	99,25	100,41	101,60	102,81	104,06
0,40	95,98	97,07	98,18	99,31	100,47	101,66	102,87	104,12
0,45	96,04	97,12	98,23	99,37	100,53	101,72	102,93	104,18
0,50	96,09	97,16	98,29	99,42	100,59	101,78	103,00	104,24
0,55	96,15	97,23	98,34	99,48	100,65	101,84	103,06	104,31
0,60	96,20	97,29	98,40	99,54	100,71	101,90	103,12	104,37
0,65	96,25	97,34	98,46	99,50	100,76	101,96	103,18	104,43
0,70	96,31	97,40	98,51	99,65	100,82	102,02	103,24	104,50
0,75	96,36	97,45	98,57	99,71	100,88	102,08	103,31	104,55
0,80	96,42	97,51	98,63	99,77	100,94	102,14	103,37	104,63
0,85	96,47	97,56	98,68	99,83	101,00	102,20	103,43	104,69
0,90	96,52	97,62	98,74	99,89	101,06	102,26	103,49	104,75
0,95	96,58	97,67	98,80	99,94	101,12	102,32	103,55	104,82

EJEMPLO: Para harina con un contenido de humedad de 12,40%, se toman 98,18 g de harina

Se pueden utilizar múltiplos de las cantidades indicadas en 5.3.2.



Vista Superior

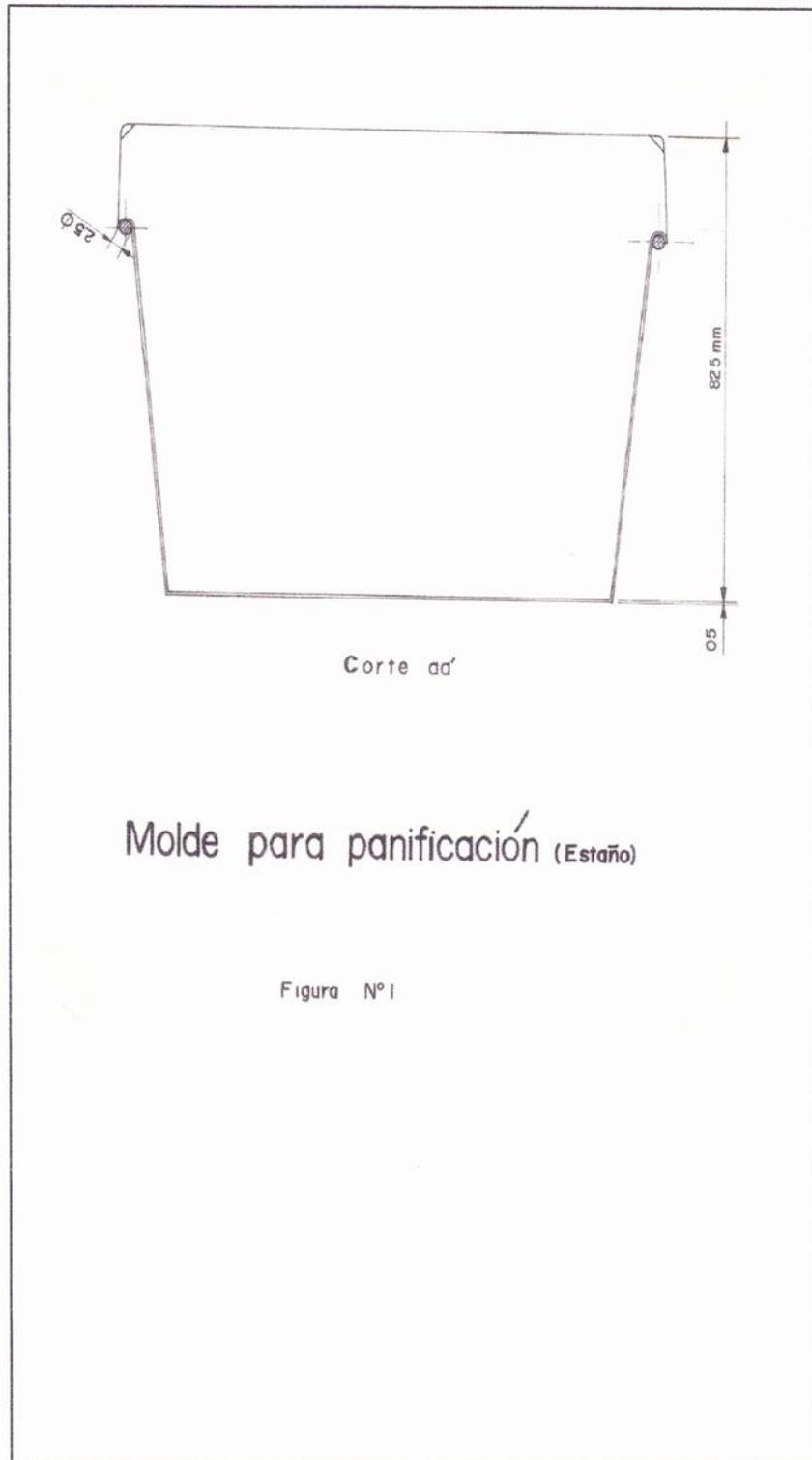


Vista Frontal

Vista Lateral

Molde para panificación (Estañón).

Figura Nº 1



APENDICE Z**Z.1 NORMAS A CONSULTAR**

Esta Norma no requiere de otras para su aplicación.

Z.2 BASES DE ESTUDIO

Seminario de Panificación. Universidad Técnica del Estado. *Escuela Tecnológica Great Plains Wheat*. Santiago, 1977.

Escuela Politécnica. Ministerio de Agricultura y Ganadería. *Utilización de la harina de papa en panificación. Pruebas de panificación*. Boletín Técnico No. 7, 1974.

Escuela Politécnica Nacional. *Ensayos farinológicos y de panificación con harinas compuestas*. Boletín Técnico No. 5. Quito, 1973.

Norma Colombiana ICONTEC 310. *Ensayo de panificación de la harina de trigo. Método de referencia*. Instituto Colombiano de Normas Técnicas. Bogotá, 1969.

Norma Venezolana NORVEN 218 P. *Harina de trigo, Métodos de análisis. Volumen y prueba experimental de panificación*. Comisión Venezolana de Normas Industriales. Caracas, 1965.

Norma Colombiana ICONTEC 291. *Ensayo de panificación de la harina de trigo. Método manual*. Instituto Colombiano de Normas Técnicas. Bogotá, 1969.

Norma Chilena INDITECNOR 23-23 d. *Calidad de la Harina Panadera de trigo*. Instituto Nacional de Investigaciones Tecnológicas y Normalización. Chile, 1965.

Winton A. L. y Winton K.B. *Análisis de alimentos*. Reverté 2da., edición, pp 556. Barcelona, Buenos Aires, 1958.

AACC. Method 10-10 Pag. 1 de 7. *Baking quality of wheat bread flour straight-dough method*. American Association of cereal chemists aproved methods. Published by American Association of Cereal Chemist Inc. 1821 University Avenue St. Paul, Minesota. 55104 U.S.A.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Documento: TÍTULO: HARINAS DE TRIGO. ENSAYO DE PANIFICACION Código: NTE INEN 530 AL 02.02-314

ORIGINAL: Fecha de iniciación del estudio:	REVISIÓN: Fecha de aprobación anterior por Consejo Directivo Oficialización con el Carácter de por Acuerdo No. publicado en el Registro Oficial No. Fecha de iniciación del estudio:
--	--

Fechas de consulta pública: 1978-04-25 a 1978-06-09

Subcomité Técnico: AL 02.02, HARINAS DE ORIGEN VEGETAL

Fecha de iniciación: Integrantes del Subcomité Técnico: Fecha de aprobación: 1979-06-20

NOMBRES:

Sr. Patricio Hidalgo
 Sr. Godifrey Berry.
 Sr. Gustavo Negrete
 Dra. Marlene de San Lucas
 Sr. Pedro Novillo
 Ing. Edgar Alvarado
 Ing. Poema Jiménez
 Sr. Rafael Clavijo
 Ing. César Cáceres
 Sr. Wilfrido Llaguno
 Ing. Jaime Gallegos
 Ing. Peter Alter
 Dr. Luis Vallejo
 Ing. Washington Moreno

Srta. Lourdes Chamorro
 Sr. José Bueno
 Dra. Iclea de Rodríguez
 Sr. Rafael Aguirre
 Ing. Iván Navarrete
 Lic. María Eugenia de Mora
 Dra. Leonor Orozco

INSTITUCIÓN REPRESENTADA:

MOLINEROS DE LA SIERRA
 INDUSTRIAL MOLINERA C.A.
 INDUSTRIAL MOLINERA C.A.
 INDUSTRIAL MOLINERA C.A.
 MICEI
 MICEI
 MICEI (Guayaquil)
 CENDES
 MAG
 MAG (Guayaquil)
 MAG
 FAO
 INSTITUTO NAC. DE NUTRICION
 INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
 TECNOLOGICAS (Guayaquil)
 ESCUELA POLITECNICA NACIONAL
 MOLINOS POUTIER
 INSTITUTO IZQUIETA PEREZ
 INEN
 INEN
 INEN
 INEN

Otros trámites: ♦ Esta norma sin ningún cambio en su contenido fue **DESREGULARIZADA**, pasando de **OBLIGATORIA a VOLUNTARIA**, según Resolución de Consejo Directivo de 1998-01-08 y oficializada mediante Acuerdo Ministerial No. 235 de 1998-05-04 publicado en el Registro Oficial No. 321 del 1998-05-20

El Consejo Directivo del INEN aprobó este proyecto de norma en sesión de 1980-12-11

Oficializada como: Obligatoria
 Registro Oficial No 418 del 1981-04-13

Por Acuerdo Ministerial No. 220 del 1981-03-04

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Baquerizo Moreno E8-29 y Av. 6 de Diciembre
Casilla 17-01-3999 - Telfs: (593 2)2 501885 al 2 501891 - Fax: (593 2) 2 567815
Dirección General: E-Mail: direccion@inen.gov.ec
Área Técnica de Normalización: E-Mail: normalizacion@inen.gov.ec
Área Técnica de Certificación: E-Mail: certificacion@inen.gov.ec
Área Técnica de Verificación: E-Mail: verificacion@inen.gov.ec
Área Técnica de Servicios Tecnológicos: E-Mail: inenlaboratorios@inen.gov.ec
Regional Guayas: E-Mail: inenguayas@inen.gov.ec
Regional Azuay: E-Mail: inencuenca@inen.gov.ec
Regional Chimborazo: E-Mail: inenriobamba@inen.gov.ec
URL: www.inen.gov.ec

