

**Anexo 1**  
**Taxonomía del Poroto Blanco**

## **Anexo 2**

### **Resultado del Análisis Físicoquímico del Poroto de la Variedad Blanco**

### **Anexo 3**

## **Resultado del Análisis Físicoquímico de la Harina de Poroto**

## Anexo 4

### Resultados de Secado de Poroto

**Tabla AIV – 1A**

**Pérdida de Peso del Poroto Durante el Secado para T1, T2, T3**

Tiempo (min)	T <sub>1</sub> =45°C			T <sub>2</sub> =50°C			T <sub>3</sub> =55°C		
	Prueba 1 (gr)	Prueba 2 (gr)	Prueba 3 (gr)	Prueba 4 (gr)	Prueba 5 (gr)	Prueba 6 (gr)	Prueba 7 (gr)	Prueba 8 (gr)	Prueba 9 (gr)
0	197,3486	197,3486	197,3486	197,4565	197,4565	197,4565	197,1223	197,1223	197,1223
15	188,1234	188,1234	188,1234	181,4562	181,4562	181,4562	167,3121	167,3121	167,3121
30	181,6228	181,6228	181,6228	169,8231	169,8231	169,8231	140,8552	140,8552	140,8552
45	173,4561	173,4561	173,4561	156,9567	156,9567	156,9567	128,5432	128,5432	128,5432
60	167,6455	167,6455	167,6455	145,9772	145,9772	145,9772	110,1544	110,1544	110,1544
75	162,6122	162,6122	162,6122	133,9854	133,9854	133,9854	102,2553	102,2553	102,2553
90	157,1342	157,1342	157,1342	124,4101	124,4101	124,4101	98,1022	98,1022	98,1022
105		148,2130	148,2130		119,2532	119,2532		96,2242	96,2242
120		140,0310	140,0310		112,0323	112,0323		93,3303	93,3303
135			136,2440			110,1421			90,4033
150			128,4203			106,4001			87,3435

**Tabla AIV – 1B**

**Variación de la Humedad con el Tiempo para los 9 ensayos**

Tiempo (min)	Prueba 1	Prueba 2	Prueba 3	Prueba 4	Prueba 5	Prueba 6	Prueba 7	Prueba 8	Prueba 9
	45°C			50°C			55°C		
	%H	%H	%H	%H	%H	%H	%H	%H	%H
0	56,4000	56,4000	56,4000	56,4000	56,4000	56,4000	56,4000	56,4000	56,4000
15	42,9363	42,9363	42,9363	45,8762	45,8762	45,8762	48,9969	48,9969	48,9969
30	40,8939	40,8939	40,8939	42,1686	42,1686	42,1686	39,4170	39,4170	39,4170
45	38,1111	38,1111	38,1111	37,4279	37,4279	37,4279	33,6143	33,6143	33,6143
60	35,9660	35,9660	35,9660	32,7217	32,7217	32,7217	22,5321	22,5321	22,5321
75	33,9839	33,9839	33,9839	26,7002	26,7002	26,7002	16,5478	16,5478	16,5478
90	31,6825	31,6825	31,6825	21,0587	21,0587	21,0587	13,1489	13,1489	13,1489
105		27,5704	27,5704		17,6449	17,6449		11,3172	11,3172
120		23,3383	23,3383		12,3369	12,3369		8,5674	8,5674
135			21,2075			10,8325			5,6071
150			16,4072			7,6965			2,3003

**Tabla AIV – 1C**  
**Variación del Contenido de Humedad en Base Seca Respecto al Tiempo**

	Prueba 1	Prueba 2	Prueba 3	Prueba 4	Prueba 5	Prueba 6	Prueba 7	Prueba 8	Prueba 9
	45°C			50°C			55°C		
Tiempo (min)	H <sub>BS</sub> (Kg de agua/kg de ss.)	H <sub>BS</sub> (Kg de agua/kg de ss.)	H <sub>BS</sub> (Kg de agua/kg de ss.)	H <sub>BS</sub> (Kg de agua/kg de ss.)	H <sub>BS</sub> (Kg de agua/kg de ss.)	H <sub>BS</sub> (Kg de agua/kg de ss.)	H <sub>BS</sub> (Kg de agua/kg de ss.)	H <sub>BS</sub> (Kg de agua/kg de ss.)	H <sub>BS</sub> (Kg de agua/kg de ss.)
<b>0</b>	0,8384	0,8384	0,8384	1,0105	1,0105	1,0105	1,3100	1,3100	1,3100
<b>15</b>	0,7524	0,7524	0,7524	0,8476	0,8476	0,8476	0,9607	0,9607	0,9607
<b>30</b>	0,6919	0,6919	0,6919	0,7292	0,7292	0,7292	0,6506	0,6506	0,6506
<b>45</b>	0,6158	0,6158	0,6158	0,5982	0,5982	0,5982	0,5063	0,5063	0,5063
<b>60</b>	0,5617	0,5617	0,5617	0,4864	0,4864	0,4864	0,2909	0,2909	0,2909
<b>75</b>	0,5148	0,5148	0,5148	0,3643	0,3643	0,3643	0,1983	0,1983	0,1983
<b>90</b>	0,4637	0,4637	0,4637	0,2668	0,2668	0,2668	0,1496	0,1496	0,1496
<b>105</b>		0,3806	0,3806		0,2143	0,2143		0,1276	0,1276
<b>120</b>		0,3044	0,3044		0,1407	0,1407		0,0937	0,0937
<b>135</b>			0,2692			0,1215			0,0594
<b>150</b>			0,1963			0,0834			0,0235

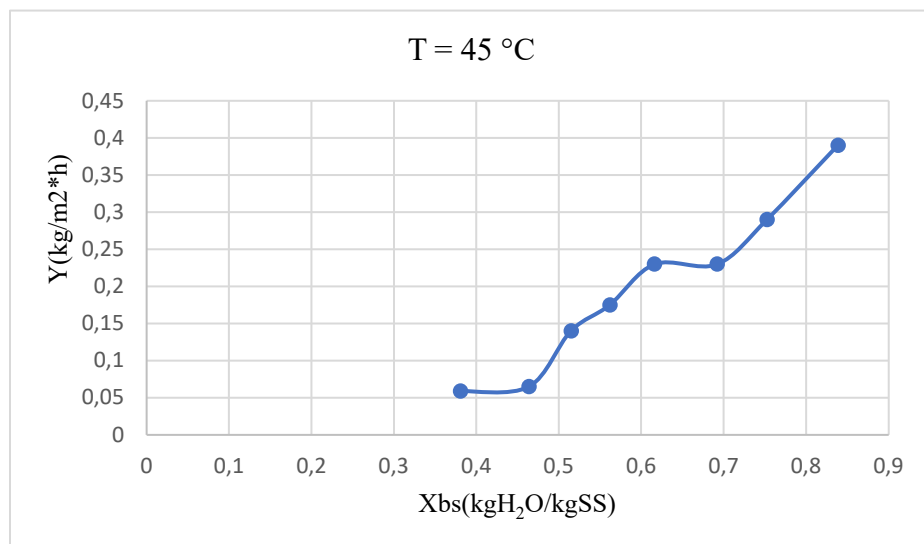
## Anexo 5

### Método de los Tres Puntos para Calcular la Cinética de Secado

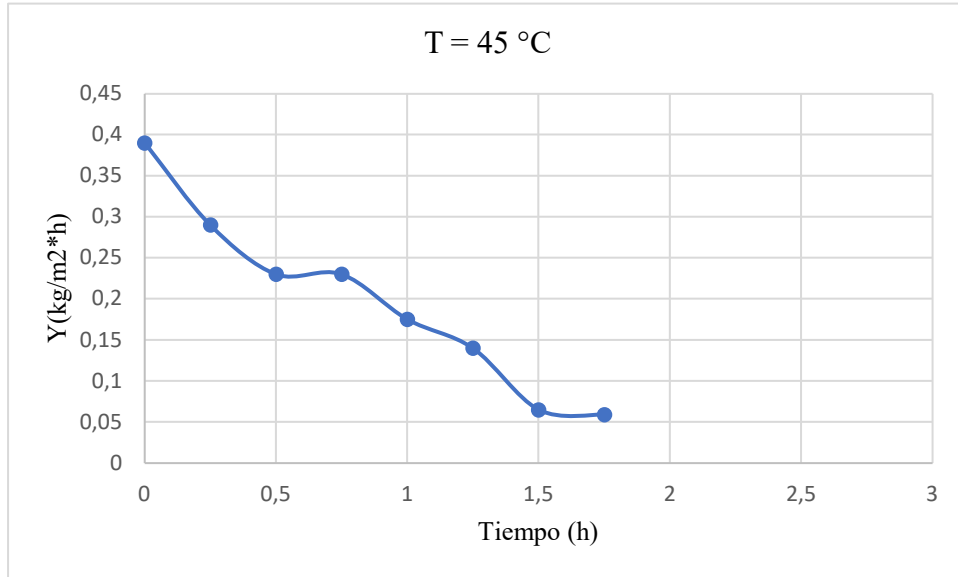
**Tabla AV – 1A**  
**Datos del Contenido de Humedad a T = 45 °C**

tiempo (hora)	$X_{hbs}$ (kgH <sub>2</sub> O/kgSS)	$Y^1 = dx/dt$	$Y^1 = -dx/dt$	$LnX_{hbs}$	$Ln(Y^1 = -dx/dt)$
0	0,8384	-0,39	0,39	-0,18	-0,94
0,25	0,7524	-0,29	0,29	-0,28	-1,24
0,5	0,6919	-0,23	0,23	-0,37	-1,47
0,75	0,6158	-0,23	0,23	-0,49	-1,47
1	0,5617	-0,175	0,175	-0,58	-1,74
1,25	0,5148	-0,14	0,14	-0,66	-1,97
1,5	0,4637	-0,065	0,065	-0,77	-2,73
1,75	0,3806	-0,059	0,059	-0,97	-2,83
2	0,3044				
2,25	0,2692				
2,5	0,1963				

**Figura AV – 1A**  
**Velocidad de secado en función del contenido de humedad**



**Figura AV – 1B**  
**Velocidad de secado en función del tiempo**

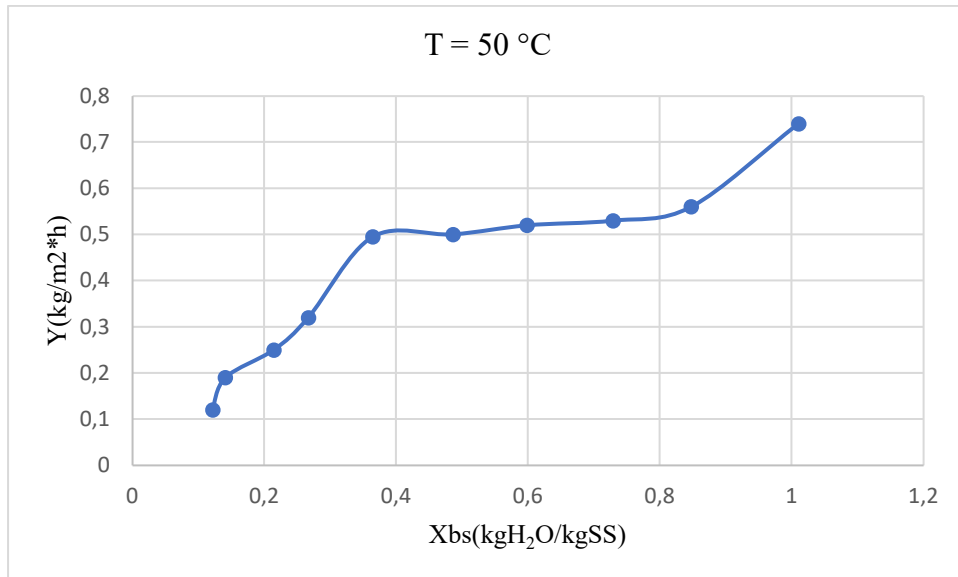


**Tabla AV – 1B**  
**Datos del Contenido de Humedad a T = 50 °C**

tiempo (hora)	X <sub>hbs</sub> (kgH <sub>2</sub> O/kgSS)	Y <sup>l</sup> = dx/dt	Y <sup>l</sup> = -dx/dt	LnX <sub>hbs</sub>	Ln(Y <sup>l</sup> =-dx/dt)
0	1,0105	-0,74	0,74	0,01	-0,30
0,25	0,8476	-0,56	0,56	-0,17	-0,58
0,5	0,7292	-0,53	0,53	-0,32	-0,64
0,75	0,5982	-0,52	0,52	-0,51	-0,65
1	0,4864	-0,50	0,50	-0,72	-0,68
1,25	0,3643	-0,495	0,495	-1,01	-0,70
1,5	0,2668	-0,32	0,32	-1,32	-1,14
1,75	0,2143	-0,25	0,25	-1,54	-1,39
2	0,1407	-0,19	0,19	-1,96	-1,66
2,25	0,1215	-0,12	0,12	-2,11	-2,12
2,5	0,0834				

**Figura AV – 1C**

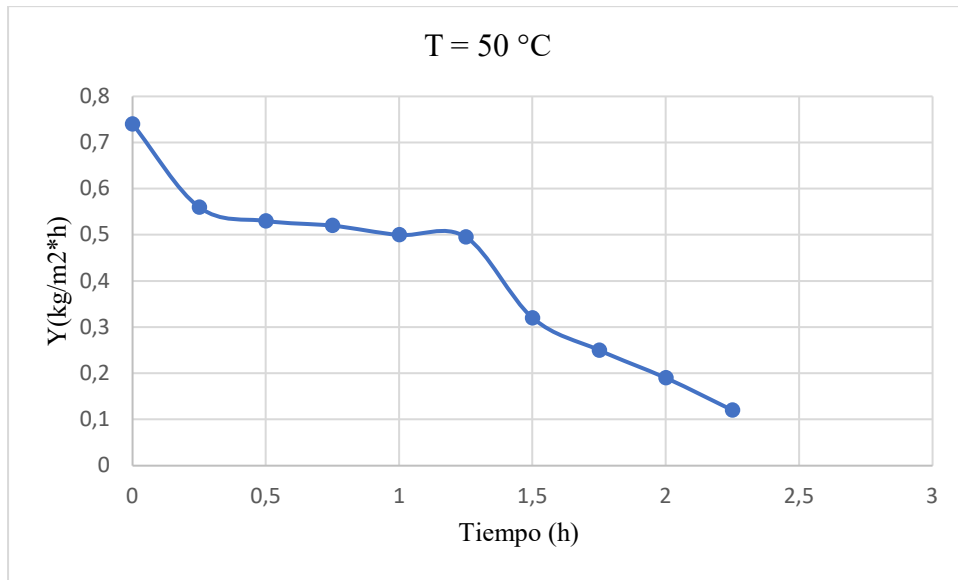
**Velocidad de secado en función del contenido de humedad**





**Figura AV – 1D**

**Velocidad de secado en función del tiempo**

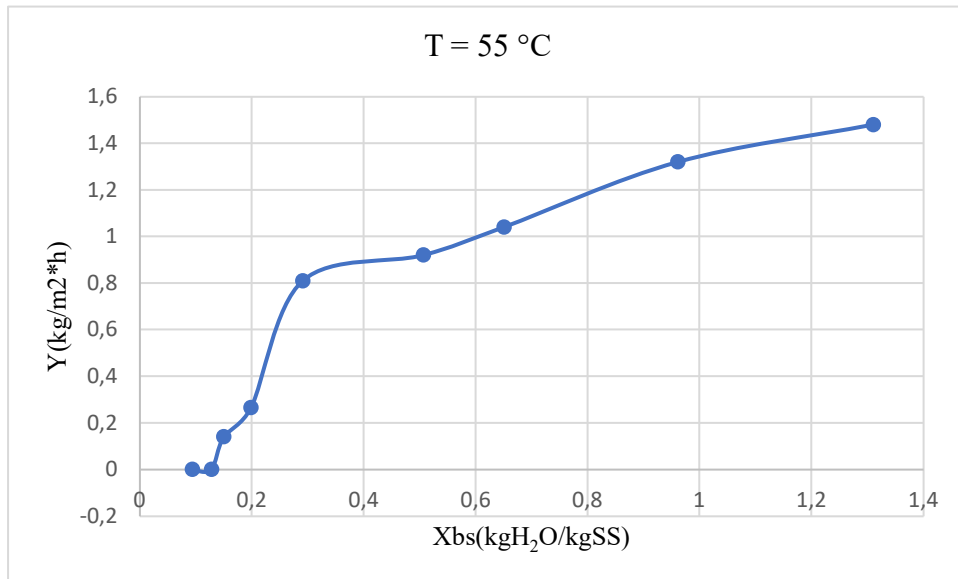


**Tabla AV – 1C**  
**Datos del Contenido de Humedad a T = 55 °C**

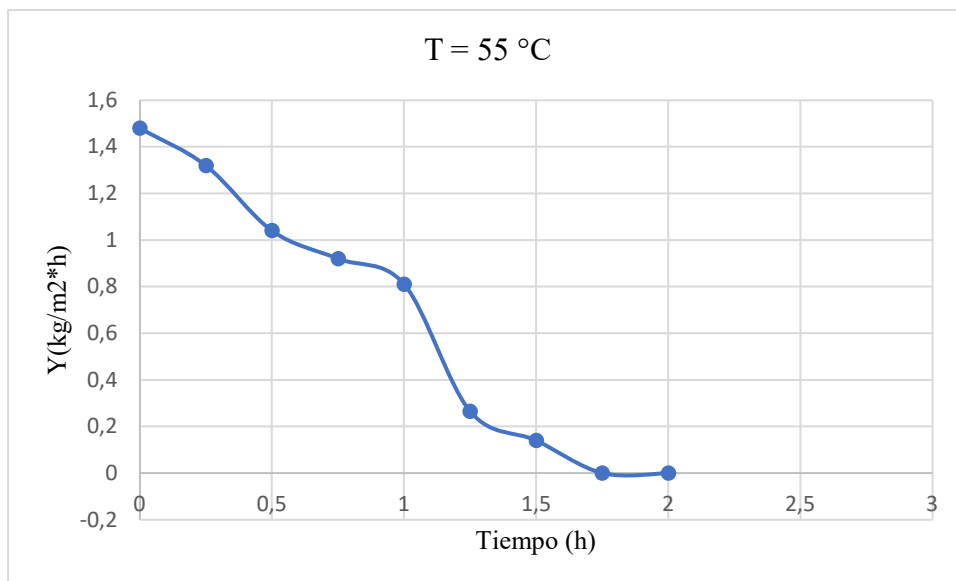
Tiempo (h)	X <sub>hbs</sub>	Y <sup>l</sup> = dx/dt	Y <sup>l</sup> = -dx/dt	LnX <sub>hbs</sub>	Ln(Y <sup>l</sup> =-dx/dt)
0	1,3100	-1,48	1,48	0,27	0,39
0,25	0,9607	-1,32	1,32	-0,040	0,28
0,5	0,6506	-1,04	1,04	-0,43	0,039
0,75	0,5063	-0,92	0,92	-0,68	-0,083
1	0,2909	-0,81	0,81	-1,24	-0,21
1,25	0,1983	-0,265	0,265	-1,62	-1,33
1,5	0,1496	-0,14	0,14	-1,90	-1,97
1,75	0,1276	-0,14	0,14	-2,06	-1,97
2	0,0937	-0,13	0,13	-2,37	-2,04
2,25	0,0594				
2,5	0,0235				

**Figura AV – 1E**

**Velocidad de secado en función del contenido de humedad**



**Figura AV – 1F**  
**Velocidad de secado en función del tiempo**



Analizando la velocidad de secado en función de la humedad en base seca para las temperaturas de 45 °C, 50 °C y 55 °C, se observa que a mayor temperatura mayor es la velocidad de secado lo que provoca un descenso más rápido de la humedad en base seca tendiendo a hacerse cero, tal comportamiento ocurre solo en la curva de secado a temperatura 55 °C.

En la velocidad de secado en función del tiempo para las temperaturas de 45 °C, 50 °C y 55 °C, se observa que la velocidad de secado disminuye a medida que pasa el tiempo, es el caso de las temperaturas de 55 °C y 50 °C, que presentan mayor velocidad de secado y para un mismo tiempo de secado de 2,5 horas se obtienen mejores resultados finales de secado.

De acuerdo al anterior análisis se determina que la temperatura óptima para el secado de poroto es a 55 °C tomando en cuenta que a esta temperatura se realiza un secado más rápido lo que provoca un ahorro de energía y mantiene la calidad del producto, además de que a esta temperatura se llega a la humedad final requerida por la Norma del Codex para la Harina de Yuca Comestible (Codex Stan 176 -1989, Rev. 1-1995)

## Anexo 7

### Encuesta realizada para el Grado de Aceptabilidad de Harina de Poroto y dos Aplicaciones

#### EVALUACIÓN SENSORIAL Y ACEPTACIÓN DE TRES MUESTRAS A BASE DE HARINA DE POROTO

Fecha: .../.../...

Edad: ...

1. Pruebe las muestras e indique su nivel de agrado marcando la casilla en la escala que mejor describe en palabras para cada uno de los atributos:

CAPACIDADES	MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3
Me gusta mucho			
Me gusta un poco			
Me gusta poco			
No me gusta ni me disgusta			
Me disgusta mucho			
OBSERVACIONES: .....			

2. Pruebe las muestras e indique para cada una de ellas su nivel de agrado marcando la casilla en la escala que mejor describe su colorido.

MUESTRA 1					
CARACTERÍSTICAS	SABOR	OLOR	COLORES	TEXTURA	APARIENCIA
Me gusta mucho					
Me gusta un poco					
Me gusta poco					
No me gusta ni me disgusta					
Me disgusta mucho					
OBSERVACIONES: .....					

MUESTRA 2					
CARACTERÍSTICAS	SABOR	OLOR	COLORES	TEXTURA	APARIENCIA
Me gusta mucho					
Me gusta un poco					
Me gusta poco					
No me gusta ni me disgusta					
Me disgusta mucho					
OBSERVACIONES: .....					

MUESTRA 3					
CARACTERÍSTICAS	SABOR	OLOR	COLORES	TEXTURA	APARIENCIA
Me gusta mucho					
Me gusta un poco					
Me gusta poco					
No me gusta ni me disgusta					
Me disgusta mucho					
OBSERVACIONES: .....					

**Tabla AVII – 1A**

**Puntuación para la Aceptación de tres Muestras**

<b>Jueces</b>	<b>Muestra 1</b>	<b>Muestra 2</b>	<b>Muestra 3</b>
1	6	10	10
2	6	10	10
3	6	10	8
4	8	10	10
5	8	10	10
6	8	10	10
7	8	10	10
8	8	10	10
9	8	10	10
10	8	10	10
11	8	10	10
12	8	10	10
13	8	10	10
14	8	10	10
15	6	8	10
16	10	10	10
17	6	10	10
18	6	10	10
19	6	10	10
<b>Σ Total</b>	132	188	188
<b>Promedio</b>	6,95	9,89	9,89

**Tabla AVIIA – 1A**

**Puntuación para la Aceptación de tres Muestras**

<b>Muestra 1</b>					
<b>Jueces</b>	<b>Sabor</b>	<b>Olor</b>	<b>Color</b>	<b>Textura</b>	<b>Apariencia</b>
1	6	4	8	8	8
2	4	6	10	8	10
3	6	6	10	10	10
4	4	8	10	10	10
5	8	8	10	10	10
6	8	8	8	10	10
7	8	10	10	10	10
8	8	8	10	10	10

**Tabla AVIIB – 1A**

**Puntuación para la Aceptación de tres Muestras**

9	8	10	10	10	10
10	8	8	10	10	10
11	8	8	8	10	10
12	8	8	8	10	10
13	8	8	8	10	10
14	8	10	10	10	10
15	8	8	8	10	10
16	8	8	10	10	10
17	6	8	10	10	10
18	4	4	10	10	10
19	6	4	10	10	10
<b>Σ Total</b>	132	142	178	186	188
<b>Promedio</b>	6,94	7,47	9,37	9,79	9,89

**Tabla AVII – 1B**

**Puntuación para la Aceptación de tres Muestras**

<b>Muestra 2</b>					
<b>Jueces</b>	<b>Sabor</b>	<b>Olor</b>	<b>Color</b>	<b>Textura</b>	<b>Apariencia</b>
1	10	10	10	10	10
2	10	10	10	8	10
3	10	10	10	10	10
4	10	10	10	10	10
5	8	10	10	10	10
6	10	10	10	8	10
7	10	10	10	10	10
8	10	10	10	10	10
9	10	10	10	10	10
10	10	10	10	10	10
11	8	10	10	10	10
12	8	10	10	8	8
13	10	10	10	8	10
14	10	10	10	10	10
15	10	10	10	10	10
16	10	10	10	10	10
17	10	10	10	10	10
18	10	10	10	10	10
19	10	10	10	10	10
<b>Σ Total</b>	184	190	190	182	188

Promedio	9,68	10	10	9,58	9,89
----------	------	----	----	------	------

**Tabla AVII – 1B**  
**Puntuación para la Aceptación de tres Muestras**

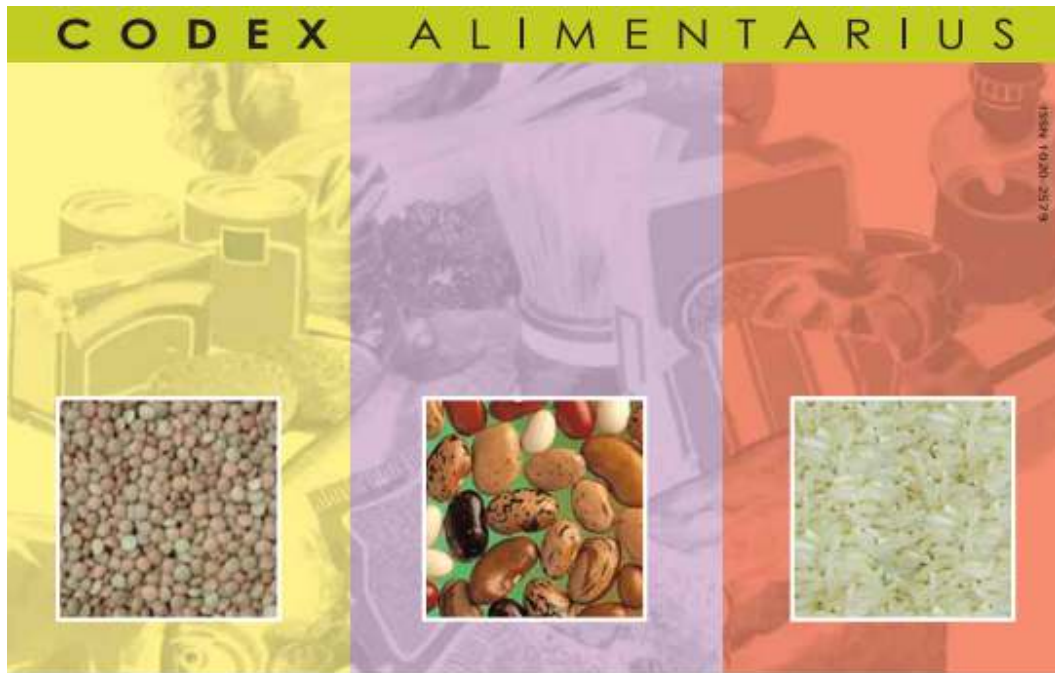
<b>Muestra 3</b>					
<b>Jueces</b>	<b>Sabor</b>	<b>Olor</b>	<b>Color</b>	<b>Textura</b>	<b>Apariencia</b>
1	10	10	10	10	10
2	10	10	10	10	10
3	8	10	10	10	10
4	10	10	10	10	10
5	10	10	10	10	10
6	10	10	10	10	10
7	10	10	10	10	10
8	10	10	10	10	10
9	10	10	10	10	10
10	10	10	10	10	10
11	10	10	10	10	10
12	10	10	10	10	10
13	10	10	10	10	10
14	10	10	10	10	10
15	8	8	10	10	10
16	10	10	10	10	10
17	10	10	10	10	10
18	10	10	10	10	10
19	10	10	10	10	10
<b>Σ Total</b>	186	188	190	190	190
<b>Promedio</b>	9,79	9,89	10	10	10

## **Anexo 8**

### **Resultados del Análisis Microbiológico de la Harina de Poroto**



Anexo 9  
Codex Alimentarius



**Cereales, Legumbres, Leguminosas  
y Productos Proteínicos Vegetales**

---

Primera edición



## NORMA DEL CODEX PARA LA HARINA DE YUCA COMESTIBLE

CODEX STAN 176-1989 (Rev. 1-1995)

### 1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

La presente Norma se aplica a la harina de yuca destinada al consumo humano directo que se obtiene elaborando la yuca comestible (*Manihot esculenta* Crantz).

### 2. DESCRIPCIÓN

La yuca comestible (*Manihot esculenta* Crantz) es el producto que se obtiene de las hojuelas o pasta de yuca con un proceso de pulverización y molienda, seguido del cernido para separar la fibra de la harina. En el caso de la harina de yuca comestible preparada con la yuca amarga (*Manihot unguisata* Pohl), se efectuará la detoxificación remojando los tubérculos en agua por varios días antes de dejarlos secar en forma de tubérculo entero molido (pasta) o de trozos pequeños.

### 3. COMPOSICIÓN ESENCIAL Y FACTORES DE CALIDAD

#### 3.1 Factores de calidad – generales

- 3.1.1 La harina de yuca comestible deberá ser inocua y apropiada para el consumo humano.
- 3.1.2 La harina de yuca comestible deberá estar exenta de sabores y olores extraños y de insectos vivos.
- 3.1.3 La harina de yuca comestible deberá estar exenta de suciedad (impurezas de origen animal, incluidos insectos muertos) en cantidades que puedan representar un peligro para la salud humana.

#### 3.2 Factores de calidad – específicos

- 3.2.1 **Contenido de humedad** 13,0 % m/m máximo  
Para determinados destinos, por razones de clima, duración del transporte y almacenamiento, deberían requerirse límites de humedad más bajos. Se pide a los gobiernos que acepten esta Norma que indiquen y justifiquen los requisitos vigentes en su país.
- 3.2.2 **Contenido de ácido cianhídrico**  
El contenido total de ácido cianhídrico de la harina de yuca comestible no deberá exceder de 10 mg/kg.

## 7. ETIQUETADO

Además de los requisitos de la *Norma General del Codex para el Etiquetado de Alimentos Preenvasados* (CODEX STAN 1-1985) deberán aplicarse las siguientes disposiciones específicas:

### 7.1 Nombre del producto

El nombre del producto que deberá aparecer en la etiqueta será "harina de yuca comestible".

### 7.2 Etiquetado de envases no destinados a la venta al por menor

La información relativa a los envases no destinados a la venta al por menor deberá figurar en el envase o en los documentos que lo acompañen, salvo que el nombre del producto, la identificación del lote y el nombre y la dirección del fabricante o envasador deberán aparecer en el envase. No obstante, la identificación del lote y el nombre y la dirección del fabricante o envasador podrán ser sustituidos por una marca de identificación, siempre que tal marca sea claramente identificable con los documentos que acompañen al envase.

## 8. MÉTODOS DE ANÁLISIS Y MUESTREO

Véase textos relevantes del Codex sobre métodos de análisis y muestreo.

## APÉNDICE

En los casos en que figure más de un límite de factor y/o método de análisis se recomienda encarecidamente a los usuarios que especifiquen el límite y método de análisis apropiados.

Factor/Descripción	Límite	Método de análisis
FIBRA BRUTA	Máx.: 2,0 %	ISO 5498 (1981) - Determinación de fibra bruta - Separación de B.S. por filtración a través de un filtro de papel - Método general
CENIZA	Máx.: 3,0 %	ISO 2171 (1980) - Cereales, legumbres y productos derivados - Determinación de la cantidad de ceniza (Método del Tipo I)
ADITIVOS ALIMENTARIOS	Conforme a la legislación del país en que se vende el producto	Ninguno definido
TAMAÑO DE LAS PARTÍCULAS		Ninguno definido
■ harina fina	Min.: El 90 % deberá pasar por un tamiz de 0,60 mm	
■ harina gruesa	Min.: El 90 % deberá pasar por un tamiz de 1,20 mm	

Anexo 10

Norma Técnica Colombiana para Harina de Trigo

**NORMA TÉCNICA  
COLOMBIANA**

**NTC  
267**

2007-09-26

---

**HARINA DE TRIGO**



E: WHEAT FLOUR

---

CORRESPONDENCIA:

---

DESCRIPTORES: producto almenicos - harinas;  
harina de trigo - requisitos.

---

