

ANEXOS

ANEXO A

ANÁLISIS DE LABORATORIO

A.1



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE "CIENCIAS Y TECNOLOGÍA"
CENTRO DE ANÁLISIS, INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO "CEANID"
Laboratorio Oficial del Ministerio de Salud y Deportes
Red de Laboratorios Oficiales de Análisis de Alimentos
Red Nacional de Laboratorios de Micronutrientes
Laboratorio Oficial del "SENASAG"



INFORME DE ENSAYO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Tomas Benites				
Solicitante:	Tomas Benites				
Dirección:	San Lorenzo				
Teléfono/Fax:	69323509	Correo-e:	*****	Código:	MO 016/24

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Cáscara de Plátano				
Proyecto:	" ELABORACION DE HARINA DE CÁSCARA DE PLÁTANO VERDE MUSA PARADISIACA "				
Código de muestreo:	1	Fecha de vencimiento:	****	Lote:	***
Fecha y hora de muestreo:	2024-08-04				
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto):	Tarija - Cercado - Tarija - Bolivia				
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración				
Responsable de muestreo:	Tomas Benites				
Código de la muestra:	1350 FQ 1009 MB 0529	Fecha de recepción de la muestra:	2024-08-07		
Cantidad recibida:	500 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2024-08-07 al 2024-08-16		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LÍMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LÍMITES
				Min.	Max.	
Calcio ✓	Espectrometría de AA	mg/100g	22	Sin referencia		Sin referencia
Ceniza ✓	NB 39034:10	g/100g	1,85	Sin referencia		Sin referencia
Fibra ✓	Digestión ácida	g/100g	6,02	Sin referencia		Sin referencia
Grasa ✓	NB 313010:05	g/100g	0,85	Sin referencia		Sin referencia
Humedad ✓	NB 313010:05	g/100g	89,51	Sin referencia		Sin referencia
Hidratos de carbono ✓	NB 312031:06	g/100g	6,29	Sin referencia		Sin referencia
pH (°)	NB 338006:06		6,56	Sin referencia		Sin referencia
Potasio ✓	Espectrometría de AA	mg/100g	603	Sin referencia		Sin referencia
Proteína total (N x 6,25) ✓	NB ISO 8968-1:08	g/100g	1,50	Sin referencia		Sin referencia
Sólidos solubles	NB 36003:02	°Brix	1,10	Sin referencia		Sin referencia
Sólidos totales	NB 231:1-98	g/100g	10,49	Sin referencia		Sin referencia
Valor energético ✓	NB 312032:06	Kcal/100g	39	Sin referencia		Sin referencia
Coliformes fecales ✓	NB 32005:02	UFC/g	$< 1,0 \times 10^1 (*)$	Sin referencia		Sin referencia
Coliformes totales ✓	NB 32005:02	UFC/g	$9,0 \times 10^2$	Sin referencia		Sin referencia
Escherichia coli	NB 32005:02	UFC/g	$< 1,0 \times 10^1 (*)$	Sin referencia		Sin referencia
Staphylococcus aureus	NB 32004:02	UFC/g	$< 1,0 \times 10^1 (*)$	Sin referencia		Sin referencia

NB: Norma Boliviana

g/100g: Gramos por cien gramos

mg/100g: Miligramos por cien gramos

ISO: International organization for standardization

Kcal/100g: Kilocalorías por cien gramos

<: Menor que

UFC/g: Unidades formadoras de colonias por gramos

(*): No se observa desarrollo de colonias

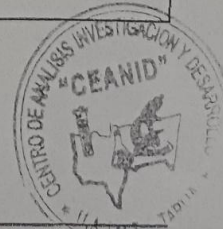
- 1) Los resultados reportados se remiten a la muestra ensayada en el Laboratorio
- 2) El presente informe solo puede ser reproducido en forma parcial y/o total, con la autorización del CEANID
- 3) Los datos de la muestra y el muestreo, fueron suministrados por el cliente

Tarija, 16 de agosto del 2024

Original: Cliente

Copia: CEANID

M.Sc. Ing. Freddy G. López Zamora
JEFE CEANID



A.2

CEANID-FOR-88
Versión 01
Fecha de emisión: 2016-10-31



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE "CIENCIAS Y TECNOLOGÍA"
CENTRO DE ANÁLISIS, INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO "CEANID"
Laboratorio Oficial del Ministerio de Salud y Deportes
Red de Laboratorios Oficiales de Análisis de Alimentos
Red Nacional de Laboratorios de Micronutrientes
Laboratorio Oficial del "SENASAG"



INFORME DE ENSAYO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Tomas Benitez				
Solicitante:	Tomas Benitez				
Dirección:	San Lorenzo				
Teléfono/Fax:	69323509	Correo-e:	*****	Código:	AL 0242/25

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Harina de cáscara de plátano verde				
	" ELABORACION DE HARINA DE CASCARA DE PLÁTANO VERDE VARIEDAD MUSA PARADISIACA "				
Código de muestreo:	M1	Fecha de vencimiento:	*****	Lote:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2025-03-14 Hr.: 17:00				
Procedencia (Localidad/Prov/ Opto):	Tarija - Cercado - Tarija - Bolivia				
Lugar de muestreo:	Mercado Campesino				
Responsable de muestreo:	Tomas Benitez				
Código de la muestra:	0415 FQ 0331 MB 0253	Fecha de recepción de la muestra	2025-03-24		
Cantidad recibida:	300 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2025-03-24 al 2025-04-01		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LÍMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LÍMITES
				Mín.	Max.	
Físico Químicos						
Acidez titulable (ac cítrico)	NB 36002:02 (mod.)	g/100g	1,35	Sin referencia		Sin referencia
Calcio	Espectrometría de AA	mg/100g	125	Sin referencia		Sin referencia
Ceniza	NB 39034:10	g/100g	13,05	Sin referencia		Sin referencia
Fibra	Digestión ácida	g/100g	7,80	Sin referencia		Sin referencia
Grasa	NB 313019:06	g/100g	6,73	Sin referencia		Sin referencia
Hidratos de carbono	NB 312031:06	g/100g	69,86	Sin referencia		Sin referencia
Humedad	NB 313010:05	g/100g	2,77	Sin referencia		Sin referencia
Potasio	Espectrometría de AA	mg/100g	4718	Sin referencia		Sin referencia
Proteína total (Nx6,25)	NB/ISO 8968-1:08	g/100g	7,59	Sin referencia		Sin referencia
pH (20 °c)	NB338006:09		5,47	Sin referencia		Sin referencia
Valor energetico	NB 312032:06	Kcal/100 g	370	Sin referencia		Sin referencia
Coliformes totales	NB 32005:02	UFC/g	$4,0 \times 10^1$	Sin referencia		Sin referencia
Escherichia coli	NB 32005:02	UFC/g	$< 1,0 \times 10^1$ (*)	Sin referencia		Sin referencia
Mohos y levaduras	NB 32006:03	UFC/g	$< 1,0 \times 10^1$ (*)	Sin referencia		Sin referencia
NB: Norma Boliviana ISO: International organization for standardization Kcal/100g: Kilocalorías por cien gramos mg/100g: Miligramos por cien gramos g/100g: gramos por 100 gramo UFC: Unidad Formadoras de colonias por gramo (*): No se observa desarrollo de colonias <: menor que						

- 1) Los resultados reportados se remiten a la muestra ensayada en el Laboratorio
2) El presente informe solo puede ser reproducido en forma parcial y/o total, con la autorización del CEANID
3) Los datos de la muestra y el muestreo, fueron suministrados por el cliente
Tarija, 01 de abril del 2025

p. / P. Castellar
M.Sc. Ing. Freddy G. Lopez Zamora
JEFE CEANID

Original: Cliente

Copia: CEANID



Dirección: Campus Universitario Facultad de Ciencias y Tecnología Zona "El Tejar" Tel. (591) (4) 6645648
Fax: (591) (4) 6643403 - Email: ceanid@uajms.edu.bo - Casilla 51 - TARIJA - BOLIVIA

Página 1 de 1

ANEXO B

RESOLUCIÓN DE DISEÑO FACTORIAL 2^3 EN STATGRAPHICS CENTURION 19 – X64

ANEXO B.1

Resolución de diseño factorial 2³ de las muestras de tiras de cáscara de plátano con solución de ácido ascórbico

Tabla B.1.1

Nivel alto y bajo de los factores

Factores	Bajo	Alto	Unidad
Temperatura (A)	60	70	°C
Velocidad de aire (B)	4	5	m/s
Corte (C)	3	4	mm

Fuente: Elaboración propia

Tabla B.1.2

Efectos estimados para contenido de humedad (kg agua/kg sólido seco)

Efecto	Estimado	Error Estd.	V.I.F.
promedio	0,148562	0,00262574	
A: Temperatura	-0,016125	0,00525149	1,0
B: Espesor de corte	0,015375	0,00525149	1,0
C: Velocidad de secado	-0,002375	0,00525149	1,0
AB	0,001625	0,00525149	1,0
AC	-0,006625	0,00525149	1,0
BC	-0,006125	0,00525149	1,0
ABC	0,005125	0,00525149	1,0

Fuente: Elaboración propia

Tabla B.1.3

Coef. de regresión para contenido de humedad

Coeficiente	Estimado
constante	-2,3950
A: Temperatura	0,0355
B: Espesor de corte	0,6490
C: Velocidad de secado	0,5930
AB	-0,0089
AC	-0,0085
BC	-0,1455
ABC	0,0020

Fuente: Elaboración propia

Tabla B.1.4

Contenido de humedad en base seca de las muestras con solución de ácido ascórbico

Tratamientos	Factores			Réplica I	Réplica II	Total Y ₁
	Temperatura	Espesor de corte	Velocidad de flujo de aire			
	A	B	C			
(1)	60	3	4	0,149	0,135	0,142
a	70	3	4	0,152	0,120	0,136
b	60	4	4	0,166	0,168	0,167
ab	70	4	4	0,151	0,157	0,154
c	60	3	5	0,166	0,149	0,158
ac	70	3	5	0,126	0,130	0,128
bc	60	4	5	0,167	0,153	0,160
abc	70	4	5	0,145	0,143	0,144

Fuente: Elaboración propia

Tabla B.1.5

*Análisis de varianza en función de la variable respuesta
Contenido de humedad*

Fuente de varianza	Suma de Cuadrados (SC)	Grados de libertad GL	Cuadrado Medio (CM)	Fcal	Ftab
Factor A	0,00104006	1	0,001040060	9,43	5,318
Factor B	0,00094556	1	0,000945563	8,57	5,318
Factor C	0,00002256	1	0,000022563	0,20	5,318
Interacción AB	0,00001056	1	0,000010562	0,10	5,318
Interacción AC	0,00017556	1	0,000175562	1,59	5,318
Interacción BC	0,00015006	1	0,000150063	1,36	5,318
ABC	0,00010506	1	0,000105062	0,95	5,318
Error total	0,00088250	8	0,000110313	-	-
Total	0,00333194	15	-	-	-

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se observan los valores estadísticos estimados para el análisis de varianza de las variables en la etapa de

secado donde:

R-cuadrada = 73,5139 por ciento

R-cuadrada (ajustada por g.l.) = 50,3386 por ciento

PRESS = 0,00353

R-cuadrado (predicho) = 0,0 por ciento

Error estándar del est. = 0,010503

Error absoluto medio = 0,0056875

Estadístico Durbin-Watson = 1,73484 (P=0,4205)

Autocorrelación residual de Lag 1 = 0,104249

Tabla B.1.6

Resultados estimados para contenido de humedad de las muestras con solución de ácido ascórbico

Fila	Observados Valores	Ajustados Valores	Inferior 95,0% para Media	Superior 95,0% para Media
1	0,149	0,142	0,124874	0,159126
2	0,152	0,136	0,118874	0,153126
3	0,166	0,167	0,149874	0,184126
4	0,151	0,154	0,136874	0,171126
5	0,166	0,158	0,140374	0,174626
6	0,126	0,128	0,110874	0,145126
7	0,167	0,160	0,142874	0,177126
8	0,145	0,144	0,126874	0,161126
9	0,135	0,142	0,124874	0,159126
10	0,120	0,136	0,118874	0,153126
11	0,168	0,167	0,149874	0,184126
12	0,157	0,154	0,136874	0,171126
13	0,149	0,158	0,140374	0,174626
14	0,13	0,128	0,110874	0,145126
15	0,153	0,160	0,142874	0,177126
16	0,143	0,144	0,126874	0,161126

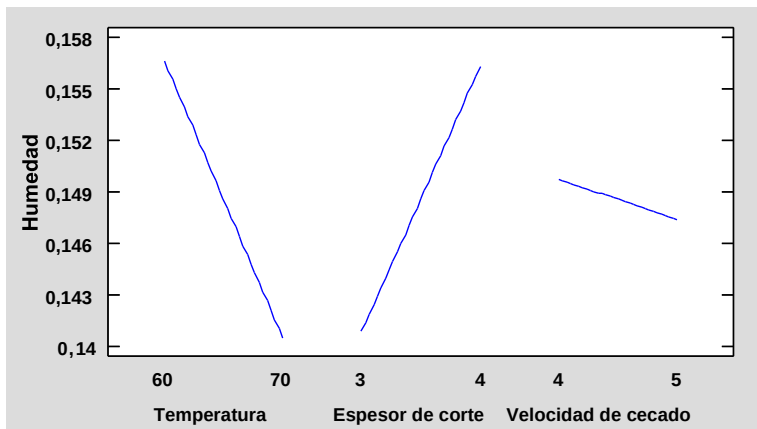
Fuente: Elaboración propia

Tabla B.1.7

Optimizar respuesta

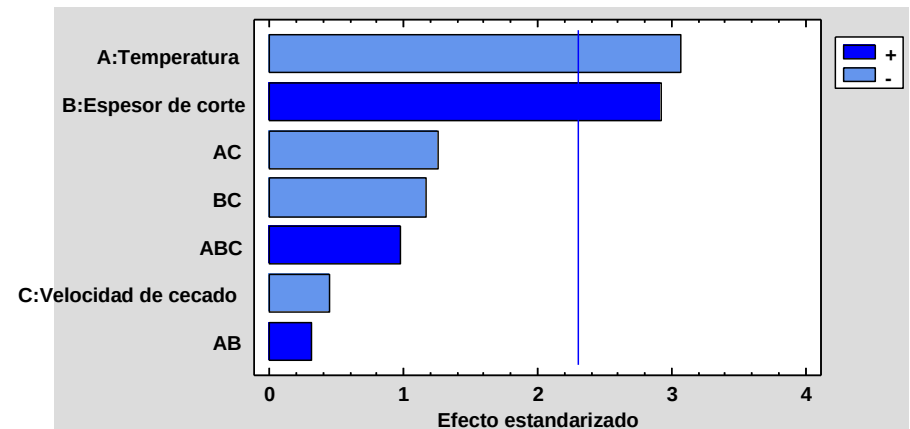
Factores	Bajo	Alto	Óptimo
Temperatura	60,0	70,0	70,0
Espesor de corte	3,0	4,0	3,0
Velocidad de aire	4,0	5,0	5,0

Fuente: Elaboración propia



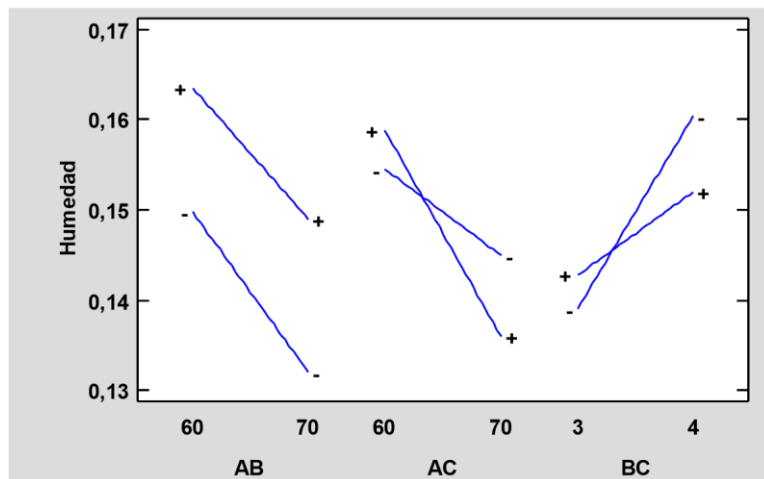
Fuente: Elaboración propia

Figura B.1.1: Efectos principales para el contenido de humedad



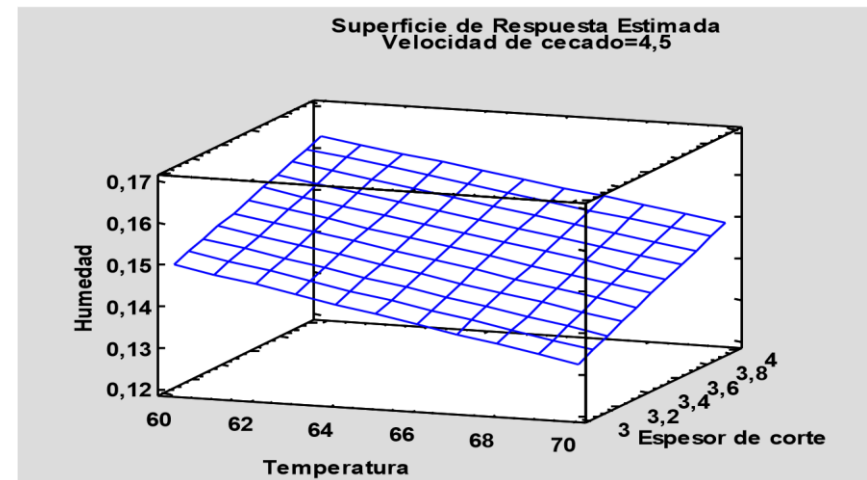
Fuente: Elaboración propia

Figura B.1.3: Diagrama de Pareto estandarizado para el contenido de humedad



Fuente: Elaboración propia

Figura B.1.2: Interacción de factores para el contenido de humedad en base seca



Fuente: Elaboración propia

Figura B.1.4: Resultados estimados para el contenido de humedad

ANEXO B.2

Resolución de diseño factorial 2³ de las muestras de tiras de cáscara de plátano sin tratamiento

Tabla B.2.1

Nivel alto y bajo de los factores

Factores	Bajo	Alto	Unidad
Temperatura (A)	60	70	°C
Velocidad de aire (B)	4	5	m/s
Corte (C)	3	4	mm

Fuente: Elaboración propia

Tabla B.2.2

Efectos estimados para contenido de humedad (kg agua/kg sólido seco)

Efecto	Estimado	Error Estd.	V.I.F.
promedio	15,8173	0,275323	
A: temperatura	1,43254	0,550647	1,0
B: corte	-5,73131	0,550647	1,0
C: velocidad de aire	3,80249	0,550647	1,0
AB	-1,13001	0,550647	1,0
AC	-0,73251	0,550647	1,0
BC	-0,22531	0,550647	1,0
ABC	-1,61966	0,550647	1,0

Fuente: Elaboración propia

Tabla B.2.3

Coef. de regresión para contenido de humedad

Coeficiente	Estimado
constante	-1,0320
A: Temperatura	0,0113
B: Espesor de corte	0,3530
C: Velocidad de aire	0,3455
AB	-0,0035
AC	-0,0040
BC	-0,0960
ABC	0,0011

Fuente: Elaboración propia

Tabla B.1.4

Contenido de humedad en base seca de las muestras sin tratamiento

Combinación de tratamientos	Factores			Réplica I	Réplica II	Total Y ₁
	Temperatura	Espesor de corte	Velocidad de flujo de aire			
	A	B	C			
(1)	60	3	4	0,141	0,133	0,137
a	70	3	4	0,115	0,119	0,117
b	60	4	4	0,158	0,162	0,160
ab	70	4	4	0,143	0,155	0,149
c	60	3	5	0,158	0,147	0,152
ac	70	3	5	0,125	0,126	0,125
bc	60	4	5	0,139	0,152	0,145
abc	70	4	5	0,137	0,140	0,139

Tabla B.2.5

Análisis de varianza en función de la variable respuesta contenido de humedad

<i>Fuente de varianza</i>	<i>Suma de Cuadrados (SC)</i>	<i>Grados de libertad (GL)</i>	<i>Cuadrados Medios (CM)</i>	<i>Fcal</i>	<i>Ftab</i>
Factor A	0,00105625	1	0,00105625	31,30	5,318
Factor B	0,00093025	1	0,00093025	27,56	5,318
Factor C	0,00000025	1	0,00000025	0,01	5,318
Interacción AB	0,00021025	1	0,00021025	6,23	5,318
Interacción AC	0,00000225	1	0,00000225	0,07	5,318
Interacción BC	0,00060025	1	0,00060025	17,79	5,318
ABC	0,00003025	1	0,00003025	0,90	5,318
Error total	0,00027000	8	0,00003375		
Total	0,00309975	15			

Fuente: Elaboración propia

Tabla B.2.6

Resultados estimados para contenido de humedad de las muestras de cáscara de plátano sin tratamiento

<i>Fila</i>	<i>Observados Valores</i>	<i>Ajustados Valores</i>	<i>Inferior 95,0% para Media</i>	<i>Superior 95,0% para Media</i>
1	0,149	0,142	0,124874	0,159126
2	0,152	0,136	0,118874	0,153126
3	0,166	0,167	0,149874	0,184126
4	0,151	0,154	0,136874	0,171126
5	0,166	0,158	0,140374	0,174626
6	0,126	0,128	0,110874	0,145126
7	0,167	0,160	0,142874	0,177126
8	0,145	0,144	0,126874	0,161126
9	0,135	0,142	0,124874	0,159126
10	0,120	0,136	0,118874	0,153126
11	0,168	0,167	0,149874	0,184126
12	0,157	0,154	0,136874	0,171126
13	0,149	0,158	0,140374	0,174626
14	0,13	0,128	0,110874	0,145126
15	0,153	0,160	0,142874	0,177126
16	0,143	0,144	0,126874	0,161126

A continuación, se observan los valores estadísticos estimados para el análisis de varianza de las variables en la etapa de secado donde:

R-cuadrada = 91,2896 porciento

R-cuadrada (ajustada por g.l.) = 83,668 porciento

PRESS = 0,00108

R-cuadrado (predicho) = 65,1585 porciento

Error estándar del est. = 0,00580948

Error absoluto medio = 0,0035

Estadístico Durbin-Watson = 2,10648 (P=0,6426)

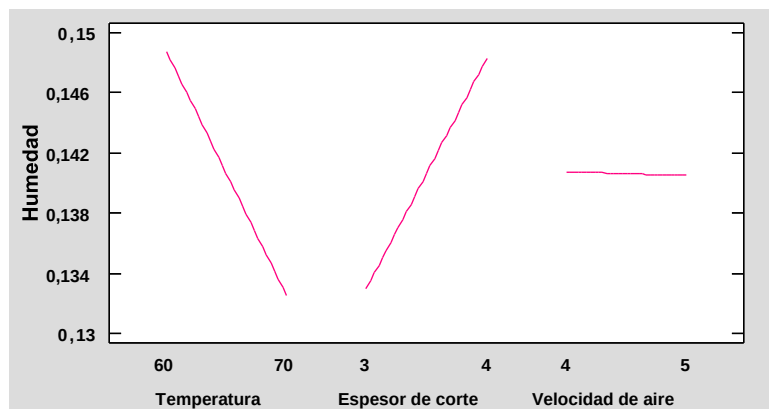
Autocorrelación residual de Lag 1 = -0,087037

Tabla B.2.7

Optimizar respuesta

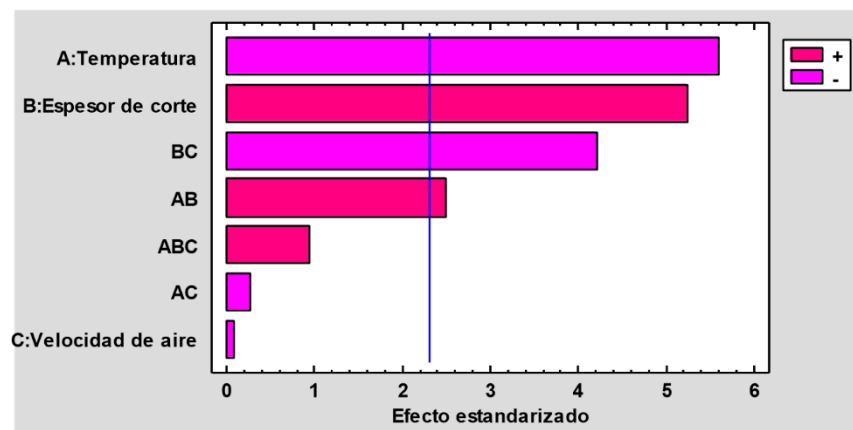
<i>Factores</i>	<i>Bajo</i>	<i>Alto</i>	<i>Óptimo</i>
Temperatura	60,0	70,0	70,0
Espesor de corte	3,0	4,0	3,0
Velocidad de aire	4,0	5,0	4,0

Fuente: Elaboración propia



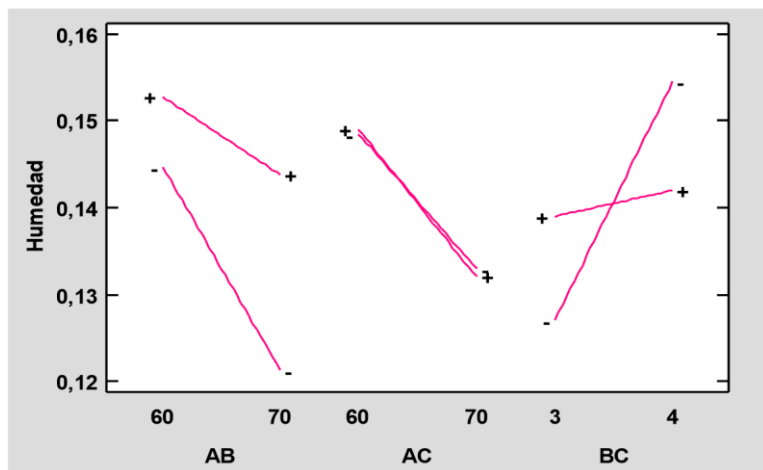
Fuente: Elaboración propia

Figura B.2.1: Efectos principales para el contenido de humedad



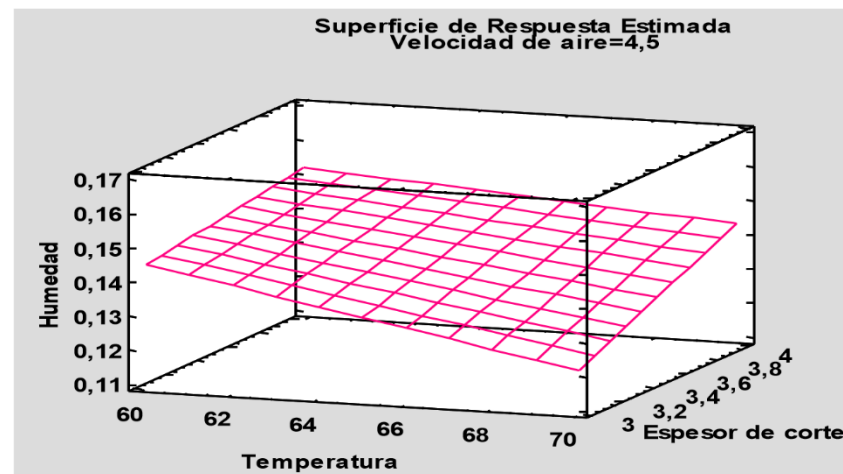
Fuente: Elaboración propia

Figura B.2.3: Diagrama de Pareto estandarizado para el contenido de humedad



Fuente: Elaboración propia

Figura B.2.2: Interacción de factores para el contenido de humedad en base seca



Fuente: Elaboración propia

Figura B.2.4: Resultados estimados para el contenido de humedad

ANEXO C

**VARIACIÓN DE PESO Y CONTENIDO
DE HUMEDAD DE LAS MUESTRAS DE
CÁSCARA DE PLÁTANO**

Variación del peso y contenido de humedad de las muestras preliminares de cáscara de plátano verde

El contenido de humedad de base seca de las muestras de cáscara de plátano verde fue determinado a partir del peso inicial entre (100 – 101) g registrando la pérdida de peso de humedad donde se controlaron las variables temperatura de secado (60 – 70) °C, espesor de corte (3 – 4) mm y velocidad de aire (4 – 5) m/s, tomando en cuenta la variación del peso en función del tiempo de cada 10m minutos. Para tal efecto se tomó en cuenta la ecuación (2.2) y el contenido de humedad inicial en base húmeda (H_{BH}) del 89,51 % determinado en el Centro de Análisis, Investigación y desarrollo (CEANID, 2024) y la ecuación 2.3 para el cálculo de la masa de sólido seco (m_{ss}).

$$H_{BS} = \frac{m_i - m_{ss}}{m_{ss}} \quad (\text{Ecuación 2.2})$$

$$m_{ss} = (1 - H_{BH}) \quad (\text{Ecuación 2.3})$$

Donde:

H_{BS} = Contenido de humedad en base seca (kg agua/kg sólido seco) m_{ss} =

Masa del sólido seco (g) m_i = Masa inicial (g)

H_{BH} = Contenido de humedad en base húmedo (kg agua/kg sólido seco)

Tabla C.1

Variación del peso y humedad de la muestra de cáscara de plátano $A_1B_1C_1$

Temperatura 60°C	Espesor de corte 3,0 mm		Velocidad de aire 4 m/s		
P01			T01		
Tiempo (min)	Peso (g)	H _{BS}	Tiempo (min)	Peso (g)	H _{BS}
0	100,13	8,533	0	100,19	8,533
10	86,69	7,553	10	79,73	6,586
20	74,01	6,049	20	67,87	5,458
30	62,62	4,962	30	57,25	4,449
40	50,06	3,766	40	47,43	3,608
50	41,81	2,951	50	39,09	2,719
60	33,24	2,164	60	31,69	2,015
70	27,08	1,579	70	26,33	1,503
80	21,99	1,092	80	21,10	1,008
90	18,15	0,728	90	16,55	0,575
100	16,50	0,571	100	15,44	0,469
110	15,58	0,483	110	14,26	0,356
120	14,37	0,368	120	13,59	0,293
130	13,94	0,328	130	12,81	0,219
140	13,47	0,282	140	12,32	0,174
150	12,89	0,227	150	12,11	0,152
160	12,67	0,207	160	12,00	0,143
170	12,28	0,168	170	11,96	0,138
180	12,12	0,155	180	11,91	0,133
190	12,03	0,145	190	-	-
200	11,92	0,135	200	-	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2

Variación del peso y humedad de la muestra de cáscara de plátano $A_2B_1C_1$

Temperatura 70°C	Espesor de corte 3,0 mm		Velocidad de aire 4 m/s		
P02			T02		
Tiempo (min)	Peso (g)	H _{BS}	Tiempo (min)	Peso (g)	H _{BS}
0	100,52	8,533	0	100,36	8,533
10	88,30	7,374	10	89,70	7,045
20	67,60	5,411	20	70,23	5,171
30	50,86	3,823	30	49,50	3,701
40	39,25	2,722	40	35,11	2,335
50	27,15	1,575	50	26,67	1,533
60	18,74	0,777	60	17,68	0,679
70	13,98	0,326	70	14,76	0,402
80	13,69	0,295	80	12,98	0,233
90	13,44	0,275	90	12,68	0,204
100	13,19	0,251	100	12,55	0,192
110	12,75	0,209	110	12,23	0,162
120	12,52	0,187	120	12,10	0,150
130	12,34	0,170	130	11,93	0,144
140	12,21	,158	140	11,88	0,128
150	12,15	0,152	150	11,87	0,127
160	-	-	160	11,85	0,125
170	-	-	170	11,82	0,123
180	-	-	180	11,80	0,121
190	-	-	190	11,78	0,119
200	-	-	200	-	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla C3

Variación del peso y humedad de la muestra de cáscara de plátano $A_1B_2C_1$

Temperatura 60 °C	Espesor de corte 4 mm		Velocidad de aire 4 m/s		
P03			T03		
Tiempo (min)	Peso (g)	H _{BS}	Tiempo (min)	Peso (g)	H _{BS}
0	100,52	8,533	0	100,36	8,533
10	87,75	8,533	10	90,76	7,621
20	76,69	7,322	20	76,33	6,250
30	65,29	6,273	30	64,07	5,085
40	55,33	5,192	40	54,17	4,144
50	45,71	4,248	50	46,51	3,426
60	36,83	3,335	60	39,52	2,753
70	31,02	2,492	70	32,12	2,051
80	26,48	1,953	80	27,20	1,584
90	22,33	1,511	90	22,62	1,149
100	18,50	1,118	100	19,43	0,846
110	17,08	0,754	110	17,17	0,631
120	16,41	0,620	120	15,71	0,492
130	15,50	0,556	130	14,67	0,393
140	15,34	0,471	140	14,02	0,332
150	14,58	0,454	150	13,88	0,318
160	14,41	0,383	160	13,74	0,306
170	14,25	0,367	170	13,63	0,295
180	14,07	0,351	180	13,54	0,286
190	13,75	0,334	190	13,50	0,282
200	13,58	0,304	200	13,24	0,258
210	13,50	0,289	210	12,97	0,232
220	13,45	0,281	220	12,59	0,196
230	13,01	0,275	230	12,39	0,176
240	12,69	0,234	240	12,24	0,162
250	12,45	0,203	-	-	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.4

Variación del peso y humedad de la muestra de cáscara de plátano $A_2B_2C_1$

Temperatura 70 °C	Espesor de corte 4 mm		Velocidad de aire 4 m/s		
P04			T04		
Tiempo (min)	Peso (g)	H _{BS}	Tiempo (min)	Peso (g)	H _{BS}
0	100,20	8,533	0	100,19	8,533
10	79,08	6,523	10	80,52	6,662
20	59,60	4,671	20	63,12	5,006
30	43,45	3,133	30	46,94	3,467
40	29,27	1,784	40	33,62	2,199
50	21,77	1,071	50	23,17	1,202
60	17,32	0,648	60	18,79	0,788
70	15,51	0,476	70	16,38	0,558
80	15,02	0,429	80	15,71	0,495
90	14,65	0,392	90	15,60	0,485
100	14,09	0,341	100	14,90	0,418
110	13,79	0,312	110	14,44	0,374
120	13,28	0,265	120	13,69	0,303
130	12,84	0,222	130	13,43	0,277
140	12,53	0,192	140	13,28	0,263
150	12,24	0,164	150	12,78	0,216
160	12,18	0,159	160	12,40	0,180
170	12,16	0,157	170	12,18	0,159
-	-	-	180	12,14	0,155

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.5

Variación del peso y humedad de la muestra de cáscara de plátano $A_1B_1C_2$

Temperatura 60 °C	Espesor de corte 3 mm		Velocidad de aire 5 m/s		
P05			T05		
Tiempo (min)	Peso (g)	H _{BS}	Tiempo (min)	Peso (g)	H _{BS}
0	100,45	8,533	0	100,63	8,533
10	85,27	7,091	10	85,74	7,123
20	71,46	5,782	20	70,35	5,664
30	59,49	4,648	30	55,53	4,261
40	48,48	3,664	40	46,33	3,389
50	32,60	2,749	50	38,73	2,669
60	27,42	2,101	60	32,85	2,112
70	22,68	1,548	70	26,13	1,475
80	19,25	1,153	80	22,12	1,094
90	15,91	0,823	90	18,66	0,768
100	14,39	0,511	100	15,71	0,488
110	13,51	0,364	110	14,12	0,338
120	12,73	0,285	120	13,04	0,237
130	12,54	0,209	130	12,86	0,218
140	12,41	0,189	140	12,75	0,208
150	12,29	0,178	150	12,66	0,199
160	12,21	0,166	160	12,50	0,184
170	12,17	0,160	170	12,43	0,178
180	12,12	0,155	180	12,32	0,167
190	12,11	0,150	190	12,21	0,157
200	12,10	0,149	200	12,10	0,147

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.6

Variación del peso y humedad de la muestra de cáscara de plátano $A_2B_1C_2$

Temperatura 70 °C	Espesor de corte 3 mm		Velocidad de aire 5 m/s		
P06			T06		
Tiempo (min)	Peso (g)	H _{BS}	Tiempo (min)	Peso (g)	H _{BS}
0	100,09	8,533	0	100,23	8,533
10	72,17	5,872	10	75,88	6,217
20	53,67	4,110	20	54,87	4,218
30	37,73	2,593	30	36,29	2,451
40	24,85	1,365	40	24,26	1,307
50	17,90	0,704	50	18,74	0,782
60	15,69	0,494	60	15,92	0,514
70	14,49	0,380	70	14,75	0,403
80	13,82	0,315	80	13,96	0,329
90	13,36	0,272	90	13,30	0,265
100	13,06	0,244	100	12,87	0,224
110	12,40	0,181	110	12,75	0,213
120	12,24	1,166	120	12,34	0,179
130	12,16	0,158	130	12,22	0,162
140	12,03	0,145	140	12,10	0,151
150	11,94	0,138	150	11,98	0,139
160	-	-	160	11,83	0,126

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.7

Variación del peso y humedad de la muestra de cáscara de plátano $A_1B_2C_2$

Temperatura 60 °C			Espesor de corte 4 mm		Velocidad de aire 5 m/s
P07			T07		
Tiempo (min)	Peso (g)	H _{BS}	Tiempo (min)	Peso (g)	H _{BS}
0	100,15	8,533	0	100,14	8,533
10	85,28	7,115	10	84,04	7,001
20	73,59	6,005	20	72,34	5,895
30	64,08	5,095	30	63,12	5,008
40	53,33	4,074	40	52,53	4,001
50	45,70	3,358	50	44,28	3,215
60	38,07	2,623	60	35,84	2,412
70	32,09	2,054	70	30,25	1,880
80	26,06	1,485	80	24,75	1,356
90	20,99	1,000	90	20,90	0,990
100	17,84	0,698	100	17,72	0,686
110	15,57	0,482	110	14,76	0,405
120	14,57	0,423	120	14,40	0,370
130	14,22	0,387	130	14,26	0,358
140	13,89	0,354	140	14,11	0,343
150	13,54	0,322	150	13,94	0,328
160	12,98	0,288	160	13,14	0,251
170	12,66	0,236	170	12,97	0,234
180	12,54	0,205	180	12,68	0,206
190	12,42	0,194	190	12,42	0,182
200	12,32	0,182	200	12,25	0,166
210	12,24	0,173	210	12,13	0,155
220	12,17	0,165	220	12,06	0,148
230	12,15	0,158	230	12,02	0,143
240	12,12	0,153	240	11,97	0,139

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.8

Variación del peso y humedad de la muestra de cáscara de plátano $A_2B_2C_2$

Temperatura 70 °C			Espesor de corte 4 mm		Velocidad de aire 5 m/s
P08			T08		
Tiempo (min)	Peso (g)	H _{BS}	Tiempo (min)	Peso (g)	H _{BS}
0	100,31	8,533	0	100,46	8,533
10	80,40	6,641	10	83,05	6,569
20	63,33	5,019	20	61,98	4,881
30	45,72	3,344	30	42,71	3,053
40	30,75	1,922	40	30,66	1,909
50	22,97	1,183	50	21,10	1,002
60	18,80	0,789	60	16,05	0,524
70	16,36	0,555	70	14,86	0,410
80	15,60	0,483	80	14,42	0,368
90	15,07	0,433	90	14,26	0,353
100	14,39	0,368	100	13,57	0,288
110	13,81	0,312	110	13,13	0,246
120	12,90	0,226	120	12,72	0,207
130	12,53	0,192	130	12,38	0,174
140	12,10	0,150	140	12,07	0,145
150	12,03	0,143	150	12,04	0,141
-	-	-	160	12,00	0,139
-	-	-	170	11,99	0,137

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.9

Variación del peso y humedad de la muestra de cáscara de plátano $A_1B_1C_1$

Temperatura 60°C	Espesor de corte 3,0 mm		Velocidad de aire 4 m/s		
P01			T01		
Tiempo (min)	Peso (g)	H _{BS}	Tiempo (min)	Peso (g)	H _{BS}
0	100,13	8,533	0	100,19	8,533
10	86,69	7,553	10	79,73	6,586
20	74,01	6,049	20	67,87	5,458
30	62,62	4,962	30	57,25	4,449
40	50,06	3,766	40	47,43	3,608
50	41,81	2,951	50	39,09	2,719
60	33,24	2,164	60	31,69	2,015
70	27,08	1,579	70	26,33	1,503
80	21,99	1,092	80	21,10	1,008
90	18,15	0,728	90	16,55	0,575
100	16,50	0,571	100	15,44	0,469
110	15,58	0,483	110	14,26	0,356
120	14,37	0,368	120	13,59	0,293
130	13,94	0,328	130	12,81	0,219
140	13,47	0,282	140	12,32	0,174
150	12,89	0,227	150	12,11	0,152
160	12,67	0,207	160	12,00	0,143
170	12,28	0,168	170	11,96	0,138
180	12,12	0,155	180	11,91	0,133
190	12,03	0,145	190	-	-
200	11,92	0,135	200	-	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.10

Variación del peso y humedad de la muestra de cáscara de plátano $A_2B_2C_2$

Temperatura 60 °C	Espesor de corte 4 mm		Velocidad de aire 4 m/s		
P03			T03		
Tiempo (min)	Peso (g)	H _{BS}	Tiempo (min)	Peso (g)	H _{BS}
0	100,52	8,533	0	100,36	8,533
10	87,75	8,533	10	90,76	7,621
20	76,69	7,322	20	76,33	6,250
30	65,29	6,273	30	64,07	5,085
40	55,33	5,192	40	54,17	4,144
50	45,71	4,248	50	46,51	3,426
60	36,83	3,335	60	39,52	2,753
70	31,02	2,492	70	32,12	2,051
80	26,48	1,953	80	27,20	1,584
90	22,33	1,511	90	22,62	1,149
100	18,50	1,118	100	19,43	0,846
110	17,08	0,754	110	17,17	0,631
120	16,41	0,620	120	15,71	0,492
130	15,50	0,556	130	14,67	0,393
140	15,34	0,471	140	14,02	0,332
150	14,58	0,454	150	13,88	0,318
160	14,41	0,383	160	13,74	0,306
170	14,25	0,367	170	13,63	0,295
180	14,07	0,351	180	13,54	0,286
190	13,75	0,334	190	13,50	0,282
200	13,58	0,304	200	13,24	0,258
210	13,50	0,289	210	12,97	0,232
220	13,45	0,281	220	12,59	0,196
230	13,01	0,275	230	12,39	0,176
240	12,69	0,234	240	12,24	0,162
250	12,45	0,203	-	-	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.11

Variación del peso y humedad de la muestra de cáscara de plátano $A_2B_1C_1$

Temperatura 70°C	Espesor de corte 3,0 mm		Velocidad de aire 4 m/s		
P02			T02		
Tiempo (min)	Peso (g)	H _{BS}	Tiempo (min)	Peso (g)	H _{BS}
0	100,52	8,533	0	100,36	8,533
10	88,30	7,374	10	89,70	7,045
20	67,60	5,411	20	70,23	5,171
30	50,86	3,823	30	49,50	3,701
40	39,25	2,722	40	35,11	2,335
50	27,15	1,575	50	26,67	1,533
60	18,74	0,777	60	17,68	0,679
70	13,98	0,326	70	14,76	0,402
80	13,69	0,295	80	12,98	0,233
90	13,44	0,275	90	12,68	0,204
100	13,19	0,251	100	12,55	0,192
110	12,75	0,209	110	12,23	0,162
120	12,52	0,187	120	12,10	0,150
130	12,34	0,170	130	11,93	0,144
140	12,21	,158	140	11,88	0,128
150	12,15	0,152	150	11,87	0,127
160	-	-	160	11,85	0,125
170	-	-	170	11,82	0,123
180	-	-	180	11,80	0,121
190	-	-	190	11,78	0,119
200	-	-	200	-	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.12

Variación del peso y humedad de la muestra de cáscara de plátano $A_2B_2C_1$

Temperatura 70 °C	Espesor de corte 4 mm		Velocidad de aire 4 m/s		
P04			T04		
Tiempo (min)	Peso (g)	H _{BS}	Tiempo (min)	Peso (g)	H _{BS}
0	100,20	8,533	0	100,19	8,533
10	79,08	6,523	10	80,52	6,662
20	59,60	4,671	20	63,12	5,006
30	43,45	3,133	30	46,94	3,467
40	29,27	1,784	40	33,62	2,199
50	21,77	1,071	50	23,17	1,202
60	17,32	0,648	60	18,79	0,788
70	15,51	0,476	70	16,38	0,558
80	15,02	0,429	80	15,71	0,495
90	14,65	0,392	90	15,60	0,485
100	14,09	0,341	100	14,90	0,418
110	13,79	0,312	110	14,44	0,374
120	13,28	0,265	120	13,69	0,303
130	12,84	0,222	130	13,43	0,277
140	12,53	0,192	140	13,28	0,263
150	12,24	0,164	150	12,78	0,216
160	12,18	0,159	160	12,40	0,180
170	12,16	0,157	170	12,18	0,159
-	-	-	180	12,14	0,155

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.13

Variación del peso y humedad de la muestra de cáscara de plátano $A_1B_1C_2$

Temperatura 60 °C			Espesor de corte 3 mm			Velocidad de aire 5 m/s		
P05			T05					
Tiempo (min)	Peso (g)	H _{BS}	Tiempo (min)	Peso (g)	H _{BS}			
0	100,45	8,533	0	100,63	8,533			
10	85,27	7,091	10	85,74	7,123			
20	71,46	5,782	20	70,35	5,664			
30	59,49	4,648	30	55,53	4,261			
40	48,48	3,664	40	46,33	3,389			
50	32,60	2,749	50	38,73	2,669			
60	27,42	2,101	60	32,85	2,112			
70	22,68	1,548	70	26,13	1,475			
80	19,25	1,153	80	22,12	1,094			
90	15,91	0,823	90	18,66	0,768			
100	14,39	0,511	100	15,71	0,488			
110	13,51	0,364	110	14,12	0,338			
120	12,73	0,285	120	13,04	0,237			
130	12,54	0,209	130	12,86	0,218			
140	12,41	0,189	140	12,75	0,208			
150	12,29	0,178	150	12,66	0,199			
160	12,21	0,166	160	12,50	0,184			
170	12,17	0,160	170	12,43	0,178			
180	12,12	0,155	180	12,32	0,167			
190	12,11	0,150	190	12,21	0,157			
200	12,10	0,149	200	12,10	0,147			

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.14

Variación del peso y humedad de la muestra de cáscara de plátano $A_1B_2C_2$

Temperatura 60 °C			Espesor de corte 4 mm			Velocidad de aire 5 m/s		
P07			T07					
Tiempo (min)	Peso (g)	H _{BS}	Tiempo (min)	Peso (g)	H _{BS}			
0	100,15	8,533	0	100,14	8,533			
10	85,28	7,115	10	84,04	7,001			
20	73,59	6,005	20	72,34	5,895			
30	64,08	5,095	30	63,12	5,008			
40	53,33	4,074	40	52,53	4,001			
50	45,70	3,358	50	44,28	3,215			
60	38,07	2,623	60	35,84	2,412			
70	32,09	2,054	70	30,25	1,880			
80	26,06	1,485	80	24,75	1,356			
90	20,99	1,000	90	20,90	0,990			
100	17,84	0,698	100	17,72	0,686			
110	15,57	0,482	110	14,76	0,405			
120	14,57	0,423	120	14,40	0,370			
130	14,22	0,387	130	14,26	0,358			
140	13,89	0,354	140	14,11	0,343			
150	13,54	0,322	150	13,94	0,328			
160	12,98	0,288	160	13,14	0,251			
170	12,66	0,236	170	12,97	0,234			
180	12,54	0,205	180	12,68	0,206			
190	12,42	0,194	190	12,42	0,182			
200	12,32	0,182	200	12,25	0,166			
210	12,24	0,173	210	12,13	0,155			
220	12,17	0,165	220	12,06	0,148			
230	12,15	0,158	230	12,02	0,143			
240	12,12	0,153	240	11,97	0,139			

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.15

Variación del peso y humedad de la muestra de cáscara de plátano $A_2B_1C_2$

Temperatura 70 °C	Espesor de corte 3 mm		Velocidad de aire 5 m/s		
P06			T06		
Tiempo (min)	Peso (g)	H _{BS}	Tiempo (min)	Peso (g)	H _{BS}
0	100,09	8,533	0	100,23	8,533
10	72,17	5,872	10	75,88	6,217
20	53,67	4,110	20	54,87	4,218
30	37,73	2,593	30	36,29	2,451
40	24,85	1,365	40	24,26	1,307
50	17,90	0,704	50	18,74	0,782
60	15,69	0,494	60	15,92	0,514
70	14,49	0,380	70	14,75	0,403
80	13,82	0,315	80	13,96	0,329
90	13,36	0,272	90	13,30	0,265
100	13,06	0,244	100	12,87	0,224
110	12,40	0,181	110	12,75	0,213
120	12,24	1,166	120	12,34	0,179
130	12,16	0,158	130	12,22	0,162
140	12,03	0,145	140	12,10	0,151
150	11,94	0,138	150	11,98	0,139
160	-	-	160	11,83	0,126

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.16

Variación del peso y humedad de la muestra de cáscara de plátano $A_2B_2C_2$

Temperatura 70 °C	Espesor de corte 4 mm		Velocidad de aire 5 m/s		
P08			T08		
Tiempo (min)	Peso (g)	H _{BS}	Tiempo (min)	Peso (g)	H _{BS}
0	100,31	8,533	0	100,46	8,533
10	80,40	6,641	10	83,05	6,569
20	63,33	5,019	20	61,98	4,881
30	45,72	3,344	30	42,71	3,053
40	30,75	1,922	40	30,66	1,909
50	22,97	1,183	50	21,10	1,002
60	18,80	0,789	60	16,05	0,524
70	16,36	0,555	70	14,86	0,410
80	15,60	0,483	80	14,42	0,368
90	15,07	0,433	90	14,26	0,353
100	14,39	0,368	100	13,57	0,288
110	13,81	0,312	110	13,13	0,246
120	12,90	0,226	120	12,72	0,207
130	12,53	0,192	130	12,38	0,174
140	12,10	0,150	140	12,07	0,145
150	12,03	0,143	150	12,04	0,141
-	-	-	160	12,00	0,139
-	-	-	170	11,99	0,137

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.17

Variación del peso y humedad de la muestra de cáscara de plátano $A_1B_1C_1$

Temperatura 60°C	Espesor de corte 3,0 mm		Velocidad de aire 4 m/s		
P01			T01		
Tiempo (min)	Peso (g)	H _{BS}	Tiempo (min)	Peso (g)	H _{BS}
0	100,13	8,533	0	100,19	8,533
10	86,69	7,553	10	79,73	6,586
20	74,01	6,049	20	67,87	5,458
30	62,62	4,962	30	57,25	4,449
40	50,06	3,766	40	47,43	3,608
50	41,81	2,951	50	39,09	2,719
60	33,24	2,164	60	31,69	2,015
70	27,08	1,579	70	26,33	1,503
80	21,99	1,092	80	21,10	1,008
90	18,15	0,728	90	16,55	0,575
100	16,50	0,571	100	15,44	0,469
110	15,58	0,483	110	14,26	0,356
120	14,37	0,368	120	13,59	0,293
130	13,94	0,328	130	12,81	0,219
140	13,47	0,282	140	12,32	0,174
150	12,89	0,227	150	12,11	0,152
160	12,67	0,207	160	12,00	0,143
170	12,28	0,168	170	11,96	0,138
180	12,12	0,155	180	11,91	0,133
190	12,03	0,145	190	-	-
200	11,92	0,135	200	-	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.18

Variación del peso y humedad de la muestra de cáscara de plátano $A_1B_1C_1$

Temperatura 60 °C	Espesor de corte 3 mm		Velocidad de aire 5 m/s		
P05			T05		
Tiempo (min)	Peso (g)	H _{BS}	Tiempo (min)	Peso (g)	H _{BS}
0	100,45	8,533	0	100,63	8,533
10	85,27	7,091	10	85,74	7,123
20	71,46	5,782	20	70,35	5,664
30	59,49	4,648	30	55,53	4,261
40	48,48	3,664	40	46,33	3,389
50	32,60	2,749	50	38,73	2,669
60	27,42	2,101	60	32,85	2,112
70	22,68	1,548	70	26,13	1,475
80	19,25	1,153	80	22,12	1,094
90	15,91	0,823	90	18,66	0,768
100	14,39	0,511	100	15,71	0,488
110	13,51	0,364	110	14,12	0,338
120	12,73	0,285	120	13,04	0,237
130	12,54	0,209	130	12,86	0,218
140	12,41	0,189	140	12,75	0,208
150	12,29	0,178	150	12,66	0,199
160	12,21	0,166	160	12,50	0,184
170	12,17	0,160	170	12,43	0,178
180	12,12	0,155	180	12,32	0,167
190	12,11	0,150	190	12,21	0,157
200	12,10	0,149	200	12,10	0,147

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.19

Variación del peso y humedad de la muestra de cáscara de plátano $A_2B_1C_1$

Temperatura 70°C	Espesor de corte 3,0 mm		Velocidad de aire 4 m/s		
P02			T02		
Tiempo (min)	Peso (g)	H _{BS}	Tiempo (min)	Peso (g)	H _{BS}
0	100,52	8,533	0	100,36	8,533
10	88,30	7,374	10	89,70	7,045
20	67,60	5,411	20	70,23	5,171
30	50,86	3,823	30	49,50	3,701
40	39,25	2,722	40	35,11	2,335
50	27,15	1,575	50	26,67	1,533
60	18,74	0,777	60	17,68	0,679
70	13,98	0,326	70	14,76	0,402
80	13,69	0,295	80	12,98	0,233
90	13,44	0,275	90	12,68	0,204
100	13,19	0,251	100	12,55	0,192
110	12,75	0,209	110	12,23	0,162
120	12,52	0,187	120	12,10	0,150
130	12,34	0,170	130	11,93	0,144
140	12,21	,158	140	11,88	0,128
150	12,15	0,152	150	11,87	0,127
160	-	-	160	11,85	0,125
170	-	-	170	11,82	0,123
180	-	-	180	11,80	0,121
190	-	-	190	11,78	0,119
200	-	-	200	-	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.20

Variación del peso y humedad de la muestra de cáscara de plátano $A_2B_1C_2$

Temperatura 70 °C	Espesor de corte 3 mm		Velocidad de aire 5 m/s		
P06			T06		
Tiempo (min)	Peso (g)	H _{BS}	Tiempo (min)	Peso (g)	H _{BS}
0	100,09	8,533	0	100,23	8,533
10	72,17	5,872	10	75,88	6,217
20	53,67	4,110	20	54,87	4,218
30	37,73	2,593	30	36,29	2,451
40	24,85	1,365	40	24,26	1,307
50	17,90	0,704	50	18,74	0,782
60	15,69	0,494	60	15,92	0,514
70	14,49	0,380	70	14,75	0,403
80	13,82	0,315	80	13,96	0,329
90	13,36	0,272	90	13,30	0,265
100	13,06	0,244	100	12,87	0,224
110	12,40	0,181	110	12,75	0,213
120	12,24	1,166	120	12,34	0,179
130	12,16	0,158	130	12,22	0,162
140	12,03	0,145	140	12,10	0,151
150	11,94	0,138	150	11,98	0,139
160	-	-	160	11,83	0,126

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.21

Variación del peso y humedad de la muestra de cáscara de plátano $A_1B_2C_1$

Temperatura 60 °C	Espesor de corte 4 mm		Velocidad de aire 4 m/s		
P03			T03		
Tiempo (min)	Peso (g)	H _{BS}	Tiempo (min)	Peso (g)	H _{BS}
0	100,52	8,533	0	100,36	8,533
10	87,75	8,533	10	90,76	7,621
20	76,69	7,322	20	76,33	6,250
30	65,29	6,273	30	64,07	5,085
40	55,33	5,192	40	54,17	4,144
50	45,71	4,248	50	46,51	3,426
60	36,83	3,335	60	39,52	2,753
70	31,02	2,492	70	32,12	2,051
80	26,48	1,953	80	27,20	1,584
90	22,33	1,511	90	22,62	1,149
100	18,50	1,118	100	19,43	0,846
110	17,08	0,754	110	17,17	0,631
120	16,41	0,620	120	15,71	0,492
130	15,50	0,556	130	14,67	0,393
140	15,34	0,471	140	14,02	0,332
150	14,58	0,454	150	13,88	0,318
160	14,41	0,383	160	13,74	0,306
170	14,25	0,367	170	13,63	0,295
180	14,07	0,351	180	13,54	0,286
190	13,75	0,334	190	13,50	0,282
200	13,58	0,304	200	13,24	0,258
210	13,50	0,289	210	12,97	0,232
220	13,45	0,281	220	12,59	0,196
230	13,01	0,275	230	12,39	0,176
240	12,69	0,234	240	12,24	0,162
250	12,45	0,203	-	-	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.22

Variación del peso y humedad de la muestra de cáscara de plátano $A_1B_2C_2$

Temperatura 60 °C	Espesor de corte 4 mm		Velocidad de aire 5 m/s		
P07			T07		
Tiempo (min)	Peso (g)	H _{BS}	Tiempo (min)	Peso (g)	H _{BS}
0	100,15	8,533	0	100,14	8,533
10	85,28	7,115	10	84,04	7,001
20	73,59	6,005	20	72,34	5,895
30	64,08	5,095	30	63,12	5,008
40	53,33	4,074	40	52,53	4,001
50	45,70	3,358	50	44,28	3,215
60	38,07	2,623	60	35,84	2,412
70	32,09	2,054	70	30,25	1,880
80	26,06	1,485	80	24,75	1,356
90	20,99	1,000	90	20,90	0,990
100	17,84	0,698	100	17,72	0,686
110	15,57	0,482	110	14,76	0,405
120	14,57	0,423	120	14,40	0,370
130	14,22	0,387	130	14,26	0,358
140	13,89	0,354	140	14,11	0,343
150	13,54	0,322	150	13,94	0,328
160	12,98	0,288	160	13,14	0,251
170	12,66	0,236	170	12,97	0,234
180	12,54	0,205	180	12,68	0,206
190	12,42	0,194	190	12,42	0,182
200	12,32	0,182	200	12,25	0,166
210	12,24	0,173	210	12,13	0,155
220	12,17	0,165	220	12,06	0,148
230	12,15	0,158	230	12,02	0,143
240	12,12	0,153	240	11,97	0,139

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.23

Variación del peso y humedad de la muestra de cáscara de plátano $A_2B_2C_1$

Temperatura 70 °C	Espesor de corte 4 mm		Velocidad de aire 4 m/s		
P04			T04		
Tiempo (min)	Peso (g)	H _{BS}	Tiempo (min)	Peso (g)	H _{BS}
0	100,20	8,533	0	100,19	8,533
10	79,08	6,523	10	80,52	6,662
20	59,60	4,671	20	63,12	5,006
30	43,45	3,133	30	46,94	3,467
40	29,27	1,784	40	33,62	2,199
50	21,77	1,071	50	23,17	1,202
60	17,32	0,648	60	18,79	0,788
70	15,51	0,476	70	16,38	0,558
80	15,02	0,429	80	15,71	0,495
90	14,65	0,392	90	15,60	0,485
100	14,09	0,341	100	14,90	0,418
110	13,79	0,312	110	14,44	0,374
120	13,28	0,265	120	13,69	0,303
130	12,84	0,222	130	13,43	0,277
140	12,53	0,192	140	13,28	0,263
150	12,24	0,164	150	12,78	0,216
160	12,18	0,159	160	12,40	0,180
170	12,16	0,157	170	12,18	0,159
-	-	-	180	12,14	0,155

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.24

Variación del peso y humedad de la muestra de cáscara de plátano $A_2B_2C_2$

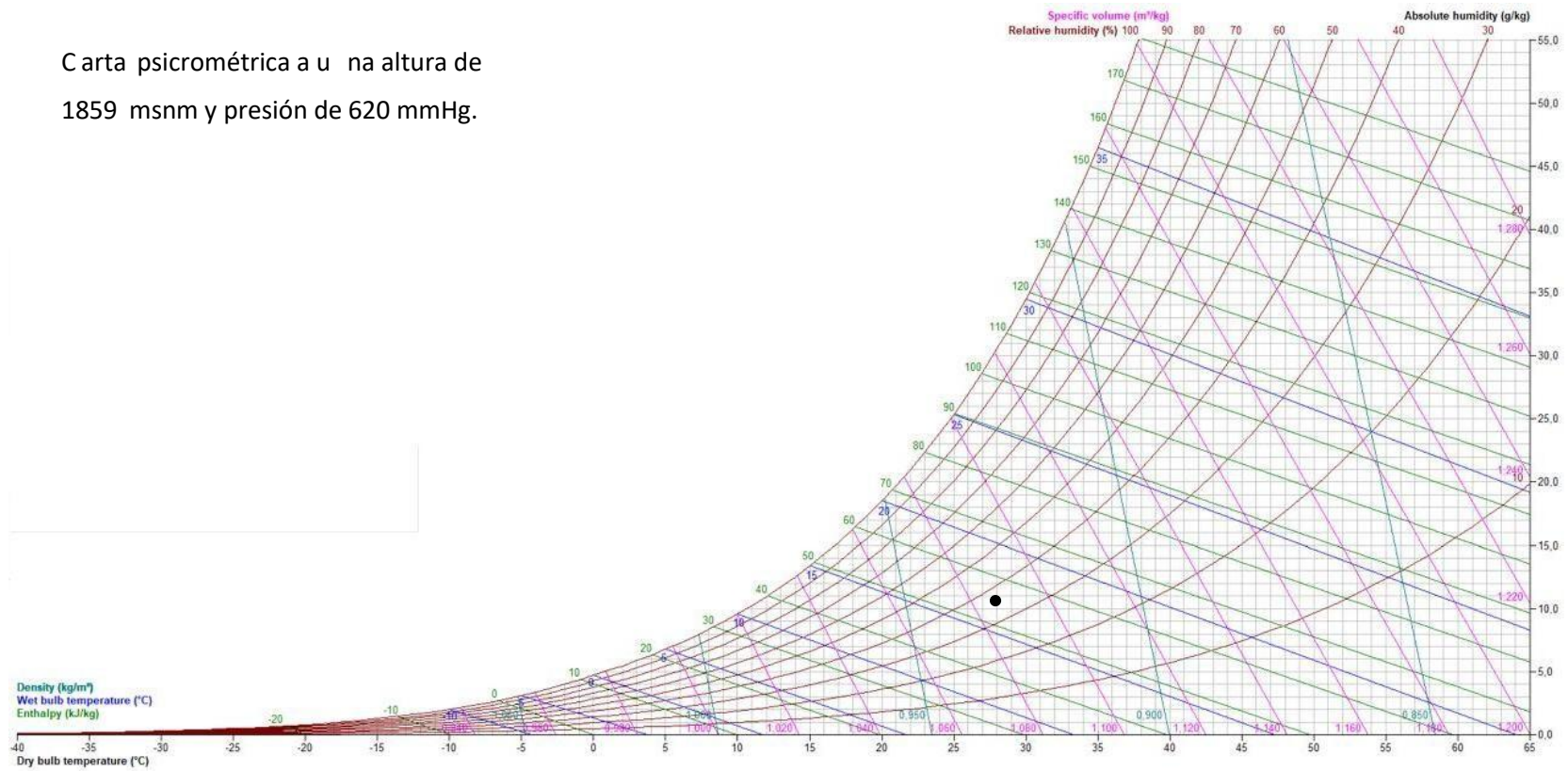
Temperatura 70 °C	Espesor de corte 4 mm		Velocidad de aire 5 m/s		
P08			T08		
Tiempo (min)	Peso (g)	H _{BS}	Tiempo (min)	Peso (g)	H _{BS}
0	100,31	8,533	0	100,46	8,533
10	80,40	6,641	10	83,05	6,569
20	63,33	5,019	20	61,98	4,881
30	45,72	3,344	30	42,71	3,053
40	30,75	1,922	40	30,66	1,909
50	22,97	1,183	50	21,10	1,002
60	18,80	0,789	60	16,05	0,524
70	16,36	0,555	70	14,86	0,410
80	15,60	0,483	80	14,42	0,368
90	15,07	0,433	90	14,26	0,353
100	14,39	0,368	100	13,57	0,288
110	13,81	0,312	110	13,13	0,246
120	12,90	0,226	120	12,72	0,207
130	12,53	0,192	130	12,38	0,174
140	12,10	0,150	140	12,07	0,145
150	12,03	0,143	150	12,04	0,141
-	-	-	160	12,00	0,139
-	-	-	170	11,99	0,137

Fuente: Elaboración propia

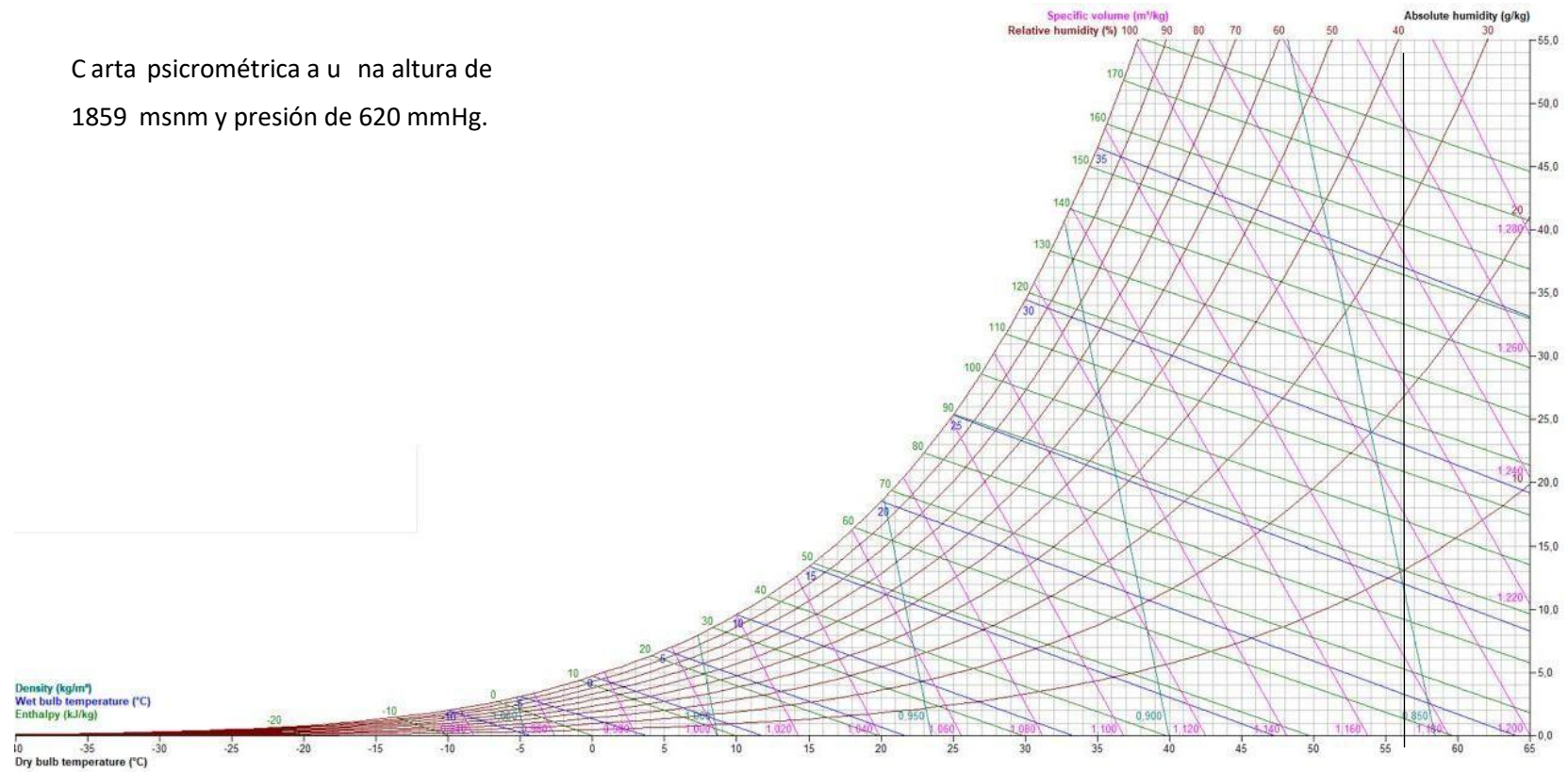
ANEXO D

CARTA PSICROMÉTRICA

Carta psicrométrica a una altura de
1859 msnm y presión de 620 mmHg.



Carta psicrométrica a u na altura de
1859 msnm y presión de 620 mmHg.



ANEXO E

EQUIPOS E INSTRUMENTOS

EQUIPOS

Secador de bandejas
Marca Esztergon



Molino eléctrico
Marca Li-Helper



Selladora eléctrica
Marca ALFONSIN



Generador de aire Marca
INTERMED



INTRUMENTOS

Thermo-hygrometer
Marca EHDIS



Tamiz vibratorio Modelo
RX-29-10



Termo balanza
Marca RADWAG



Balanza digital Modelo
PS4500.R2

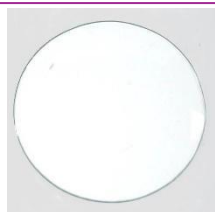


MATERIAL DE LABORATORIO

Mortero
De porcelana



Vidrio reloj



Espátula
De acero inoxidable



Probeta de
vidrio



Densímetro
De vidrio



UTENSILIOS DE COCINA

Jarra graduada De plástico



Tabla de picar De plástico



Cuchillo De acero inoxidable



Fuente
De acero inoxidable



Olla
De acero inoxidable



Picador de verduras
De acero inoxidable



Fuente: Elaboración propia

ANEXO F

FOTOGRAFIAS

Determinación de propiedades físicas del plátano (*Musa Paradisiaca*)



Muestras de plátano
(*Musa Paradisiaca*)



Pesado del plátano
verde



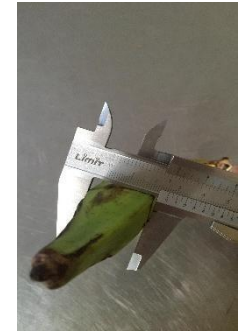
Altura del plátano
verde



Altura del plátano sin
cabo y punta



Diámetro superior
del plátano



Diámetro inferior
del plátano



Porción comestible y
no comestible



Tiras útiles y no útiles

Cuadro F.1.1

Ecuaciones para las propiedades físicas del plátano

Porción comestible	Porción no comestible	Media aritmética
$PC = \frac{P_{final}}{P_{inicial}} * 100$	$PNC = 100 - PC$	$X = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \dots X_n}{n}$
PC = Porción comestible $P_{inicial}$ = Peso inicial de la muestra (g) P_{final} = Peso final de la muestra (g) PNC = Porción no comestible		X = Media aritmética n = Número de muestras

Fuente: Elaboración propia

Fuente: Elaboración propia

Proceso de obtención de harina de cáscara de plátano

Plátano (*Musa Paradisiaca*)



Selección



Lavado



Cortado



Pelado



Laminado



Secado



Molienda



Tamizado



Envasado



Aplicabilidad de la harina de cáscara de plátano



Fuente: Elaboración propia

ANEXO G

METODOLOGÍA PARA LAS OBTENCIÓN DE RESULTADOS

Anexo G.1

Determinación del contenido de humedad en harinas según el método de la termobalanza

La termobalanza se utiliza para determinar el grado de humedad (% de humedad) en una muestra determinada, además de calcular y graficar la cinética de secado, ya que, un equipo de tecnología avanzada. Las muestras pueden ser granuladas, semillas, polvos alimentos, suelos, papel, etc.

El equipo consiste en una balanza electrónica y un módulo calefactor, la balanza se encarga de medir el peso de la muestra mientras se le aplica calor para evaporar el agua que contiene. El cálculo de la humedad se determina por la pérdida de peso que sufre la muestra después de ser automática, cronometrada o manual.

Pasos para determinar la humedad de la muestra usando la termobalanza

- ✚ Encender el equipo.
- ✚ Colocar la lectura de contenido de humedad en opción fluor (harina).
- ✚ Preparar el platillo.
- ✚ Pesar entre (1 – 2) g de muestra de harina.
- ✚ Tarar la termobalanza.
- ✚ Colocar la muestra en el platillo de la termobalanza, cerrar la tapa y esperar la lectura digital.



Fuente: Elaboración propia