

ANEXO A
ANÁLISIS DE LABORATORIO



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"



CEANID-FOR 08
 Versión 01
 Fecha de emisión: 2014-10-21

INFORME DE ENSAYO

I. INFORMACION DEL SOLICITANTE

Cliente:	Heidi Evelin Argota Villa		
Solicitante:	Heidi Evelin Argota Villa		
Dirección:	Comunidad San Andres		
Teléfono/Fax:	78701525	Correo-e:	*****
		Código:	AL 180/22

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Piña		
Código de muestreo:	M 1	Fecha de vencimiento:	****
Fecha y hora de muestreo:	2022-09-05		
Procedencia (localidad/estado):	Tarja - Cercado - Tarja Bolivia		
Lugar de muestreo:	Mercado Campesino		
Responsable de muestreo:	Heidi Evelin Argota Villa		
Código de la muestra:	1087 FQ 844 MB 463	Fecha de recepción de la muestra:	2022-09-05
Cantidad recibida:	800 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2022-09-05 al 2022-09-15

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LIMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LIMITES
				Min.	Max.	
Acidez (como ac. cítrico)	NB 229:98	%	0,27	Sin Referencia		Sin Referencia
Caroteno	NB 3903:10	%	0,25	Sin Referencia		Sin Referencia
Fibra	NB 35004:2014	%	0,27	Sin Referencia		Sin Referencia
Grasa	NB 313019:06	%	0,06	Sin Referencia		Sin Referencia
Hidratos de Carbono	NB 312031:2010	%	10,86	Sin Referencia		Sin Referencia
Humedad	NB 313010:05	%	87,90	Sin Referencia		Sin Referencia
Fosforo	Absorción Atómica	mg/100g	4,90	Sin Referencia		Sin Referencia
Potasio	Absorción Atómica	mg/100g	88,10	Sin Referencia		Sin Referencia
Proteína total (Nx6,25)	NB/ISO 8968-1:08	%	0,66	Sin Referencia		Sin Referencia
pH (20°C)	SM 4500-H-B		3,7	Sin Referencia		Sin Referencia
Valor energetico	NB 312032:2006	kcal/100 g	46,62	Sin Referencia		Sin Referencia
B. Mesofilas	NB 32003:02	UFC/g	$1,3 \times 10^5$	Sin Referencia		Sin Referencia
Escherichia coli	NB 32005:02	UFC/g	$< 1,0 \times 10^3$ (*)	Sin referencia		Sin referencia
Mohos y levaduras	NB 32006:03	UFC/g	$8,2 \times 10^3$	Sin referencia		Sin referencia

NB Norma Boliviana

* Método que

(M) Standard Methods

UFC: Unidad Formadora de Colonias por gramo

ISO: International Organization for Standardization

B. Psicofila

(*) No se observó desarrollo de colonias

400/100g - Absorbancia sobre 100 gramos

mg/100g - Miligramos por cien gramos

- 1) Los resultados reportados se refieren 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

Tarja, 15 de septiembre del 2022

M.Sc. Ing. Freddy G. Lopez Zamora
 JEFE a.i. DEL CEANID



Original Cliente

Copia (CEANID)

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

CEANID 1/08/11



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"



CEANID-FOR-08
 Versión: 08
 Fecha de emisión: 2019-09-15

INFORME DE ENSAYO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Heidi Evelyn Argota Villa				
Solicitante:	Heidi Evelyn Argota Villa				
Dirección:	Comunidad San Andres				
Teléfono/Fax:	78701526	Correo-e:	*****	Código:	AL 389/22

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Cascara de Piña				
Código de muestra:	M 1	Fecha de vencimiento:	****	Lote:	***
Fecha y hora de muestreo:	2022-09-05				
Procedencia (país/ciudad/zona):	Tarja - Cercado - Tarja Bolivia				
Lugar de muestreo:	Mercado Campesino				
Responsable de muestreo:	Heidi Evelyn Argota Villa				
Código de la muestra:	1088 FQ 845 MB 404	Fecha de recepción de la muestra:	2022-09-05		
Cantidad recibida:	200 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2022-09-05 al 2022-09-15		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LÍMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LÍMITES
				Min.	Max.	
Acidez (como acético)	NB 229-98	%	0,40	Sin Referencia	Sin Referencia	
Ceniza	NB 39034-10	%	0,09	Sin Referencia	Sin Referencia	
Fibra	NB 35004-2014	%	2,26	Sin Referencia	Sin Referencia	
Grasa	NB 313019-06	%	0,20	Sin Referencia	Sin Referencia	
Hidratos de Carbono	NB 312031-2020	%	12,48	Sin Referencia	Sin Referencia	
Humedad	NB 313010-05	%	83,26	Sin Referencia	Sin Referencia	
Fosforo	Absorción Atómica	mg/100g	7,60	Sin Referencia	Sin Referencia	
Potasio	Absorción Atómica	mg/100g	300,20	Sin Referencia	Sin Referencia	
Proteína total (Nx6,25)	NB/ISO 8968-1:08	%	1,11	Sin Referencia	Sin Referencia	
pH (20°C)	SM 4500-H-B		3,8	Sin Referencia	Sin Referencia	
Valor energético	NB 312032-2006	Kcal/100 g	56,16	Sin Referencia	Sin Referencia	
B. Mesofilas	NB 32003-02	UFC/g	$1,8 \times 10^5$	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	$4,8 \times 10^3$	Sin referencia	Sin referencia	

NB Norma Boliviana
 * Método por
 SM Standard Method

) () Norma Boliviana de Referencia para
 (**) Norma Boliviana de Referencia para
 (**) Norma Boliviana de Referencia para

(*) Norma Boliviana de Referencia para
 (**) Norma Boliviana de Referencia para
 (**) Norma Boliviana de Referencia para

- 1) Los resultados reportados se refieren 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

Tarja, 15 de septiembre del 2022

M.Sc. Ing. Freddy G. Lopez Zamora
 JEFE a.i. DEL CEANID



Original Cliente

Copia CEANID

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

Página 1 de 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"



CEANID
Versión
septiembre 2023

INFORME DE ENSAYO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Heidi Evelyn Argota Villa				
Solicitante:	Heidi Evelyn Argota Villa				
Dirección:	San Lorenzo Tarja Cancha Calama				
Teléfono/Fax:	78701526	Correo-e	*****	Código	BA 036/23

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Licor de piña				
Proyecto:	"Elaboración de Licor de Piña Mediante el Proceso de Maceración"				
Código de muestreo:	M 01	Fecha de vencimiento:	*****	Lote:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2023-10-15 Hrs.: 10:00 am				
Procedencia (país/ciudad/estado/provincia):	Cercado - Tarja - Tarja - Bolivia				
Lugar de muestreo:	Laboratorio de la carrera de Ingeniería de Alimentos				
Responsable de muestreo:	Heidi Evelyn Argota Villa				
Código de la muestra:	1441 FQ 1112 MB 589	Fecha de recepción de la muestra:	2023-10-16		
Cantidad recibida:	1700 ml	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2023-10-16 al 2023-10-24		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LÍMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LÍMITES
				Min.	Max.	
A: Fisicoquímicos						
Acidez total (a. tartárico)	NB 322004-04	g/l	1,26	Sin Referencia		Sin Referencia
Azúcares reductores	Volumétrica	g/l	20,18	Sin Referencia		Sin Referencia
Extracto seco total	NB 324005-04	g/l	133,69	Sin Referencia		Sin Referencia
Grado alcohólico (20°C)	NB 322003-04	% (v/v)	36	Sin Referencia		Sin Referencia
pH (20°C)	NB 324006-04		4,69	Sin Referencia		Sin Referencia
Bacterias aerobias mesófilas	NB 32006-02	UFC/ml	< 1,0 x 10 ³ (*)	Sin Referencia		Sin Referencia
Mohos y levaduras	NB 32006-03	UFC/ml	< 1,0 x 10 ³ (*)	Sin Referencia		Sin Referencia
Escherichia coli	NB 32005-02	UFC/ml	< 1,0 x 10 ³ (*)	Sin Referencia		Sin Referencia
NB: Norma Boliviana g/l: gramos por litro UFC: Unidades Formadoras de Colonias por mililitro * menor que						

*Una la abrevia abstracción de colonias

- 1) Los resultados reportados se refieren 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

Tarja, 24 de octubre del 2023

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



Original Clave
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

ANEXO B
TES DE EVALUACIÓN
SENSORIAL

Evaluación sensorial para la selección de la muestra preliminar de licor de piña mediante proceso de maceración

Nombre: **Fecha:**.....

Set: **Hora:**.....

Frente a usted se encuentran cuatro muestras codificadas de licor de piña mediante el proceso de maceración, observe y pruebe cada una de ellas empezando de izquierda a derecha y utilice la escala hedónica que se detalla a continuación, asignándole un valor a cada atributo de cada muestra según el grado de aceptabilidad.

Escala hedónica	
Nivel de agrado	Puntaje
Me gusta mucho	5
Me gusta moderadamente	4
No me gusta ni me disgusta	3
Me disgusta moderadamente	2
Me disgusta mucho	1

Código	Calificación para cada atributo				
	Color	Turbidez	Aroma	Sabor	Grado alcohólico
C1					
C2					
C3					
C4					

Observaciones:

.....

.....

Firma

Evaluación sensorial para la selección de la muestra ideal de licor de piña mediante proceso de maceración

Nombre:**Fecha:**

Set:**Hora:**

Frente a usted se encuentran dos muestras codificadas de licor de piña mediante el proceso de maceración, observe y pruebe cada una de ellas empezando de izquierda a derecha y utilice la escala hedónica que se detalla a continuación, asignándole un valor a cada atributo de cada muestra según el grado de aceptabilidad.

Escala hedónica	
Nivel de agrado	Puntaje
Me gusta mucho	5
Me gusta moderadamente	4
No me gusta ni me disgusta	3
Me disgusta moderadamente	2
Me disgusta mucho	1

Código	Calificación para cada atributo				
	Color	Turbidez	Aroma	Sabor	Grado alcohólico
L1					
L2					

Observaciones:

.....

.....

Firma

Evaluación sensorial de licor de piña mediante proceso de maceración del nivel inferior del diseño experimental

Nombre:**Fecha:**

Set:**Hora:**

Frente a usted se encuentran cuatro muestras codificadas de licor de piña mediante el proceso de maceración, observe y pruebe cada una de ellas empezando de izquierda a derecha y utilice la escala hedónica que se detalla a continuación, asignándole un valor a cada atributo de cada muestra según el grado de aceptabilidad.

Escala hedónica	
Nivel de agrado	Puntaje
Me gusta mucho	5
Me gusta moderadamente	4
No me gusta ni me disgusta	3
Me disgusta moderadamente	2
Me disgusta mucho	1

Código	Calificación para cada atributo				
	Color	Turbidez	Aroma	Sabor	Grado alcohólico
S1					
S2					
S3					
S4					

Observaciones:

.....

.....

Firma

Evaluación sensorial de licor de piña mediante proceso de maceración del nivel superior del diseño experimental

Nombre:**Fecha:**

Set:**Hora:**

Frente a usted se encuentran cuatro muestras codificadas de licor de piña mediante el proceso de maceración, observe y pruebe cada una de ellas empezando de izquierda a derecha y utilice la escala hedónica que se detalla a continuación, asignándole un valor a cada atributo de cada muestra según el grado de aceptabilidad.

Escala hedónica	
Nivel de agrado	Puntaje
Me gusta mucho	5
Me gusta moderadamente	4
No me gusta ni me disgusta	3
Me disgusta moderadamente	2
Me disgusta mucho	1

Código	Calificación para cada atributo				
	Color	Turbidez	Aroma	Sabor	Grado alcohólico
S5					
S6					
S7					
S8					

Observaciones:

.....

.....

Firma

**Evaluación sensorial para la selección de la muestra final de licor de piña
mediante proceso de maceración**

Nombre.....Fecha:

Set:Hora:

Frente a usted se encuentran tres muestras codificadas de licor de piña mediante el proceso de maceración, observe y pruebe cada una de ellas empezando de izquierda a derecha y utilice la escala hedónica que se detalla a continuación, asignándole un valor a cada atributo de cada muestra según el grado de aceptabilidad.

Escala hedónica	
Nivel de agrado	Puntaje
Me gusta mucho	5
Me gusta moderadamente	4
No me gusta ni me disgusta	3
Me disgusta moderadamente	2
Me disgusta mucho	1

Nota. Turbidez (grado de transparencia)

Código	Calificación para cada atributo				
	Color	Turbidez	Aroma	Sabor	Grado alcohólico
SL1					
SL2					
SL3					

Marque con una X la muestra de su preferencia		
SL1	SL2	SL3

Observaciones:

.....

.....

Firma

ANEXO C

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE

FISHER Y TUKEY

ANEXO C.1

Análisis de Regresión para la resolución de problemas estadísticos de Tabla C

Regresión Lineal Simple (RLS) y Análisis de Varianza (ANOVA) para el estudio de la relación entre el número de entrenamientos y el tiempo de ejecución.

1. **Identificación de los datos:**

Se dispone de los siguientes datos:

Tabla C: Datos de entrenamiento y tiempo de ejecución.

2. **Definición de las variables:**

3. **Formulación de hipótesis:**

4. **Regresión:**

5. **Prueba de hipótesis:**

6. **Interpretación de los resultados:**

7. **Conclusiones:**

8. **Resumen de los resultados:**

9. **Tabla de resultados:**

$$SC(T) = \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 = \sum_{i=1}^n y_i^2 - \frac{(\sum_{i=1}^n y_i)^2}{n}$$

10. **Tabla de resultados de la regresión:**

$$R^2 = \frac{SC(R)}{SC(T)}$$

- Suma de cuadrados de los jueces SC(B)

$$SC(B) = \frac{\sum_{i=1}^n y_i^2}{n} - \frac{(\sum_{i=1}^n y_i)^2}{n}$$

Donde:

a = número de entrenamientos o muestras

n = número de jueces

- Suma de cuadrados del error SC(E)

$$SC(E) = SC(T) - SC(A) - SC(B)$$

Los criterios de decisión a tomar en cuenta son:

Se acepta la Hip si $F_{cal} < F_{tab}$

Se rechaza la Hip si $F_{cal} > F_{tab}$

- 6. Determinar el cuadro análisis de varianza (ANVA)

Tabla C.1

Análisis de varianza para la resolución del estadístico Fisher

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fisher calculado o (F _{cal})	Fisher tabulado (F _{tab})
Total	SC(T)	n-1			
Muestras (A)	SC(A)	(a-1)	$CM(A) = \frac{SC(A)}{(a-1)}$	$\frac{CM(A)}{CM(E)}$	$\frac{V1}{V2} = \frac{GLSC(A)}{GLSC(E)}$
Jueces (B)	SC(B)	(n-1)	$CM(B) = \frac{SC(B)}{(n-1)}$	$\frac{CM(B)}{CM(E)}$	$\frac{V1}{V2} = \frac{GLSC(B)}{GLSC(E)}$
Error	SC(E)	(a-1)(n-1)	$CM(E) = \frac{SC(E)}{(a-1)(n-1)}$		

Fuente: Ramirez 2022

Los resultados se obtuvieron mediante el programa estadístico Minitab 2019 y el valor de F_{tab} mediante Excel 2019

ANEXO C.2

Tabla C.2.1

Resultados de la evaluación sensorial para el atributo color de la prueba 2

Muestra					
juices	color C1	color C2	color C3	color C4	ΣY_i
0	3	4	4	5	16
2	5	4	4	4	17
3	5	5	5	5	20
4	4	5	4	3	16
5	5	4	4	3	16
6	4	5	3	3	15
7	3	5	4	3	15
8	5	4	4	5	18
9	5	5	5	5	20
10	5	4	4	4	17
11	5	4	4	4	17
12	4	4	3	4	15
13	4	4	3	3	14
14	5	5	4	5	19
15	4	4	4	3	15
16	3	4	3	3	13
17	4	4	5	3	16
18	4	3	2	3	12
19	3	3	4	4	14
20	3	5	4	3	15
ΣY_j	83	85	77	75	320
\bar{X}	4,1	4,2	3,8	3,7	

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.2

Resultados de la evaluación sensorial para el atributo turbidez de la prueba 2

Juices	Turbidez C1	Turbidez C2	Turbidez C3	Turbidez C4	ΣY_i
1	3	4	5	4	16
2	5	5	5	5	20
3	5	5	5	5	20
4	4	5	4	4	17
5	4	4	4	3	15
6	4	5	3	3	15
7	4	5	3	3	15
8	5	4	3	3	15
9	5	4	4	4	17
10	5	4	5	4	18
11	5	5	4	4	18
12	4	4	4	4	16
13	5	5	4	3	17
14	5	4	4	4	17
15	3	4	2	4	13
16	3	4	3	3	13
17	4	4	5	5	18
18	2	3	2	3	10
19	4	4	4	4	16
20	3	5	3	3	14
ΣY_j	78	83	76	75	312
\bar{X}	3,9	4,1	3,8	3,7	

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.3

Resultados de la evaluación sensorial para el atributo aroma de la prueba 2

Jueces	Aroma C1	Aroma C2	Aroma C3	Aroma C4	ΣY_i
1	4	5	4	4	17
2	5	5	4	4	18
3	4	3	3	4	14
4	4	4	4	4	16
5	5	4	4	3	16
6	4	5	3	3	15
7	4	5	3	5	17
8	5	4	3	4	16
9	5	5	4	4	18
10	5	4	5	4	18
11	4	3	2	3	12
12	4	4	3	4	15
13	4	3	2	2	11
14	3	4	2	3	12
15	4	3	3	4	14
16	3	4	3	3	13
17	4	4	3	3	14
18	4	2	4	3	13
19	3	4	3	4	14
20	5	4	3	3	15
ΣY_j	83	79	65	71	298
\bar{X}	4,15	3,9	3,2	3,5	

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.4

Resultados de la evaluación sensorial para el atributo sabor de la prueba 2

Jueces	Sabor C1	Sabor C2	Sabor C3	Sabor C4	ΣY_i
1	3	4	3	3	13
2	5	4	5	3	17
3	5	3	2	3	13
4	5	4	4	4	17
5	5	4	4	3	16
6	4	5	3	3	15
7	5	3	4	5	17
8	5	4	3	4	16
9	5	3	5	4	17
10	5	3	4	3	15
11	4	3	2	2	11
12	4	4	3	4	15
13	4	3	3	3	13
14	4	3	2	3	12
15	5	4	5	5	19
16	4	5	3	3	15
17	3	2	4	2	11
18	3	2	4	2	11
19	2	2	3	4	11
20	5	4	3	1	13
ΣY_j	85	69	69	64	287
\bar{X}	4,2	3,4	3,4	3,2	

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.5

Resultados de la evaluación sensorial para el atributo grado alcohólico de la prueba 2

Jueces	Grado alcohólico C1	Grado alcohólico C2	Grado alcohólico C3	Grado alcohólico C4	ΣY_i
1	4	5	4	4	17
2	5	4	5	3	17
3	4	3	3	3	13
4	5	4	4	4	17
5	4	3	4	4	15
6	4	5	3	3	15
7	5	3	4	4	16
8	5	4	4	3	16
9	5	3	4	4	16
10	4	3	5	3	15
11	4	4	3	2	13
12	3	3	3	4	13
13	4	4	3	3	14
14	3	2	2	2	9
15	5	3	5	4	17
16	3	4	3	3	13
17	4	3	4	3	14
18	2	4	3	3	12
19	2	2	3	3	10
20	3	4	3	1	11
ΣY_j	78	70	72	63	283
\bar{x}	3,9	3,5	3,6	3,5	

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.6

Diferencia de medianas de Tukey para el atributo aroma de la prueba 2

Muestra	°N de jueces	Mediana	Agrupación	
C1	20	4,1	A	
C2	20	3,9	A	
C4	20	3,5	A	B
C3	20	3,2		B

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.7

Diferencia de medianas de Tukey para el atributo sabor de la prueba 2

Muestra	°N de jueces	Mediana	Agrupación	
C1	20	4,2	A	
C3	20	3,4		B
C2	20	3,4		B
C4	20	3,2		B

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.8

Diferencia de medianas de Tukey para el atributo grado alcohólico de la prueba 2

Muestra	°N de jueces	Mediana	agrupación	
C1	20	3,9	A	
C3	20	3,6	A	B
C2	20	3,5	A	B
C4	20	3,1		B

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.9

Resultados de la evaluación sensorial para el atributo color de la prueba 3

Jueces	Color L1	Color L2	EVI
1	4	3	7
2	4	5	9
3	4	5	9
4	5	3	8
5	4	5	9
6	4	5	9
7	4	4	8
8	3	4	7
9	3	5	8
10	2	4	6
11	4	5	9
12	4	5	9
13	3	5	8
14	3	3	6
15	3	4	7
ΣY	54	65	119
\bar{x}	3,6	4,3	

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.10

Diferencia de las medianas de Tukey para el atributo color de la prueba 3

Muestra	°N de jueces	Mediana	Agrupación	
L2	15	4,3	A	
L1	15	3,6		B

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.11

Resultados de la evaluación sensorial para el atributo aroma del nivel superior

Jueces	Aroma S5	Aroma S6	Aroma S7	Aroma S8	ΣY_i
1	4	5	3	4	16
2	3	4	4	3	14
3	5	5	5	4	19
4	4	4	5	2	15
5	4	3	3	4	14
6	3	5	3	3	14
7	4	3	4	5	16
8	3	5	3	4	15
9	4	5	4	4	17
10	4	4	4	4	16
11	4	4	4	4	16
12	4	4	4	4	16
13	4	4	4	4	16
14	4	4	4	4	16
15	4	4	4	4	16
16	4	4	4	4	16
17	4	4	4	4	16
18	4	4	4	4	16
19	4	4	4	4	16
20	4	4	4	4	16
21	4	4	4	4	16
22	4	4	4	4	16
23	4	4	4	4	16
24	4	4	4	4	16
25	4	4	4	4	16
26	4	4	4	4	16
27	4	4	4	4	16
28	4	4	4	4	16
29	4	4	4	4	16
30	4	4	4	4	16
31	4	4	4	4	16
32	4	4	4	4	16
33	4	4	4	4	16
34	4	4	4	4	16
35	4	4	4	4	16
36	4	4	4	4	16
37	4	4	4	4	16
38	4	4	4	4	16
39	4	4	4	4	16
40	4	4	4	4	16
41	4	4	4	4	16
42	4	4	4	4	16
43	4	4	4	4	16
44	4	4	4	4	16
45	4	4	4	4	16
46	4	4	4	4	16
47	4	4	4	4	16
48	4	4	4	4	16
49	4	4	4	4	16
50	4	4	4	4	16
51	4	4	4	4	16
52	4	4	4	4	16
53	4	4	4	4	16
54	4	4	4	4	16
55	4	4	4	4	16
56	4	4	4	4	16
57	4	4	4	4	16
58	4	4	4	4	16
59	4	4	4	4	16
60	4	4	4	4	16
61	4	4	4	4	16
62	4	4	4	4	16
63	4	4	4	4	16
64	4	4	4	4	16
65	4	4	4	4	16
66	4	4	4	4	16
67	4	4	4	4	16
68	4	4	4	4	16
69	4	4	4	4	16
70	4	4	4	4	16
71	4	4	4	4	16
72	4	4	4	4	16
73	4	4	4	4	16
74	4	4	4	4	16
75	4	4	4	4	16
76	4	4	4	4	16
77	4	4	4	4	16
78	4	4	4	4	16
79	4	4	4	4	16
80	4	4	4	4	16
81	4	4	4	4	16
82	4	4	4	4	16
83	4	4	4	4	16
84	4	4	4	4	16
85	4	4	4	4	16
86	4	4	4	4	16
87	4	4	4	4	16
88	4	4	4	4	16
89	4	4	4	4	16
90	4	4	4	4	16
91	4	4	4	4	16
92	4	4	4	4	16
93	4	4	4	4	16
94	4	4	4	4	16
95	4	4	4	4	16
96	4	4	4	4	16
97	4	4	4	4	16
98	4	4	4	4	16
99	4	4	4	4	16
100	4	4	4	4	16

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.12

Resultados de la evaluación sensorial para el atributo sabor del nivel superior

Jueces	Sabor S5	Sabor S6	Sabor S7	Sabor S8	ΣY_i
1	4	4	3	4	15
2	3	4	3	4	14
3	4	3	4	4	15
4	5	4	3	4	16
5	3	4	3	4	14
6	3	5	3	3	14
7	3	3	4	4	14
8	4	4	3	3	14
9	4	5	4	4	17
10	5	5	4	4	18
11	4	5	4	3	16
12	4	5	3	4	16
13	3	5	4	4	16
14	3	4	3	3	13
15	4	5	4	5	18
16	4	5	4	4	17
17	4	4	4	4	16
18	3	5	4	3	15
19	3	5	4	4	16
20	5	5	5	5	20
ΣY_j	75	89	73	77	314
\bar{x}	3,7	4,4	3,6	3,8	

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.13

Resultados de la evaluación sensorial para el atributo grado alcohólico del nivel superior

Jueces	Grado alcohólico S5	Grado alcohólico S6	Grado alcohólico S7	Grado alcohólico S8	ΣY_i
1	3	4	3	3	13
2	3	4	2	3	12
3	4	4	4	4	16
4	3	5	3	3	14
5	3	4	3	3	13
6	2	5	3	3	13
7	3	2	4	3	12
8	3	5	3	4	15
9	3	5	4	4	16
10	4	5	4	4	17
11	4	5	4	5	18
12	5	4	5	4	18
13	3	5	4	3	15
14	4	5	4	3	16
15	4	5	4	4	17
16	5	5	4	3	17
17	4	5	3	3	15
18	3	5	4	3	15
19	5	5	3	3	16
20	3	5	4	5	17
ΣY_j	71	92	72	70	305
\bar{x}	3,5	4,6	3,6	3,5	

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.14

Resultados de la evaluación sensorial para el atributo turbidez del nivel superior

Jueces	Turbidez S5	Turbidez S6	Turbidez S7	Turbidez S8	ΣY_i
1	3	5	4	3	15
2	4	4	4	3	15
3	4	4	4	5	17
4	3	3	3	3	12
5	3	4	3	4	14
6	2	5	2	3	12
7	4	3	4	4	15
8	4	5	3	3	15
9	4	5	5	5	19
10	4	5	4	4	17
11	5	5	5	4	19
12	4	5	4	4	17
13	4	5	4	4	17
14	5	5	5	5	20
15	5	5	5	5	20
16	4	5	4	5	18
17	4	5	4	4	17
18	4	4	5	5	18
19	3	4	4	3	14
20	4	5	4	5	18
ΣY_j	77	91	80	81	329
\bar{x}	3,8	4,5	4	4	

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.15

Diferencia de medianas de Tukey para el atributo turbidez del nivel superior

Muestra	°N de jueces	Mediana	Agrupación	
S6	20	4,5,	A	
S8	20	4,0	A	B
S7	20	4,0	A	B
S5	20	3,8		B

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.16

Diferencia de medianas de Tukey para el atributo aroma del nivel superior

Muestra	°N de jueces	Mediana	Agrupación	
S6	20	4,6	A	
S7	20	4,0		B
S5	20	3,9		B
S8	20	3,8		B

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.17

Diferencia de medianas de Tukey para el atributo sabor del nivel superior

Muestra	°N de jueces	Mediana	Agrupación	
S6	20	4,4	A	
S8	20	3,8		B
S5	20	3,7		B
S7	20	3,6		B

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.18

Diferencia de medianas de Tukey para el atributo grado alcohólico del nivel superior

Muestra	°N de jueces	Mediana	Agrupación	
S6	20	4,6	A	
S7	20	3,6		B
S5	20	3,5		B
S8	20	3,5		B

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.19

Resultados de la evaluación sensorial para el atributo aroma de la muestra ideal

Jueces	Aroma SL1	Aroma SL2	Aroma SL3	ΣY_i
1	4	4	4	12
2	5	3	3	11
3	5	4	3	12
4	4	4	4	12
5	4	3	3	10
6	5	3	4	12
7	5	3	3	11
8	3	4	2	9
9	4	4	3	11
10	4	3	2	9
11	4	3	3	10
12	5	4	3	12
13	5	5	3	13
14	4	2	4	10
15	5	5	5	15
ΣY_j	66	54	49	169
\bar{X}	4,4	3,6	3,2	

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.20

Resultados de la evaluación sensorial para el atributo sabor de la muestra ideal

Jueces	Sabor SL1	Sabor SL2	Sabor SL3	ΣY_i
1	4	4	2	10
2	5	3	2	10
3	5	5	4	14
4	5	4	4	13
5	5	2	3	10
6	4	3	3	10
7	5	4	4	13
8	3	4	3	10
9	4	4	3	11
10	4	5	3	12
11	4	3	3	10
12	5	5	4	14
13	4	5	4	13
14	4	4	4	12
15	5	4	5	14
ΣY_j	66	59	51	176
\bar{X}	4,4	3,9	3,4	

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.21

Diferencia de medianas de Tukey para el atributo aroma de la prueba ideal

Muestra	°N de jueces	Mediana	Agrupación	
SL1	15	4,4	A	
SL2	15	3,6		B
SL3	15	3,2		B

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.22

Diferencia de medianas de Tukey para el atributo aroma de la prueba ideal

Muestra	°N de jueces	Mediana	Agrupación	
SL1	15	4,4	A	
SL2	15	3,9		B
SL3	15	3,4		B

Fuente: Elaboración propia

ANEXO D

**METODOLOGÍA PARA LA
OBTENCIÓN DE RESULTADOS**

Anexo D1

Determinación de sólidos solubles (Brix) norma mexicana F

Fundamento

Se basa en el índice de refracción de soluciones que contengan principalmente sacarosa. Es una medida exacta de la concentración de sustancias disueltas que contenga principalmente sacarosa.

Materiales

- Piceta con agua destilada.
- Papel absorbente.
- Cuchara o gotero.

Procedimiento

Se tiene la muestra preparada, se enjuaga el prisma con agua destilada y se lo seca.

Tomar una gota de muestra y colocarlo en el prisma del refractómetro a 20°C.

Se observa la escala y se anota la lectura.

La lectura por el refractómetro es expresada en Brix.

Anexo D2

Determinación de acidez

La determinación de acidez según IBNORCA se detalla continuación:

Materiales

Bureta de 25ml graduada.

Pipeta graduada de 10 ml.

Matraz de 20 ml.

Reactivo:

Hidróxido de sodio a 0,1N

Fenolftaleína.

Procedimiento

Medir 10 ml de muestra y vaciar a un matraz, luego añadir 5 gotas de fenolftaleína y comenzar al titular con el hidróxido de sodio 0,1N hasta que vire de color a rosa.

Resultados

La acidez se la expresa con la ayuda de la siguiente formula:

$$A = \frac{100 \cdot v_1 \cdot N \cdot meq}{M}$$

Donde:

A = acidez titulable.

V1 = volumen del hidróxido de sodio.

N = normalidad del hidróxido de sodio.

Meq = miliequivalentes del ácido predominante.

M = volumen de la muestra.

Anexo D3

Determinación del PH Norma Mexicana OM-317-S

Esta norma establece métodos para la determinación del pH en los alimentos.

Fundamento:

El método se basa en la medición electrométrica de la actividad de los iones hidrógenos presentes en la muestra a analizar.

Preparación de la muestra:

Se debe tener la muestra bien homogenizada y a una temperatura de 20°C.

Procedimiento para determinar pH:

*calibrar el potenciómetro.

*tomar una pequeña muestra de la muestra ya preparada.

*sumergir el electrodo en la muestra hasta que lo cubra perfectamente y realizar la medición del pH.

*sacar el electrodo y lavarlo con agua destilada, secar con un paño y colocarlo en la solución buffer.

ANEXO E

RESULTADOS DEL CONTROL DE

PARÁMETROS DE PRUEBAS

PRELIMINARES

Los datos registrados de pH, acidez y grado alcohólico para el seguimiento del proceso de maceración alcohólica para la elaboración de licor de piña. se realizó en base a las muestras preliminares para determinar la ideal L1, y L2. El control se realizó pasado el tiempo de maceración que fueron 10 días.

Tabla F.1

Resultados de pH pasado el tiempo de maceración alcohólica

Muestra	Pasado los 10 días
	pH
L1	4,747
L2	4,767

Fuente: Elaboración propia

Tabla F.2

Resultados de acidez pasado el tiempo de maceración alcohólica

Muestra	Pasado los 10 días
	Acidez %
L1	0,11
L2	0,12

Fuente: Elaboración propia

Tabla F3

Variación del grado alcohólico en el tiempo de maceración alcohólica

Días	Muestra	
	Grado alcohólico %	
	L1	L2
0	90	86
10	50	45

Fuente: Elaboración propia

ANEXO F

RESOLUCIÓN DEL DISEÑO

FACTORIAL 2^3 UTILIZANDO EL

SOFTWARE STATGRAPHICS

CENTURION 19

Tabla F.1**Análisis de varianza de la variable respuesta pH en el proceso de macerado**

Fuente de variación	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Fcal	Valor-P
Factor A	0,08439	1	0,08439	71,64	0,0000
Factor B	0,00090	1	0,00090	0,76	0,4075
Factor C	0,00096	1	0,00096	0,82	0,3928
Interacción AB	0,00883	1	0,00883	7,50	0,0255
Interacción AC	0,00211	1	0,00211	1,80	0,2170
Interacción BC	0,00005	1	0,00005	0,05	0,8325
Interacción ABC	0,00021	1	0,00021	0,18	0,6838
Error total	0,00942	8	0,00117		
Total	0,10689	15			

Fuente: Elaboración propia

Tabla F.2**Análisis de varianza de la variable respuesta grado alcohólico en el proceso de macerado**

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Fcal	Valor-P
Factor A	105,0630	1	105,0630	62,26	0,0000
Factor B	27,5625	1	27,5625	16,33	0,0037
Factor C	10,5625	1	10,5625	6,26	0,0368
Interacción AB	1,5625	1	1,5625	0,93	0,3641
Interacción AC	0,0625	1	0,0625	0,04	0,8522
Interacción BC	0,0625	1	0,0625	0,04	0,8522
Interacción ABC	0,0625	1	0,0625	0,04	0,8522
Error total	13,5000	8	1,6875		
Total	158,4380	15			

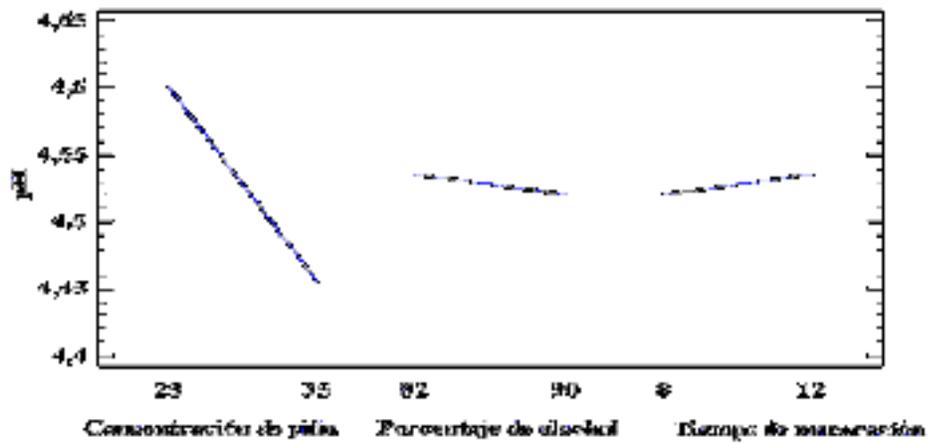
Fuente: Elaboración propia

Tabla F.3

Análisis de varianza de la variable respuesta acidez en el proceso de macerado

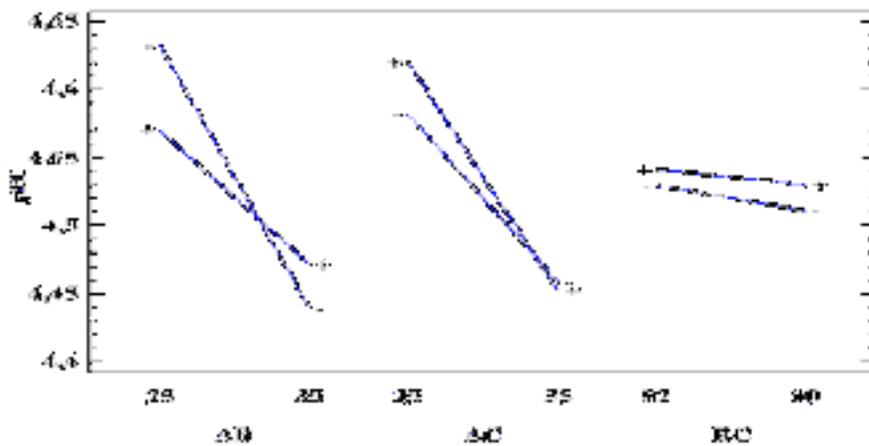
Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Fcal	Valor-P
Factor A	0,01440	1	0,01440	266,67	0,0000
Factor B	0,00057	1	0,00057	10,67	0,0114
Factor C	0,00013	1	0,00013	2,45	0,1562
Interacción AB	0,00036	1	0,00036	6,69	0,0323
Interacción AC	0,00003	1	0,00003	0,56	0,4756
Interacción BC	0,00034	1	0,00034	6,34	0,0359
Interacción ABC	0,00060	1	0,00060	11,12	0,0103
Error total	0,00043	8	0,00005		
Total	0,01687	15			

Fuente: Elaboración propia



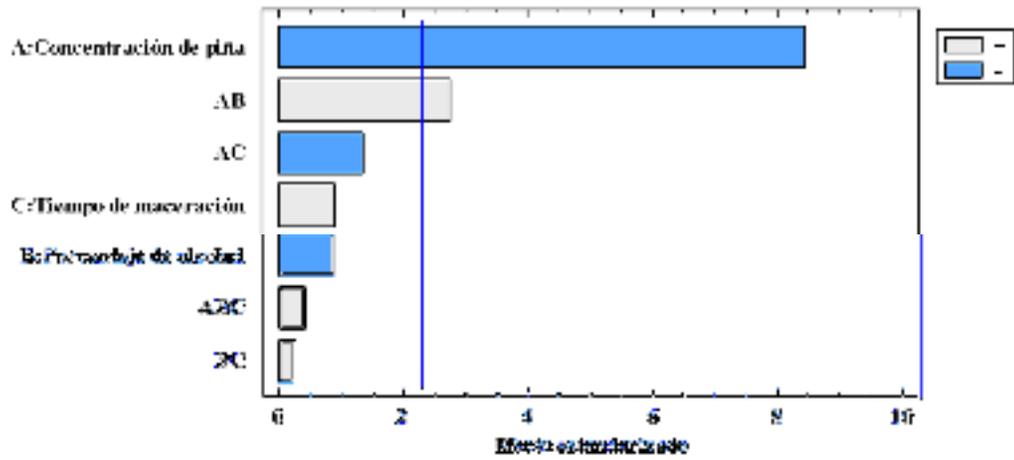
Fuente: Elaboración propia

Figura F.1: Efectos principales para pH



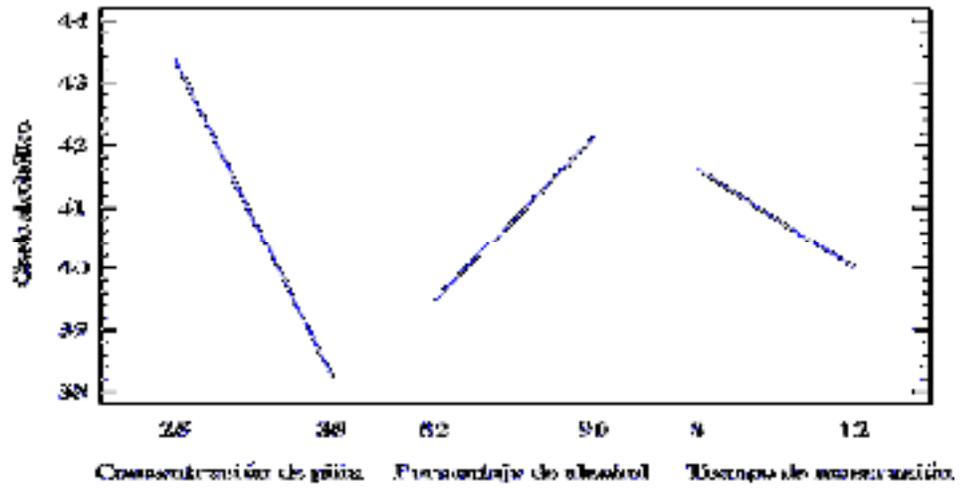
Fuente: Elaboración propia

Figura F.2: Interacción de factores para pH



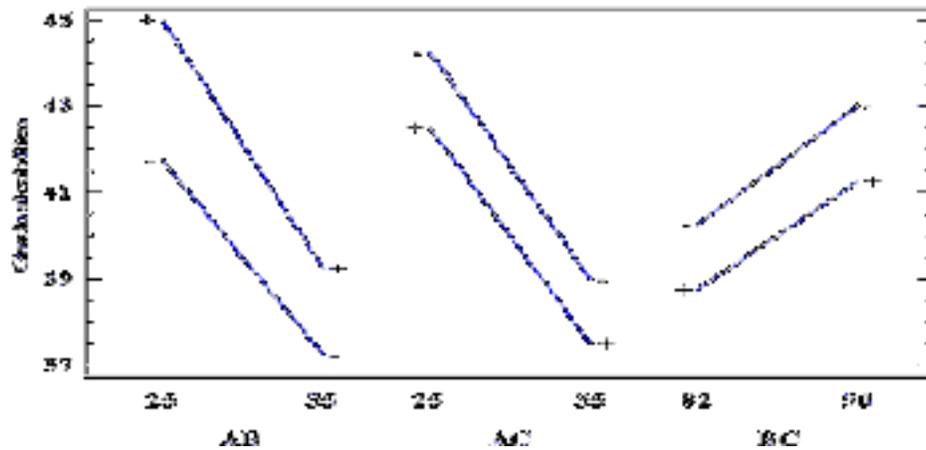
Fuente: Elaboración propia

Figura F.3: Diagrama de Pareto estandarizado para el pH



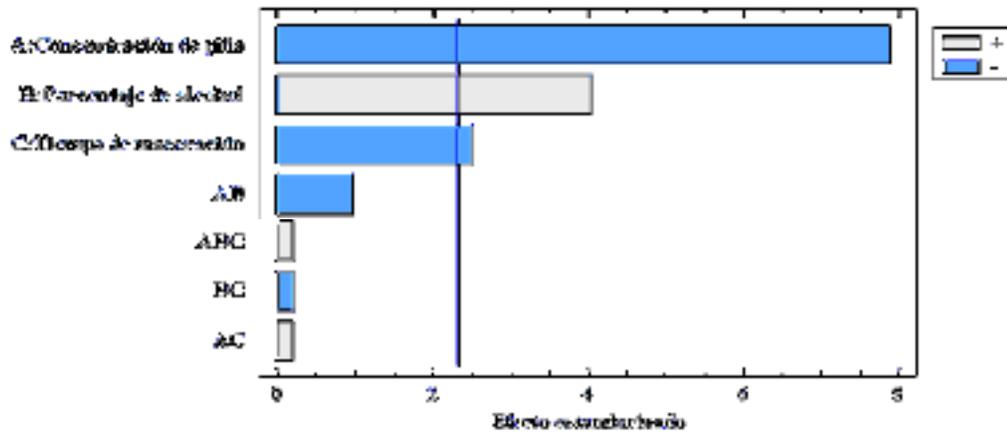
Fuente: Elaboración propia

Figura F.4: Efectos principales para grado alcohólico



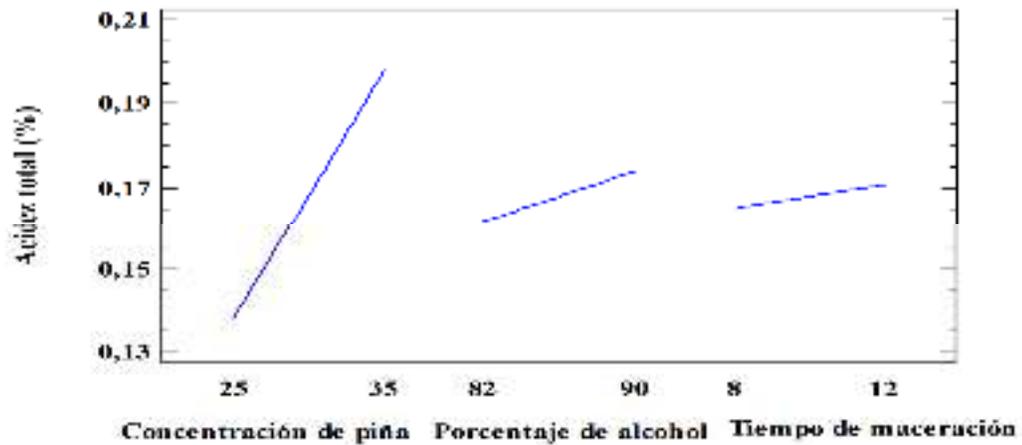
Fuente: Elaboración propia

Figura F.5.: Interacción de factores para grado alcohólico



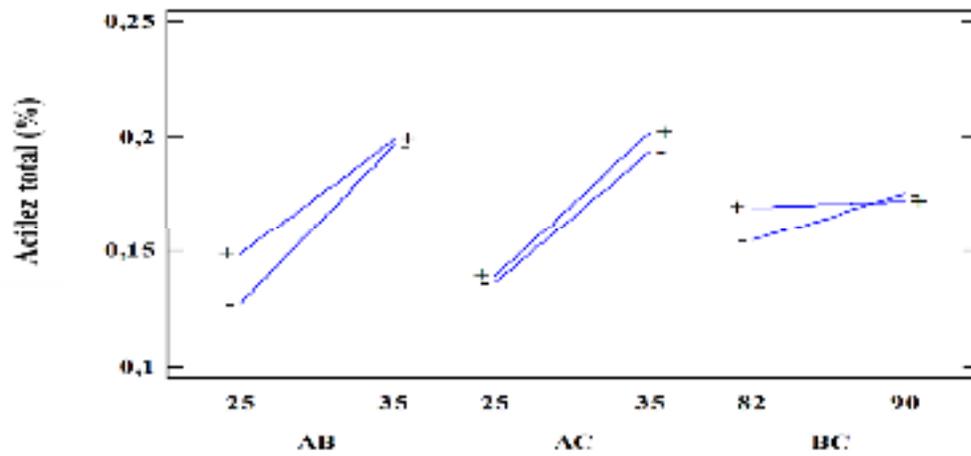
Fuente: Elaboración propia

Figura F.6: Diagrama de Pareto estandarizado para grado alcohólico



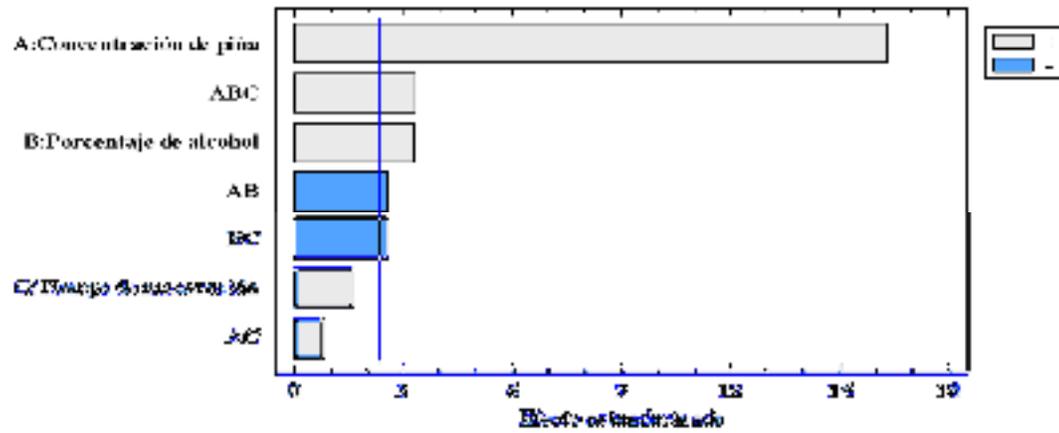
Fuente: Elaboración propia

Figura F.7: Efectos principales para acidez total



Fuente: Elaboración propia

Figura F.8: Interacción de factores para acidez total



Fuente: Elaboración propia

Figura F.9: Diagrama de Pareto estandarizado para acidez total

ANEXO G

**IMÁGENES DE EQUIPOS,
INSTRUMENTOS, UTENSILIOS
DE COCINA Y MATERIALES DE
LABORATORIO, EN LA
ELABORACIÓN DE LICOR DE
PIÑA**

EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO

Papel de filtro



Bentonita



Cuchara



Cepillo



Cernidor



Cuchillo



Tela de filtro

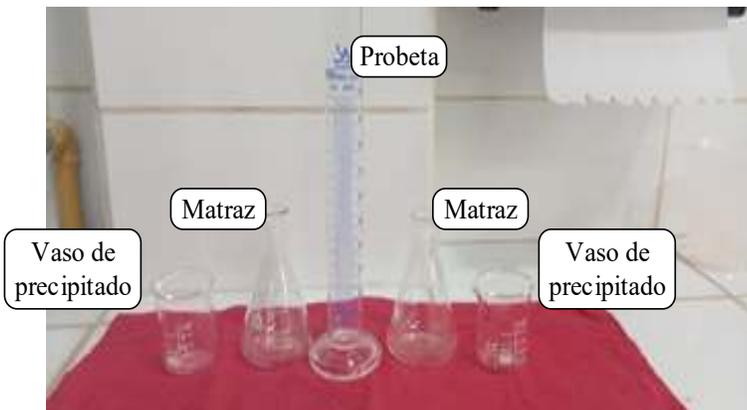


Embudo



Cosina





EVALUACIÓN SENSORIAL



PRODUCTO FINAL

