

ANEXOS

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"



INFORME DE ENSAYO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Nahuel Mamani Mallea		
Solicitante:	Nahuel Mamani Mallea		
Dirección:	Barrio Juan Pablo II - Calle Cana		
Teléfono/Fax:	65816671	Correo-e	Código AL 060/22

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Manzana verde		
Código de muestreo:	M 1	Fecha de vencimiento:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2022-03-24		
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Tarija- Cercado - Tarija Bolivia		
Lugar de muestreo:	Lugar de adquisición		
Responsable de muestreo:	Nahuel Mamani Mallea		
Código de la muestra:	179 FQ 117 MB 110	Fecha de recepción de la muestra:	2022-03-24
Cantidad recibida:	1100 g	Fecha de ejecución de ensayo:	Del 2022-03-24 al 2022-04-07

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LÍMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LÍMITES
				Min.	Max.	
Cenizas	NB 38025:06	%	0,16	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Fibra	Gravimétrico	%	0,82	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Fósforo	SM 4500-P-D	mg/100g	6,7	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Grasa	NB 228:98	%	0,32	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Hidratos de Carbono	Cálculo	%	11,48	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Humedad	NB 313010:05	%	86,71	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Potasio	Absorción Atómica	mg/100g	108	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Proteína total (Nx6,25)	NB/ISO 8968-1:08	%	0,51	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Valor energético	Cálculo	Kcal/100 g	50,84	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Coliformes fecales	NB 32005:02	UFC/g	< 1,0 x 10 ¹ (*)	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Coliformes totales	NB 32005:02	UFC/g	< 1,0 x 10 ¹ (*)	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Escherichia coli	NB 32005:02	UFC/g	< 1,0 x 10 ¹ (*)	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Mohos y Levaduras	NB 32006:01	UFC/g	< 1,0 x 10 ¹ (*)	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia

NB: Norma Boliviana

(*) - No se observa desarrollo de colonias

%: Porcentaje

UFC/g: Unidades Formadoras de Colonias por gramo

<: Menor que

SM: Standard Methods

ISO: Organización Internacional de Normalización

mg/100g: Miligramos por 100 gramos

Kcal/100g: Kilocalorías por cien gramos

- 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, 07 de abril del 2022

Ing. Adalid Aceituno Cáceres
 JEFE DEL CEANID



Original: Cliente

Copia: CEANID



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE "CIENCIAS Y TECNOLOGIA"
 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:	Nahuel Mamani Mallea		
Solicitante:	Nahuel Mamani Mallea		
Dirección:	Barrio Juan Pablo II - Calle Cana - N° 347		
Teléfono/Fax:	65816671	Correo-e	Código AL 258/22

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Manzana verde deshidratada por liofilización		
Código de muestreo:	M 1	Fecha de vencimiento:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2022-06-27		
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Tarija- Cercado - Tarija Bolivia		
Lugar de muestreo:	Laboratorio de Taller de Alimentos - UAJMS		
Responsable de muestreo:	Nahuel Mamani Mallea		
Código de la muestra:	783 FQ 618	Fecha de recepción de la muestra:	2022-07-04
Cantidad recibida:	50 g	Fecha de ejecución de ensayo:	Del 2022-07-04 al 2022-07-15

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LIMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LIMITES
				Min.	Max.	
Cenizas	NB 38025:06	%	1,67	Sin Referencia		Sin Referencia
Fibra	NB 35004:2014	%	5,47	Sin Referencia		Sin Referencia
Fósforo	SM 4500-P-D	mg/100g	75,6	Sin Referencia		Sin Referencia
Grasa	NB 228:98	%	1,53	Sin Referencia		Sin Referencia
Hidratos de Carbono	NB 312031:2010	%	79,22	Sin Referencia		Sin Referencia
Humedad	NB 313010:05	%	10,63	Sin Referencia		Sin Referencia
Potasio	Absorción Atómica	mg/100g	616,4	Sin Referencia		Sin Referencia
Proteína total (Nx6,25)	NB/ISO 8968-1:08	%	1,48	Sin Referencia		Sin Referencia
Valor energetico	NB 312032:2006	Kcal/100 g	336,57	Sin Referencia		Sin Referencia

NB: Norma Boliviana

mg/100g: Miligramos por 100 gramos

%: Porcentaje

ISO: Organización Internacional de Normalización

SM: Standard Methods

Kcal/100g.: Kilocalorias por cien gramos

- 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, 15 de julio del 2022

Ing. Adalid Aceituno Cáceres
 JEFE DEL CEANID



Original: Cliente

Copia: CEANID



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:	Nahuel Mamani Mallea		
Solicitante:	Nahuel Mamani Mallea		
Dirección:	Barrio Juan Pablo II - Calle Cana - N° 347		
Teléfono/Fax:	65816671	Correo-e	Código AL 358/22

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Manzana verde deshidratada por liofilización		
Código de muestreo:	M 1	Fecha de vencimiento:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2022-08-17		
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Tarija- Cercado - Tarija Bolivia		
Lugar de muestreo:	Laboratorio de Taller de Alimentos - UAJMS		
Responsable de muestreo:	Nahuel Mamani Mallea		
Código de la muestra:	1031 FQ 436	Fecha de recepción de la muestra:	2022-08-18
Cantidad recibida:	25 g	Fecha de ejecución de ensayo:	Del 2022-08-18 al 2022-08-24

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LIMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LIMITES
				Min.	Max.	
Coliformes fecales	NB 32005:02	UFC/g	$< 1,0 \times 10^1$ (*)	Sin Referencia	Sin Referencia	
Coliformes totales	NB 32005:02	UFC/g	$< 1,0 \times 10^1$ (*)	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	$1,40 \times 10^3$ (*)	Sin Referencia	Sin Referencia	

NB: Norma Boliviana < Menor que (*) : No se observa desarrollo de colonias

UFC/g: Unidades Formadoras de Colonias por gramo

- 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, 24 de agosto del 2022

Ing. Adalid Aceituno Cáceres
 JEFE DEL CEANID



Original: Cliente

Copia: CEANID

ANEXO B

TEST DE EVALUACIÓN

SENSORIAL

Test 1

Test de evaluación sensorial para determinar la muestra preliminar de rodajas de manzana verde deshidratadas obtenidas mediante proceso de liofilización

Nombre: _____ **Fecha:** _____

Set: _____ **Hora:** _____

Frente a usted se le presenta 4 muestras codificadas de rodajas de manzana verde deshidratadas mediante proceso de liofilización, sírvase a degustar y marque con una X, de acuerdo a su preferencia según la escala que se le muestra.

Atributo	Grado de aceptabilidad		Muestras			
			MVD01	MVD02	MVD03	MVD04
Color	5	Me gusta mucho				
	4	Me gusta				
	3	Ni me gusta ni me disgusta				
	2	Me disgusta				
	1	Me disgusta mucho				
Aroma	5	Me gusta mucho				
	4	Me gusta				
	3	Ni me gusta ni me disgusta				
	2	Me disgusta				
	1	Me disgusta mucho				
Textura	5	Me gusta mucho				
	4	Me gusta				
	3	Ni me gusta ni me disgusta				
	2	Me disgusta				
	1	Me disgusta mucho				
Apariencia	5	Me gusta mucho				
	4	Me gusta				
	3	Ni me gusta ni me disgusta				
	2	Me disgusta				
	1	Me disgusta mucho				
Sabor	5	Me gusta mucho				
	4	Me gusta				
	3	Ni me gusta ni me disgusta				
	2	Me disgusta				
	1	Me disgusta mucho				

Firma

Test de evaluación sensorial para elegir la muestra final de rodajas de manzana verde deshidratadas obtenidas mediante proceso de liofilización

Nombre: _____ **Fecha:** _____

Set: _____ **Hora:** _____

Frente a usted se le presenta 4 muestras codificadas de rodajas de manzana verde deshidratadas mediante proceso de liofilización, observe y marque con una X, de acuerdo a su preferencia según la escala que se le muestra.

Atributo	Grado de aceptabilidad		Muestras			
			MVD05	MVD06	MVD07	MVD08
Color	5	Me gusta mucho				
	4	Me gusta				
	3	Ni me gusta ni me disgusta				
	2	Me disgusta				
	1	Me disgusta mucho				
Presentación	5	Me gusta mucho				
	4	Me gusta				
	3	Ni me gusta ni me disgusta				
	2	Me disgusta				
	1	Me disgusta mucho				

¿Cuál de las muestras prefiere? Marque con una X, una de las siguientes opciones.

MVD05	MVD06	MVD07	MVD08

Observaciones:

Firma

ANEXO C

ANÁLISIS

ESTADÍSTICO DE

FISHER Y TUKEY

ANEXO C.1

Tabla C.1.1

Evaluación sensorial para elegir la muestra preliminar

Atributo apariencia					
Jueces	Muestras				Total (Xi)
	MDV01	MDV02	MDV03	MDV04	
1	5	3	3	5	16
2	4	3	4	4	15
3	4	3	3	5	15
4	4	4	3	5	16
5	4	5	3	4	16
6	5	4	3	4	16
7	5	4	4	5	18
8	1	2	1	1	5
9	4	4	3	4	15
10	3	3	3	3	12
11	4	4	3	5	16
12	3	4	5	2	14
13	2	4	4	4	14
14	4	4	3	4	15
15	4	3	3	5	15
16	4	3	3	4	14
Total (Yi)	60	57	51	64	232
∑ de cuadrados	242	211	173	276	3486
Promedio	3,750	3,563	3,188	4,000	
Mediana	4	4	3	4	

Fuente: Elaboración propia

El análisis fue realizado por el programa estadístico Minitab 19 para Windows en base a los datos de la tabla C.1.1, se obtiene:

Tabla C.1.2

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajustado	MC Ajustado	Valor F	Valor p
Muestras	3	5,625	1,8750	2,030	0,119
Error	60	55,375	0,9229		
Total	63	61,000			

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.1.3

Medias

Muestra	N	Media	Desviación Estándar	IC de 95%
MVD01	16	3,750	1,065	(3,270; 4,230)
MVD02	16	3,563	0,727	(3,082; 4,043)
MVD03	16	3,188	0,834	(2,707; 3,668)
MVD04	16	4,000	1,155	(3,520; 4,480)
Desviación Estándar agrupada = 0,960686				

Fuente: Elaboración propia

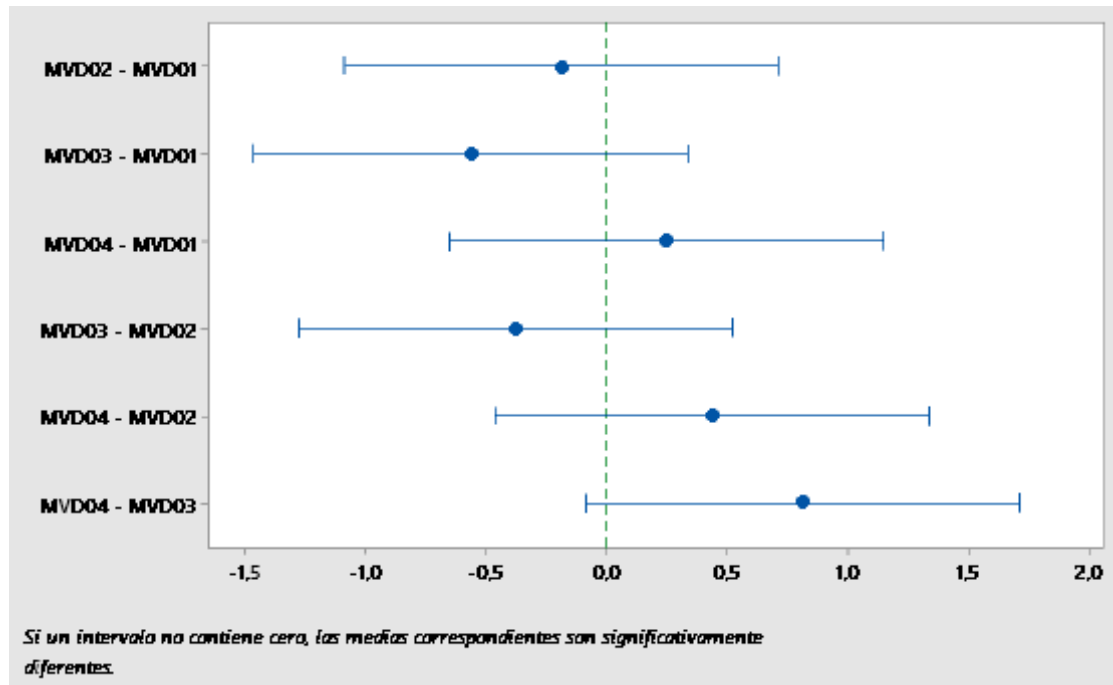
Tabla C.1.4

Prueba de Tukey a un nivel de confianza de 95%

Muestra	N	Media	Agrupación
MVD04	16	4,000	A
MVD01	16	3,750	A
MVD02	16	3,563	A
MVD03	16	3,188	A

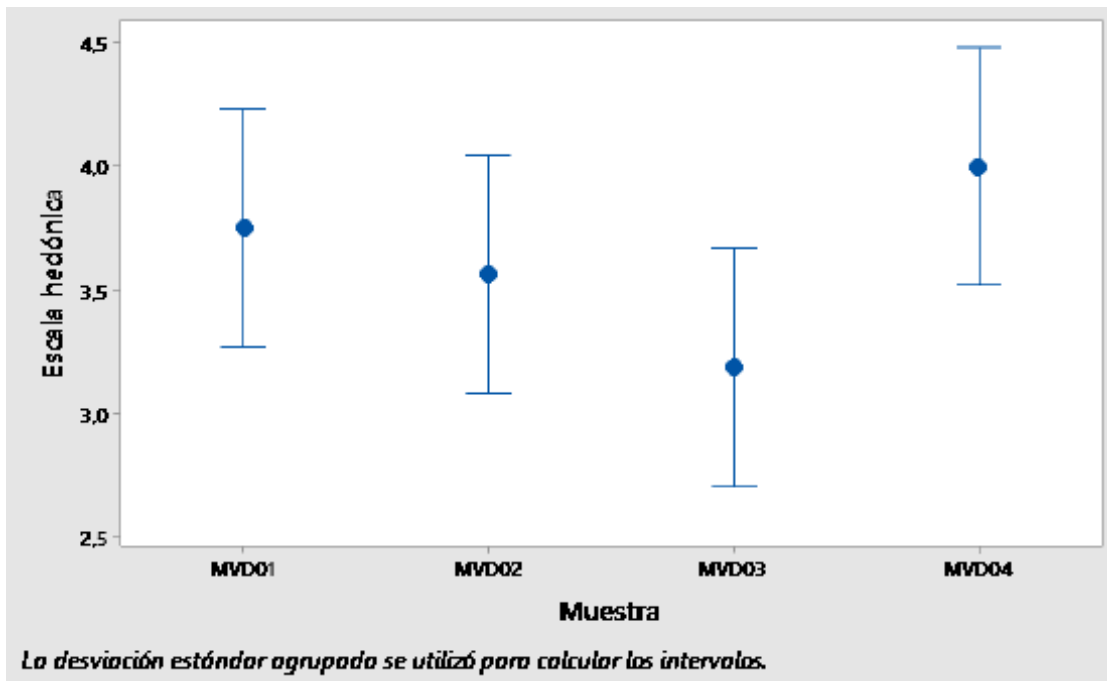
*Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

Fuente: Elaboración propia



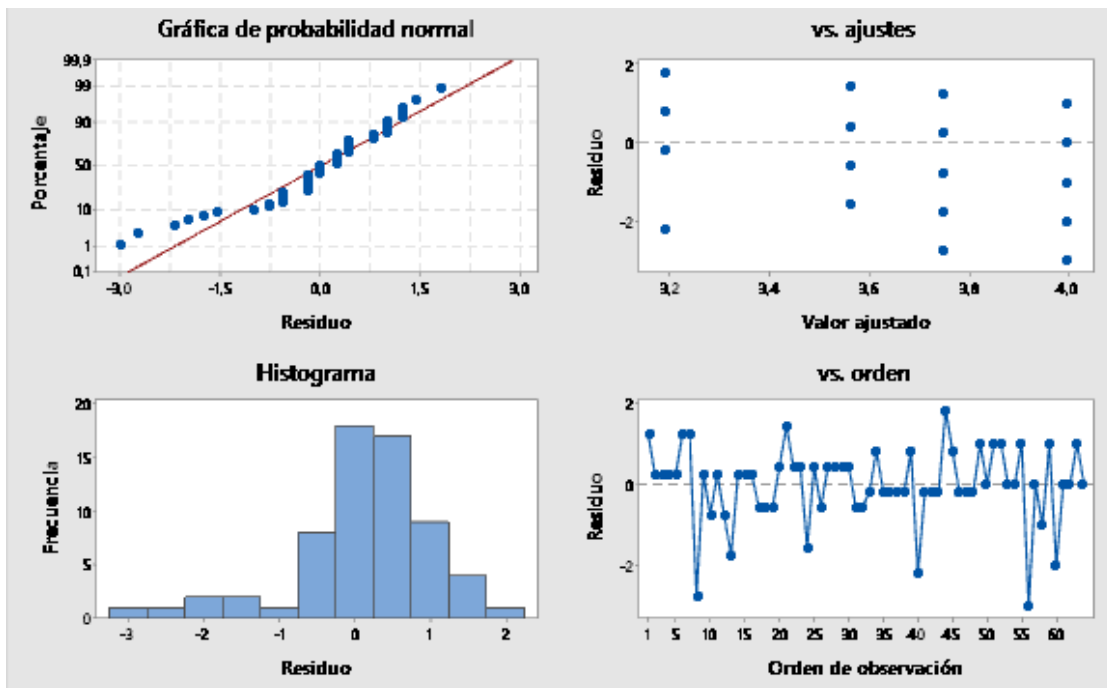
Fuente: Elaboración propia

Figura C.1 Intervalos de confianza simultáneos al 95% de Tukey



Fuente: Elaboración propia

Figura C.2 Intervalos de confianza para la media al 95%



Fuente: Elaboración propia

Figura C.3 Gráficas de residuos

Tabla C.2.1

Evaluación sensorial para elegir la muestra preliminar

Atributo aroma					
Jueces	Muestras				Total (Xi)
	MDV01	MDV02	MDV03	MDV04	
1	3	4	3	4	14
2	3	3	3	3	12
3	3	4	3	3	13
4	3	3	3	3	12
5	4	5	3	3	15
6	4	2	3	4	13
7	4	4	5	4	17
8	4	3	3	5	15
9	3	4	3	3	13
10	3	3	3	3	12
11	4	3	3	4	14
12	3	4	5	4	16
13	3	3	3	4	13
14	5	5	3	3	16
15	4	4	3	4	15
16	3	4	3	3	13
Total (Yi)	56	58	52	57	223
∑ de cuadrados	202	220	176	209	3145
Promedio	3,500	3,625	3,250	3,563	
Mediana	3,0	4,0	3,0	3,5	

Fuente: Elaboración propia

El análisis fue realizado por el programa estadístico Minitab 19 para Windows en base a los datos de la tabla C.2.1, se obtiene:

Tabla C.2.2

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajustado	MC Ajustado	Valor F	Valor p
Muestras	3	1,297	0,4323	0,90	0,445
Error	60	28,687	0,4781		
Total	63	29,984			

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.3

Medias

Muestra	N	Media	Desviación Estándar	IC de 95%
MVD01	16	3,500	0,632	(3,154; 3,846)
MVD02	16	3,625	0,806	(3,279; 3,971)
MVD03	16	3,250	0,683	(2,904; 3,596)
MVD04	16	3,563	0,629	(3,217; 3,908)
Desviación Estándar agrupada = 0,691466				

Fuente: Elaboración propia

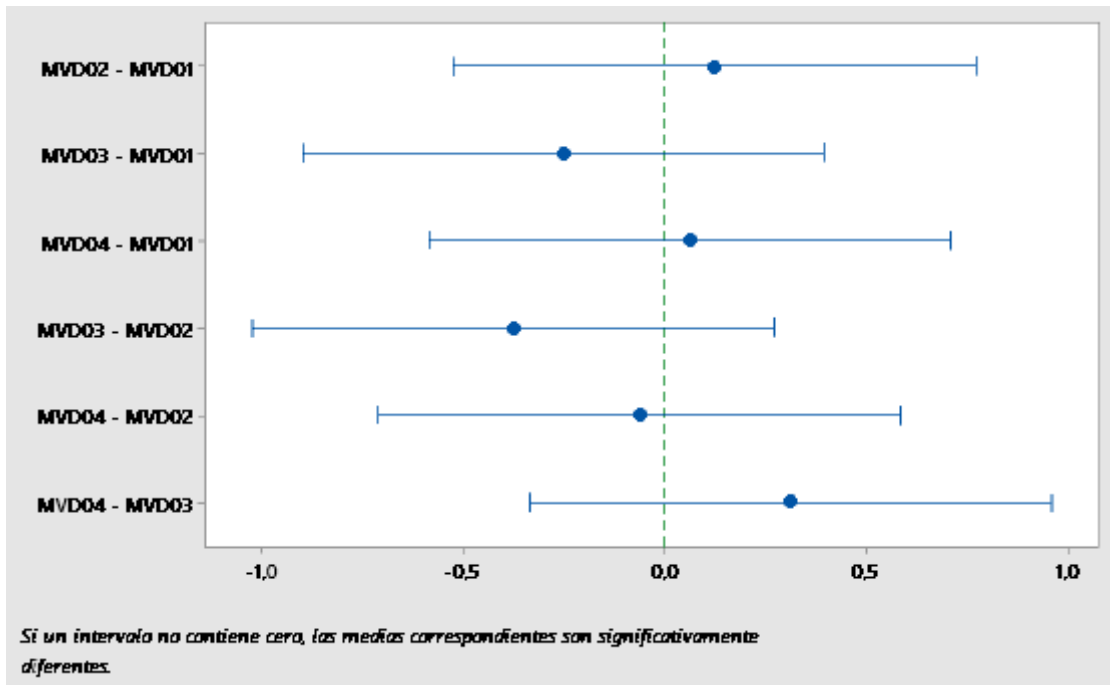
Tabla C.2.4

Prueba de Tukey a un nivel de confianza de 95%

Muestra	N	Media	Agrupación
MVD02	16	3,625	A
MVD04	16	3,563	A
MVD01	16	3,500	A
MVD03	16	3,250	A

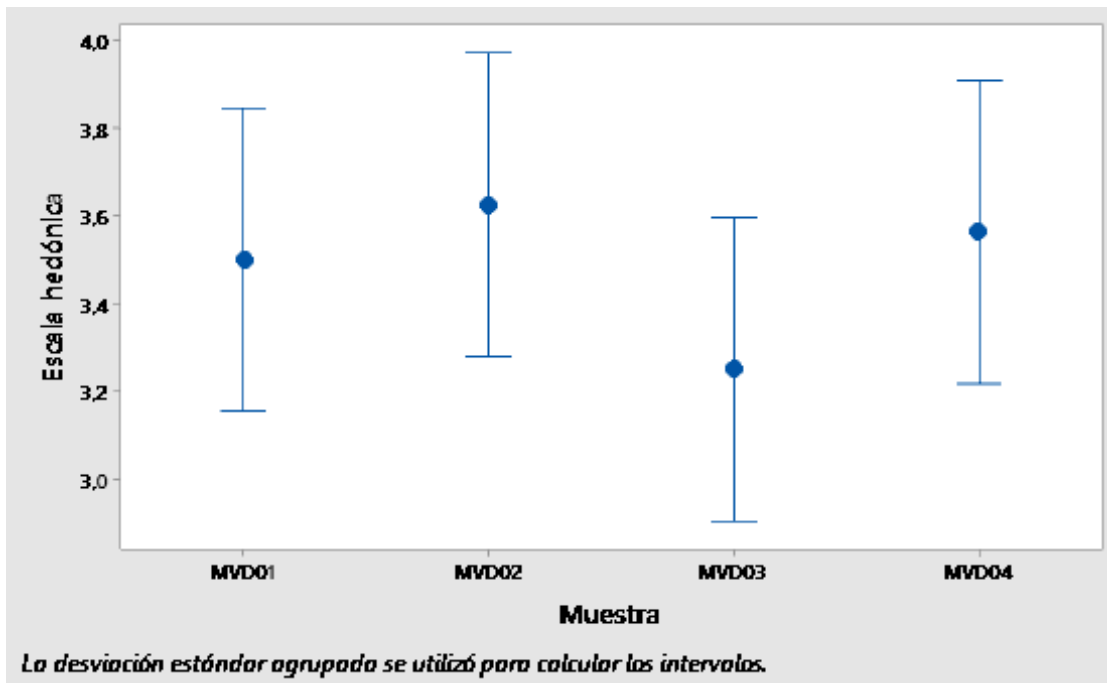
*Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

Fuente: Elaboración propia



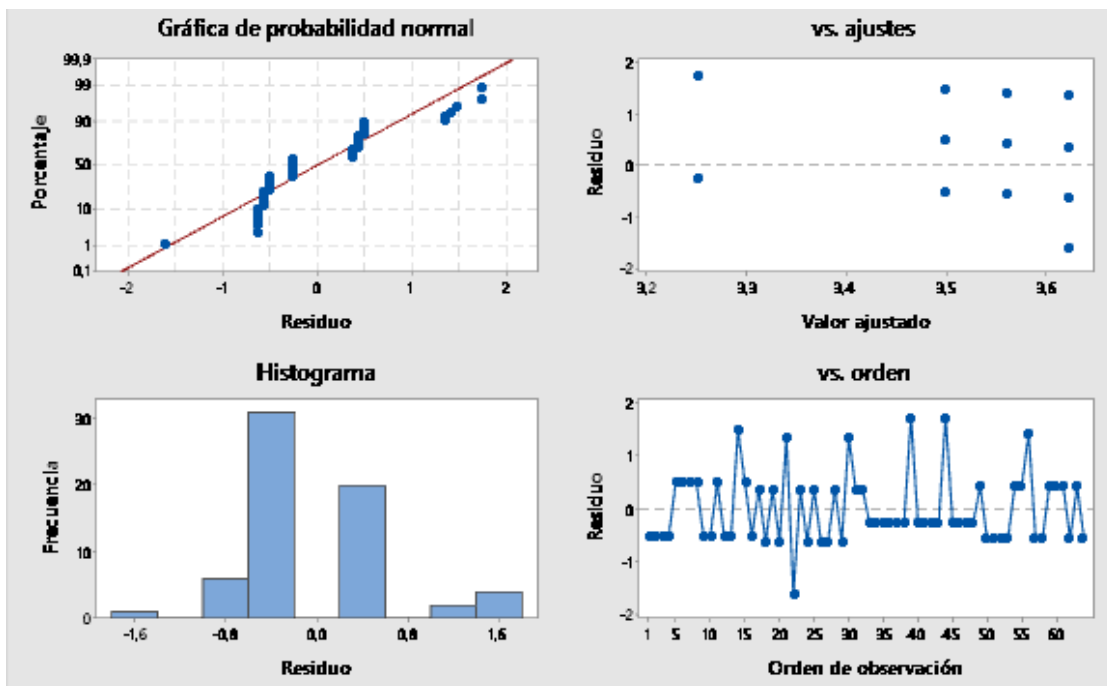
Fuente: Elaboración propia

Figura C.4 Intervalos de confianza simultáneos al 95% de Tukey



Fuente: Elaboración propia

Figura C.5 Intervalos de confianza para la media al 95%



Fuente: Elaboración propia

Figura C.6 Gráficas de residuos

Tabla C.3.1

Evaluación sensorial para elegir la muestra preliminar

Atributo color					
Jueces	Muestras				Total (Xi)
	MDV01	MDV02	MDV03	MDV04	
1	4	4	4	5	17
2	5	3	4	4	16
3	4	4	3	4	15
4	4	4	5	5	18
5	4	4	3	5	16
6	5	4	4	5	18
7	5	4	3	5	17
8	3	4	4	3	14
9	4	4	3	4	15
10	4	4	4	4	16
11	4	3	3	5	15
12	4	5	5	5	19
13	4	4	4	4	16
14	4	4	3	4	15
15	5	3	3	5	16
16	4	3	3	3	13
Total (Yi)	67	61	58	70	256
∑ de cuadrados	285	237	218	314	4132
Promedio	4,188	3,813	3,625	4,375	
Mediana	4,0	4,0	3,5	4,5	

Fuente: Elaboración propia

El análisis fue realizado por el programa estadístico Minitab 19 para Windows en base a los datos de la tabla C.3.1, se obtiene:

Tabla C.3.2

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajustado	MC Ajustado	Valor F	Valor p
Muestras	3	5,625	1,8750	4,62	0,006
Error	60	24,375	0,4063		
Total	63	30,000			

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.3.3

Medias

Muestra	N	Media	Desviación Estándar	IC de 95%
MVD01	16	4,188	0,544	(3,869; 4,506)
MVD02	16	3,813	0,544	(3,494; 4,131)
MVD03	16	3,625	0,719	(3,306; 3,944)
MVD04	16	4,375	0,719	(4,056; 4,694)
Desviación Estándar agrupada = 0,637377				

Fuente: Elaboración propia

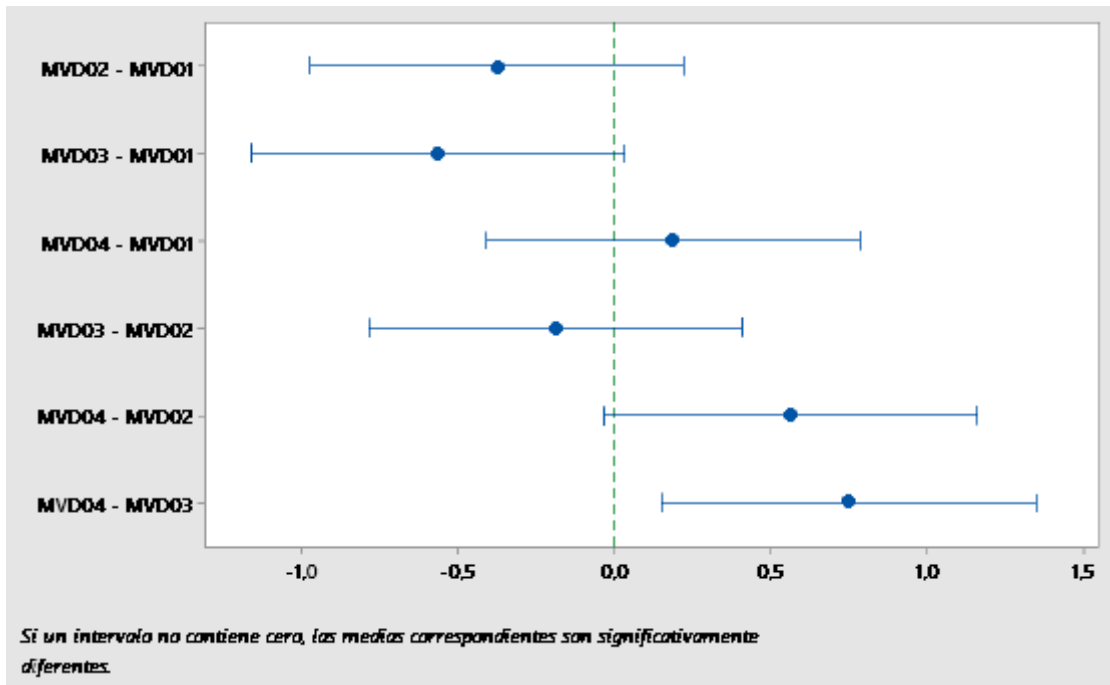
Tabla C.3.4

Prueba de Tukey a un nivel de confianza de 95%

Muestra	N	Media	Agrupación	
MVD04	16	4,375	A	
MVD01	16	4,188	A	B
MVD02	16	3,813	A	B
MVD03	16	3,625		B

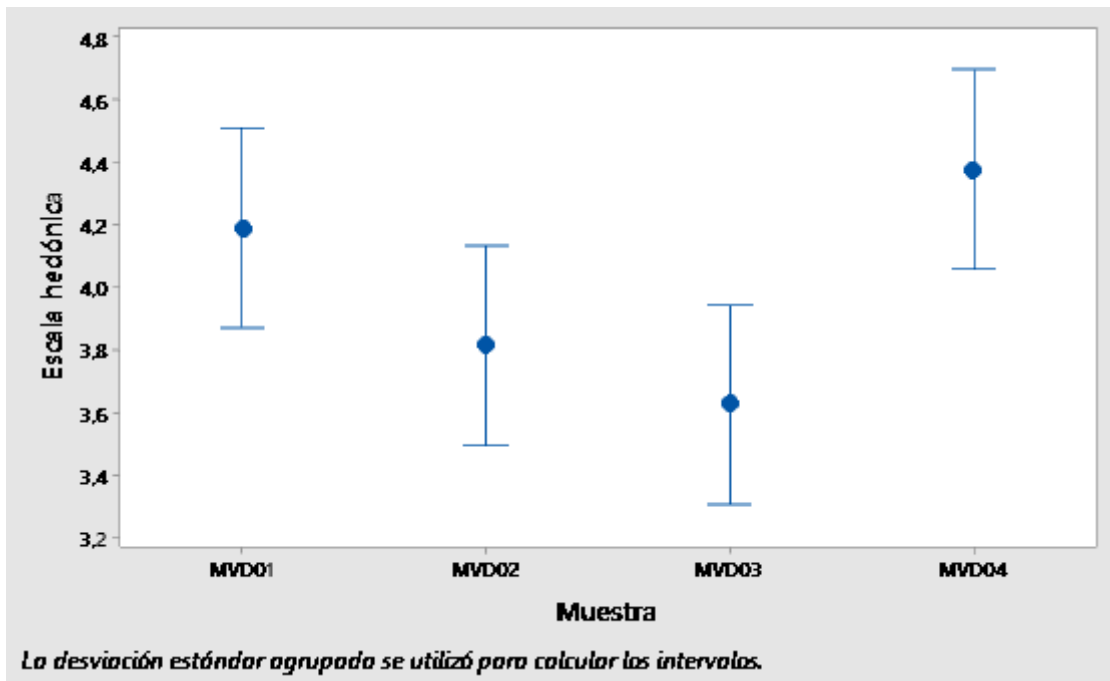
*Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

Fuente: Elaboración propia



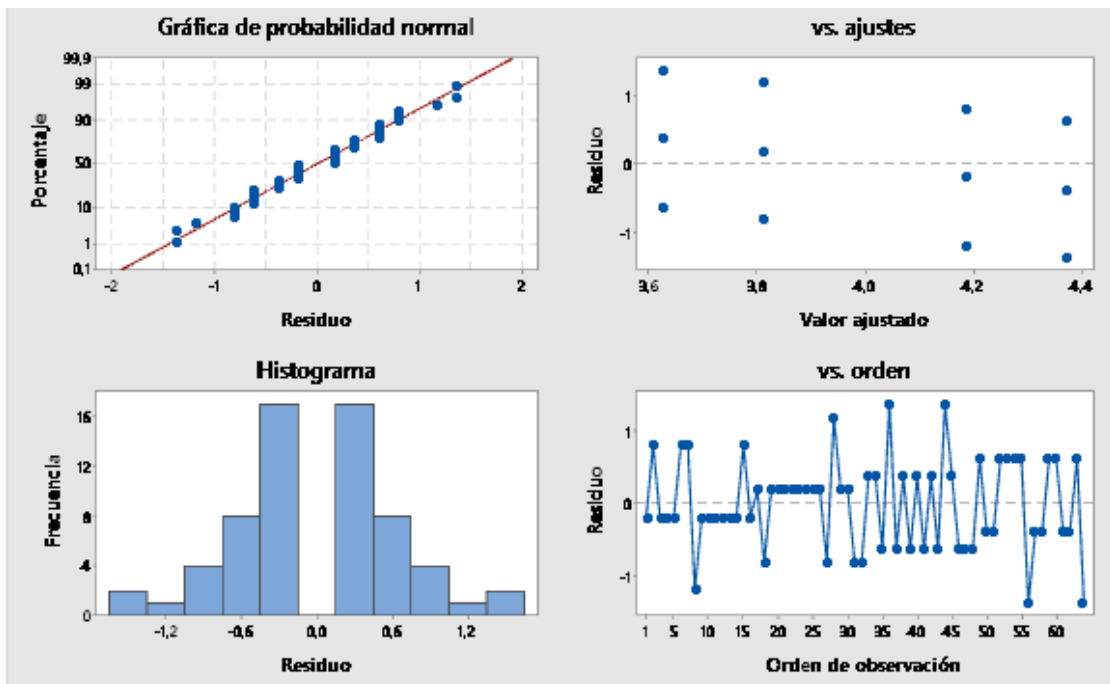
Fuente: Elaboración propia

Figura C.7 Intervalos de confianza simultáneos al 95% de Tukey



Fuente: Elaboración propia

Figura C.8 Intervalos de confianza para la media al 95%



Fuente: Elaboración propia

Figura C.9 Gráficas de residuos

Tabla C.4.1

Evaluación sensorial para elegir la muestra preliminar

Atributo sabor					
Jueces	Muestras				Total (Xi)
	MDV01	MDV02	MDV03	MDV04	
1	4	3	3	5	15
2	4	3	4	5	16
3	4	5	4	3	16
4	3	4	3	3	13
5	4	3	3	4	14
6	3	4	2	2	11
7	4	4	5	4	17
8	3	3	4	3	13
9	4	3	4	3	14
10	3	3	3	2	11
11	3	4	3	5	15
12	5	5	5	5	20
13	3	4	3	3	13
14	4	3	4	3	14
15	3	3	4	4	14
16	2	4	4	2	12
Total (Yi)	56	58	58	56	228
∑ de cuadrados	204	218	220	214	3328
Promedio	3,500	3,625	3,625	3,500	
Mediana	3,5	3,5	4,0	3,0	

Fuente: Elaboración propia

El análisis fue realizado por el programa estadístico Minitab 19 para Windows en base a los datos de la tabla C.4.1, se obtiene:

Tabla C.4.2

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajustado	MC Ajustado	Valor F	Valor p
Muestras	3	0,2500	0,08333	0,11	0,951
Error	60	43,5000	0,72500		
Total	63	43,7500			

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.4.3

Medias

Muestra	N	Media	Desviación Estándar	IC de 95%
MVD01	16	3,500	0,730	(3,074; 3,926)
MVD02	16	3,625	0,719	(3,199; 4,051)
MVD03	16	3,625	0,806	(3,199; 4,051)
MVD04	16	3,500	1,095	(3,074; 3,926)
Desviación Estándar agrupada = 0,851469				

Fuente: Elaboración propia

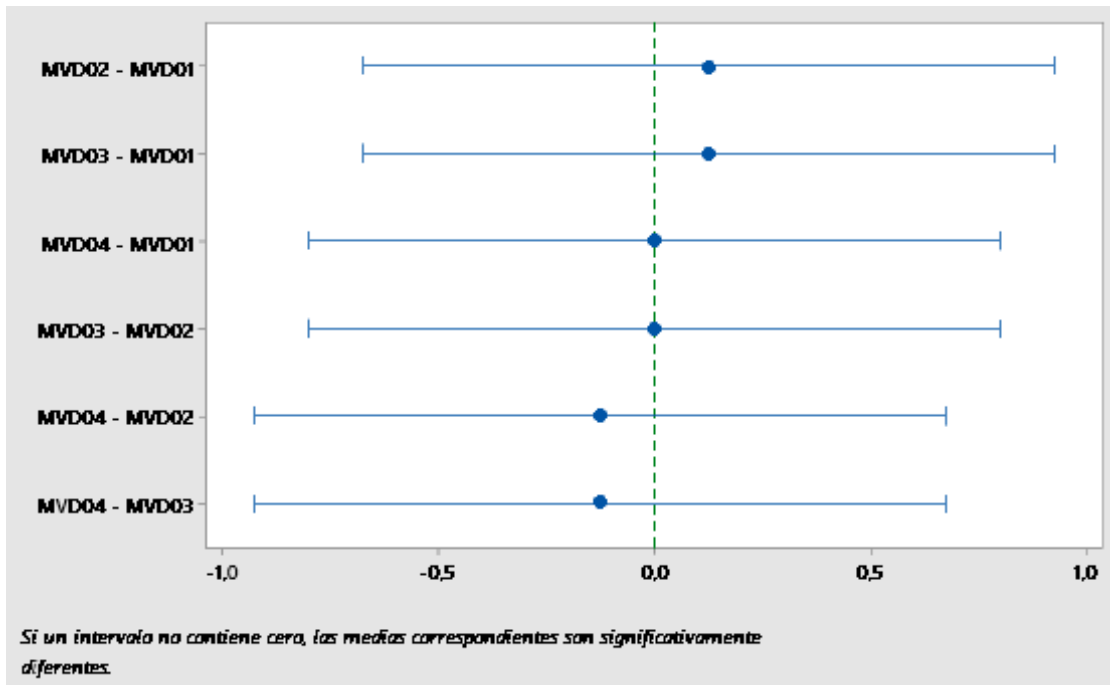
Tabla C.4.4

Prueba de Tukey a un nivel de confianza de 95%

Muestra	N	Media	Agrupación
MVD03	16	3,625	A
MVD02	16	3,625	A
MVD04	16	3,500	A
MVD01	16	3,500	A

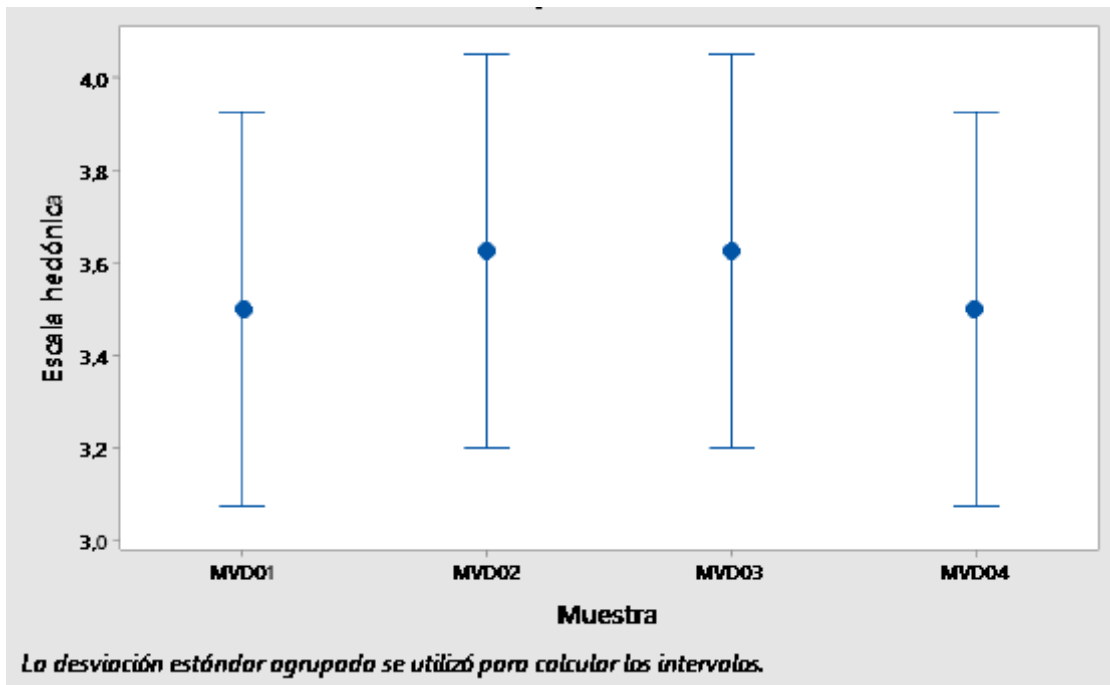
*Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

Fuente: Elaboración propia



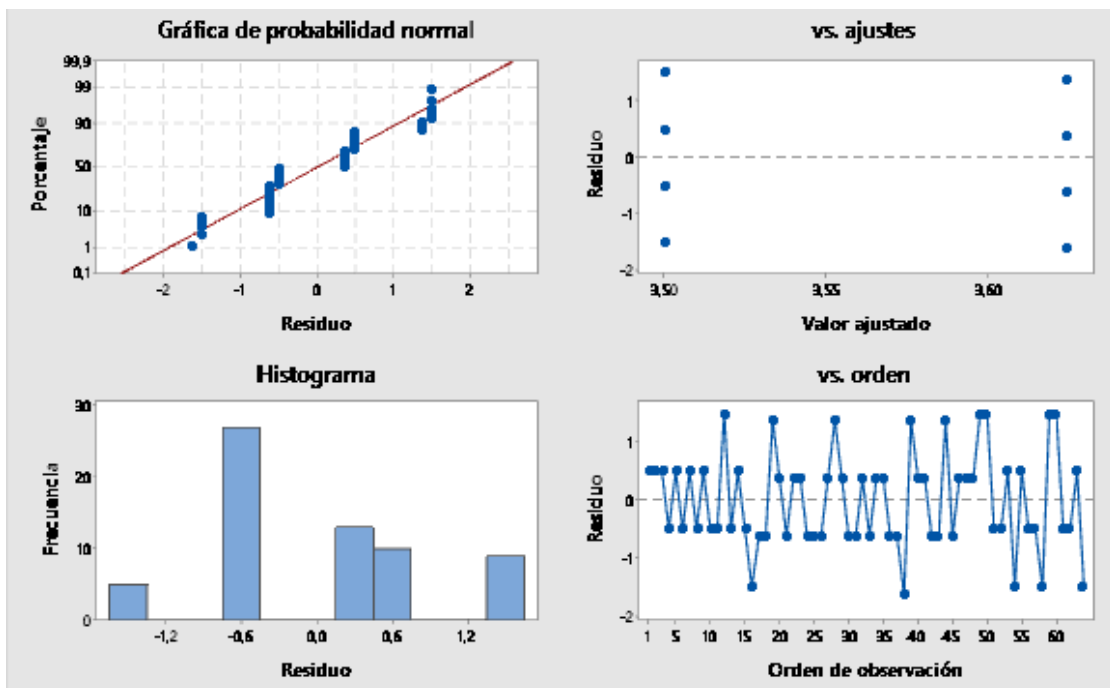
Fuente: Elaboración propia

Figura C.10 Intervalos de confianza simultáneos al 95% de Tukey



Fuente: Elaboración propia

Figura C.11 Intervalos de confianza para la media al 95%



Fuente: Elaboración propia

Figura C.12 Gráficas de residuos

Tabla C.5.1

Evaluación sensorial para elegir la muestra preliminar

Atributo textura					
Jueces	Muestras				Total (Xi)
	MDV01	MDV02	MDV03	MDV04	
1	3	2	2	4	11
2	3	3	3	3	12
3	4	4	3	4	15
4	5	5	4	3	17
5	4	3	3	3	13
6	3	4	2	2	11
7	4	4	4	4	16
8	4	3	3	3	13
9	4	4	4	3	15
10	3	4	4	4	15
11	3	4	3	4	14
12	3	3	5	3	14
13	3	3	2	3	11
14	4	3	3	4	14
15	4	3	3	4	14
16	2	4	4	4	14
Total (Yi)	56	56	52	55	219
∑ de cuadrados	204	204	180	195	3045
Promedio	3,500	3,500	3,250	3,438	
Mediana	3,5	3,5	3,0	3,5	

Fuente: Elaboración propia

El análisis fue realizado por el programa estadístico Minitab 19 para Windows en base a los datos de la tabla C.5.1, se obtiene:

Tabla C.5.2

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajustado	MC Ajustado	Valor F	Valor p
Muestras	3	0,6719	0,224	0,410	0,748
Error	60	32,9375	0,549		
Total	63	33,6094			

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.5.3

Medias

Muestra	N	Media	Desviación Estándar	IC de 95%
MVD01	16	3,500	0,730	(3,129; 3,871)
MVD02	16	3,500	0,730	(3,129; 3,871)
MVD03	16	3,250	0,856	(2,879; 3,621)
MVD04	16	3,438	0,629	(3,067; 3,808)
Desviación Estándar agrupada = 0,740917				

Fuente: Elaboración propia

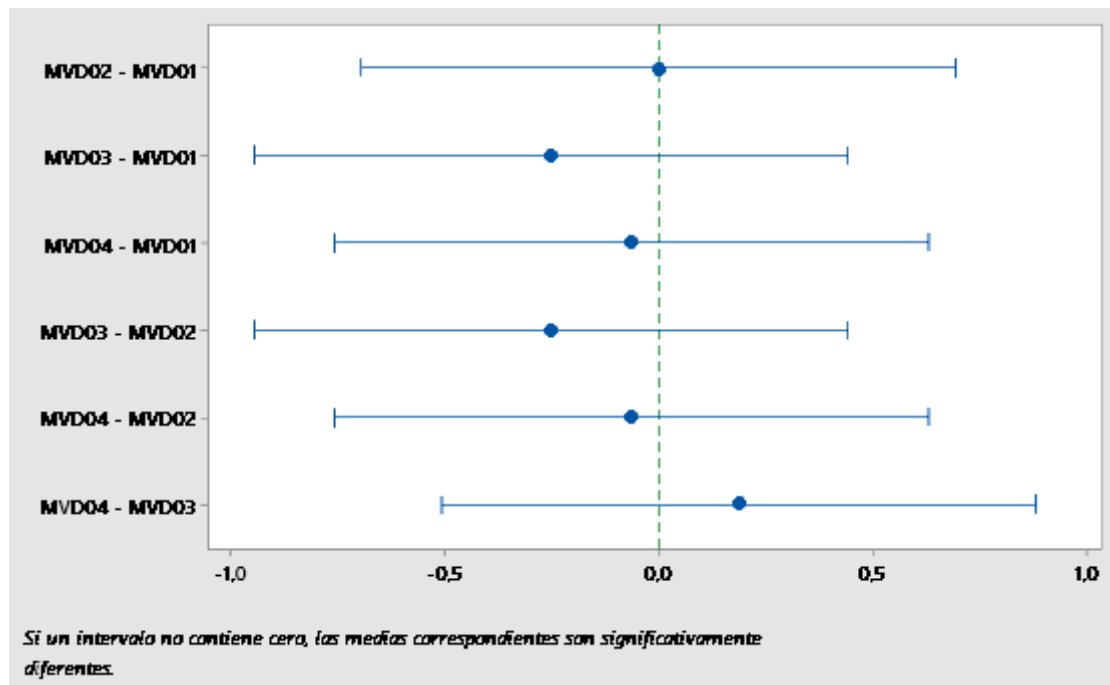
Tabla C.5.4

Prueba de Tukey a un nivel de confianza de 95%

Muestra	N	Media	Agrupación
MVD02	16	3,500	A
MVD01	16	3,500	A
MVD04	16	3,438	A
MVD03	16	3,250	A

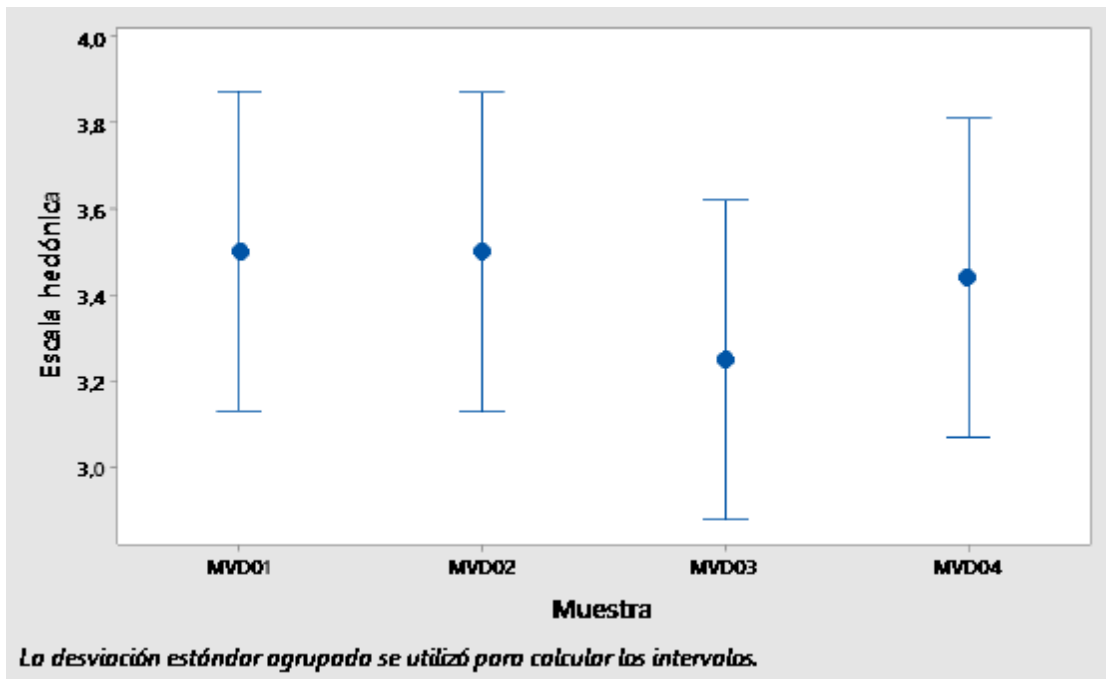
*Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

Fuente: Elaboración propia



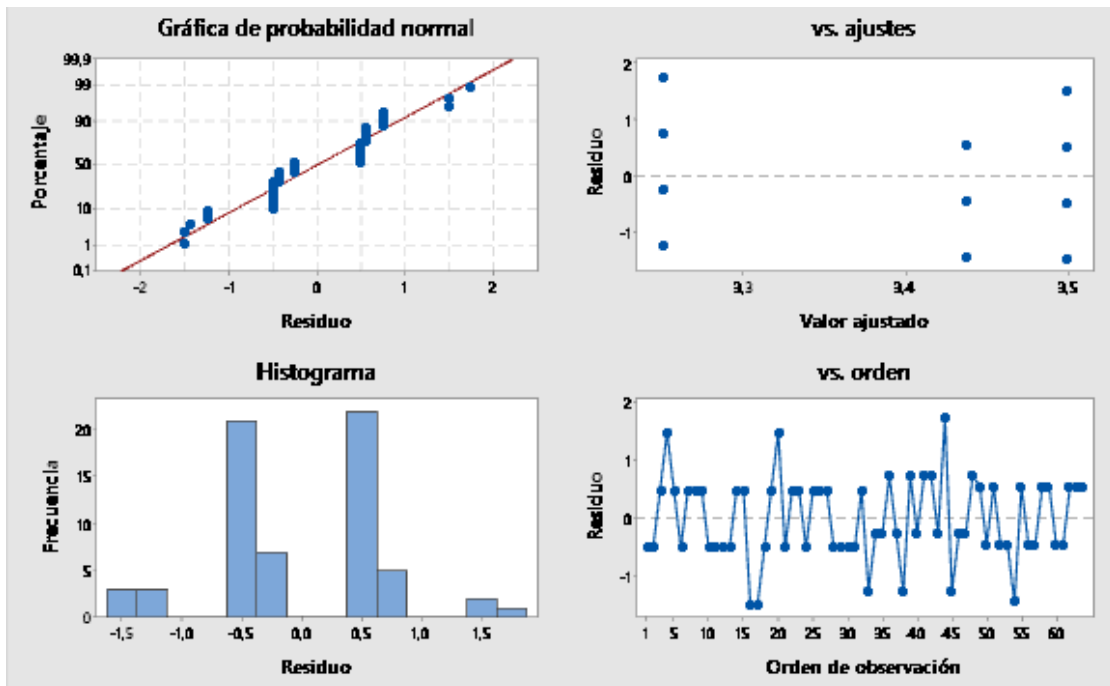
Fuente: Elaboración propia

Figura C.13 Intervalos de confianza simultáneos al 95% de Tukey



Fuente: Elaboración propia

Figura C.14 Intervalos de confianza para la media al 95%



Fuente: Elaboración propia

Figura C.15 Gráficas de residuos

Tabla C.6.1*Evaluación sensorial para elegir las muestras del diseño experimental*

Atributo color					
Jueces	Muestras				Total (Xi)
	MDV05	MDV06	MDV07	MDV08	
1	4	5	4	3	16
2	3	4	3	4	14
3	5	4	4	4	17
4	4	4	4	4	16
5	5	4	5	4	18
6	3	4	3	3	13
7	3	3	5	4	15
8	4	3	5	4	16
9	4	3	4	4	15
10	4	4	4	3	15
11	5	4	2	4	15
12	3	3	3	5	14
13	5	4	4	4	17
14	3	4	4	3	14
15	4	3	5	5	17
16	3	3	5	4	15
17	4	3	4	3	14
18	4	3	3	4	14
19	4	4	3	3	14
20	4	3	5	4	16
21	3	5	5	4	17
Total (Yi)	81	77	84	80	322
∑ de cuadrados	323	291	352	312	4974
Promedio	3,857	3,667	4,000	3,810	
Mediana	4	4	4	4	

Fuente: Elaboración propia

El análisis fue realizado por el programa estadístico Minitab 19 para Windows en base a los datos de la tabla C.6.1, se obtiene:

Tabla C.6.2

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajustado	MC Ajustado	Valor F	Valor p
Muestras	3	1,190	0,3968	0,75	0,527
Error	80	42,476	0,5310		
Total	83	43,667			

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.6.3

Medias

Muestra	N	Media	Desviación Estándar	IC de 95%
MVD05	21	3,857	0,727	(3,541. 4,174)
MVD06	21	3,667	0,658	(3,350. 3,983)
MVD07	21	4,000	0,894	(3,684. 4,316)
MVD08	21	3,810	0,602	(3,493. 4,126)
Desviación Estándar agrupada = 0,728665				

Fuente: Elaboración propia

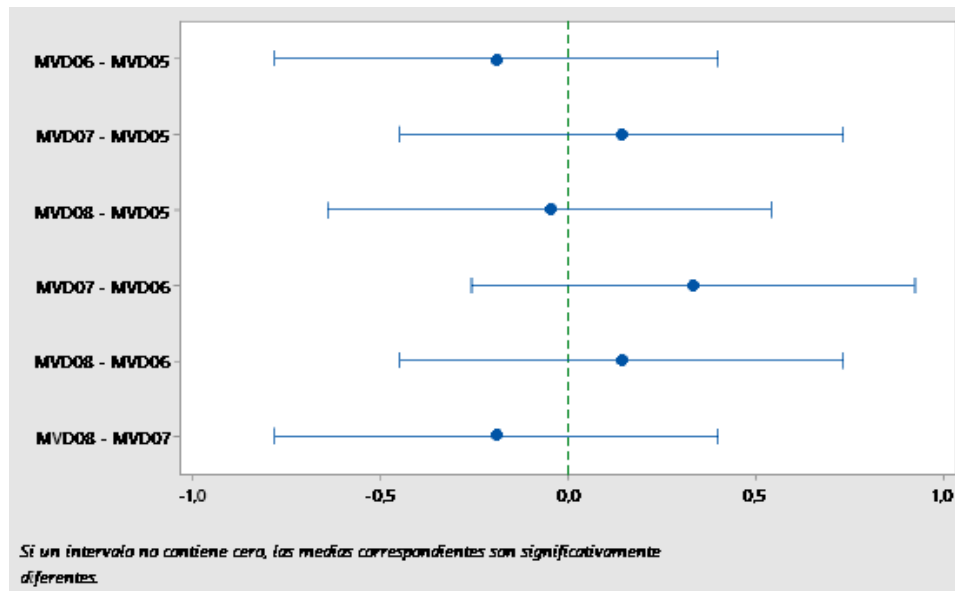
Tabla C.6.4

Prueba de Tukey a un nivel de confianza de 95%

Muestra	N	Media	Agrupación
MVD07	21	4,000	A
MVD05	21	3,857	A
MVD08	21	3,810	A
MVD06	21	3,667	A

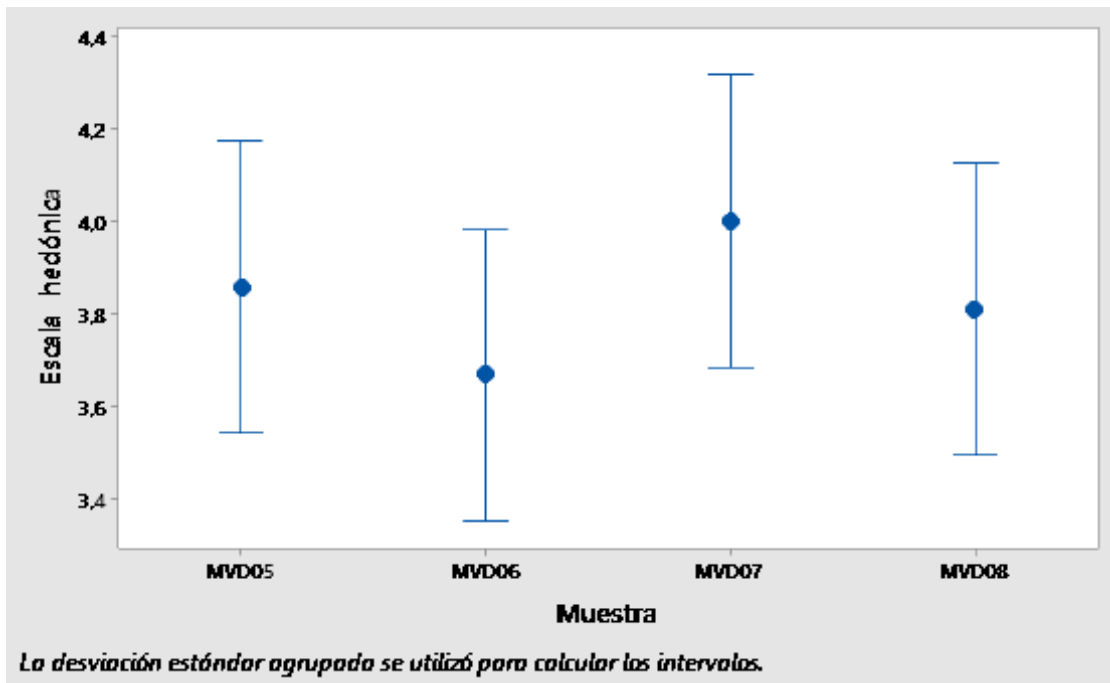
*Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

Fuente: Elaboración propia



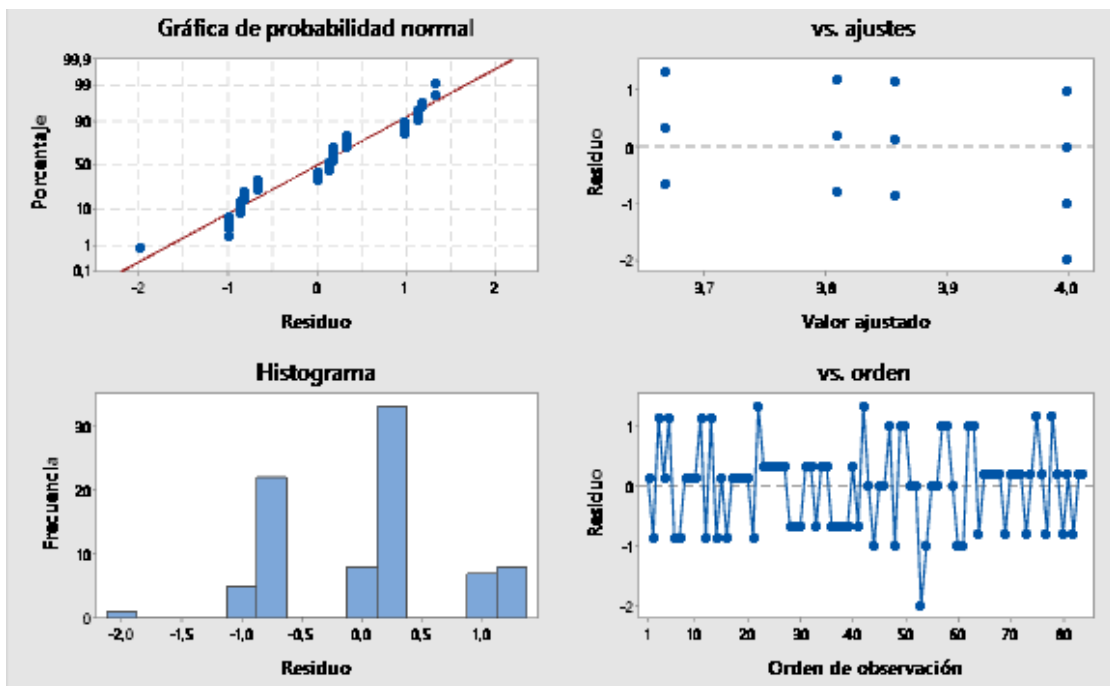
Fuente: Elaboración propia

Figura C.16 Intervalos de confianza simultáneos al 95% de Tukey



Fuente: Elaboración propia

Figura C.17 Intervalos de confianza para la media al 95%



Fuente: Elaboración propia

Figura C.18 Gráficas de residuos

Tabla C.7.1

Evaluación sensorial para elegir las muestras del diseño experimental

Atributo presentación					
Jueces	Muestras				Total (Xi)
	MDV01	MDV02	MDV03	MDV04	
1	3	5	3	3	14
2	3	5	4	4	16
3	4	5	4	4	17
4	3	3	4	4	14
5	3	5	4	4	16
6	3	4	3	3	13
7	3	4	5	3	15
8	3	3	4	5	15
9	3	4	5	5	17
10	3	5	3	3	14
11	4	5	3	3	15
12	3	4	3	5	15
13	4	5	4	4	17
14	2	3	3	4	12
15	3	3	4	5	15
16	3	4	5	4	16
17	3	5	2	3	13
18	4	3	3	5	15
19	3	5	3	3	14
20	4	3	4	4	15
21	4	5	3	4	16
Total (Yi)	68	88	76	82	314
∑ de cuadrados	226	384	288	332	4732
Promedio	3,238	4,190	3,619	3,905	
Mediana	3	4	4	4	

Fuente: Elaboración propia

El análisis fue realizado por el programa estadístico Minitab 19 para Windows en base a los datos de la tabla C.7.1, se obtiene:

Tabla C.7.2

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajustado	MC Ajustado	Valor F	Valor p
Muestras	3	10,43	3,4762	6,07	0,001
Error	80	45,81	0,5726		
Total	83	56,24			

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.7.3

Medias

Muestra	N	Media	Desviación Estándar	IC de 95%
MVD05	21	3,238	0,539	(2,909. 3,567)
MVD06	21	4,190	0,873	(3,862. 4,519)
MVD07	21	3,619	0,805	(3,290. 3,948)
MVD08	21	3,905	0,768	(3,576. 4,233)
Desviación Estándar agrupada = 0,756716				

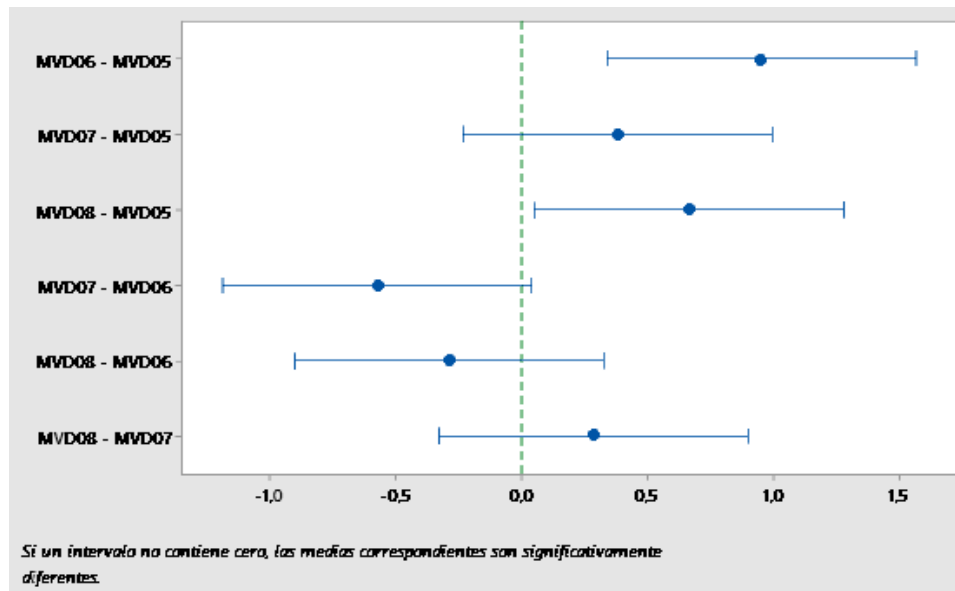
Fuente: Elaboración propia

Tabla C.7.4

Prueba de Tukey a un nivel de confianza de 95%

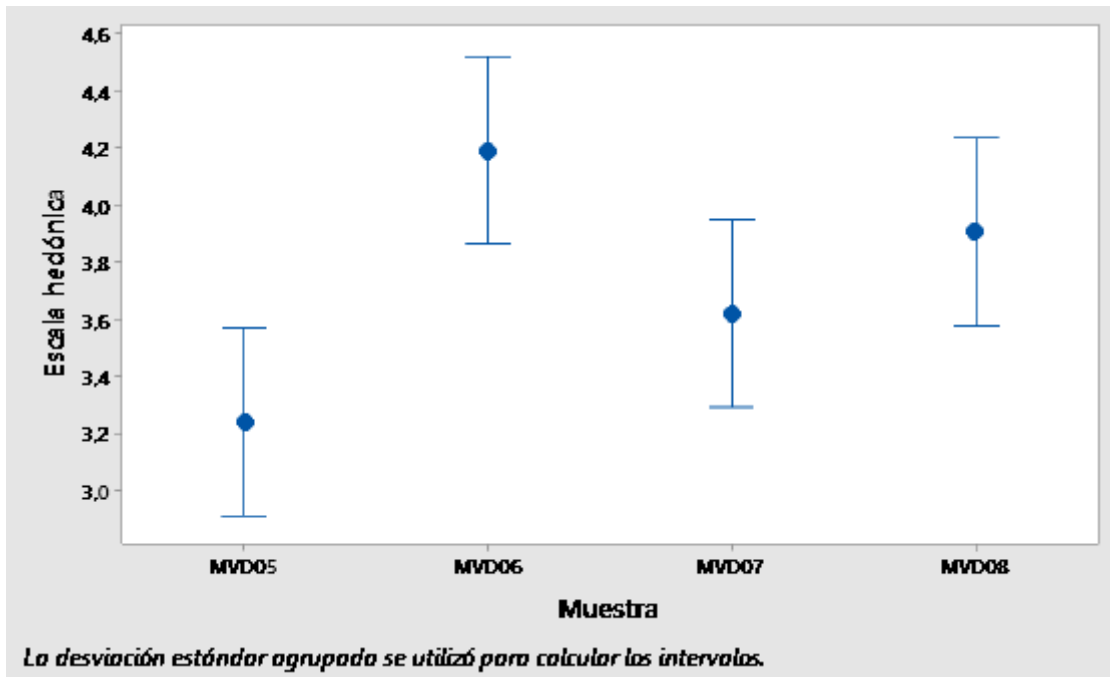
Muestra	N	Media	Agrupación
MVD06	21	4,190	A
MVD08	21	3,905	A
MVD07	21	3,619	A B
MVD05	21	3,238	B
*Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.			

Fuente: Elaboración propia



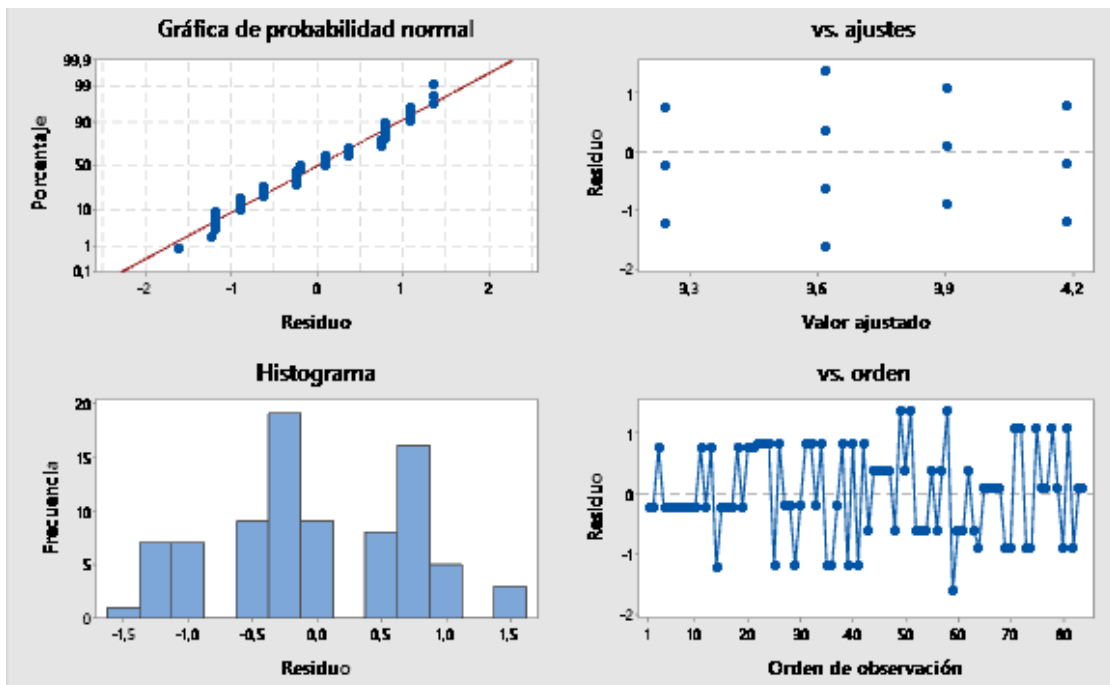
Fuente: Elaboración propia

Figura C.19 Intervalos de confianza simultáneos al 95% de Tukey



Fuente: Elaboración propia

Figura C.20 Intervalos de confianza para la media al 95%



Fuente: Elaboración propia

Figura C.21 Gráficas de residuos

ANEXO D

RESULTADOS DEL

DISEÑO

EXPERIMENTAL

ANEXO D.1

Tabla D.1.1

Datos de las variables para el diseño experimental

Bloque	Variables		Variable respuesta
	Tamaño de corte (mm)	Presión de vacío (Torr)	Contenido de humedad (%)
1	1	0,5	8,84
1	3	0,5	5,67
1	1	0,8	9,85
1	3	0,8	6,98
2	1	0,5	8,58
2	3	0,5	5,85
2	1	0,8	9,37
2	3	0,8	6,12
3	1	0,5	8,01
3	3	0,5	5,19
3	1	0,8	9,65
3	3	0,8	6,68

Fuente: Elaboración propia

El análisis fue realizado por el programa estadístico STATGRAPHICS Centurion XVI para Windows en base a los datos de la tabla D.1.1, se obtiene:

Tabla D.1.2

Efectos estimados para Contenido de humedad

Efecto	Estimado	Intervalos de Confianza	V.I.F.
Promedio	7,56583	+/- 0,230135	
A:Tamaño de corte	-2,96833	+/- 0,460271	1,0
B:Presión de vacío	1,085	+/- 0,460271	1,0
AB	-0,0616667	+/- 0,460271	1,0

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.1.3

Análisis de Varianza para Contenido de humedad

Fuente	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
A:Tamaño de corte	26,433	1	26,433	249,02	0,0000
B:Presión de vacío	3,53167	1	3,53167	33,27	0,0012
AB	0,0114083	1	0,0114083	0,11	0,7542
Error total	0,636883	6	0,106147		
Total	31,0667	11			

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.1.4

Coefficiente de regresión para Contenido de humedad

Coefficiente	Estimado
Constante	7,916110
A:Tamaño de corte	-1,350560
B:Presión de vacío	4,027780
AB	-0,205556

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.1.5

Resultados Estimados para Contenido de humedad

Fila	Valores Observados	Valores Ajustados	Inferior al 95,0% para la Media	Superior al 95,0% para la Media
1	8,84	8,74583	8,18212	9,30955
2	5,67	5,83917	5,27545	6,40288
3	9,85	9,8925	9,32879	10,4562
4	6,98	6,8625	6,29879	7,42621
5	8,58	8,39083	7,82712	8,95455
6	5,85	5,48417	4,92045	6,04788
7	9,37	9,5375	8,97379	10,1012
8	6,12	6,5075	5,94379	7,07121
9	8,01	8,29333	7,72962	8,85705
10	5,19	5,38667	4,82295	5,95038
11	9,65	9,44	8,87629	10,0037
12	6,68	6,41	5,84629	6,97371

Fuente: Elaboración propia

Tabla D.1.6

Camino de Máximo Ascenso para Contenido de humedad

Tamaño de corte (mm)	Presión de vacío (Torr)	Predicción para Contenido de humedad (%)
2,0	0,65	7,56583
3,0	0,596518	5,89923
4,0	0,545796	4,26347
5,0	0,497894	2,65701
6,0	0,452869	1,07829
7,0	0,410777	-0,474322

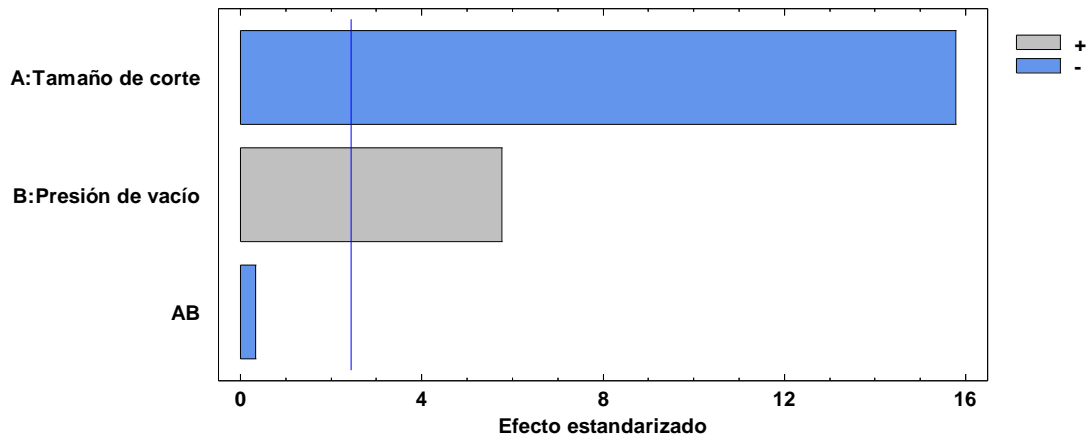
Fuente: Elaboración propia

Tabla D.1.7

Optimización de la Respuesta

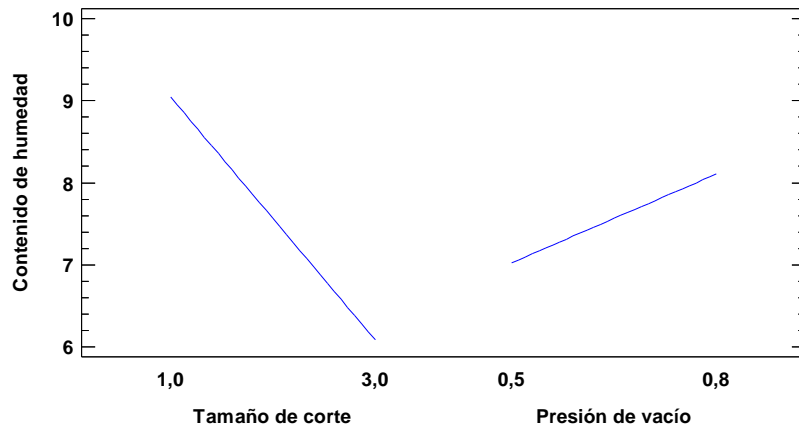
Factor	Bajo	Alto	Óptimo
Tamaño de corte (A)	1,0	3,0	1,0
Presión de vacío (B)	0,5	0,8	0,8

Fuente: Elaboración propia



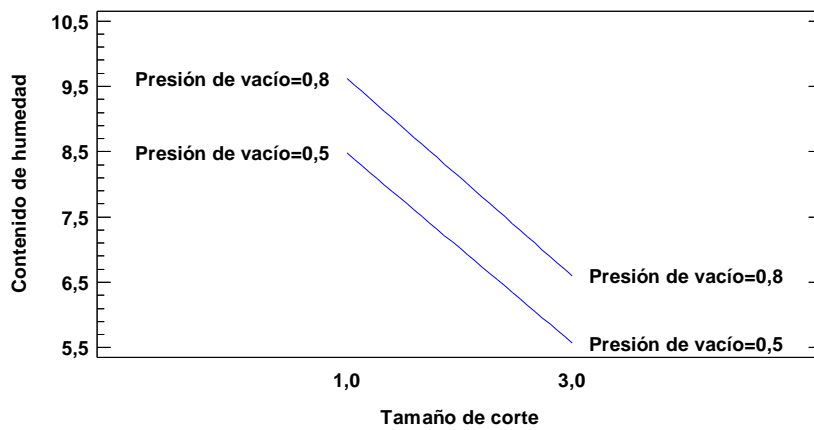
Fuente: Elaboración propia

Figura D.1 Diagrama de Pareto Estandarizada para Contenido de humedad



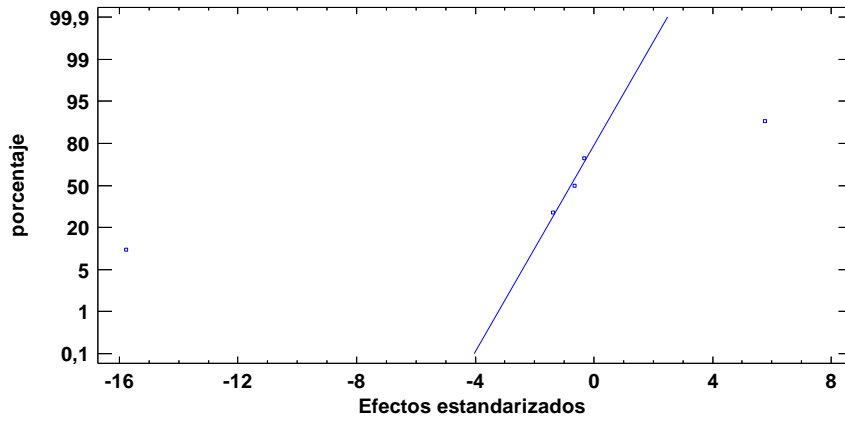
Fuente: Elaboración propia

Figura D.2 Efectos Principales para Contenido de humedad

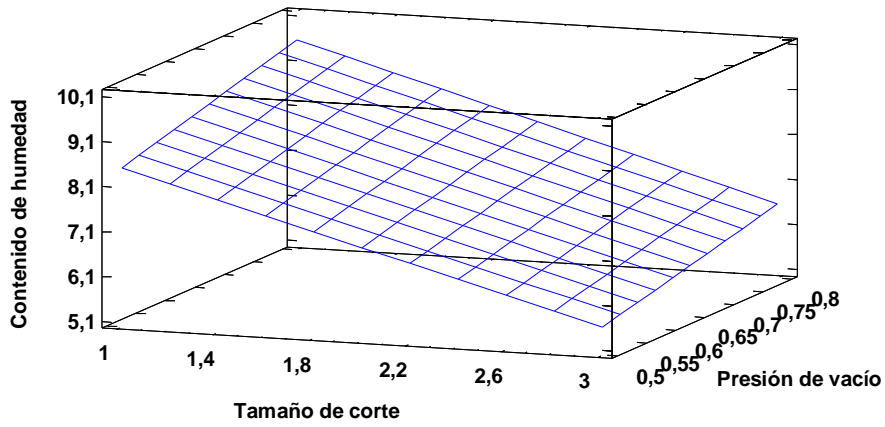


Fuente: Elaboración propia

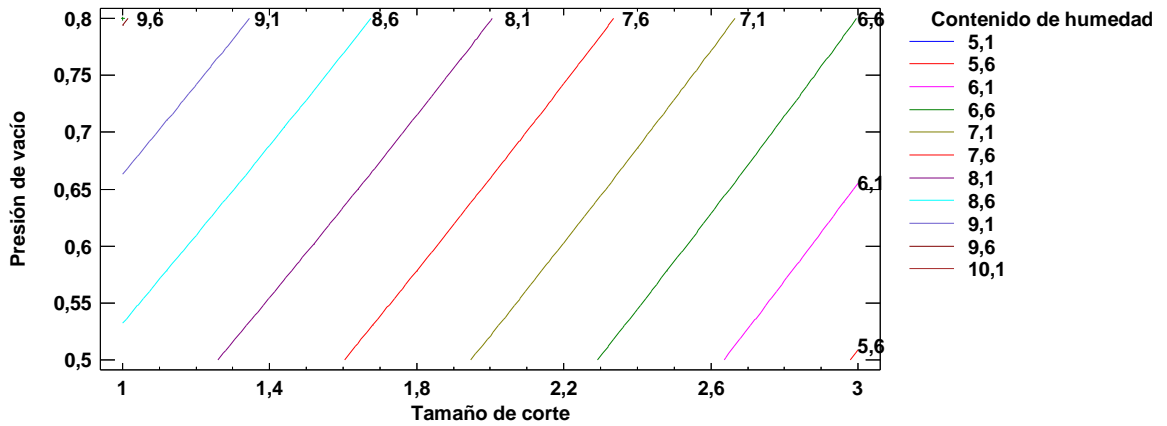
Figura D.3 Interacción para Contenido de humedad



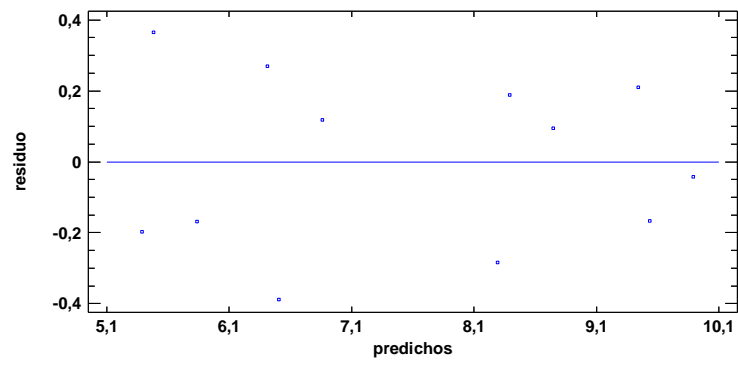
Fuente: Elaboración propia
Figura D.4 Probabilidad Normal para Contenido de humedad



Fuente: Elaboración propia
Figura D.5 Superficie de Respuesta Estimada



Fuente: Elaboración propia
Figura D.6 Contornos de la Superficie de Respuesta Estimada



Fuente: Elaboración propia
Figura D.7 Residuos para Contenido de humedad

ANEXO E

BALANCE DE

MATERIA

ANEXO E.1

Tabla E.1.1

Datos obtenidos en la etapa de lavado

N°	M ₁ (g)	M ₃ (g)	Incremento (%)
1	101,07	101,10	0,03
2	108,30	108,35	0,05
3	110,28	110,32	0,04
4	114,64	114,65	0,01
X _i	108,57	108,61	0,03

Fuente: Elaboración propia

Por tanto, la ecuación en la etapa de lavado es:

$$M_3 = M_1 + 0,0003 M_1 \quad \text{(Ecuación E.1)}$$

$$M_3 = 540,56 \text{ g} + (0,0003) 540,56 \text{ g} = 540,72 \text{ g}$$

Tabla E.1.2

Datos obtenidos en la etapa de tratamiento químico

N°	M ₇ (g)	M ₁₁ (g)	Incremento (%)
1	40,25	43,37	7,75
2	34,61	36,78	6,27
3	35,28	38,45	8,99
4	33,58	36,49	8,67
5	37,95	40,50	6,72
X _i	36,33	39,12	7,68

Fuente: Elaboración propia

Por tanto, la ecuación en la etapa de tratamiento químico es:

$$M_{11} = M_7 + 0,0768 M_7 \quad \text{(Ecuación E.2)}$$

$$M_3 = 252,28 \text{ g} + (0,0768) 252,28 \text{ g} = 271,66 \text{ g}$$

ANEXO F

FOTOGRAFÍAS

ANEXO F.1



Fuente: LACIA, 2021
Figura F.1 Liofilizador



Fuente: LTA, 2022
Figura F.2 Cortadora de frutas y hortalizas



Fuente: LTA, 2022
Figura F.3 Envasadora al vacío



Fuente: LACIA, 2022
Figura F.4 Balanza digital



Fuente: LACIA, 2022
Figura F.5 Refractómetro digital



Fuente: LACIA, 2022
Figura F.6 Termobalanza digital