

ANEXO A-1

ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO EN LA HARINA DE TRIGO 0000



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEI SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
CENTRO DE ANALISIS, INVESTIGACION Y DESARROLLO "CEANID"
 Laboratorio Oficial del Ministerio de Salud y Deportes
 Miembro de la Red de Laboratorios Oficiales de Análisis de Alimentos "RELOAA"
 Miembro de la Red Nacional de Laboratorios de Micronutrientes
 Laboratorio Oficial del Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria "SENASAG"



AL-157/13

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

Cliente:	Elva Rosa Ariscurinaga Cordero
Solicitante:	Elva Rosa Ariscurinaga Cordero
Dirección del cliente:	Calle 6 de enero entre Gral Trigo y Mejillones
Procedencia: localidad/provincia/departamento	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración
Fecha de muestreo:	2013-08-27
Responsable(s) del muestreo:	Elva R. Ariscurinaga C.
Fecha de recepción de la muestra	2013-08-27
Fecha de ejecución del ensayo:	Del 2013-08-27 al 2013-09-04
Caracterización de la muestra:	Harina de trigo 0000 Blancaflor: Muestra 1
Tipo de muestra:	Puntual
Envase:	Plástico
Código CEANID:	426 FQ 337

Parámetro	Técnica	Unidad	Muestra 1 426 FQ 337
Cenizas	NB 075-74	%	3,09
Humedad	NB 074-2000	%	11,86
Proteína total (Nx6,25)	NB 466-81	%	9,30

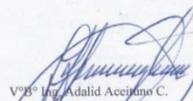
AOAC : Association of Official Agricultural Chemists

NOTA: Los resultados se refieren sólo a la muestra ensayada.

Este informe de ensayo sólo puede ser reproducido en su forma total con aprobación escrita del CEANID.
 Los datos de la muestra y del muestreo fueron suministrados por el solicitante.

Tarija, 04 de septiembre de 2013


 Lic. Isabel Posso Sánchez
 TÉCNICO ANALISTA
 CEANID


 Vº Bº Ing. Adalid Aceituno C.
 JEFE
 CEANID



c.c. Arch.

ANEXO A-2

ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO EN LA MEZCLA HÚMEDA (SIN MICRONUTRIENTES)



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
 Miembro de la Red de Laboratorios Oficiales de Análisis de Alimentos "RELOAA"
 Miembro de la Red Nacional de Laboratorios de Micronutrientes
 Laboratorio Oficial del Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria "SENASAG"



AL-138/13

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

Cliente:	Elva Rosa Ariscurinaga Cordero		
Solicitante:	Elva Rosa Ariscurinaga Cordero		
Dirección del cliente:	Calle 6 de enero entre Gral Trigo y Mejillones		
Procedencia: localidad/provincia/departamento	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia		
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración		
Fecha de muestreo:	2013-08-01	Hr 11:30	
Responsable(s) del muestreo:	Elva R. Ariscurinaga C.		
Fecha de recepción de la muestra	2013-08-01		
Fecha de ejecución del ensayo:	Del 2013-08-01 al 2013-08-07		
Caracterización de la muestra:	Masa de magdalenas: Muestra 1		
Tipo de muestra:	Puntual		
Envase:	Plástico		
Código CEANID:	384 MB 303		

Parámetro	Técnica	Unidad	Muestra 1 384 MB 303
Hierro total	AOAC 986.15	mg/100g	1,75
Zinc total	AOAC 986.15	mg/100g	0,55

AOAC : Association of Official Agricultural Chemists

NOTA.- La expresión < 3 NMP significa ausencia de coliformes.

Los resultados se refieren sólo a la muestra ensayada.

Este informe de ensayo sólo puede ser reproducido en su forma total con aprobación escrita del CEANID.

Los datos de la muestra y del muestreo fueron suministrados por el solicitante.

Tarija, 07 de agosto de 2013


 Lic. Isabel Cossio Sánchez
 TÉCNICO ANALISTA
 CEANID


 VºBº Ing. Adalid Acetino C.
 JEFE
 CEANID



c.c. Arch.

ANEXO A-3.1

ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO EN LA MEZCLA HÚMEDA (CON MICRONUTRIENTES)



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
 Miembro de la Red de Laboratorios Oficiales de Análisis de Alimentos "RELOAA"
 Miembro de la Red Nacional de Laboratorios de Micronutrientes
 Laboratorio Oficial del Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria "SENASAG"



AL-177/13

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

Cliente:	Elva Rosa Ariscurinaga Cordero		
Solicitante:	Elva Rosa Ariscurinaga Cordero		
Dirección del cliente:	Calle 6 de enero entre Gral Trigo y Mejillones		
Procedencia: localidad/provincia/departamento	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia		
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración		
Fecha de muestreo:	2013-10-06	Hr 15:00	
Responsable(s) del muestreo:	Elva R. Ariscurinaga C.		
Fecha de recepción de la muestra:	2013-10-07		
Fecha de ejecución del ensayo:	Del 2013-10-07 al 2013-10-15		
Caracterización de la muestra:	Masa de magdalenas: Muestra 1		
Tipo de muestra:	Puntual		
Envase:	Vidrio		
Código CEANID:	498 MB 399		

Parámetro	Técnica	Unidad	Muestra 1 498 MB 399
Hierro total	AOAC 986.15	mg/100g	15,23
Zinc total	AOAC 986.15	mg/100g	15,23

AOAC : Association of Official Agricultural Chemists

Nota: Los resultados se refieren sólo a la muestra ensayada.

Este informe de ensayo sólo puede ser reproducido en su forma total con aprobación escrita del CEANID.
 Los datos de la muestra y del muestreo fueron suministrados por el solicitante.

Tarija, 14 de octubre de 2013


 Lita Isabel Cossio Sánchez
 TÉCNICO ANALISTA
 CEANID


 Y.B. Adalid Aceituno C.
 JEFE
 CEANID

c.c. Arch.



ANEXO A-4
ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO DE LAS
MAGDALENAS ENRIQUECIDAS CON HIERRO Y ZINC

RIMH Laboratorio de Aguas, Suelos, Alimentos y Análisis Ambiental.					
Laboratorio Aspirante a la RELOAA / Certificado Ensayo Aptitud IBMETRO-DTA-CI-036/037/038					
INFORMACION GENERAL		C(13)	1313	Análisis N°	5367
Tipo de Alimento:	Magdalenas enriquecidas con Fe y Zn	Empresa	 Elva Ariscurinaga		
Fuente:	Tarifa/Cercado/Cercado	Responsable del muestreo:			
Prov./Dep/Mun.		Cantidad y tipo de recipiente:			
Proveedor:		Estado de la muestra:			
Fecha de muestreo	20/10/2013	Fecha recepción de muestra	Muy bueno 23/10/2013		
RESULTADOS DE ANALISIS		Fecha del análisis:			23-10-13
NUMERO	TIPO DE ANALISIS	SIMBOLOGIA	UNIDADES	RESULTADOS	
Análisis Organoléptico					
1	Aspecto			No determinado	
2	Olor			No determinado	
3	Sabor			No determinado	
Análisis Físicos					
4	pH	pH	%	No determinado	
5	Color		UICUMSA	No determinado	
6	Densidad relativa a 20°C	D		No determinado	
7	Humedad	H	%	27,66	
8	Humedad y materiales volátiles	Hmv	%	No determinado	
9	Materia seca	Ms	%	72,34	
10	Ceniza (Base seca)	Sf	%	3,39	
11	Sólidos solubles (°Brix)	Ss	°Brix	No determinado	
12	Polarización	P		No determinado	
13	Índice de refracción	Ir		No determinado	
Análisis Químicos					
14	Acidez titulable	At	%Acido	0,07	
15	Índice de peróxido	Ip		No determinado	
16	Rancidez	R	mg/l	Negativa	
17	Gluten húmedo	Gh	%	No determinado	
18	Gluten seco	Gs	%	No determinado	
19	Proteína total	Pt	%	16,54	
20	Materia grasa	Mg	%	26,58	
21	Fibra	Fb	%	1,90	
22	Carbohidratos	Ch	%	23,93	
23	Valor energético	Cal	Cal/100 gr	401,12	
24	Fluor	Fl	mg/g	No determinado	
25	Bromato de potasio (cualitativo)	KBrO ₃	mg/g	No determinado	
26	Hierro	Fe	mg/g	No determinado	
27	Cloruro de sodio	NaCl	mg/g	No determinado	
28	Benzoato	Bz	mg/l	No determinado	
29	Ciclamatos	CCs	mg/l	No determinado	
30	Ciclamato de Sodio	CCsNa	%	No determinado	
31	Colorantes	C	mg/l	No determinado	
32	Sacarina	Sac	mg/l	No determinado	
33	Azucares totales	Azt	mg/g	No determinado	
34	Acido ascórbico (Vit. C)	Aa	mg/g	No determinado	
Análisis Microbiológicos					
35	Bacterias aeróbicas mesófilas	Bam	UFC/g	No determinado	
36	Coliformes fecales	Cf	NMP/g	0,00E+00	
37	Coliformes totales	Ct	NMP/g	1,00E+00	
38	Escherichia coli	Ec	NMP/g	No determinado	
39	Mohos	M	UFC/g	5,00E+02	
40	Levaduras	L	UFC/g	8,00E+02	
41	Salmonella	Sal	NMP/g	No determinado	
OBSERVACIONES:					
LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LA MUESTRA TOMADA POR EL CLIENTE					

INGENIERO EN ALIMENTOS
 R.N.I. 27.447
 SOCIEDAD DE INGENIEROS DE BOLIVIA

Ing. R. Iván...
INGENIERO QUÍMICO
 R.N.I. 6819
 SOCIEDAD DE INGENIEROS DE BOLIVIA

ANEXO A-4.1

ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO DE LAS MAGDALENAS ENRIQUECIDAS CON HIERRO Y ZINC



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
 Miembro de la Red de Laboratorios Oficiales de Análisis de Alimentos "RELOAA"
 Miembro de la Red Nacional de Laboratorios de Micronutrientes
 Laboratorio Oficial del Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria "SENASAG"



AL-181/13

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

Cliente:	Elva Rosa Ariscurinaga Cordero
Solicitante:	Elva Rosa Ariscurinaga Cordero
Dirección del cliente:	Calle 6 de enero entre Gral Trigo y Mejillones
Procedencia: localidad/provincia/departamento	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración
Fecha de muestreo:	2013-10-20
Responsable(s) del muestreo:	Elva R. Ariscurinaga C.
Fecha de recepción de la muestra	2013-10-21
Fecha de ejecución del ensayo:	Del 2013-10-21 al 2013-10-23
Caracterización de la muestra:	Magdalenas: Muestra 1
Tipo de muestra:	Puntual
Envase:	Plástico
Código CEANID:	512 MB 412

Parámetro	Técnica	Unidad	Muestra 1 512 MB 412
Hierro total	AOAC 986.15	mg/100g	16,5
Zinc total	AOAC 986.15	mg/100g	16,5

AOAC: Association of Official Agricultural Chemists

NOTA: Los resultados se refieren sólo a la muestra ensayada.

Este informe de ensayo sólo puede ser reproducido en su forma total con aprobación escrita del CEANID.
 Los datos de la muestra y del muestreo fueron suministrados por el solicitante.

Tarija, 23 de octubre de 2013

Lic. Isabel Cosío Sánchez
 TÉCNICO ANALISTA
 CEANID



Y^B Adalid Aceituno C.
 JEFE
 CEANID

c.c. Arch.

**ANEXO A-5
CONTENIDO DE HUMEDAD DE LAS MAGDALENAS EN EL PROCESO
DE DOSIFICACIÓN**



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
CENTRO DE ANALISIS, INVESTIGACION Y DESARROLLO "CEANID"
Laboratorio Oficial del Ministerio de Salud y Deportes
Miembro de la Red de Laboratorios Oficiales de Análisis de Alimentos "RELOAA"
Miembro de la Red Nacional de Laboratorios de Micronutrientes
Laboratorio Oficial del Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria "SENASAG"



AL-115/13

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

Cliente:	Elva Rosa Ariscurinaga Cordero
Solicitante:	Elva Rosa Ariscurinaga Cordero
Dirección del cliente:	Calle 6 de enero entre Gral. Trigo y Mejillones
Procedencia: localidad/provincia/departamento	Tarija - Cereado - Tarija Bolivia
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración
Fecha de muestreo:	2013-07-09 Hr 18:00
Responsable(s) del muestreo:	Elva R. Ariscurinaga C.
Fecha de recepción de la muestra	2013-07-10
Fecha de ejecución del ensayo:	Del 2013-07-10 al 2013-07-12
Caracterización de la muestra:	Magdalenas P1 : Muestra 1 Magdalenas P2 : Muestra 2 Magdalenas P3 : Muestra 3 Magdalenas P4 : Muestra 4
Proyecto:	"Elaboración de Magdalenas Enriquecidas con Hierro y Zinc"
Tipo de muestra:	Puntual
Envase:	Papel
Código CEANID:	298 FQ 237 299 FQ 238 300 FQ 239 301 FQ 240

Parámetro	Método	Unidad	Muestra-1 298 FQ 237	Muestra-2 299 FQ 238	Muestra-3 300 FQ 239	Muestra-4 301 FQ 240
Humedad	NB 028-88	%	18,05	22,69	19,81	20,06

NOTA.-Los resultados se refieren sólo a la muestra ensayada.
Este informe de ensayo sólo puede ser reproducido en su forma total con aprobación escrita del CEANID.
Los datos de la muestra y del muestreo fueron suministrados por el solicitante.

Tarija, 12 de julio de 2013

Lic. Isabel Cossio Sánchez
TECNICO ANALISTA
CEANID

VºBº Ing. María Lid Aceituno C.
JEFE
CEANID

c.c. Arch.



ANEXO A-5.1

CONTENIDO DE HUMEDAD DE LAS MAGDALENAS EN EL PROCESO DE DOSIFICACIÓN



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
CENTRO DE ANALISIS, INVESTIGACION Y DESARROLLO "CEANID"
 Laboratorio Oficial del Ministerio de Salud y Deportes
 Miembro de la Red de Laboratorios Oficiales de Análisis de Alimentos "RELOAA"
 Miembro de la Red Nacional de Laboratorios de Micronutrientes
 Laboratorio Oficial del Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria "SENASAG"



AL-118/13

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

Cliente:	Elva Rosa Ariscurinaga Cordero
Solicitante:	Elva Rosa Ariscurinaga Cordero
Dirección del cliente:	Calle 6 de enero entre Gral. Trigo y Mejillones
Procedencia: localidad/provincia/departamento	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración
Fecha de muestreo:	2013-07-11 Hr 11:20
Responsable(s) del muestreo:	Elva R. Ariscurinaga C.
Fecha de recepción de la muestra	2013-07-11
Fecha de ejecución del ensayo:	Del 2013-07-11al 2013-07-15
Caracterización de la muestra:	Magdalenas P5 : Muestra 1 Magdalenas P6 : Muestra 2 Magdalenas P7 : Muestra 3 Magdalenas P8 : Muestra 4
Proyecto:	"Elaboración de Magdalenas Enriquecidas con Hierro y Zinc"
Tipo de muestra:	Puntual
Envase:	Papel
Código CEANID:	305 FQ 242 306 FQ 243 307 FQ 244 308 FQ 245

Parámetro	Método	Unidad	Muestra-1 305 FQ 242	Muestra-2 306 FQ 243	Muestra-3 307 FQ 244	Muestra-4 308 FQ 245
Humedad	NB 028-88	%	21,22	21,18	17,75	22,50

NOTA.-Los resultados se refieren sólo a la muestra ensayada.

Este informe de ensayo sólo puede ser reproducido en su forma total con aprobación escrita del CEANID.

Los datos de la muestra y del muestreo fueron suministrados por el solicitante.

Tarija, 15 de julio de 2013


 Lic. Isabel Cussio Sánchez
 TÉCNICO ANALISTA
 CEANID


 VºBº Ing. Adalid Aceituno C.
 JEFE
 CEANID

c.c. Arch.



ANEXO A-6 CONTENIDO DE HUMEDAD DE LAS MAGDALENAS EN EL PROCESO DE DOSIFICACIÓN (RÉPLICAS)



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
CENTRO DE ANALISIS, INVESTIGACION Y DESARROLLO "CEANID"
 Laboratorio Oficial del Ministerio de Salud y Deportes
 Miembro de la Red de Laboratorios Oficiales de Análisis de Alimentos "RELOAA"
 Miembro de la Red Nacional de Laboratorios de Micronutrientes
 Laboratorio Oficial del Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria "SENASAG"



AL-124/13

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

Cliente:	Elva Rosa Ariscurinaga Cordero
Solicitante:	Elva Rosa Ariscurinaga Cordero
Dirección del cliente:	Calle 6 de enero entre Gral. Trigo y Mejillones
Procedencia: localidad/provincia/departamento	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración
Fecha de muestreo:	2013-07-17 Hr 10:00
Responsable(s) del muestreo:	Elva R. Ariscurinaga C.
Fecha de recepción de la muestra	2013-07-17
Fecha de ejecución del ensayo:	Del 2013-07-17 al 2013-07-18
Caracterización de la muestra:	Magdalenas RP 1 : Muestra 1 Magdalenas RP 2 : Muestra 2 Magdalenas RP 3 : Muestra 3 Magdalenas RP 4 : Muestra 4
Proyecto:	"Elaboración de Magdalenas Enriquecidas con Hierro y Zinc"
Tipo de muestra:	Puntual
Envase:	Papel
Código CEANID:	322 FQ 256 323 FQ 257 324 FQ 258 325 FQ 259

Parámetro	Método	Unidad	Muestra-1 322 FQ 256	Muestra-2 323 FQ 257	Muestra-3 324 FQ 258	Muestra-4 325 FQ 259
Humedad	NB 028-88	%	17,30	18,00	19,00	17,50

NOTA.-Los resultados se refieren sólo a la muestra ensayada.
 Este informe de ensayo sólo puede ser reproducido en su forma total con aprobación escrita del CEANID.
 Los datos de la muestra y del muestreo fueron suministrados por el solicitante.

Tarija, 18 de julio de 2013

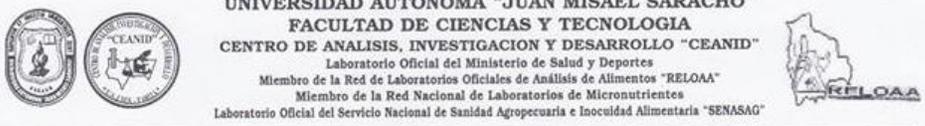
Lic. Isabel Cossio Sánchez
 TÉCNICO ANALISTA
 CEANID

VºBº Ing. Adalid Aceituno C.
 JEFE
 CEANID

c.c. Arch.



ANEXO A-6.1 CONTENIDO DE HUMEDAD DE LAS MAGDALENAS EN EL PROCESO DE DOSIFICACIÓN (RÉPLICAS)



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
CENTRO DE ANALISIS, INVESTIGACION Y DESARROLLO "CEANID"
 Laboratorio Oficial del Ministerio de Salud y Deportes
 Miembro de la Red de Laboratorios Oficiales de Análisis de Alimentos "RELOAA"
 Miembro de la Red Nacional de Laboratorios de Micronutrientes
 Laboratorio Oficial del Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria "SENASAG"

AL-124/13

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

Cliente:	Elva Rosa Ariscurinaga Cordero
Solicitante:	Elva Rosa Ariscurinaga Cordero
Dirección del cliente:	Calle 6 de enero entre Oral, Trigo y Mejillones
Procedencia: localidad/provincia/departamento	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración
Fecha de muestreo:	2013-07-17 Hr 10:00
Responsable(s) del muestreo:	Elva R. Ariscurinaga C.
Fecha de recepción de la muestra	2013-07-17
Fecha de ejecución del ensayo:	Del 2013-07-17 al 2013-07-18
Caracterización de la muestra:	Magdalenas RP 5 : Muestra 5 Magdalenas RP 6 : Muestra 6 Magdalenas RP 7 : Muestra 7 Magdalenas RP 8 : Muestra 8
Proyecto:	"Elaboración de Magdalenas Enriquecidas con Hierro y Zinc"
Tipo de muestra:	Puntual
Envase:	Papel
Código CEANID:	326 FQ 260 327 FQ 261 328 FQ 262 329 FQ 263

Parámetro	Método	Unidad	Muestra-5	Muestra-6	Muestra-7	Muestra-8
			326 FQ 260	327 FQ 261	328 FQ 262	329 FQ 263
Humedad	NB 028-88	%	17,90	16,30	17,70	18,90

NOTA.-Los resultados se refieren sólo a la muestra ensayada.
 Este informe de ensayo sólo puede ser reproducido en su forma total con aprobación escrita del CEANID.
 Los datos de la muestra y del muestreo fueron suministrados por el solicitante.

Tarija, 18 de julio de 2013



Lic. Isabel Cossio Sánchez
TECNICO ANALISTA
CEANID



V°B° Inés Katalid Aceituna C.
JEFE
CEANID



c.c. Arch.

ANEXO B-1
TEST DE EVALUACIÓN SENSORIAL PARA LA SELECCIÓN DE UN
PROTOTIPO DE MAGDALENAS

Nombre completo:.....

Fecha:..... Hora:.....

Set: LTA

Utilizando la escala hedónica de 1 a 9 detallada a continuación, califique los diferentes parámetros indicados en la tabla B-1, tenga presente que usted es el juez y el único que puede decir si el producto es de su agrado o desagrado.

- (9) ME GUSTA MUCHISIMO**
- (8) ME GUSTA MUCHO**
- (7) ME GUSTA MODERADAMENTE**
- (6) ME GUSTA LIGERAMENTE**
- (5) NI ME GUSTA NI ME DISGUSTA**
- (4) ME DESAGRADA LIGERAMENTE**
- (3) ME DESAGRADA MODERADAMENTE**
- (2) ME DESAGRADA MUCHO**
- (1) ME DESAGRADA MUCHISIMO**

Tabla B-1

Muestras	Atributos				
	Aroma	Sabor	Color	Textura	Apariencia
M1					
M2					
M3					
M4					

Observaciones:.....

ANEXO B-2

**TEST DE EVALUACIÓN SENSORIAL PARA LA SELECCIÓN FINAL DE UN
PROTOTIPO DE MAGDALENAS**

Nombre completo:.....

Fecha:..... Hora:.....

Set: LTA

Utilizando la escala hedónica de 1 a 9 detallada a continuación, califique los diferentes parámetros indicados en la tabla B-2, tenga presente que usted es el juez y el único que puede decir si el producto es de su agrado o desagrado.

- (9) ME GUSTA MUCHISIMO**
- (8) ME GUSTA MUCHO**
- (7) ME GUSTA MODERADAMENTE**
- (6) ME GUSTA LIGERAMENTE**
- (5) NI ME GUSTA NI ME DISGUSTA**
- (4) ME DESAGRADA LIGERAMENTE**
- (3) ME DESAGRADA MODERADAMENTE**
- (2) ME DESAGRADA MUCHO**
- (1) ME DESAGRADA MUCHISIMO**

Tabla B-2

Muestras	Atributos	
	Aroma	sabor
N1		
N2		
N3		

Observaciones:.....
.....
.....
.....

ANEXO B-3
TEST DE EVALUACIÓN SENSORIAL EN EL PROCESO DE DOSIFICACIÓN
DE MAGDALENAS

Nombre completo:.....

Fecha:..... Hora:.....

Set: LTA

Utilizando la escala hedónica de 1 a 9 detallada a continuación, califique los diferentes parámetros indicados en la tabla B-3, tenga presente que usted es el juez y el único que puede decir si el producto es de su agrado o desagrado.

- (9) ME GUSTA MUCHISIMO**
- (8) ME GUSTA MUCHO**
- (7) ME GUSTA MODERADAMENTE**
- (6) ME GUSTA LIGERAMENTE**
- (5) NI ME GUSTA NI ME DISGUSTA**
- (4) ME DESAGRADA LIGERAMENTE**
- (3) ME DESAGRADA MODERADAMENTE**
- (2) ME DESAGRADA MUCHO**
- (1) ME DESAGRADA MUCHISIMO**

Tabla B-3

Muestras	Atributos				
	Aroma	Sabor	Color	Textura	Apariencia
P1					
P2					
P3					
P4					

Observaciones:.....
.....
.....

ANEXO B-3.1
TEST DE EVALUACIÓN SENSORIAL PARA LA CARACTERIZACIÓN DEL
PROCESO DE DOSIFICACIÓN DE MAGDALENAS

Nombre completo:.....

Fecha:..... Hora:.....

Set: LTA

Utilizando la escala hedónica de 1 a 9 detallada a continuación, califique los diferentes parámetros indicados en la tabla B-3.1, tenga presente que usted es el juez y el único que puede decir si el producto es de su agrado o desagrado.

- (9) ME GUSTA MUCHISIMO**
- (8) ME GUSTA MUCHO**
- (7) ME GUSTA MODERADAMENTE**
- (6) ME GUSTA LIGERAMENTE**
- (5) NI ME GUSTA NI ME DISGUSTA**
- (4) ME DESAGRADA LIGERAMENTE**
- (3) ME DESAGRADA MODERADAMENTE**
- (2) ME DESAGRADA MUCHO**
- (1) ME DESAGRADA MUCHISIMO**

Tabla B-3.1

Muestras	Atributos				
	Aroma	Sabor	Color	Textura	Apariencia
P5					
P6					
P7					
P8					

Observaciones:.....

ANEXO B-4
TEST DE EVALUACIÓN SENSORIAL PARA LA CARACTERIZACIÓN DEL
PROCESO DE HORNEADO DE MAGDALENAS

Nombre completo:.....

Fecha:..... Hora:.....

Set: LTA

Utilizando la escala hedónica de 1 a 9 detallada a continuación, califique los diferentes parámetros indicados en la tabla B-4, tenga presente que usted es el juez y el único que puede decir si el producto es de su agrado o desagrado.

- (9) ME GUSTA MUCHISIMO**
- (8) ME GUSTA MUCHO**
- (7) ME GUSTA MODERADAMENTE**
- (6) ME GUSTA LIGERAMENTE**
- (5) NI ME GUSTA NI ME DISGUSTA**
- (4) ME DESAGRADA LIGERAMENTE**
- (3) ME DESAGRADA MODERADAMENTE**
- (2) ME DESAGRADA MUCHO**
- (1) ME DESAGRADA MUCHISIMO**

Tabla B-4

Muestras	Atributos				
	Aroma	Sabor	Color	Textura	Apariencia
Q1					
Q2					
Q3					
Q4					

Observaciones:.....

ANEXO C-1
ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA PRUEBA DE DUNCAN PARA LA
SELECCIÓN DEL PROTOTIPO DE MAGDALENAS

Según (Ureña-D´Arrigo), para realizar el análisis estadístico de la prueba de Duncan consta de los siguientes pasos:

1) Planteamiento de la hipótesis

Hp: no existe diferencia entre los tratamientos (muestras)

Ha: si existe diferencia entre las muestras

2) Nivel de significancia: $\alpha = 0,01$

3) Prueba de significancia: Fisher y Duncan

4) Suposiciones :

- Los datos (muestra) siguen una distribución normal
- Las muestras son extraídas aleatoriamente de un muestreo al azar

5) Criterios de decisión:

- Se acepta la Hp si el $F_{cal} < F_{tab}$
- Se rechaza la Hp si el $F_{cal} > F_{tab}$

a) Para realizar la contracción del cuadro de ANVA, se debe tomar en cuenta las expresiones temáticas citadas a continuación:

• **Suma de cuadrados totales [SC(T)]:**

$$SC(T) = \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^n Y_{ij}^2 - \left(\frac{Y_{..}}{na}\right)^2$$

• **Suma de cuadrado de los tratamientos [SC(M)]:**

$$SC(M) = \frac{\sum Y_j^2}{n} - \frac{(Y_{..})^2}{na}$$

• **Suma de cuadrados de los jueces [SC(J)]:**

$$SC(J) = \frac{\sum Y_i^2}{a} - \frac{(Y_{..})^2}{na}$$

• **Suma de cuadrados del error [SC(E)]:**

$$SC(E) = SC(T) - SC(M) - SC(J)$$

Dónde:

a= Número de tratamientos o muestras

n= Número de jueces

- Ecuaciones para determinar el cálculo de los grados de libertad (GL)

$$GL (M) = a - 1$$

$$GL (J) = n - 1$$

$$GL (E) = (a - 1)(n - 1)$$

$$GL (T) = (k * n) - 1$$

- Ecuaciones para determinar el cálculo de (Ftab)

Para calcular el Ftab, se recurre a la tabla de Fisher, considerando los grados de libertad del tratamiento, del error, de los jueces y el nivel de significancia.

6) Desarrollo de la prueba estadística de Duncan:

- Determinar el valor de la varianza muestras de S^2/y

$$\frac{S^2}{y} = \sqrt{CM(E)/n}$$

7) Determinar el cuadro de análisis de varianza ANVA y conclusiones:

Tabla C-1
Cuadro de ANVA para la prueba de Fisher

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrados Medios	Fcal
Total	SS(T)	an - 1		
Muestras	SS(M)	a - 1	$CM(M) = \frac{SC(M)}{(a - 1)}$	$\frac{v_1}{v_2} = \frac{GL_{SC(M)}}{GL_{SC(E)}}$
Jueces	SS(J)	n- 1	$CM(J) = \frac{SC(J)}{(n - 1)}$	$\frac{v_1}{v_2} = \frac{GL_{SC(J)}}{GL_{SC(E)}}$
Error	SS(E)	(a- 1)(n - 1)	$CM(E) = \frac{SC(E)}{n(a - 1)}$	

Para la resolución de todos los análisis sensoriales del trabajo de investigación, se realizó en una planilla de Microsoft Office, Excel 2007, en el cual se detallan:

En la tabla C-1.1, se muestran los datos obtenidos de la evaluación sensorial para el atributo color.

Tabla C-1.1
Resultados del atributo color para selección del prototipo de magdalenas

Jueces	Muestras (Escala hedónica)				ΣY_j	ΣY_j^2
	M1	M2	M3	M4		
1	5	8	9	5	27	729
2	7	8	8	5	28	784
3	6	8	4	6	24	576
4	6	8	6	5	25	625
5	7	9	8	4	28	784
6	8	9	7	6	30	900
7	6	8	7	6	27	729
8	8	9	9	7	33	1089
9	6	8	5	4	23	529
10	6	8	8	6	28	784
11	7	6	8	2	23	529
12	6	6	7	6	25	625
13	6	8	7	6	27	729
14	8	6	8	7	29	841
15	6	7	8	6	27	729
16	6	5	5	6	22	484
17	6	7	7	6	26	676
18	5	8	9	6	28	784
19	6	8	8	8	30	900
20	5	8	7	6	26	676
21	2	5	5	2	14	196
22	6	9	8	7	30	900
23	8	7	6	7	28	784
24	8	5	5	5	23	529
25	9	5	4	6	24	576
26	8	5	6	9	28	784
27	6	7	7	9	29	841
28	6	5	8	8	27	729
ΣY_i	179	200	194	166	739	19841
Promedio	6,39	7,14	6,93	5,93		
ΣY_i^2	1195	1482	1402	1058	5137	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla C-1.2, se muestra los resultados de la suma de cuadrados para los tratamientos.

Tabla C-1.2
Suma de cuadrados del atributo color para la selección del prototipo de magdalena

Suma de cuadrados totales SS(T)	260,920
Suma de cuadrados del tratamiento SS(M)	25,098
Suma de cuadrados de los jueces SS(J)	84,170
Suma de cuadrados del error SS (E)	151,652

Fuente: Elaboración propia

Con los resultados de la tabla C-1.2, se procede a construir la tabla C-1.3 del análisis de varianza experimental de los efectos de los tratamientos.

Tabla C-1.3
Análisis de varianza del atributo color para selección del prototipo de magdalena

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados Medios (CM)	Fcal	Ftab
Total	260,920	111			
Tratamiento	25,098	3	8,366	4,634	4,60
Jueces	84,170	27	3,117	1,727	4,05
Error	151,652	81	1,805		

Fuente: Elaboración propia

❖ Calculando el valor de la varianza muestral del experimento:

$$S^2/y = 0,252$$

En la tabla C-1.4, se muestran las amplitudes estudiantizadas y límites de significancia de Duncan los cuales fueron extraídos de la tabla de Duncan.

Tabla C-1.4
Amplitudes estudiantizadas y límites de significancia de Duncan

Numero de promedios	AES (D)	ALS (D) = AES(D)Sy
2	3,75	0,942
3	3,89	0,980
4	4,00	1,008

Fuente: Elaboración propia

Los promedios de las muestras en la tabla C-1.1, los ordenamos en la tabla C-1.5 de mayor a menor.

Tabla C-1.5
Valores promedios de las muestras

M2	M3	M1	M4
7,14	6,93	6,39	5,93

Fuente: Elaboración propia

En base a los datos de la tabla C-1.4 y la tabla C-1.5 se procede a realizar la tabla C-1.6 del análisis de la prueba de Duncan para los tratamientos.

Tabla C-1.6
Análisis de la prueba de Duncan para el atributo color en la selección del prototipo de magdalenas

Tratamientos	Análisis de los valores	Efectos
M2 – M3	0,21<0,942	No hay diferencia significativa
M2 – M1	0,75<0,980	No hay diferencia significativa
M2 – M4	1,21>1,008	Si hay diferencia significativa
M3 – M1	0,54<0,942	No hay diferencia significativa
M3 – M4	1,00>0,980	Si hay diferencia significativa
M1 – M4	0,46<1,008	No hay diferencia significativa

Fuente: Elaboración propia

En la tabla C-1.7 se muestran los datos obtenidos de la evaluación sensorial para el atributo aroma.

Tabla C-1.7
Resultados del atributo aroma para la selección del prototipo de magdalenas

Jueces	Muestras (Escala hedónica)				ΣY_j	ΣY_j^2
	M1	M2	M3	M4		
1	8	8	6	5	27	729
2	7	8	8	5	28	784
3	6	8	4	8	26	676
4	7	9	7	5	28	784
5	6	9	7	5	27	729
6	5	8	7	6	26	676
7	5	6	7	5	23	529
8	7	9	8	7	31	961
9	4	8	7	6	25	625
10	6	7	9	8	30	900
11	6	8	7	7	28	784
12	7	8	8	6	29	841
13	7	7	8	6	28	784
14	7	7	8	5	27	729
15	7	6	8	6	27	729
16	5	6	8	5	24	576
17	6	7	8	6	27	729
18	6	8	8	7	29	841
19	7	9	8	3	27	729
20	7	8	8	7	30	900
21	3	7	7	5	22	484
22	7	8	9	6	30	900
23	6	5	6	8	25	625
24	7	8	7	5	27	729
25	9	5	5	6	25	625
26	5	5	8	8	26	676
27	7	8	8	8	31	961
28	6	7	5	5	23	529
ΣY_i	176	207	204	169	756	20564
Promedio	6,29	7,39	7,29	6,04		
ΣY_i^2	1146	1569	1524	1063	5302	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla C-1.8, se muestra los resultados de la suma de cuadrados para los tratamientos.

Tabla C-1.8
Suma de cuadrados del atributo aroma para la selección del prototipo de magdalenas

Suma de cuadrados totales	199
Suma de cuadrados del tratamiento	39,929
Suma de cuadrados de los jueces	38
Suma de cuadrados del error	121,071

Fuente: Elaboración propia

Con los resultados de la tabla C-1.8, se procede a construir la tabla C-1.9 del análisis de varianza experimental de los efectos de los tratamientos.

Tabla C-1.9
Análisis de varianza del atributo aroma para la selección del prototipo de magdalenas

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados Medios (CM)	Fcal	Ftab
Total	199	111			
Tratamiento	39,929	3	13,310	9,234	4,60
Jueces	38	27	1,407	0,976	4,05
Error	121,071	81	1,441		

Fuente: Elaboración propia

- ❖ Calculando el valor de la varianza muestral del experimento:

$$S^2/y = 0,227$$

En la tabla C-1.10, se muestran las amplitudes estudiantizadas y límites de significancia de Duncan los cuales fueron extraídos de la tabla de Duncan.

Tabla C-1.10
Amplitudes estudiantizadas y límites de significancia de Duncan

Numero de promedios	AES (D)	ALS (D) = AES(D)Sy
2	3,74	0,848
3	3,89	0,883
4	4,00	0,908

Fuente: Elaboración propia

Los promedios de las muestras en la tabla C-1.7, los ordenamos en la tabla C-1.11 de mayor a menor.

Tabla C-1.11
Valores promedios de las muestras

M2	M3	M1	M4
7,39	7,29	6,29	6,04

Fuente: Elaboración propia

En base a los datos de las tablas C-1.10 y C-1.11 se procede a realizar la tabla C-1.12 del análisis de la prueba de Duncan para los tratamientos.

Tabla C-1.12
Análisis de la prueba de Duncan para el atributo aroma en la selección del prototipo de magdalenas

Tratamientos	Análisis de los valores	Efectos
M2 - M3	0,107<0,848	No hay diferencia significativa
M2 - M1	1,107>0,883	Si hay diferencia significativa
M2 - M4	1,357>0,908	Si hay diferencia significativa
M3 - M1	1,000>0,848	Si hay diferencia significativa
M3 - M4	1,250>0,883	Si hay diferencia significativa
M1 - M4	0,250<0,908	No hay diferencia significativa

Fuente: Elaboración propia

En la tabla C-1.13, se muestran los datos obtenidos de la evaluación sensorial para el atributo sabor.

Tabla C-1.13
Resultados del atributo sabor para la selección del prototipo de magdalenas

Jueces	Muestras (Escala hedónica)				ΣY_j	ΣY_j^2
	M1	M2	M3	M4		
1	8	9	6	5	28	784
2	6	8	8	5	27	729
3	6	8	4	6	24	576
4	7	9	6	5	27	729
5	7	9	8	4	28	784
6	9	9	7	6	31	961
7	6	7	8	7	28	784
8	7	9	8	7	31	961
9	4	8	8	4	24	576
10	8	7	9	7	31	961
11	5	8	8	7	28	784
12	6	7	6	6	25	625
13	6	8	8	7	29	841
14	8	6	9	5	28	784
15	8	7	8	6	29	841
16	6	8	8	6	28	784
17	6	6	8	6	26	676
18	5	9	8	7	29	841
19	8	9	8	5	30	900
20	6	8	8	7	29	841
21	3	7	7	6	23	529
22	7	8	9	6	30	900
23	6	7	7	6	26	676
24	7	8	8	4	27	729
25	9	6	6	6	27	729
26	7	5	8	8	28	784
27	8	7	8	7	30	900
28	6	8	5	7	26	676
ΣY_i	185	215	209	168	777	21685
Promedio	6,61	7,68	7,46	6,00		
ΣY_i^2	1275	1683	1599	1038	5595	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla C-1.14, se muestra los resultados de la suma de cuadrados para los tratamientos.

Tabla C-1.14
Suma de cuadrados del atributo sabor para la selección del prototipo de magdalenas

Suma de cuadrados totales	204,563
Suma de cuadrados del tratamiento	50,8125
Suma de cuadrados de los jueces	30,813
Suma de cuadrados del error	122,938

Fuente: Elaboración propia

Con los resultados de la tabla C-114, se procede a construir la tabla C-1.15 del análisis de varianza experimental de los efectos de los tratamientos.

Tabla C-1.15
Análisis de varianza del atributo sabor para la selección del prototipo de magdalenas

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados Medios (CM)	Fcal	Ftab
Total	204,563	111			
Tratamiento	50,813	3	16,938	11,573	4,60
Jueces	30,813	27	1,141	0,780	4,05
Error	122,938	81	1,464		

Fuente: Elaboración propia

- ❖ Calculando el valor de la varianza muestral del experimento:

$$S^2/y = 0,148$$

En la tabla C-1.16, se muestran las amplitudes estudiantizadas y límites de significancia de Duncan los cuales fueron extraídos de la tabla de Duncan.

Tabla C-1.16
Amplitudes estudiantizadas y límites de significancia de Duncan

Numero de promedios	AES (D)	ALS (D) = AES(D)Sy
2	3,74	0,553
3	3,89	0,575
4	4,00	0,592

Fuente: Elaboración propia

Los promedios de las muestras de la tabla C-1.13, los ordenamos en la tabla C-1.17 de mayor a menor.

Tabla C-1.17
Valores promedios de las muestras

M1	M2	M3	M4
7,68	7,46	6,61	6,00

Fuente: Elaboración propia

En base a los datos de las C-1.16 y C-1.17 se procede a realizar la tabla C-1.18 del análisis de la prueba de Duncan para los tratamientos.

Tabla C-1.18
Análisis de la prueba de Duncan para el atributo sabor en la selección del prototipo de magdalenas

Tratamientos	Análisis de los valores	Efectos
M2 - M3	0,214<0,553	No hay diferencia significativa
M2 - M1	1,071>0,575	Si hay diferencia significativa
M2 - M4	1,679>0,592	Si hay diferencia significativa
M3 - M1	0,857>0,553	Si hay diferencia significativa
M3 - M4	1,464>0,575	Si hay diferencia significativa
M1 - M4	0,607>0,592	Si hay diferencia significativa

Fuente: Elaboración propia

En la tabla C-1.19, se muestran los datos obtenidos de la evaluación sensorial para el atributo textura.

Tabla C-1.19
Resultados del atributo textura para la selección del prototipo de magdalenas

Jueces	Muestras (Escala hedónica)				ΣY_j	ΣY_j^2
	M1	M2	M3	M4		
1	8	7	6	9	30	900
2	8	8	7	7	30	900
3	6	8	4	6	24	576
4	6	8	7	6	27	729
5	7	9	8	4	28	784
6	6	9	7	6	28	784
7	6	8	7	6	27	729
8	6	9	8	6	29	841
9	5	8	6	4	23	529
10	7	8	8	7	30	900
11	4	8	7	4	23	529
12	7	6	7	6	26	676
13	5	7	8	7	27	729
14	7	5	8	5	25	625
15	6	7	8	5	26	676
16	6	7	6	5	24	576
17	8	6	6	7	27	729
18	7	8	8	7	30	900
19	8	8	9	3	28	784
20	6	8	8	6	28	784
21	3	3	5	3	14	196
22	7	8	8	6	29	841
23	9	5	8	5	27	729
24	6	5	4	4	19	361
25	9	3	4	8	24	576
26	8	5	6	8	27	729
27	8	6	7	8	29	841
28	5	7	8	6	26	676
ΣY_i	184	194	193	164	735	19629
Promedio	6,57	6,93	6,89	5,86		
ΣY_i^2	1264	1418	1381	1024	5087	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla C-1.20, se muestra los resultados de la suma de cuadrados para los tratamientos.

Tabla C-1.20
Suma de cuadrados del atributo textura para la selección del prototipo de magdalenas

Suma de cuadrados totales	263,563
Suma de cuadrados del tratamiento	20,741
Suma de cuadrados de los jueces	83,813
Suma de cuadrados del error	159,009

Fuente: Elaboración propia

Con los resultados de la tabla C-1.20, se procede a construir la tabla C-1.21 del análisis de varianza experimental de los efectos de los tratamientos.

Tabla C-1.21
Análisis de varianza del atributo textura para la selección del prototipo de magdalenas

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fcal	Ftab
Total	263,563	111			
Tratamiento	20,741	3	6,914	3,652	4,60
Jueces	83,813	27	3,104	1,640	4,05
Error	159,009	81	1,893		

Fuente: Elaboración propia

En la tabla C-1.22, se muestran los datos obtenidos de la evaluación sensorial para el atributo apariencia.

Tabla C-1.22
Resultados del atributo apariencia para la selección del prototipo de magdalenas

Jueces	Muestras (Escala hedónica)				ΣY_j	ΣY_j^2
	M1	M2	M3	M4		
1	5	4	6	9	24	576
2	6	7	7	7	27	729
3	9	5	4	6	24	576
4	9	3	7	6	25	625
5	8	4	8	4	24	576
6	8	5	7	6	26	676
7	7	9	7	6	29	841
8	3	5	8	6	22	484
9	6	8	6	4	24	576
10	9	8	8	7	32	1024
11	6	8	7	4	25	625
12	6	6	7	6	25	625
13	4	5	8	7	24	576
14	6	7	8	5	26	676
15	7	5	9	6	27	729
16	7	7	6	5	25	625
17	7	6	6	7	26	676
18	6	7	8	7	28	784
19	7	6	9	3	25	625
20	5	8	8	6	27	729
21	8	9	5	3	25	625
22	5	8	8	6	27	729
23	9	9	8	5	31	961
24	7	9	4	4	24	576
25	6	9	4	8	27	729
26	6	8	6	8	28	784
27	7	5	7	8	27	729
28	6	5	8	6	25	625
ΣY_i	185	185	194	165	729	19111
Promedio	6,61	6,61	6,93	5,89		
ΣY_i^2	1283	1309	1398	1035	5025	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla C-1.23, se muestra los resultados de la suma de cuadrados para los tratamientos.

Tabla C-1.23
Suma de cuadrados del atributo apariencia para la selección del prototipo de magdalenas

Suma de cuadrados totales	265,277
Suma de cuadrados del tratamiento	20,027
Suma de cuadrados de los jueces	84,527
Suma de cuadrados del error	160,723

Fuente: Elaboración propia

Con los resultados de la tabla C-1.23, se procede a construir la tabla C-1.24 del análisis de varianza experimental de los efectos de los tratamientos.

Tabla C-1.24
Análisis de varianza del atributo apariencia para la selección del prototipo de magdalenas

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados Medios (CM)	Fcal	Ftab
Total	279,991	111			
Tratamiento	16,098	3	5,366	1,950	4,60
Jueces	32,741	27	1,213	0,441	4,05
Error	231,152	81	2,752		

Fuente: Elaboración propia

ANEXO C-2
ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA PRUEBA DE DUNCAN PARA LA
SELECCIÓN FINAL DEL PROTOTIPO DE MAGDALENAS

En la tabla C-2.1, se muestran los datos obtenidos de la evaluación sensorial para el atributo sabor.

Tabla C-2.1
Resultados del atributo sabor para la selección final del prototipo de magdalenas

Jueces	Muestras (Escala hedónica)			ΣY_j	ΣY_j^2
	N1	N2	N3		
1	8	7	8	23	529
2	7	7	7	21	441
3	6	7	5	18	324
4	6	7	6	19	361
5	6	7	7	20	400
6	8	7	9	24	576
7	6	7	8	21	441
8	6	8	7	21	441
9	8	8	8	24	576
10	6	6	6	18	324
11	8	7	8	23	529
12	5	8	4	17	289
13	8	6	8	22	484
14	6	8	9	23	529
15	6	8	7	21	441
16	6	8	7	21	441
17	7	8	9	24	576
18	9	9	8	26	676
19	7	9	7	23	529
20	7	9	9	25	625
21	7	8	8	23	529
22	6	8	6	20	400
23	7	7	8	22	484
24	7	8	9	24	576
ΣY_i	163	182	178	523	11521
Promedio	5,82	6,50	6,36		
ΣY_i^2	1129	1396	1360	3885	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla C-2.2, se muestra los resultados de la suma de cuadrados para los tratamientos.

Tabla C-2.2
Suma de cuadrados del atributo sabor para la selección final del prototipo de magdalenas

Suma de cuadrados totales	85,986
Suma de cuadrados del tratamiento	8,361
Suma de cuadrados de los jueces	41,319
Suma de cuadrados del error	36,306

Fuente: Elaboración propia

Con los resultados de la tabla C-2.2, se procede a construir la tabla C-2.3 del análisis de varianza experimental de los efectos de los tratamientos.

Tabla C-2.3
Análisis de varianza del atributo sabor para la selección final del prototipo de magdalenas

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fcal	Ftab
Total	85,986	71			
Tratamiento	8,361	2	4,181	5,527	5,66
Jueces	41,319	23	1,796	2,375	5,17
Error	36,306	46	0,756		

Fuente: Elaboración propia

En la tabla C-2.4, se muestran los datos obtenidos de la evaluación sensorial para el atributo aroma.

Tabla C-2.4
Resultados del atributo aroma para la selección final del prototipo de magdalenas

Jueces	Muestras (Escala hedónica)			$\sum Y_j$	$\sum Y_j^2$
	N1	N2	N3		
1	6	8	9	23	529
2	6	8	8	22	484
3	7	9	8	24	576
4	7	8	6	21	441
5	9	9	8	26	676
6	8	7	7	22	484
7	7	7	9	23	529
8	7	7	7	21	441
9	5	6	8	19	361
10	5	6	8	19	361
11	7	8	8	23	529
12	6	5	8	19	361
13	5	7	4	16	256
14	7	7	8	22	484
15	6	8	8	22	484
16	6	8	7	21	441
17	6	8	6	20	400
18	7	7	8	22	484
19	8	8	8	24	576
20	8	7	8	23	529
21	6	7	4	17	289
22	4	6	8	18	324
23	7	8	6	21	441
24	7	7	9	23	529
$\sum Y_i$	157	176	178	511	11009
Promedio	5,61	6,36	6,29		
$\sum Y_i^2$	1057	1312	1362	3731	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla C-2.5, se muestra los resultados de la suma de cuadrados para los tratamientos.

Tabla C-2.5
Suma de cuadrados del atributo aroma para la selección final del prototipo de magdalenas

Suma de cuadrados totales	104,319
Suma de cuadrados del tratamiento	11,194
Suma de cuadrados de los jueces	42,986
Suma de cuadrados del error	50,139

Fuente: Elaboración propia

Con los resultados de la tabla C-1.5, se procede a construir la tabla C-2.6 del análisis de varianza experimental de los efectos de los tratamientos.

Tabla C-2.6
Análisis de varianza del atributo aroma para selección final del prototipo de magdalenas

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	(Fcal)	(Ftab)
Total	104,319	71			
Tratamiento	11,194	2	5,597	5,358	5,66
Jueces	42,986	23	1,869	1,789	5,17
Error	50,139	46	1,045		

Fuente: Elaboración propia

ANEXO C-3
ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA PRUEBA DE DUNCAN EN EL PROCESO
DE DOSIFICACIÓN DE MAGDALENAS

En la tabla C-3.1, se muestran los datos obtenidos de la evaluación sensorial para el atributo color.

Tabla C-3.1
Resultados del atributo color en el proceso de dosificación de magdalenas

Jueces	Muestras (Escala hedónica)								ΣY_j	ΣY_j^2
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8		
1	8	7	6	7	7	7	7	8	57	3249
2	9	7	7	8	6	8	7	5	57	3249
3	4	8	4	7	7	7	6	6	49	2401
4	7	6	7	8	7	8	8	9	60	3600
5	5	7	8	5	6	6	6	6	49	2401
6	9	7	4	7	8	7	8	8	58	3364
7	9	7	7	7	8	8	9	7	62	3844
8	7	7	8	7	7	7	9	7	59	3481
9	8	8	8	6	7	8	7	8	60	3600
10	6	6	5	5	5	5	6	7	45	2025
11	8	6	7	5	6	8	8	6	54	2916
12	7	8	4	7	6	5	5	7	49	2401
13	7	5	7	7	6	6	5	8	51	2601
14	7	7	5	8	8	7	8	7	57	3249
15	7	6	8	6	8	8	9	9	61	3721
16	6	8	7	7	6	7	5	8	54	2916
17	8	7	8	9	7	7	7	8	61	3721
18	7	7	7	5	6	7	6	5	50	2500
19	8	7	8	6	6	9	8	7	59	3481
20	8	5	7	5	6	7	7	8	53	2809
21	7	7	8	7	6	7	8	6	56	3136
22	7	8	7	7	8	8	9	8	62	3844
23	7	7	8	8	8	8	7	9	62	3844
24	7	9	8	8	5	7	6	7	57	3249
25	5	8	8	6	5	5	7	7	51	2601
ΣY_i	178	175	171	168	165	177	178	181	1393	78203
Promedio	7,12	7,00	6,84	6,72	6,60	7,08	7,12	7,24		
ΣY_i^2	1304	1247	1215	1160	1113	1279	1306	1341	9965	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla C-3.2, se muestra los resultados de la suma de cuadrados para los tratamientos.

Tabla C-3.2
Suma de cuadrados del atributo color en el proceso de dosificación de magdalenas

Suma de cuadrados totales	262,75
Suma de cuadrados del tratamiento	8,67
Suma de cuadrados de los jueces	73,13
Suma de cuadrados del error	180,95

Fuente: Elaboración propia

Con los resultados de la tabla C-3.2, se procede a construir la tabla C-3.3 del análisis de varianza experimental de los efectos de los tratamientos.

Tabla C-3.3
Análisis de varianza del atributo color en el proceso de dosificación de magdalenas

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados Medios (CM)	(Fcal)	(Ftab)
Total	262,755	199			
Tratamiento	8,675	7	1,239	1,199	3,50
Jueces	73,13	24	3,047	2,947	2,74
Error	180,95	168	1,034		

Fuente: Elaboración propia

En la tabla C-3.4, se muestran los datos obtenidos de la evaluación sensorial del atributo aroma.

Tabla C- 3.4
Resultados del atributo aroma en el proceso de dosificación de magdalenas

Jueces	Muestras (Escala hedónica)								$\sum Y_j$	$\sum Y_j^2$
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8		
1	9	8	6	7	8	7	6	6	57	3249
2	7	8	8	6	7	5	8	8	57	3249
3	8	7	5	7	7	6	7	7	54	2916
4	8	6	8	6	6	7	7	9	57	3249
5	5	5	7	5	7	8	7	6	50	2500
6	8	6	7	6	8	7	6	8	56	3136
7	8	7	6	7	7	6	6	7	54	2916
8	7	7	5	6	8	7	7	8	55	3025
9	8	7	7	8	8	8	8	8	62	3844
10	5	4	5	5	6	5	6	7	43	1849
11	8	6	9	4	7	8	7	7	56	3136
12	6	7	5	5	7	4	6	5	45	2025
13	6	7	7	6	8	5	6	6	51	2601
14	7	7	5	7	7	7	7	8	55	3025
15	8	6	7	6	9	7	7	7	57	3249
16	7	8	8	7	7	7	7	7	58	3364
17	7	8	8	7	7	6	6	8	57	3249
18	7	6	8	7	7	5	6	7	53	2809
19	8	8	9	7	7	9	8	6	62	3844
20	8	5	6	7	6	6	7	8	53	2809
21	8	7	5	5	7	6	6	8	52	2704
22	6	9	9	8	8	8	9	9	66	4356
23	7	5	7	7	9	8	9	7	59	3481
24	6	7	8	8	8	7	7	7	58	3364
25	6	6	7	8	6	6	6	9	54	2916
$\sum Y_i$	178	167	172	162	182	165	172	183	1381	76865
Promedio	7,12	6,68	6,88	6,48	7,28	6,60	6,88	7,32		
$\sum Y_i^2$	1294	1149	1228	1078	1342	1125	1204	1365	9785	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla C-3.5, se muestra los resultados de la suma de cuadrados para los tratamientos.

Tabla C-3.5
Suma de cuadrados del atributo aroma en el proceso de dosificación de magdalenas

Suma de cuadrados totales	249,195
Suma de cuadrados del tratamiento	17,115
Suma de cuadrados de los jueces	72,32
Suma de cuadrados del error	159,76

Fuente: Elaboración propia

Con los resultados de la tabla C.3-5, se procede a construir la tabla C-3.6 del análisis de varianza experimental de los efectos de los tratamientos.

Tabla C-3.6
Análisis de varianza del atributo aroma en el proceso de dosificación de magdalenas

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados Medios (CM)	Fcal	Ftab
Total	249,195	199			
Tratamiento	17,115	7	2,445	2,678	3,50
Jueces	72,32	24	3,013	3,301	2,74
Error	159,76	168	0,913		

Fuente: Elaboración propia

En la tabla C-3.7, se muestran los datos obtenidos de la evaluación sensorial para el atributo sabor.

Tabla C- 3.7
Resultados del atributo sabor en el proceso de dosificación de magdalenas

Jueces	Muestras (Escala hedónica)								ΣY_j	ΣY_j^2
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8		
1	7	7	7	8	8	7	6	6	56	3136
2	8	7	6	8	7	7	8	7	58	3364
3	6	8	7	8	7	7	6	7	56	3136
4	8	8	7	7	8	8	8	9	63	3969
5	6	5	8	7	6	5	6	8	51	2601
6	7	8	8	7	7	7	6	8	58	3364
7	8	8	6	7	8	6	5	9	57	3249
8	6	7	8	7	8	7	8	8	59	3481
9	7	8	7	7	8	8	8	9	62	3844
10	5	4	5	5	5	6	7	8	45	2025
11	9	7	9	5	7	6	6	6	55	3025
12	7	8	4	5	6	5	4	6	45	2025
13	6	5	7	7	7	4	5	6	47	2209
14	7	8	8	8	8	8	8	9	64	4096
15	6	6	8	7	7	9	9	8	60	3600
16	8	8	7	6	6	7	8	5	55	3025
17	8	8	9	8	7	6	6	8	60	3600
18	7	6	8	7	6	5	6	7	52	2704
19	7	6	4	7	8	9	7	6	54	2916
20	7	5	6	5	6	7	7	9	52	2704
21	8	6	6	6	7	6	6	7	52	2704
22	7	7	5	5	8	7	9	7	55	3025
23	5	8	7	7	7	8	8	8	58	3364
24	9	9	8	6	9	7	6	9	63	3969
25	6	7	9	6	6	4	6	4	48	2304
ΣY_i	175	174	174	166	177	166	169	184	1385	77439
Promedio	7	6,96	6,96	6,64	7,08	6,64	6,76	7,36		
ΣY_i^2	1253	1250	1260	1128	1275	1146	1183	1400	9895	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla C-3.8, se muestra los resultados de la suma de cuadrados para los tratamientos.

Tabla C-3.8
Suma de cuadrados del atributo sabor el proceso de dosificación de magdalenas

Suma de cuadrados totales	303,875
Suma de cuadrados del tratamiento	10,275
Suma de cuadrados de los jueces	88,75
Suma de cuadrados del error	204,85

Fuente: Elaboración propia

Con los resultados de la tabla C-3.8, se procede a construir la tabla C-3.9 del análisis de varianza experimental de los efectos de los tratamientos.

Tabla C-3.9
Análisis de varianza del atributo sabor en el proceso de dosificación de magdalenas

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados Medios (CM)	Fcal	Ftab
Total	303,875	199			
Tratamiento	10,275	7	1,468	1,254	3,50
Jueces	88,75	24	3,698	3,159	2,74
Error	204,85	168	1,171		

Fuente: Elaboración propia

En la tabla C-3.10, se muestran los datos obtenidos de la evaluación sensorial del atributo textura.

Tabla C-3.10
Resultados del atributo textura en el proceso de dosificación de magdalenas

Jueces	Muestras (Escala hedónica)								$\sum Y_j$	$\sum Y_j^2$
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8		
1	7	7	8	8	8	7	6	6	57	3249
2	8	9	6	7	6	5	8	7	56	3136
3	6	8	4	8	8	7	6	6	53	2809
4	7	6	7	8	7	9	8	9	61	3721
5	6	8	5	5	7	7	7	8	53	2809
6	8	9	7	5	7	6	6	8	56	3136
7	8	8	6	7	6	7	8	6	56	3136
8	6	7	7	7	8	8	8	8	59	3481
9	7	8	7	6	7	7	6	8	56	3136
10	5	4	5	5	6	4	5	6	40	1600
11	7	6	8	6	7	6	6	8	54	2916
12	6	8	3	7	6	4	5	6	45	2025
13	5	8	6	8	6	4	4	9	50	2500
14	6	8	6	8	8	8	8	9	61	3721
15	6	7	5	7	8	9	8	7	57	3249
16	6	8	7	8	8	7	6	5	55	3025
17	7	8	9	9	7	6	7	8	61	3721
18	6	5	6	8	5	6	6	7	49	2401
19	6	6	5	7	9	7	8	6	54	2916
20	7	6	5	6	7	7	7	7	52	2704
21	6	8	7	7	6	6	6	7	53	2809
22	7	9	8	6	8	8	9	8	63	3969
23	6	7	6	7	7	6	7	9	55	3025
24	6	7	8	5	8	7	4	7	52	2704
25	8	5	6	5	6	7	5	7	49	2401
$\sum Y_i$	163	180	157	170	176	165	164	182	1357	74299
Promedio	6,52	7,20	6,28	6,80	7,04	6,60	6,56	7,28		
$\sum Y_i^2$	1081	1338	1033	1190	1262	1133	1120	1356	9513	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla C-3.11, se muestra los resultados de la suma de cuadrados para los tratamientos.

Tabla C-3.11
Suma de cuadrados del atributo textura el proceso de dosificación de magdalenas

Suma de cuadrados totales	305,755
Suma de cuadrados del tratamiento	22,315
Suma de cuadrados de los jueces	71,970
Suma de cuadrados del error	211,470

Fuente: Elaboración propia

Con los resultados de la tabla C-3.11, se procede a construir la tabla C-3.12 del análisis de varianza experimental de los efectos de los tratamientos.

Tabla C-3.12
Análisis de varianza del atributo textura en el proceso de dosificación de magdalenas

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados Medios (CM)	Fcal	Ftab
Total	305,755	199			
Tratamiento	22,315	7	3,188	2,638	3,50
Jueces	71,970	24	2,999	2,482	2,74
Error	211,470	168	1,208		

Fuente: Elaboración propia

En la tabla C-3.14, se muestran los datos obtenidos de la evaluación sensorial del atributo apariencia.

Tabla C-3.14
Resultados del atributo apariencia en el proceso de dosificación de magdalenas

Jueces	Muestra (Escala hedónica)								$\sum Y_j$	$\sum Y_j^2$
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8		
1	8	8	7	7	8	8	5	8	59	3481
2	9	6	7	8	7	7	8	7	59	3481
3	4	8	5	7	8	7	7	7	53	2809
4	6	7	6	8	6	7	7	9	56	3136
5	5	6	8	5	6	8	6	9	53	2809
6	8	7	7	6	8	7	7	8	58	3364
7	9	8	7	7	8	7	7	8	61	3721
8	6	7	7	7	8	7	9	8	59	3481
9	6	6	6	6	8	8	6	9	55	3025
10	4	4	4	5	5	6	6	8	42	1764
11	7	7	8	6	7	8	8	7	58	3364
12	6	7	4	7	6	6	6	7	49	2401
13	6	7	7	8	6	5	3	8	50	2500
14	8	7	5	5	7	8	7	7	54	2916
15	7	6	6	7	7	8	8	9	58	3364
16	6	8	6	7	8	6	3	7	51	2601
17	8	7	6	8	7	6	7	7	56	3136
18	7	7	7	7	7	6	6	6	53	2809
19	8	7	8	6	6	7	7	8	57	3249
20	8	8	5	6	7	6	8	8	56	3136
21	6	7	6	6	7	8	7	6	53	2809
22	7	6	7	6	8	8	9	8	59	3481
23	6	7	6	7	8	8	8	8	58	3364
24	5	7	7	5	6	7	4	8	49	2401
25	5	5	6	5	6	5	5	6	43	1849
$\sum Y_i$	165	170	158	162	175	174	164	191	1359	74451
Promedio	6,60	6,80	6,32	6,48	7,00	6,96	6,56	7,64		
$\sum Y_i^2$	1137	1178	1028	1074	1245	1234	1138	1479	9513	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla C-3.15, se muestra los resultados de la suma de cuadrados para los tratamientos.

Tabla C-3.15
Suma de cuadrados del atributo apariencia en el proceso de dosificación de magdalenas

Suma de cuadrados totales	278,595
Suma de cuadrados del tratamiento	30,035
Suma de cuadrados de los jueces	71,97
Suma de cuadrados del error	176,59

Fuente: Elaboración propia

Con los resultados de la tabla C-3.15, se procede a construir la tabla C-3.16 del análisis de varianza experimental de los efectos de los tratamientos.

Tabla C-3.16
Análisis de varianza del atributo apariencia en el proceso de dosificación de magdalenas

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados Medios (CM)	Fcal	Ftab
Total	256,595	199			
Tratamiento	22,835	7	3,262	3,397	3,50
Jueces	65,72	24	2,738	2,852	2,74
Error	168,04	168	0,960		

Fuente: Elaboración propia

ANEXO C-4
ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA PRUEBA DE DUNCAN EN EL PROCESO
DE HORNEADO DE MAGDALENAS

En la tabla C-4.1, se muestran los datos obtenidos de la evaluación sensorial del atributo color.

Tabla C-4.1
Evaluación sensorial del atributo color en el proceso de horneado

Jueces	Muestras (Escala hedónica)				ΣY_j	ΣY_j^2
	Q1	Q2	Q3	Q4		
1	7	7	8	8	30	900
2	7	5	5	8	25	625
3	8	6	7	7	28	784
4	9	7	8	7	31	961
5	6	7	6	8	27	729
6	7	7	7	8	29	841
7	7	7	8	8	30	900
8	8	7	8	8	31	961
9	9	7	7	8	31	961
10	7	7	7	8	29	841
11	7	7	7	8	29	841
12	5	6	7	7	25	625
13	7	6	7	8	28	784
14	5	6	8	7	26	676
15	5	7	7	7	26	676
16	5	6	8	7	26	676
17	7	6	5	7	25	625
18	6	6	7	6	25	625
19	7	6	6	8	27	729
20	8	7	8	7	30	900
21	8	8	8	8	32	1024
22	6	6	6	6	24	576
23	7	8	6	7	28	784
ΣY_i	158	152	161	171	642	18044
Promedio	6,87	6,61	7,00	7,43		
ΣY_i^2	1116	1016	1147	1281	4560	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla C-4.2, se muestra los resultados de la suma de cuadrados para los tratamientos.

Tabla C-4.2

Suma de cuadrados del atributo color en el proceso de horneado de magdalenas

Suma de cuadrados totales	79,957
Suma de cuadrados del tratamiento	8,217
Suma de cuadrados de los jueces	30,957
Suma de cuadrados del error	40,783

Fuente: Elaboración propia

Con los resultados de la tabla C-4.2, se procede a construir la tabla C-4.3 del análisis de varianza experimental de los efectos de los tratamientos.

Tabla C-4.3

Análisis de varianza del atributo color en el proceso de horneado de magdalenas

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados Medios (CM)	Fcal	Ftab
Total	79,957	111			
Tratamiento	8,217	3	2,739	4,634	4,82
Jueces	30,957	22	1,407	2,381	4,10
Error	40,783	66	0,591		

Fuente: Elaboración propia

En la tabla C-4.4, se muestran los datos obtenidos de la evaluación sensorial del atributo textura.

Tabla C-4.4
Resultados del atributo textura en el proceso de horneado de magdalenas

Jueces	Muestras (Escala hedónica)				ΣY_j	ΣY_j^2
	Q1	Q2	Q3	Q4		
1	7	7	7	7	28	784
2	6	6	6	8	26	676
3	7	6	7	8	28	784
4	8	7	8	8	31	961
5	7	6	6	8	27	729
6	6	7	7	8	28	784
7	8	8	9	8	33	1089
8	7	7	8	8	30	900
9	8	7	8	8	31	961
10	6	7	6	8	27	729
11	5	5	7	6	23	529
12	7	7	6	8	28	784
13	7	6	7	8	28	784
14	6	7	8	8	29	841
15	6	5	7	6	24	576
16	6	5	7	5	23	529
17	5	6	7	8	26	676
18	7	8	8	8	31	961
19	8	8	7	8	31	961
20	7	7	8	8	30	900
21	8	7	7	7	29	841
22	7	8	7	6	28	784
23	7	7	7	5	26	676
ΣY_i	156	154	165	170	645	18239
Promedio	6,78	6,70	7,17	7,39		
ΣY_i^2	1076	1050	1197	1280	4603	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla C-4.5, se muestra los resultados de la suma de cuadrados para los tratamientos.

Tabla C-4.5
Suma de cuadrados del atributo textura el proceso de horneado de magdalenas

Suma de cuadrados totales	80,989
Suma de cuadrados del tratamiento	7,424
Suma de cuadrados de los jueces	37,739
Suma de cuadrados del error	35,826

Fuente: Elaboración propia

Con los resultados de la tabla C-4.5, se procede a construir la tabla C-4.6 del análisis de varianza experimental de los efectos de los tratamientos.

Tabla C-4.6
Análisis de varianza del atributo textura en el proceso de horneado de magdalenas

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fcal	Ftab
Total	80,989	111			
Tratamiento	7,424	3	2,475	4,766	4,82
Jueces	37,739	22	1,715	3,304	4,10
Error	35,826	66	0,519		

Fuente: Elaboración propia

En la tabla C-4.7, se muestran los datos obtenidos de la evaluación sensorial del atributo apariencia.

Tabla C-4.7
Resultados del atributo apariencia en el proceso de horneado de magdalenas

Jueces	Muestras (Escala hedónica)				ΣY_j	ΣY_j^2
	Q1	Q2	Q3	Q4		
1	8	7	8	9	32	1024
2	8	8	8	8	32	1024
3	8	8	8	7	31	961
4	8	7	7	8	30	900
5	4	5	6	7	22	484
6	6	5	5	6	22	484
7	5	4	7	8	24	576
8	7	6	7	8	28	784
9	7	7	6	8	28	784
10	7	7	6	8	28	784
11	3	2	4	5	14	196
12	7	7	6	7	27	729
13	8	7	7	8	30	900
14	8	7	9	8	32	1024
15	9	8	8	8	33	1089
16	7	7	8	7	29	841
17	7	6	6	8	27	729
18	9	7	8	8	32	1024
19	7	6	7	8	28	784
20	7	5	6	8	26	676
21	7	6	6	8	27	729
22	5	8	8	6	27	729
23	9	9	8	5	31	961
ΣY_i	161	149	159	171	640	18216
Promedio	7,00	6,48	6,91	7,43		
ΣY_i^2	1179	1017	1131	1295	4622	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla C-4.8, se muestra los resultados de la suma de cuadrados para los tratamientos.

Tabla C-4.8
Suma de cuadrados del atributo apariencia el proceso de horneado de magdalenas

Suma de cuadrados totales	169,826
Suma de cuadrados del tratamiento	10,609
Suma de cuadrados de los jueces	101,826
Suma de cuadrados del error	57,391

Fuente: Elaboración propia

Con los resultados de la tabla C-4.8, se procede a construir la tabla C-4.9 del análisis de varianza experimental de los efectos de los tratamientos.

Tabla C-4.9
Análisis de varianza del atributo apariencia en el proceso de horneado de magdalenas

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados Medios (CM)	Fcal	Ftab
Total	169,826	111			
Tratamiento	10,609	3	3,536	4,252	4,82
Jueces	101,826	22	4,628	5,565	4,1
Error	57,391	66	0,832		

Fuente: Elaboración propia

ANEXO D-1
PROCEDIMIENTO PARA LA RESOLUCIÓN DEL DISEÑO 2^3

Algoritmo de Yates para un diseño 2^k

Una técnica eficiente para calcular la estimación de los efectos y las correspondientes sumas de cuadrados en un diseño factorial 2^k fue propuesta por Yates (1937), el cual se procede a elaborar un cuadro de algoritmos (tabla D-1), de la siguiente manera (Ramírez, 2009):

Tabla D-1
Cuadro de algoritmo de Yates para un diseño factorial 2^3

Combinación de tratamientos	Respuesta (Y_i)		Columna (1)		Columna (2)		Columna (3)	Efectos
(1)	Y_1	$Y_1 + Y_2$	Y_9	$Y_9 + Y_{10}$	Y_{17}	$Y_{17} + Y_{18}$	$\sum Y_i$ Y_{26}	
a	Y_2	$Y_3 + Y_4$	Y_{10}	$Y_{11} + Y_{12}$	Y_{18}	$Y_{19} + Y_{20}$		$\frac{Y_{26}}{n2^k - 1}$
b	Y_3	$Y_5 + Y_6$	Y_{11}	$Y_{13} + Y_{14}$	Y_{19}	$Y_{21} + Y_{22}$	Y_{27}	$\frac{Y_{27}}{n2^k - 1}$
ab	Y_4	$Y_7 + Y_8$	Y_{12}	$Y_{15} + Y_{16}$	Y_{20}	$Y_{23} + Y_{24}$	Y_{28}	$\frac{Y_{28}}{n2^k - 1}$
c	Y_5	$Y_2 - Y_1$	Y_{13}	$Y_{10} - Y_9$	Y_{21}	$Y_{18} - Y_{17}$	Y_{29}	$\frac{Y_{29}}{n2^k - 1}$
ac	Y_6	$Y_4 - Y_3$	Y_{14}	$Y_{12} - Y_{11}$	Y_{22}	$Y_{20} - Y_{19}$	Y_{30}	$\frac{Y_{30}}{n2^k - 1}$
bc	Y_7	$Y_6 - Y_5$	Y_{15}	$Y_{14} - Y_{13}$	Y_{23}	$Y_{22} - Y_{21}$	Y_{31}	$\frac{Y_{31}}{n2^k - 1}$
abc	Y_8	$Y_8 - Y_7$	Y_{16}	$Y_{16} - Y_{15}$	Y_{24}	$Y_{24} - Y_{23}$	Y_{32}	$\frac{Y_{32}}{n2^k - 1}$
	$\sum Y_i$							

Fuente: Ramírez, 2009

- La primera columna está compuesta por las combinaciones de los tratamientos escritos en orden estándar.
- La segunda columna llamada “**respuesta**” que contienen las observaciones (o total de observaciones) correspondientes a las combinaciones de tratamientos del renglón.
- La tercera llamada “**columna (1)**”, en la cual la primera mitad de ella se obtiene sumando los valores de la columna Respuesta por pares adyacente (dos a dos) y la segunda mitad cambiando el signo del primer valor de cada par de la columna Respuesta y sumando los pares adyacentes.
- La cuarta columna llamada “**columna (2)**”, la cual se obtiene a partir de la **columna (1)**, realizando la misma operación que se hizo para construir la **columna (1)**. Y así sucesivamente, se van creando más columnas hasta el número de factores en estudio.

En general para un diseño factorial 2^k deben construirse k columnas de este tipo. Por lo tanto, la columna k es el contraste del efecto presentado por las letras minúsculas al comienzo del renglón.

- Para obtener la estimación del efecto se dividen los valores de la columna k por $n2^{k-1}$ y se crea esta columna.
- Se obtiene la columna de la suma de cuadrados de los efectos elevando al cuadrado los valores de la columna k , y dividiendo por $n2^k$.

Observaciones: para la prueba parcial de los cálculos, se deben tomar en cuenta lo siguiente:

- El primer valor de la columna k, siempre es igual a la suma de todas las observaciones.
- La suma de los cuadrados de los elementos de la j-ésima columna, es igual a $2j$ veces la suma de los cuadrados de los elementos de la columna de Respuesta.

REPRESENTACIÓN DEL ANÁLISIS DE VARIANZA (ANVA) EN EL DISEÑO 2^3

En la tabla D-1.1, se muestra el análisis de varianza (ANVA) para un diseño factorial 2^3 , en base a la aplicación de la prueba estadística de Fisher (Ramírez, 2009).

Tabla D-1.1
ANVA para el diseño factorial 2³

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fcal	Ftab
Total	SS (T)	$n2^3 - 1$			
Factor A	SS (A)	$(a - 1)$	$CM(A) = \frac{SS(A)}{(a - 1)}$	$\frac{CM(A)}{CM(E)}$	$\frac{v1}{v2} = \frac{GL_{SS(A)}}{GL_{SS(E)}}$
Factor B	SS (B)	$(b - 1)$	$CM(B) = \frac{SS(B)}{(b - 1)}$	$\frac{CM(B)}{CM(E)}$	$\frac{v1}{v2} = \frac{GL_{SS(B)}}{GL_{SS(E)}}$
Factor C	SS (C)	$(c - 1)$	$CM(C) = \frac{SS(C)}{(c - 1)}$	$\frac{CM(C)}{CM(E)}$	$\frac{v1}{v2} = \frac{GL_{SS(C)}}{GL_{SS(E)}}$
Factor AB	SS (AB)	$(a - 1)(b - 1)$	$CM(AB) = \frac{SS(AB)}{(a - 1)(b - 1)}$	$\frac{CM(AB)}{CM(E)}$	$\frac{v1}{v2} = \frac{GL_{SS(AB)}}{GL_{SS(E)}}$
Factor AC	SS (AC)	$(a - 1)(c - 1)$	$CM(AC) = \frac{SS(AC)}{(a - 1)(c - 1)}$	$\frac{CM(AC)}{CM(E)}$	$\frac{v1}{v2} = \frac{GL_{SS(AC)}}{GL_{SS(E)}}$
Factor BC	SS (BC)	$(b - 1)(c - 1)$	$CM(BC) = \frac{SS(BC)}{(b - 1)(c - 1)}$	$\frac{CM(BC)}{CM(E)}$	$\frac{v1}{v2} = \frac{GL_{SS(BC)}}{GL_{SS(E)}}$
Factor ABC	SS (ABC)	$(a - 1)(b - 1)(c - 1)$	$CM(ABC) = \frac{SS(ABC)}{(a - 1)(b - 1)(c - 1)}$	$\frac{CM(ABC)}{CM(E)}$	$\frac{v1}{v2} = \frac{GL_{SS(ABC)}}{GL_{SS(E)}}$
Error	SS (E)	$(n2^{k-1})$	$CM(BC) = \frac{SS(BC)}{(b - 1)(c - 1)}$		

Fuente: Ramírez, 2009

En la tabla D-1.2, se muestra el arreglo matricial y los resultados del diseño factorial 2^3 en el proceso de dosificación de las variables harina 0000, mantequilla y leche, En función del contenido de la humedad (Anexo A-5) en cada magdalena; expresada en porcentaje.

Tabla D-1.2
Resultados del diseño factorial 2^3 en el proceso de dosificación de magdalenas

Corridas	Combinación de Tratamientos	Réplicas		Respuestas
		I	II	
1	(1)	18,05	17,30	35,35
2	H	22,69	18,00	40,69
3	M	19,81	19,00	38,81
4	H-M	20,06	17,50	37,56
5	L	21,22	17,90	39,12
6	H-L	21,18	16,30	37,48
7	M-L	17,75	17,70	35,45
8	H-M-L	22,50	18,90	41,40

Fuente: Elaboración propia

En la tabla D-1.3 se muestra la matriz del algoritmo de Yates para el diseño 2^3 en el proceso de dosificación de magdalenas.

Tabla D-1.3
Matriz del algoritmo de Yates para el diseño 2^3 en el proceso de dosificación de magdalenas

Combinación de Tratamientos	Respuestas Y_i	Columna (1)	Columna (2)	Columna (3)	Suma de Cuadrados
(1)	35,35	76,04	152,41	305,86	
H	40,69	76,37	153,45	8,40	4,4100
M	38,81	76,60	4,09	0,58	0,0210
H-M	37,56	76,85	4,31	1,00	0,0625
L	39,12	5,34	0,33	1,04	0,0676
H-L	37,48	-1,25	0,25	0,22	0,0030
M-L	35,45	-1,64	-6,59	-0,08	0,0004
H-M-L	41,40	5,95	7,59	14,18	12,5670
	305,86				

Fuente: Elaboración propia

Para calcular la columna de la suma de cuadrados; se realiza elevando al cuadrado cada uno de los valores de la columna (3), luego se lo divide por $2*2^3=16$. Así mismo, la suma de la variable respuesta $\sum Y_i = 305,86$; debe ser igual al primer valor (305,86) de la columna (3).

Calculando la suma de los cuadrados del total de los factores (SST):

$$SS(T) = \sum_{i=1}^2 \sum_{j=1}^2 \sum_{k=1}^2 \sum_{l=1}^n Y_{ijkl}^2 - \frac{T^2}{8n}$$

$$SS(T) = 18,05^2 + 17,30^2 + 22,69^2 + 18,00^2 + \dots + 17,70^2 + 22,50^2 + 18,90^2 - \frac{305,86^2}{8(2)}$$

$$SS(T) = 55,915$$

Calculando la suma del cuadrado del error de los factores (SSC):

$$SS(E) = SS(T) - SS(H) - SS(M) - SS(L) - SS(H-M) - SS(H-L) - SS(M-L) - SS(H-M-L)$$

$$SS(E) = 55,915 - 4,4100 - 0,0210 - 0,0625 - 0,0676 - 0,0030 - 0,0004 - 12,5670$$

$$SS(E) = 38,784$$

En la tabla D-1.4, se muestra la tabla de análisis de varianza de la prueba estadística de Fisher en el diseño 2^3 para el proceso de dosificación en la elaboración de magdalenas.

Tabla D-1.4
Análisis de varianza en el diseño 2^3 para el proceso de dosificación de magdalenas

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	Fcal	Ftab
Total	55,915	15			
Factor H	4,4100	1	4,4100	0,9097	5,32
Factor M	0,0210	1	0,0210	0,0043	5,32
Factor L	0,0625	1	0,0625	0,0129	5,32
Interacción H-M	0,0676	1	0,0676	0,0139	5,32
Interacción H-L	0,0030	1	0,0030	0,0006	5,32
Interacción M-L	0,0004	1	0,0004	0,0001	5,32
Interacción H-M-L	12,5670	1	12,567	2,5922	5,32
Error	38,784	8	4,848		

Fuente: Elaboración propia

ANEXO D-2
PROCEDIMIENTO PARA LA RESOLUCIÓN DEL DISEÑO 2²

En la tabla D-2.1, se muestra el arreglo matricial y los resultados del diseño factorial 2² en el proceso de horneado de las variables temperatura y tiempo, En función del contenido de la humedad (Anexo A-6) en las magdalenas.

Tabla D-2.1
Resultados del diseño factorial 2² en el proceso de horneado de magdalenas

Corridas	Combinación de Tratamientos	Replicas		Respuestas
		I	II	
1	(1)	27,75	28,84	56,59
2	T	31,80	29,14	60,94
3	t	27,42	31,49	58,91
4	T-t	33,10	29,87	62,97

Fuente: Elaboración propia

En la tabla D-2.2, se muestra la matriz del algoritmo de Yates para el diseño 2² en el proceso de horneado de magdalenas.

Tabla D-2.2
Matriz del algoritmo de Yates para en el diseño 2² en el proceso de horneado de magdalenas

Combinación de Tratamientos	Respuestas	Columna (1)	Columna (2)	Suma de Cuadrados
(1)	28,85	117,53	239,41	
T	60,94	121,88	-8,41	8,8410
t	58,91	-4,35	4,35	2,3653
T-t	62,97	-4,06	0,29	0,011
	239,41			

Fuente: Elaboración propia

Calculando la suma de los cuadrados del total de los factores (SST):

$$SS(T) = \sum_{i=1}^2 \sum_{j=1}^2 \sum_{k=1}^2 \sum_{l=1}^n Y_{ijkl}^2 - \frac{T^2}{4n}$$

$$SS(T) = 27,75^2 + 28,84^2 + 31,80^2 + 29,14^2 + \dots + 33,10^2 + 29,87^2 - \frac{239,41}{4(2)}$$

$$SS(T) = 28,848$$

Calculando la suma del cuadrado del error de los factores (SSC):

$$SS(E) = SS(T) - SS(T) - SS(t) - SS(T-t)$$

$$SS(E) = 28,848,915 - 8,8410 - 2,3653 - 0,011$$

$$SS(E) = 17,631$$

En la tabla D-2.3, se muestra la tabla de análisis de varianza de la prueba estadística de Fisher en el diseño 2^2 para el proceso de dosificación en la elaboración de magdalenas.

Tabla D-2.3
Análisis de varianza en el diseño 2^2 para el proceso de horneado de magdalenas

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	Fcal	Ftab
Total	28,848	7			
Factor T	8,841	1	8,8410	2,006	21,20
Factor t	2,365	1	2,3653	0,537	21,20
Interacción T-t	0,011	1	0,011	0,002	21,20
Error	17,631	4	4,408		

Fuente: Elaboración propia

ANEXO E-1 TABLAS DE FISHER

1 - α = 0.9

v_1 = grados de libertad del numerador

1 - α = P (F ≤ f_{α, v_1, v_2})

v_2 = grados de libertad del denominador

$v_2 \backslash v_1$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	39.864	49.500	53.593	55.833	57.240	58.204	58.906	59.439	59.857	60.195	60.473	60.705	60.902	61.073	61.220	61.350	61.465	61.566	61.658	61.740
2	8.526	9.000	9.162	9.243	9.293	9.326	9.349	9.367	9.381	9.392	9.401	9.408	9.415	9.420	9.425	9.429	9.433	9.436	9.439	9.441
3	5.538	5.462	5.391	5.343	5.309	5.285	5.266	5.252	5.240	5.230	5.222	5.216	5.210	5.205	5.200	5.196	5.193	5.190	5.187	5.184
4	4.545	4.325	4.191	4.107	4.051	4.010	3.979	3.955	3.936	3.920	3.907	3.896	3.886	3.878	3.870	3.864	3.858	3.853	3.848	3.844
5	4.060	3.780	3.619	3.520	3.453	3.405	3.368	3.339	3.316	3.297	3.282	3.268	3.257	3.247	3.238	3.230	3.223	3.217	3.212	3.207
6	3.776	3.463	3.289	3.181	3.108	3.055	3.014	2.983	2.958	2.937	2.920	2.905	2.892	2.881	2.871	2.863	2.855	2.848	2.842	2.836
7	3.589	3.257	3.074	2.961	2.883	2.827	2.785	2.752	2.725	2.703	2.684	2.668	2.654	2.643	2.632	2.623	2.615	2.607	2.601	2.595
8	3.458	3.113	2.924	2.806	2.726	2.668	2.624	2.589	2.561	2.538	2.519	2.502	2.488	2.475	2.464	2.454	2.446	2.438	2.431	2.425
9	3.360	3.006	2.813	2.693	2.611	2.551	2.505	2.469	2.440	2.416	2.396	2.379	2.364	2.351	2.340	2.330	2.320	2.312	2.305	2.298
10	3.285	2.924	2.728	2.605	2.522	2.461	2.414	2.377	2.347	2.323	2.302	2.284	2.269	2.255	2.244	2.233	2.224	2.215	2.208	2.201
11	3.225	2.860	2.660	2.536	2.452	2.389	2.342	2.304	2.274	2.248	2.227	2.209	2.193	2.179	2.167	2.156	2.147	2.138	2.130	2.123
12	3.177	2.807	2.606	2.480	2.394	2.331	2.283	2.245	2.214	2.188	2.166	2.147	2.131	2.117	2.105	2.094	2.084	2.075	2.067	2.060
13	3.136	2.763	2.560	2.434	2.347	2.283	2.234	2.195	2.164	2.138	2.116	2.097	2.080	2.066	2.053	2.042	2.032	2.023	2.014	2.007
14	3.102	2.726	2.522	2.395	2.307	2.243	2.193	2.154	2.122	2.095	2.073	2.054	2.037	2.022	2.010	1.998	1.988	1.978	1.970	1.962
15	3.073	2.695	2.490	2.361	2.273	2.208	2.158	2.119	2.086	2.059	2.037	2.017	2.000	1.985	1.972	1.961	1.950	1.941	1.932	1.924
16	3.048	2.668	2.462	2.333	2.244	2.178	2.128	2.088	2.055	2.028	2.005	1.985	1.968	1.953	1.940	1.928	1.917	1.908	1.899	1.891
17	3.026	2.645	2.437	2.308	2.218	2.152	2.102	2.061	2.028	2.001	1.978	1.958	1.940	1.925	1.912	1.900	1.889	1.879	1.870	1.862
18	3.007	2.624	2.416	2.286	2.196	2.130	2.079	2.038	2.005	1.977	1.954	1.933	1.916	1.900	1.887	1.875	1.864	1.854	1.845	1.837
19	2.990	2.606	2.397	2.266	2.176	2.109	2.058	2.017	1.984	1.956	1.932	1.912	1.894	1.878	1.865	1.852	1.841	1.831	1.822	1.814
20	2.975	2.589	2.380	2.249	2.158	2.091	2.040	1.999	1.965	1.937	1.913	1.892	1.875	1.859	1.845	1.833	1.821	1.811	1.802	1.794
21	2.961	2.575	2.365	2.233	2.142	2.075	2.023	1.982	1.948	1.920	1.896	1.875	1.857	1.841	1.827	1.815	1.803	1.793	1.784	1.776
22	2.949	2.561	2.351	2.219	2.128	2.060	2.008	1.967	1.933	1.904	1.880	1.859	1.841	1.825	1.811	1.798	1.787	1.777	1.768	1.759
23	2.937	2.549	2.339	2.207	2.115	2.047	1.995	1.953	1.919	1.890	1.866	1.845	1.827	1.811	1.796	1.784	1.772	1.762	1.753	1.744
24	2.927	2.538	2.327	2.195	2.103	2.035	1.983	1.941	1.906	1.877	1.853	1.832	1.814	1.797	1.783	1.770	1.759	1.748	1.739	1.730
25	2.918	2.528	2.317	2.184	2.092	2.024	1.971	1.929	1.895	1.866	1.841	1.820	1.802	1.785	1.771	1.758	1.746	1.736	1.726	1.718
26	2.909	2.519	2.307	2.174	2.082	2.014	1.961	1.919	1.884	1.855	1.830	1.809	1.790	1.774	1.760	1.747	1.735	1.724	1.715	1.706
27	2.901	2.511	2.299	2.165	2.073	2.005	1.952	1.909	1.874	1.845	1.820	1.799	1.780	1.764	1.749	1.736	1.724	1.714	1.704	1.695
28	2.894	2.503	2.291	2.157	2.064	1.996	1.943	1.900	1.865	1.836	1.811	1.790	1.771	1.754	1.740	1.726	1.715	1.704	1.694	1.685
29	2.887	2.495	2.283	2.149	2.057	1.988	1.935	1.892	1.857	1.827	1.802	1.781	1.762	1.745	1.731	1.717	1.705	1.695	1.685	1.676
30	2.881	2.489	2.276	2.142	2.049	1.980	1.927	1.884	1.849	1.819	1.794	1.773	1.754	1.737	1.722	1.709	1.697	1.686	1.676	1.667
40	2.835	2.440	2.226	2.091	1.997	1.927	1.873	1.829	1.793	1.763	1.737	1.715	1.695	1.678	1.662	1.649	1.636	1.625	1.615	1.605
50	2.809	2.412	2.197	2.061	1.966	1.895	1.840	1.796	1.760	1.729	1.703	1.680	1.660	1.643	1.627	1.613	1.600	1.588	1.578	1.568
60	2.791	2.393	2.177	2.041	1.946	1.875	1.819	1.775	1.738	1.707	1.680	1.657	1.637	1.619	1.603	1.589	1.576	1.564	1.553	1.543
70	2.779	2.380	2.164	2.027	1.931	1.860	1.804	1.760	1.723	1.691	1.665	1.641	1.621	1.603	1.587	1.572	1.559	1.547	1.536	1.526
80	2.769	2.370	2.154	2.016	1.921	1.849	1.793	1.748	1.711	1.680	1.653	1.629	1.609	1.590	1.574	1.559	1.546	1.534	1.523	1.513
90	2.762	2.363	2.146	2.008	1.912	1.841	1.785	1.739	1.702	1.670	1.643	1.620	1.599	1.581	1.564	1.550	1.536	1.524	1.513	1.503
100	2.756	2.356	2.139	2.002	1.906	1.834	1.778	1.732	1.695	1.663	1.636	1.612	1.592	1.573	1.557	1.542	1.528	1.516	1.505	1.494
200	2.731	2.329	2.111	1.973	1.876	1.804	1.747	1.701	1.663	1.631	1.603	1.579	1.558	1.539	1.522	1.507	1.493	1.480	1.468	1.458
500	2.716	2.313	2.095	1.956	1.859	1.786	1.729	1.683	1.644	1.612	1.583	1.559	1.537	1.518	1.501	1.485	1.471	1.458	1.446	1.435
1000	2.711	2.308	2.089	1.950	1.853	1.780	1.723	1.676	1.638	1.605	1.577	1.552	1.531	1.511	1.494	1.478	1.464	1.451	1.439	1.428

ANEXO E-1

AMPLITUDES ESTUDIANTIZADAS SIGNIFICATIVAS PARA 0,05 Y 0,01, PRUEBA DE DUNCAN

Valores Críticos $q'(p, df; 0.01)$ para pruebas de Rango Múltiple de Duncan

df	p->	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	90.024	90.024	90.024	90.024	90.024	90.024	90.024	90.024	90.024	90.024	90.024	90.024	90.024	90.024	90.024	90.024	90.024	90.024	90.024	90.024
2	14.036	14.036	14.036	14.036	14.036	14.036	14.036	14.036	14.036	14.036	14.036	14.036	14.036	14.036	14.036	14.036	14.036	14.036	14.036	14.036
3	8.260	8.321	8.321	8.321	8.321	8.321	8.321	8.321	8.321	8.321	8.321	8.321	8.321	8.321	8.321	8.321	8.321	8.321	8.321	8.321
4	6.511	6.677	6.740	6.755	6.755	6.755	6.755	6.755	6.755	6.755	6.755	6.755	6.755	6.755	6.755	6.755	6.755	6.755	6.755	6.755
5	5.702	5.893	5.989	6.040	6.065	6.074	6.074	6.074	6.074	6.074	6.074	6.074	6.074	6.074	6.074	6.074	6.074	6.074	6.074	6.074
6	5.243	5.439	5.549	5.614	5.655	5.680	5.694	5.701	5.703	5.703	5.703	5.703	5.703	5.703	5.703	5.703	5.703	5.703	5.703	5.703
7	4.949	5.145	5.260	5.333	5.383	5.416	5.439	5.454	5.464	5.470	5.472	5.472	5.472	5.472	5.472	5.472	5.472	5.472	5.472	5.472
8	4.745	4.939	5.056	5.134	5.189	5.227	5.256	5.276	5.291	5.302	5.309	5.313	5.316	5.317	5.317	5.317	5.317	5.317	5.317	5.317
9	4.596	4.787	4.906	4.986	5.043	5.086	5.117	5.142	5.160	5.174	5.185	5.193	5.199	5.202	5.205	5.206	5.206	5.206	5.206	5.206
10	4.482	4.671	4.789	4.871	4.931	4.975	5.010	5.036	5.058	5.074	5.087	5.098	5.106	5.112	5.117	5.120	5.122	5.123	5.123	5.124
11	4.392	4.579	4.697	4.780	4.841	4.887	4.923	4.952	4.975	4.994	5.009	5.021	5.031	5.039	5.045	5.050	5.054	5.057	5.059	5.059
12	4.320	4.504	4.622	4.705	4.767	4.815	4.852	4.882	4.907	4.927	4.944	4.957	4.969	4.978	4.986	4.993	4.998	5.002	5.005	5.005
13	4.260	4.442	4.560	4.643	4.706	4.754	4.793	4.824	4.850	4.871	4.889	4.904	4.917	4.927	4.936	4.944	4.950	4.955	4.960	4.960
14	4.210	4.391	4.508	4.591	4.654	4.703	4.743	4.775	4.802	4.824	4.843	4.859	4.872	4.884	4.894	4.902	4.909	4.916	4.921	4.921
15	4.167	4.346	4.463	4.547	4.610	4.660	4.700	4.733	4.760	4.783	4.803	4.820	4.834	4.846	4.857	4.866	4.874	4.881	4.887	4.887
16	4.131	4.308	4.425	4.508	4.572	4.622	4.662	4.696	4.724	4.748	4.768	4.785	4.800	4.813	4.825	4.835	4.843	4.851	4.858	4.858
17	4.099	4.275	4.391	4.474	4.538	4.589	4.630	4.664	4.692	4.717	4.737	4.755	4.771	4.785	4.797	4.807	4.816	4.824	4.832	4.832
18	4.071	4.246	4.361	4.445	4.509	4.559	4.601	4.635	4.664	4.689	4.710	4.729	4.745	4.759	4.771	4.782	4.792	4.801	4.808	4.808
19	4.046	4.220	4.335	4.418	4.483	4.533	4.575	4.610	4.639	4.664	4.686	4.705	4.722	4.736	4.749	4.760	4.771	4.780	4.788	4.788
20	4.024	4.197	4.312	4.395	4.459	4.510	4.552	4.587	4.617	4.642	4.664	4.684	4.701	4.716	4.729	4.741	4.751	4.761	4.769	4.769
21	4.004	4.177	4.291	4.374	4.438	4.489	4.531	4.567	4.597	4.622	4.645	4.664	4.682	4.697	4.711	4.723	4.734	4.743	4.752	4.752
22	3.986	4.158	4.272	4.355	4.419	4.470	4.513	4.548	4.578	4.604	4.627	4.647	4.664	4.680	4.694	4.706	4.718	4.728	4.737	4.737
23	3.970	4.141	4.254	4.337	4.402	4.453	4.496	4.531	4.562	4.588	4.611	4.631	4.649	4.665	4.679	4.692	4.703	4.713	4.723	4.723
24	3.955	4.126	4.239	4.322	4.386	4.437	4.480	4.516	4.546	4.573	4.596	4.616	4.634	4.651	4.665	4.678	4.690	4.700	4.710	4.710
25	3.942	4.112	4.224	4.307	4.371	4.423	4.466	4.502	4.532	4.559	4.582	4.603	4.621	4.638	4.652	4.665	4.677	4.688	4.698	4.698
26	3.930	4.099	4.211	4.294	4.358	4.410	4.452	4.489	4.520	4.546	4.570	4.591	4.609	4.626	4.640	4.654	4.666	4.677	4.687	4.687
27	3.918	4.087	4.199	4.282	4.346	4.397	4.440	4.477	4.508	4.535	4.558	4.579	4.598	4.615	4.630	4.643	4.655	4.667	4.677	4.677
28	3.908	4.076	4.188	4.270	4.334	4.386	4.429	4.465	4.497	4.524	4.548	4.569	4.587	4.604	4.619	4.633	4.646	4.657	4.667	4.667
29	3.898	4.065	4.177	4.260	4.324	4.376	4.419	4.455	4.486	4.514	4.538	4.559	4.578	4.595	4.610	4.624	4.637	4.648	4.659	4.659
30	3.889	4.056	4.168	4.250	4.314	4.366	4.409	4.445	4.477	4.504	4.528	4.550	4.569	4.586	4.601	4.615	4.628	4.640	4.650	4.650
31	3.881	4.047	4.159	4.241	4.305	4.357	4.400	4.436	4.468	4.495	4.519	4.541	4.560	4.577	4.593	4.607	4.620	4.632	4.643	4.643
32	3.873	4.039	4.150	4.232	4.296	4.348	4.391	4.428	4.459	4.487	4.511	4.533	4.552	4.570	4.585	4.600	4.613	4.625	4.635	4.635
33	3.865	4.031	4.142	4.224	4.288	4.340	4.383	4.420	4.452	4.479	4.504	4.525	4.545	4.562	4.578	4.592	4.606	4.618	4.629	4.629
34	3.859	4.024	4.135	4.217	4.281	4.333	4.376	4.413	4.444	4.472	4.496	4.518	4.538	4.555	4.571	4.586	4.599	4.611	4.622	4.622
35	3.852	4.017	4.128	4.210	4.273	4.325	4.369	4.406	4.437	4.465	4.490	4.511	4.531	4.549	4.565	4.579	4.593	4.605	4.616	4.616
36	3.846	4.011	4.121	4.203	4.267	4.319	4.362	4.399	4.431	4.459	4.483	4.505	4.525	4.543	4.559	4.573	4.587	4.599	4.611	4.611
37	3.840	4.005	4.115	4.197	4.260	4.312	4.356	4.393	4.425	4.452	4.477	4.499	4.519	4.537	4.553	4.568	4.581	4.594	4.605	4.605
38	3.835	3.999	4.109	4.191	4.254	4.306	4.350	4.387	4.419	4.447	4.471	4.493	4.513	4.531	4.548	4.562	4.576	4.589	4.600	4.600
39	3.830	3.993	4.103	4.185	4.249	4.301	4.344	4.381	4.413	4.441	4.466	4.488	4.508	4.526	4.542	4.557	4.571	4.584	4.595	4.595
40	3.825	3.988	4.098	4.180	4.243	4.295	4.339	4.376	4.408	4.436	4.461	4.483	4.503	4.521	4.537	4.552	4.566	4.579	4.591	4.591
48	3.793	3.955	4.064	4.145	4.209	4.261	4.304	4.341	4.374	4.402	4.427	4.450	4.470	4.489	4.506	4.521	4.535	4.548	4.561	4.561
60	3.762	3.922	4.030	4.111	4.174	4.226	4.270	4.307	4.340	4.368	4.394	4.417	4.437	4.456	4.474	4.489	4.504	4.518	4.530	4.530
80	3.732	3.890	3.997	4.077	4.140	4.192	4.236	4.273	4.306	4.335	4.360	4.384	4.405	4.424	4.442	4.458	4.473	4.487	4.500	4.500
120	3.702	3.858	3.964	4.044	4.107	4.158	4.202	4.239	4.272	4.301	4.327	4.351	4.372	4.392	4.410	4.426	4.442	4.456	4.469	4.469
240	3.672	3.827	3.932	4.011	4.073	4.125	4.168	4.206	4.239	4.268	4.294	4.318	4.339	4.359	4.378	4.394	4.410	4.425	4.439	4.439
Inf	3.643	3.796	3.900	3.978	4.040	4.091	4.135	4.172	4.205	4.235	4.261	4.285	4.307	4.327	4.345	4.363	4.379	4.394	4.408	4.408