TEST DE EVALUACIÓN SENSORIAL PARA LA DOSIFICACIÓN DE MATERIAS PRIMAS

Nombre. . . . . Set: LTA

Fecha. . . . . .

Test: Escala hedónica

''Elaboración de salchicha tipo Viena con carne de llama''

Clasifique las muestras de salchicha tipo Viena con carne de llama considerando color, olor, sabor y textura.

Según la escala que se presenta se escribe el número en el casillero correspondiente a la apreciación que corresponda a su nivel de agrado o desagrado.

9 Me gusta muchísimo

8 Me gusta mucho

7 Me gusta moderadamente

6 Me gusta ligeramente

5 Ni gusta ni disgusta

4 Me desagrada ligeramente

3 Me desagrada moderadamente

2 Me desagrada mucho

1 Me desagrada muchísimo

Atributos	**M1**	**M2**	**M3**	**M4**	**M5**	**M6**	**M7**	**M8**
Color								
Olor								
Sabor								
Textura								

OBSEVARCIONES

. . . . . .
. . . . . .

FIRMA

TEST DE EVALUACIÓN SENSORIAL PARA DETERMINAR EL ATRIBUTO COLOR DE LAS MUESTRAS DE SALCHICHA TIPO VIENA CON CARNE DE LLAMA

Fecha……. Set: LTA

Nombre completo……..

Instrucciones:

Se calificará de acuerdo a la muestra patrón "P" que tiene mayor puntaje en cuanto a la intensidad del atributo color. Por favor, marque los símbolos las muestras en la siguiente escala según el valor que le otorgue.

MUESTRA	ESCALA DE INTENSIDAD DEL COLOR
C1	P |——|——|——|——|——|——|——|——|——|——| 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
C2	P |——|——|——|——|——|——|——|——|——|——| 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
C3	P |——|——|——|——|——|——|——|——|——|——| 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Observaciones

……

……

TEST DE EVALUACIÓN SENSORIAL PARA EL PROCESO DE AHUMADO DE LA SALCHICHA TIPO VIENA CON CARNE DE LLAMA

Nombre. . . . . Set: LTA

Fecha. . . . . .

Test: Escala hedónica

‘‘Elaboración de salchicha tipo Viena con carne de llama’’

Según la escala que se presenta se escribe el número en el casillero correspondiente a la apreciación que corresponda de acuerdo a su nivel de agrado o desagrado.

9 Me gusta muchísimo

8 Me gusta mucho

7 Me gusta moderadamente

6 Me gusta ligeramente

5 Ni gusta ni disgusta

4 Me desagrada ligeramente

3 Me desagrada moderadamente

2 Me desagrada mucho

1 Me desagrada muchísimo

Atributos	F2-1	F2-2	F2-3	F2-4
Color				
Olor				
Sabor				
Aroma				
Textura				

OBSEVARCIONES

. . . . . .

. . . . . .

FIRMA

ANEXO B.1

ANÁLISIS ESTADÍSTICO PARA LA PRUEBA DE DUNCAN

Para realizar el análisis de Duncan consta de los siguientes pasos (Ureña-D´Arrigo, 1999):

DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO

1.- Planteamiento de la hipótesis

Hp. No hay diferencia entre los tratamientos (muestras).

Ha. Al menos una muestra es deferente a las demás.

Hp. No hay diferencia entre bloques (no hay diferencia entre jueces).

Ha. Al menos un juez emitió una opinión diferente.

2.- Nivel de significancia: 0,01 (1%)

3.- Prueba de significancia: Fisher y Duncan.

4.- Suposiciones:

Los datos siguen una distribución normal.

Los datos son extraídos de un muestro al azar.

5.- Criterios de decisión:

Se acepta la Hp si el Fcal<Ftab

Se rechaza la Hp si el Fcal>Ftab

6.- Desarrollo de la prueba estadística:

Se construye el cuadro del análisis de varianza (ANVA).

- **Suma de cuadrados totales :**

$$SC\ T = X_{ij}^2 - \frac{(X_i)^2}{a*b} \qquad \text{Ecuación [B.1.1]}$$

- **Suma de cuadrados de los tratamientos:**

$$SC\ Trat. = \frac{X_i^2}{b} - \frac{(X_i)^2}{a*b} \qquad \text{Ecuación [B.1.2]}$$

- **Suma de cuadrados entre los jueces:**

$$SC\ J = \frac{X_i^2}{ba} - \frac{(X_i)^2}{a*b} \qquad \text{Ecuación [B.1.3]}$$

Dónde:

a= número de tratamientos

b= número de jueces

- **Grados de libertad:** GL (Trat.) = a – 1 Ecuación [B.1.4]
- **Grados de libertad de los jueces:** GL (J) = b – 1 Ecuación [B.1.5]
- **Grados de libertad del total:** GL (T) = a * b – 1 Ecuación [B.1.6]
- **Grados de libertad del error:** GL (E) = (b – 1) (a – 1) Ecuación [B.1.7]
- **Cuadrado medio del tratamiento:** $\mathrm{CM(Trat.)} = \frac{\mathrm{SC\ (Trat.)}}{\mathrm{GL\ (Trat.)}}$ Ecuación [B.1.8]
- **Cuadrado medio de los jueces:** $\mathrm{CM(J)} = \frac{\mathrm{SC\ (J)}}{\mathrm{GL\ (J)}}$ Ecuación [B.1.9]
- **Suma de cuadrado del error:** SC (E) = SC (T) – SC (Trat.) – SC (J)

  Ecuación [B.1.10]
- **Cuadrado medio de error:** $\mathrm{CM(E)} = \frac{\mathrm{SC\ (E)}}{\mathrm{GL\ (E)}}$ Ecuación [B.1.11]
- **Siendo los F calculados:** $\mathrm{Fcal} = \frac{\mathrm{CM\ (Trat.)}}{\mathrm{CM\ (E)}}$ Ecuación [B.1.12]

  $$\mathrm{F\ cal} = \frac{\mathrm{CM\ (J)}}{\mathrm{CM\ (E)}}$$ Ecuación [B.1.13]

- **Ecuación para determinar el cálculo de Ftab**

  Para determinar el Ftab, se encuentran con el nivel de significancia y los respectivos grados de los tratamientos y el error experimental.

7.- Desarrollo de la prueba estadística (DUNCAN)

Se considera similar el procedimiento a seguir hasta los pasos del 1 al 4, considerando un α =0,01

Se establecen los criterios de aceptación o rechazo:

- Se acepta Hp si la diferencia de promedios entre tratamientos es < que el límite de Significancia de DUNCAN.
- Se rechaza la Hp si la diferencia de promedios es > que el ALS(D)

- **Ecuación para determinar el valor de la varianza muestral S^2/y:**

$$\frac{S^2}{y} = \frac{\overline{CME}}{n}$$ Ecuación [B.1.14]

Para hallar las Amplitudes Estudiantizadas de Duncan AES (D) con un nivel de significancia α= 0,01. Grados de Libertad (GL) que es el número de promedios que están

involucrados de dos tratamientos después que los promedios de tratamientos han sido ordenados según la magnitud (Ureña-D´Arrigo, 1999).

- **Ecuación para determinar las Amplitudes de ALS(D):**

$$ALS\ (D) = AES\ (D) * (S^2/y) \qquad \text{Ecuación [B.1.15]}$$

- **Ordenar los promedios del tratamiento del tratamiento en forma progresiva.**
- **Efectuar la prueba de diferencias.**

ANEXO B.2

En la tabla B.2.1, se muestran los resultados obtenidos de la evaluación sensorial de la salchicha tipo Viena con carne de llama para el atributo color.

Tabla B.2.1
Evaluación sensorial para el atributo color para la dosificación de materias primas

Jueces	Muestras (Escala hedónica)								
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	∑Xj
1	7	7	7	7	6	7	6	7	**54**
2	5	8	6	7	5	7	7	8	**53**
3	7	7	6	8	8	8	7	8	**59**
4	5	5	9	5	6	5	4	4	**43**
5	6	9	8	8	7	7	7	9	**61**
6	7	5	7	8	7	8	7	7	**56**
7	7	8	6	5	7	7	7	6	**53**
8	7	6	7	5	7	7	9	9	**57**
9	6	8	7	5	6	7	5	6	**50**
10	5	6	9	5	8	7	7	8	**55**
11	7	8	6	8	7	7	9	6	**58**
12	6	8	7	5	5	4	7	6	**48**
13	8	8	5	4	4	6	4	6	**45**
14	7	7	6	6	7	8	8	8	**57**
15	8	8	8	8	5	4	5	6	**52**
16	7	9	8	9	6	6	9	6	**60**
17	7	9	5	5	7	8	9	9	**59**
18	5	4	5	5	6	7	9	9	**50**
19	6	6	5	6	5	7	8	6	**49**
20	5	7	9	7	8	7	8	6	**57**
21	5	6	5	7	4	6	6	5	**44**
22	7	8	7	7	7	6	4	6	**52**
23	7	7	8	8	8	7	7	8	**60**
24	7	9	8	8	6	6	5	7	**56**
25	5	8	8	6	5	5	7	7	**51**
$\bar{\chi}$	**6,36**	**7,24**	**6,88**	**6,48**	**6,28**	**6,56**	**6,84**	**6,92**	**1339**
∑ij	**159**	**181**	**172**	**162**	**157**	**164**	**171**	**173**	**1339**
$\sum ij^2$	**1035**	**1355**	**1226**	**1098**	**1021**	**1106**	**1233**	**1241**	**9315**

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a los cálculos realizados en el programa Microsoft Excel 2010, se tienen los siguientes resultados.

- **Suma de cuadrados totales:** SC (T)= 350,40
- **Suma de cuadrados entre los tratamientos:** SC (Trat.) = 18,80

- **Suma de cuadrados entre los jueces:** SC (J) = 79,02
- **Grados de libertad de tratamiento:** GL (Trat.) = 7,00
- **Grados de libertad de los jueces:** GL (J) = 24,00
- **Grados de libertad del total:** GL (T) = 199,00
- **Grados de libertad del error:** GL (E) = 168,00
- **Cuadrado medio del tratamiento:** CM (Trat.) = 2,69
- **Cuadrado medio de los jueces:** CM (J) = 3,29
- **Suma de cuadrado del error:** SC (E) = 252,58
- **Cuadrado medio de error:** CM (E) = 1,50
- **Siendo Fisher calculado:** Fcal (Trat.)= 1,79; Fcal (J)= 2,19

Tabla B.2.2

Análisis de varianza para el atributo color en la dosificación de materias primas

Fuente de variación	SC	GL	CM	Fcal	Ftab
Tratamiento	18,80	7,00	2,69	1,79	2,75
Jueces	79,02	24,00	3,29	2,19	1,90
Error	252,58	168,00	1,50		
Total	350,40	199,00			

Fuente: Elaboración propia

ANEXO B.3

En la tabla B.3.1, se muestran los resultados obtenidos de la evaluación sensorial de la salchicha tipo Viena con carne de llama para el atributo olor.

Tabla B.3.1
Evaluación sensorial del atributo olor para la dosificación de materias primas

Jueces	Muestras (Escala hedónica)								
	M1	**M2**	**M3**	**M4**	**M5**	**M6**	**M7**	**M8**	**∑Xj**
1	5	6	9	5	9	8	9	9	**60**
2	8	9	9	6	9	7	8	7	**63**
3	6	8	7	8	6	6	9	6	**56**
4	8	5	7	5	5	4	5	5	**44**
5	7	5	6	6	8	7	7	7	**53**
6	5	7	9	6	4	5	4	5	**45**
7	5	4	5	6	6	6	7	6	**45**
8	5	5	6	6	5	7	8	6	**48**
9	5	8	7	7	8	6	8	8	**57**
10	7	8	6	9	5	6	6	5	**52**
11	8	8	7	7	5	7	7	7	**56**
12	7	7	7	7	6	7	6	6	**53**
13	5	7	5	6	6	6	7	5	**47**
14	7	8	6	6	8	8	8	6	**57**
15	7	8	4	8	9	7	7	7	**57**
16	5	6	9	5	5	3	4	4	**41**
17	6	7	7	7	7	7	8	8	**57**
18	6	7	8	7	6	7	7	8	**56**
19	4	8	6	7	7	8	8	8	**56**
20	5	7	8	7	5	6	4	7	**49**
21	8	7	7	7	6	5	6	7	**53**
22	6	9	9	8	9	3	5	7	**56**
23	7	6	5	7	7	8	4	5	**49**
24	6	7	7	6	6	7	8	6	**53**
25	6	6	6	6	6	6	9	6	**51**
$\bar{\chi}$	**6,16**	**6,92**	**6,88**	**6,60**	**6,52**	**6,28**	**6,76**	**6,44**	**1314**
∑ij	**15**	**173**	**172**	**165**	**163**	**157**	**169**	**161**	**1314**
$\sum ij^2$	**982**	**1237**	**1232**	**1113**	**1117**	**1033**	**1027**	**1073**	**8994**

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a los cálculos realizados en el programa Microsoft Excel 2010, se tienen los siguientes resultados.

- **Suma de cuadrados totales:** SC (T)= 361,02
- **Suma de cuadrados entre los tratamientos:** SC (Trat.)= 13,18

- **Suma de cuadrados entre los jueces:** SC (J)= 88,02
- **Grados de libertad de tratamiento:** GL (Trat.)= 7,00
- **Grados de libertad de los jueces:** GL (J)= 24,00
- **Grados de libertad del total:** GL (T)= 199,00
- **Grados de libertad del error:** GL (E)= 168,00
- **Cuadrado medio del tratamiento:** CM (Trat.)= 1,88
- **Cuadrado medio de los jueces:** CM (J)= 3,67
- **Suma de cuadrado del error:** SC (E)= 259,82
- **Cuadrado medio del error:** CM (E)= 1,55
- **Siendo Fisher calculado:** Fcal (Trat.)= 1,22; Fcal (J)= 2,37

Tabla B.3.2

Análisis de varianza del atributo olor para la dosificación de materias primas

Fuente de variación	SC	GL	CM	Fcal	Ftab
Tratamiento	13,18	7,00	1,88	1,22	2,75
Jueces	88,02	24,00	3,67	2,37	1,90
Error	259,82	168,00	1,55		
Total	361,02	199,00			

Fuente: Elaboración propia

ANEXO B.4

En la tabla B.4.1, se muestran los resultados obtenidos de la evaluación sensorial de la salchicha tipo Viena con carne de llama para el atributo sabor.

Tabla B.4.1
Evaluación sensorial del atributo sabor para la dosificación de materias primas

Jueces	Muestras (Escala hedónica)								
	M1	**M2**	**M3**	**M4**	**M5**	**M6**	**M7**	**M8**	**∑Xj**
1	7	8	5	5	7	7	7	7	**53**
2	7	8	7	7	7	7	6	7	**56**
3	6	8	6	8	8	9	9	8	**62**
4	5	7	9	6	7	5	5	5	**49**
5	8	5	7	6	9	7	5	9	**56**
6	5	7	8	5	9	8	9	5	**56**
7	5	9	5	8	7	9	6	6	**55**
8	7	9	8	8	5	6	6	5	**54**
9	7	9	7	8	8	8	8	9	**64**
10	6	7	9	7	7	7	7	5	**55**
11	8	9	4	9	9	7	8	8	**62**
12	6	8	6	9	7	7	9	6	**58**
13	6	9	5	8	7	4	7	5	**51**
14	6	8	8	7	4	6	4	5	**48**
15	7	8	6	5	7	7	6	7	**53**
16	8	9	9	9	6	3	7	6	**57**
17	7	9	8	6	7	8	9	5	**59**
18	6	7	7	7	8	8	8	7	**58**
19	7	5	5	7	7	8	9	9	**57**
20	6	8	9	7	6	6	6	5	**53**
21	6	6	5	5	7	4	5	7	**45**
22	7	7	5	5	5	3	5	5	**42**
23	5	8	7	7	6	3	9	6	**51**
24	9	9	8	6	7	7	7	7	**60**
25	6	7	9	6	6	4	6	4	**48**
$\bar{\chi}$	**6,52**	**7,76**	**6,88**	**6,84**	**6,92**	**6,32**	**6,92**	**6,32**	**1362**
∑Xij	**163**	**194**	**172**	**171**	**173**	**158**	**173**	**158**	**1362**
$\sum Xij^2$	**1089**	**1540**	**1244**	**1211**	**1233**	**1082**	**1255**	**1050**	**9704**

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a los cálculos realizados en el programa Microsoft Excel 2010, se tienen los siguientes resultados.

- **Suma de cuadrados totales:** SC (T)= 428,78
- **Suma de cuadrados entre los tratamientos:** SC (Trat.)= 37,42

- **Suma de cuadrados entre los jueces:** SC (J)= 86,28
- **Grados de libertad de tratamiento:** GL (Trat.)= 7,00
- **Grados de libertad de los jueces:** GL (J)= 24,00
- **Grados de libertad del total:** GL (T)= 199,00
- **Grados de libertad del error:** GL (E)= 168,00
- **Cuadrado medio del tratamiento:** CM (Trat.)= 5,35
- **Cuadrado medio de los jueces:** CM (J)= 3,60
- **Suma de cuadrado del error:** SC (E)= 305,08
- **Cuadrado medio del error:** CM (E)= 1,82
- **Siendo Fisher calculado:** Fcal(Trat)= 2,94; Fcal(J)= 1,98

Tabla B.4.2
Análisis de varianza del atributo sabor en la dosificación de materias primas

Fuente de variación	SC	GL	CM	Fcal	Ftab
Tratamiento	37,42	7,00	5,35	2,94	2,75
Jueces	86,28	24,00	3,60	1,98	1,90
Error	305,08	168,00	1,82		
Total	428,78	199,00			

Fuente: Elaboración propia

- **DESARROLLO DE LA PRUEBA DE DUNCAN**

Determinar el valor de la Varianza Muestral S^2/y: $\frac{S^2}{y} = \frac{\overline{CME}}{n} = 0,27$

Hallar los valores de las amplitudes estudiantizadas de Duncan (AES (D)) con el nivel de significancia de α= 0,01, se determina el límite de significación de Duncan (ALS (D)) en base a la ecuación:

Tabla B.4.3
Amplitudes estudiantizadas de Duncan y límites de significación de Duncan

Número de promedios	AES (D)	ALS (D)
		AES(D)*Sy
2	3,70	0,99
3	3,85	1,04
4	3,95	1,07
5	4,03	1,09
6	4,09	1,10
7	4,14	1,12
8	4,19	1,13

Fuente: Elaboración propia

Tabla B.4.4
Ordenamiento de los promedios

M6	M8	M1	M4	M3	M5	M7	M2
6,32	6,32	6,52	6,84	6,88	6,92	6,92	7,76

Fuente: Elaboración propia

Tabla B.4.5
Determinación de la existencia de diferencias significativas

Tratamientos	Valores			Significancia
M2 - M7	0,84	<	0,10	No significativo
M2 - M5	0,84	<	1,04	No significativo
M2 - M3	0,88	<	1,07	No significativo
M2 - M4	0,92	<	1,09	No significativo
M2 - M1	1,24	>	1,10	**Significativo**
M2 - M8	1,44	>	1,12	**Significativo**
M2 - M6	1,44	>	1,13	**Significativo**
M7 - M5	0,00	<	0,10	No significativo
M7 - M3	0,04	<	1,04	No significativo
M7 - M4	0,08	<	1,07	No significativo
M7 - M1	0,40	<	1,09	No significativo
M7 - M8	0,60	<	1,10	No significativo
M7 - M6	0,60	<	1,12	No significativo
M5 - M3	0,04	<	1,13	No significativo
M5 - M4	0,08	<	0,10	No significativo
M5 - M1	0,40	<	1,09	No significativo
M5 - M8	0,60	<	1,07	No significativo
M5 - M6	0,60	<	1,09	No significativo
M3 - M4	0,04	<	1,10	No significativo
M3 - M1	0,36	<	1,12	No significativo
M3 - M8	0,56	<	1,13	No significativo
M3 - M6	0,56	<	0,10	No significativo
M4 – M1	0,32	<	1,04	No significativo
M4 – M8	0,52	<	1,07	No significativo
M4 – M6	0,52	<	1,09	No significativo
M1 – M8	0,20	<	1,10	No significativo
M1 – M6	0,20	<	1,12	No significativo
M8 – M6	0,00	<	1,13	No significativo

Fuente: Elaboración propia

ANEXO B.5

En la tabla B.5.1, se muestran los resultados obtenidos de la evaluación sensorial de la salchicha tipo Viena con carne de llama para el atributo textura.

Tabla B.5.1
Evaluación sensorial del atributo textura para la dosificación de materias primas

Jueces	Muestras (Escala hedónica)								
	M1	**M2**	**M3**	**M4**	**M5**	**M6**	**M7**	**M8**	**∑Xi**
1	4	6	8	6	6	7	8	9	**54**
2	6	8	6	6	9	9	9	7	**60**
3	7	8	5	7	7	8	9	5	**56**
4	5	6	5	8	5	5	5	5	**44**
5	6	5	5	5	7	8	8	9	**53**
6	6	7	9	7	4	6	4	4	**47**
7	7	6	5	6	5	7	7	5	**48**
8	7	5	8	8	7	7	9	6	**57**
9	7	6	5	7	8	8	9	9	**59**
10	8	9	9	9	6	6	5	5	**57**
11	8	8	5	5	5	6	9	9	**55**
12	6	7	6	7	6	6	6	6	**50**
13	7	9	6	5	7	7	6	4	**51**
14	5	8	7	9	8	8	7	7	**59**
15	6	8	6	8	9	7	7	9	**60**
16	4	7	9	7	5	5	4	5	**46**
17	7	9	6	7	7	7	7	7	**57**
18	6	8	9	6	6	7	7	7	**56**
19	3	5	5	6	7	7	6	6	**45**
20	3	6	8	9	6	7	9	5	**53**
21	5	7	9	7	4	5	8	5	**50**
22	6	9	8	6	7	6	5	5	**52**
23	5	7	6	7	3	5	5	5	**43**
24	5	7	8	5	5	7	5	7	**49**
25	5	5	5	5	7	8	6	8	**49**
$\bar{\chi}$	**5,76**	**7,04**	**6,72**	**6,72**	**6,24**	**6,76**	**6,80**	**6,36**	**1310**
∑Xij	**144**	**176**	**168**	**168**	**156**	**169**	**170**	**159**	**1310**
$\sum Xij^2$	**874**	**1282**	**1190**	**1168**	**1028**	**1171**	**1224**	**1079**	**9016**

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a los cálculos realizados en el programa Microsoft Excel 2010, se tienen los siguientes resultados.

- **Suma de cuadrados totales:** SC (T)= 435,50
- **Suma de cuadrados entre los tratamientos:** SC (Trat.)= 29,02

- **Suma de cuadrados entre los jueces:** SC (J)= 80,25
- **Grados de libertad de tratamiento:** GL (Trat.)= 7,00
- **Grados de libertad de los jueces:** GL (J)= 24,00
- **Grados de libertad del total:** GL (T)= 199,00
- **Grados de libertad del error:** GL (E)= 168,00
- **Cuadrado medio del tratamiento:** CM (Trat.)= 4,15
- **Cuadrado medio de los jueces:** CM (J)= 3,34
- **Suma de cuadrado del error:** SC (E)= 326,23
- **Cuadrado medio del error:** CM (E)= 1,94
- **Siendo Fisher calculado:** Fcal (Trat)= 2,13; Fcal(J)= 1,72

Tabla B.5.2

Análisis de varianza del atributo textura en la dosificación de materias primas

Fuente de variación	SC	GL	CM	Fcal	Ftab
Tratamiento	29,02	7,00	4,15	2,13	2,75
Jueces	80,25	24,00	3,34	1,72	1,90
Error	326,23	168,00	1,94		
Total	435,50	199,00			

Fuente: Elaboración propia

ANEXO B.6

En la tabla B.6.1, se muestran los resultados obtenidos de la evaluación sensorial de la salchicha tipo Viena con carne de llama para el atributo color.

Tabla B.6.1
Evaluación sensorial del atributo color para la dosificación final de materias primas

Jueces	Muestras (Escala hedónica)		ΣXj
	F1	F2	
1	7	6	**13**
2	7	8	**15**
3	7	7	**14**
4	7	6	**13**
5	8	8	**16**
6	8	8	**16**
7	7	6	**13**
8	7	9	**16**
9	8	6	**14**
10	8	7	**15**
11	7	6	**13**
12	8	6	**14**
13	5	8	**13**
14	8	8	**16**
15	7	6	**13**
16	8	7	**15**
17	7	8	**15**
18	8	7	**15**
19	6	5	**11**
20	6	7	**13**
21	9	8	**17**
22	8	6	**14**
23	8	6	**14**
24	8	7	**15**
25	7	8	**15**
$\boldsymbol{x}$	**7,36**	**6,96**	**358**
$\sum$**Xij**	**184**	**174**	**358**
$\sum$**Xij**^{2}	**1372**	**1236**	**2608**

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a los cálculos realizados en el programa Microsoft Excel 2010, se tienen los siguientes resultados.

- **Suma de cuadrados totales:** SC (T)= 44,72

- **Suma de cuadrados entre los tratamientos:** SC (Trat.)= 2,00
- **Suma de cuadrados entre los jueces:** SC (J)= 22,72
- **Grados de libertad de tratamiento:** GL (Trat.)= 1,00
- **Grados de libertad de los jueces:** GL (J)= 24,00
- **Grados de libertad del total:** GL (T)= 49,00
- **Grados de libertad del error:** GL (E)= 24,00
- **Cuadrado medio del tratamiento:** CM (Trat.)= 2,00
- **Cuadrado medio de los jueces:** CM (J)= 0,95
- **Suma de cuadrado del error:** SC (E)= 20,00
- **Cuadrado medio del error:** CM (E)= 0.83
- **Siendo Fisher calculado:** Fcal (Trat.)= 2,40; Fcal (J)= 1,14

Tabla B.6.2

Análisis de varianza del atributo color para la dosificación final de materias primas

Fuente de variación	SC	GL	CM	Fcal	Ftab
Tratamiento	2,00	1,00	2,00	2,40	7,82
Jueces	22,72	24,00	0,95	1,14	7,82
Error	20,00	24,00	0,83		
Total	44,72	49,00			

Fuente: Elaboración propia

ANEXO B.7

En la tabla B.7.1, se muestran los resultados obtenidos de la evaluación sensorial del atributo olor de la salchicha tipo Viena con carne de llama.

Tabla B.7.1
Evaluación sensorial para el atributo olor en la dosificación final de materias primas

Jueces	Muestras (Escala hedónica)		ΣXj
	F1	F2	
1	7	8	**225**
2	8	9	**289**
3	7	6	**169**
4	9	7	**256**
5	8	8	**256**
6	7	6	**169**
7	5	5	**100**
8	7	8	**225**
9	6	8	**196**
10	7	7	**196**
11	5	7	**144**
12	8	8	**256**
13	5	6	**121**
14	7	8	**225**
15	7	6	**169**
16	6	7	**169**
17	8	7	**225**
18	8	9	**289**
19	6	7	**169**
20	9	8	**289**
21	6	8	**196**
22	8	8	**256**
23	5	6	**121**
24	6	7	**169**
25	7	7	**196**
$\bar{x}$	**6,88**	**7,24**	**353**
∑Xij	**172**	**181**	**353**
$\sum Xij^2$	**1218**	**1335**	**2553**

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a los cálculos realizados en el programa Microsoft Excel 2010, se tienen los siguientes resultados.

- **Suma de cuadrados totales:** SC (T)= 60,82

- **Suma de cuadrados entre los tratamientos:** SC (Trat.)= 1,62
- **Suma de cuadrados entre los jueces:** SC (J)= 45,32
- **Grados de libertad de tratamiento:** GL (Trat.)= 1,00
- **Grados de libertad de los jueces:** GL (J)= 24,00
- **Grados de libertad del total:** GL (T)= 49,00
- **Grados de libertad del error:** GL (E)= 24,00
- **Cuadrado medio del tratamiento:** CM (Trat.)= 1,62
- **Cuadrado medio de los jueces:** CM (J)= 1,89
- **Suma de cuadrado del error:** SC (E)= 13,88
- **Cuadrado medio del error:** CM (E)= 0,58
- **Siendo Fisher calculado:** Fcal (Trat.)= 2,80; Fcal (J)= 3,27

Tabla B.7.2

Análisis de varianza del atributo olor en la dosificación final de materias primas

Fuente de variación	SC	GL	CM	Fcal	Ftab
Tratamiento	1,62	1,00	1,62	2,80	7,82
Jueces	45,32	24,00	1,89	3,27	7,82
Error	13,88	24,00	0,58		
Total	60,82	49,00			

Fuente: Elaboración propia

ANEXO B.8

En la tabla B.8.1, se muestran los resultados obtenidos de la evaluación sensorial del atributo sabor para la salchicha tipo Viena con carne de llama.

Tabla B.8.1
Evaluación sensorial del atributo sabor para la dosificación final de materias primas

Jueces	Muestras (Escala hedónica)		∑Xij
	F1	F2	
1	7	8	**15**
2	5	6	**11**
3	6	8	**14**
4	8	6	**14**
5	7	8	**15**
6	7	9	**16**
7	8	7	**15**
8	7	9	**16**
9	8	7	**15**
10	7	8	**15**
11	7	8	**15**
12	7	9	**16**
13	6	7	**13**
14	7	8	**15**
15	4	7	**11**
16	7	8	**15**
17	8	6	**14**
18	8	8	**16**
19	6	7	**13**
20	5	6	**11**
21	8	8	**16**
22	8	7	**15**
23	8	7	**15**
24	8	9	**17**
25	8	7	**15**
$\boldsymbol{x}$	**7,00**	**7,52**	**363**
∑Xij	**175**	**188**	**363**
$\sum Xij^2$	**1255**	**1436**	**2691**

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a los cálculos realizados en el programa Microsoft Excel 2010, se tienen los siguientes resultados.

- **Suma de cuadrados totales:** SC (T)= 55,62

- **Suma de cuadrados entre los tratamientos:** SC (Trat.)= 3,38
- **Suma de cuadrados entre los jueces:** SC (J)= 31,12
- **Grados de libertad de tratamiento:** GL (Trat.)= 1,00
- **Grados de libertad de los jueces:** GL (J)= 24,00
- **Grados de libertad del total:** GL (T)= 49,00
- **Grados de libertad del error:** GL (E)= 24,00
- **Cuadrado medio del tratamiento:** CM (Trat.)= 3,38
- **Cuadrado medio de los jueces:** CM (J)= 1,30
- **Suma de cuadrado del error:** SC (E)= 21,12
- **Cuadrado medio del error:** CM (E)= 0,88
- **Siendo los F calculados:** Fcal (Trat.)= 3,84; Fcal (J)= 1,47

Tabla B.8.2

Análisis de varianza del atributo sabor en la dosificación final de materias primas

Fuente de variación	SC	GL	CM	Fcal	Ftab
Tratamiento	3,38	1,00	3,38	3,84	7,82
Jueces	31,12	24,00	1,30	1,47	7,82
Error	21,12	24,00	0,88		
Total	55,62	49,00			

Fuente: Elaboración propia

ANEXO B.9

En la tabla B.9.1, se muestran los resultados obtenidos de la evaluación sensorial del atributo textura para la salchicha tipo Viena con carne de llama.

Tabla B.9.1
Evaluación sensorial del atributo textura para la dosificación final de materias primas

Jueces	Muestras (Escala hedónica)		∑Xij
	F1	F2	
1	7	8	**15**
2	7	8	**15**
3	5	7	**12**
4	7	6	**13**
5	9	7	**16**
6	4	6	**10**
7	6	6	**12**
8	7	6	**13**
9	6	6	**12**
10	7	8	**15**
11	4	7	**11**
12	6	7	**13**
13	5	8	**13**
14	8	8	**16**
15	8	6	**14**
16	7	7	**14**
17	7	6	**13**
18	8	9	**17**
19	6	8	**14**
20	8	8	**16**
21	7	8	**15**
22	7	5	**12**
23	5	8	**13**
24	6	4	**10**
25	8	8	**16**
$\bar{x}$	**6,60**	**7,00**	**340**
∑Xij	**165**	**175**	**340**
$\sum Xij^2$	**1129**	**1259**	**2691**

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a los cálculos realizados en el programa Microsoft Excel 2010, se tienen los siguientes resultados.

- **Suma de cuadrados totales:** SC (T)= 76,00

- **Suma de cuadrados entre los tratamientos:** SC (Trat.)= 2,00
- **Suma de cuadrados entre los jueces:** SC (J)= 44,00
- **Grados de libertad de tratamiento:** GL (Trat.) = 1,00
- **Grados de libertad de los jueces:** GL (J)= 24,00
- **Grados de libertad del total:** GL (T)= 49,00
- **Grados de libertad del error:** GL (E)= 24,00
- **Cuadrado medio del tratamiento:** CM (Trat.)= 2,00
- **Cuadrado medio de los jueces:** CM (J)= 1,83
- **Suma de cuadrado del error:** SC (E) = 30,00
- **Cuadrado medio del error:** CM (E)= 1,25
- **Siendo Fisher calculado:** Fcal (Trat.)= 1,60; Fcal (J)= 1,47

Tabla B.9.2
Análisis de varianza del atributo textura para la dosificación final dematerias primas

Fuente de variación	SC	GL	CM	Fcal	Ftab
Tratamiento	2,00	1,00	2,00	1,60	7,82
Jueces	44,00	24,00	1,83	1,47	7,82
Error	30,00	24,00	1,25		
Total	76,00	49,00			

Fuente: Elaboración propia

ANEXO B.10

En la tabla B.10.1, se muestran los resultados obtenidos de la evaluación sensorial del atributo color para el ahumado de la salchicha tipo Viena con carne de llama.

Tabla B.10.1
Evaluación sensorial del atributo color para el ahumado

Jueces	Muestras (Escala hedónica)				∑Xij
	F2-1	F2-2	F2-3	F2-4	
1	6	8	6	7	**27**
2	5	7	5	7	**24**
3	7	9	7	8	**31**
4	7	6	8	8	**29**
5	6	7	5	8	**26**
6	7	6	5	8	**26**
7	5	8	7	9	**29**
8	4	8	6	8	**26**
9	6	5	5	5	**21**
10	8	6	6	6	**26**
11	6	7	9	9	**31**
12	7	6	7	7	**27**
13	8	8	8	8	**32**
14	8	4	5	7	**24**
15	8	7	8	7	**30**
16	5	8	7	6	**26**
17	6	9	6	7	**28**
18	6	8	7	6	**27**
19	5	7	5	7	**24**
20	8	7	7	7	**29**
21	7	5	5	8	**25**
22	6	7	6	7	**26**
23	6	7	7	8	**28**
24	6	8	6	5	**25**
25	5	7	6	8	**26**
x	**6,32**	**7,00**	**6,36**	**7,24**	**673**
∑Xij	**158**	**175**	**159**	**181**	**673**
$\sum Xij^2$	**1030**	**1261**	**1043**	**1337**	**4671**

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a los cálculos realizados en el programa Microsoft Excel 2010, se tienen los siguientes resultados.

- **Suma de cuadrados totales:** SC (T)= 141,71
- **Suma de cuadrados entre los tratamientos:** SC (Trat.)= 15,95

- **Suma de cuadrados entre los jueces:** SC (J)= 39,46
- **Grados de libertad de tratamiento:** GL (Trat.)= 3,00
- **Grados de libertad de los jueces:** GL (J)= 24,00
- **Grados de libertad del total:** GL (T)= 99,00
- **Grados de libertad del error:** GL (E)= 72,00
- **Cuadrado medio del tratamiento:** CM (Trat.)= 5,32
- **Cuadrado medio de los jueces:** CM (J)= 1,64
- **Suma de cuadrado del error:** SC (E)= 86,30
- **Cuadrado medio del error:** CM (E = 1,15
- **Siendo Fisher calculado:** Fcal (Trat.)= 4,62; Fcal (J)= 1,43

Tabla B.10.2
Análisis de varianza del atributo color para el ahumado

Fuente de variación	SC	GL	CM	Fcal	Ftab
Tratamiento	15,95	3,00	5,32	4,62	4,72
Jueces	39,46	24,00	1,64	1,43	4,07
Error	86,30	72,00	1,15		
Total	141,71	99,00			

Fuente: Elaboración propia

ANEXO B.11

En la tabla B.11.1, se muestran los resultados obtenidos de la evaluación sensorial del atributo olor para el ahumado de la salchicha tipo Viena con carne de llama.

Tabla B.11.1
Evaluación sensorial del atributo olor para el ahumado

Jueces	Muestras (Escala hedónica)				∑Xij
	F2-1	F2-2	F2-3	F2-4	
1	4	7	4	8	**23**
2	5	5	5	5	**20**
3	7	6	8	8	**29**
4	8	6	7	5	**26**
5	8	6	7	8	**29**
6	7	8	7	8	**30**
7	7	5	4	6	**22**
8	6	8	7	7	**28**
9	6	7	7	7	**27**
10	8	6	7	5	**26**
11	7	8	7	7	**29**
12	6	7	6	6	**25**
13	5	8	6	6	**25**
14	7	8	7	8	**30**
15	7	7	6	8	**28**
16	7	8	5	8	**28**
17	7	6	5	6	**24**
18	6	7	4	7	**24**
19	6	8	5	8	**27**
20	5	8	6	5	**24**
21	5	6	6	6	**23**
22	7	5	4	7	**23**
23	7	6	5	7	**25**
24	7	6	5	6	**24**
25	5	8	7	8	**28**
x	**6,40**	**6,80**	**5,88**	**6,80**	**647**
∑Xij	**160**	**170**	**147**	**170**	**647**
$\sum Xij^2$	**1052**	**1184**	**899**	**1186**	**4321**

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a los cálculos realizados en el programa Microsoft Excel 2010, se tienen los siguientes resultados.

- **Suma de cuadrados totales:** SC (T)= 134,91
- **Suma de cuadrados entre los tratamientos:** SC (Trat.)= 14,27

- **Suma de cuadrados entre los jueces:** SC (J)= 43,66
- **Grados de libertad de tratamiento:** GL (Trat.)= 3,00
- **Grados de libertad de los jueces:** GL (J)= 24,00
- **Grados de libertad del total:** GL (T)= 99,00
- **Grados de libertad del error:** GL (E)= 72,00
- **Cuadrado medio del tratamiento:** CM (Trat.)= 4,76
- **Cuadrado medio de los jueces:** CM (J)= 1,82
- **Suma de cuadrado del error:** SC (E)= 76,98
- **Cuadrado medio del error:** CM (E)= 1,03
- **Siendo Fisher calculado:** Fcal (Trat.)= 4,63; Fcal (J)= 1,77

Tabla B.11.2
Análisis de varianza del atributo olor para el ahumado

Fuente de variación	SC	GL	CM	Fcal	Ftab
Tratamiento	14,27	3,00	4,76	4,63	4,72
Jueces	43,66	24,00	1,82	1,77	4,07
Error	76,98	72,00	1,03		
Total	134,91	99,00			

Fuente: Elaboración propia

ANEXO B.12

En la tabla B.12.1, se muestran los resultados obtenidos de la evaluación sensorial del atributo sabor para el ahumado de la salchicha tipo Viena con carne de llama.

Tabla B.12.1
Evaluación sensorial del atributo sabor para el ahumado

Jueces	Muestras (Escala hedónica)				∑Xij
	F2-1	F2-2	F2-3	F2-4	
1	6	8	7	8	**29**
2	7	5	5	6	**23**
3	7	8	5	9	**29**
4	7	4	4	8	**23**
5	6	8	8	7	**29**
6	5	7	6	7	**25**
7	6	8	6	7	**27**
8	7	8	7	8	**30**
9	8	6	7	5	**26**
10	5	7	6	7	**25**
11	7	8	8	8	**31**
12	7	6	5	6	**24**
13	8	8	6	8	**30**
14	7	5	8	8	**28**
15	8	4	8	9	**29**
16	9	6	6	8	**29**
17	5	6	6	5	**22**
18	2	8	6	7	**23**
19	6	5	6	6	**23**
20	6	8	6	6	**26**
21	5	7	7	8	**27**
22	7	6	8	7	**28**
23	7	7	6	5	**25**
24	7	8	5	6	**26**
25	5	6	5	6	**22**
x	**6,40**	**6,68**	**6,28**	**7,00**	**659**
∑Xij	**160**	**167**	**157**	**175**	**659**
$\sum Xij^2$	**1072**	**1159**	**1017**	**1259**	**4507**

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a los cálculos realizados en el programa Microsoft Excel 2010, se tienen los siguientes resultados.

- **Suma de cuadrados totales:** SC (T)= 164,19
- **Suma de cuadrados entre los tratamientos:** SC (Trat.)= 7,71

- **Suma de cuadrados entre los jueces:** SC (J)= 45,94
- **Grados de libertad de tratamiento:** GL (Trat.)= 3,00
- **Grados de libertad de los jueces:** GL (J)= 24,00
- **Grados de libertad del total:** GL (T)= 99,00
- **Grados de libertad del error:** GL (E)= 72,00
- **Cuadrado medio del tratamiento:** CM (Trat.)= 2,57
- **Cuadrado medio de los jueces:** CM (J)= 1,91
- **Suma de cuadrado del error:** SC (E)= 110,54
- **Cuadrado medio del error:** CM (E)= 1,47
- **Siendo Fisher calculado:** Fcal (Trat.)= 1,74; Fcal (J)= 1,30

Tabla B.12.2
Análisis de varianza del atributo sabor para el ahumado

Fuente de variación	SC	GL	CM	Fcal	Ftab
Tratamiento	7,71	3,00	2,57	1,74	4,72
Jueces	45,94	24,00	1,91	1,30	4,07
Error	110,54	72,00	1,47		
Total	164,19	99,00			

Fuente: Elaboración propia

ANEXO B.13

En la tabla B.13.1, se muestran los resultados obtenidos de la evaluación sensorial del atributo textura para el ahumado de la salchicha tipo Viena con carne de llama.

Tabla B.13.1
Evaluación sensorial del atributo textura para el ahumado

Jueces	Muestras (Escala hedónica)				∑Xij
	F2-1	F2-2	F2-3	F2-4	
1	6	8	8	8	**30**
2	6	8	6	6	**26**
3	6	6	7	7	**26**
4	8	3	4	6	**21**
5	6	7	6	8	**27**
6	6	5	7	8	**26**
7	9	8	6	9	**32**
8	8	5	5	8	**26**
9	6	5	4	7	**22**
10	2	6	8	9	**25**
11	4	7	9	8	**28**
12	7	6	5	6	**24**
13	6	7	6	8	**27**
14	6	4	4	8	**22**
15	5	9	9	7	**30**
16	6	6	7	7	**26**
17	7	8	7	7	**29**
18	7	6	8	5	**26**
19	3	5	4	9	**21**
20	6	5	7	8	**26**
21	6	5	7	7	**25**
22	4	8	8	6	**26**
23	3	7	6	6	**22**
24	7	6	8	5	**26**
25	7	6	6	6	**25**
x	**5,88**	**6,24**	**6,48**	**7,16**	**644**
∑Xij	**147**	**156**	**162**	**179**	**644**
$\sum Xij^2$	**929**	**1024**	**1106**	**1315**	**4374**

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a los cálculos realizados en el programa Microsoft Excel 2010, se tienen los siguientes resultados.

- **Suma de cuadrados totales:** SC (T)= 226,64
- **Suma de cuadrados entre los tratamientos:** SC (Trat.)= 21,84

- **Suma de cuadrados entre los jueces:** SC (J)= 46,64
- **Grados de libertad de tratamiento:** GL (Trat.)= 3,00
- **Grados de libertad de los jueces:** GL (J)= 24,00
- **Grados de libertad del total:** GL (T)= 99,00
- **Grados de libertad del error:** GL (E)= 72,00
- **Cuadrado medio del tratamiento:** CM (Trat.)= 7,28
- **Cuadrado medio de los jueces:** CM (J)= 1,94
- **Suma de cuadrado del error:** SC (E)= 158,16
- **Cuadrado medio del error:** CM (E)= 2,11
- **Siendo Fisher calculado:** Fcal (Trat.)= 3,45; Fcal (J)= 0,92

Tabla B.13.2
Análisis de varianza del atributo textura para el ahumado

Fuente de variación	SC	GL	CM	Fcal	Ftab
Tratamiento	21,84	3,00	7,28	3,45	4,72
Jueces	46,64	24,00	1,94	0,92	4,07
Error	158,16	72,00	2,11		
Total	226,64	99,00			

Fuente: Elaboración propia

ANEXO B.14

En la tabla B.14.1, se muestran los resultados obtenidos de la evaluación sensorial del atributo aroma para el ahumado de la salchicha tipo Viena con carne de llama.

Tabla B.14.1
Evaluación sensorial del atributo aroma para el ahumado

Jueces	Muestras (Escala hedónica)				∑Xij
	F2-1	F2-2	F2-3	F2-4	
1	3	7	6	7	**23**
2	5	6	5	5	**21**
3	9	6	7	8	**30**
4	6	7	9	9	**31**
5	8	6	7	7	**28**
6	7	7	7	8	**29**
7	8	5	5	5	**23**
8	7	7	8	7	**29**
9	6	7	7	6	**26**
10	7	8	5	6	**26**
11	6	8	8	7	**29**
12	6	8	6	7	**27**
13	5	8	6	6	**25**
14	6	9	8	8	**31**
15	7	6	6	7	**26**
16	8	8	6	8	**30**
17	7	6	5	6	**24**
18	5	5	7	8	**25**
19	7	8	7	8	**30**
20	6	8	8	8	**30**
21	5	6	5	8	**24**
22	5	5	7	8	**25**
23	6	7	7	7	**27**
24	7	5	6	6	**24**
25	7	5	6	8	**26**
x	**6,36**	**6,72**	**6,56**	**7,12**	**669**
∑Xij	**159**	**168**	**164**	**178**	**669**
$\sum Xij^2$	**1051**	**1164**	**1106**	**1294**	**4615**

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a los cálculos realizados en el programa Microsoft Excel 2010, se tienen los siguientes resultados.

- **Suma de cuadrados totales:** SC (T)= 139,39
- **Suma de cuadrados entre los tratamientos:** SC (Trat.)= 7,79

- **Suma de cuadrados entre los jueces:** SC (J)= 47,64
- **Grados de libertad de tratamiento:** GL (Trat.)= 3,00
- **Grados de libertad de los jueces:** GL (J)= 24,00
- **Grados de libertad del total:** GL (T)= 99,00
- **Grados de libertad del error:** GL (E)= 72,00
- **Cuadrado medio del tratamiento:** CM (Trat.)= 2,60
- **Cuadrado medio de los jueces:** CM (J)= 1,99
- **Suma de cuadrado del error:** SC (E)= 83,96
- **Cuadrado medio del error:** CM (E)= 1,12
- **Siendo Fisher calculado:** Fcal (Trat.)= 2,32; Fcal (J)= 1,77

Tabla B.14.2
Análisis de varianza del atributo aroma para el ahumado

Fuente de variación	SC	GL	CM	Fcal	Ftab
Tratamiento	7,79	3,00	2,60	2,32	4,72
Jueces	47,64	24,00	1,99	1,77	4,07
Error	83,96	72,00	1,12		
Total	139,39	99,00			

Fuente: Elaboración propia

ANEXO C

PROCEDIMIENTO PARA LA RESOLUCIÓN DEL DISEÑO 2^3

Según (Ramírez, 2009), el diseño experimental de dos niveles y tres factores de estudio, se puede representar en una matriz experimental para indicar las combinaciones de un experimento 2^3 de ocho corridas para k= factores. En la tabla C.1.1, se muestra la matriz experimental del diseño 2^3.

Tabla C.1.1
Tabla de Matriz experimental del diseño factorial 2^3

Corridas	Combinación de tratamientos	Factores			Interacción de los efectos				Respuesta
		A	B	C	AB	AC	BC	ABC	Y_i
1	**(1)**	-1	-1	-1	+1	+1	+1	-1	Y_1
2	**a**	+1	-1	-1	-1	-1	+1	+1	Y_2
3	**b**	-1	+1	-1	-1	-1	-1	+1	Y_3
4	**ab**	+1	+1	-1	+1	-1	-1	-1	Y_4
5	**c**	-1	-1	+1	+1	-1	-1	+1	Y_5
6	**ac**	+1	-1	+1	-1	+1	-1	-1	Y_6
7	**bc**	-1	+1	+1	-1	-1	+1	-1	Y_7
8	**abc**	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	Y_8

Fuente: Ramírez, 2009

ENCONTRANDO LOS CONTRASTES PARA LOS EFECTOS PRINCIPALES E INTERACCIONES

Las sumas de cuadrados de los efectos pueden ser obtenidas fácilmente; ya que a cada una le corresponde un contraste y un sólo grado de libertad. Por lo tanto, la suma de cuadrados para cualquier efecto de un diseño 2^3 con "n" réplicas, vendrá dada por el contraste correspondiente al cuadrado entre el total de las observaciones.

$$SS = \frac{(\text{Contraste})^2}{8n} \qquad \text{Ecuación [C.1.1]}$$

Entonces la suma de cuadrados para los efectos principales e interacciones son las siguientes:

La suma de Cuadrados del factor A

$$SS\ \ A\ \ = \frac{(\text{Contraste}_A)^2}{8n} \qquad \text{Ecuación [C.1.2]}$$

La suma de Cuadrados del factor B

$$SS\ \ B\ \ = \frac{(\text{Contraste}_B)^2}{8n} \qquad \text{Ecuación [C.1.3]}$$

La suma de Cuadrados del factor C

$$SS\ \ C\ \ = \frac{(\text{Contraste}_C)^2}{8n} \qquad \text{Ecuación [C.1.4]}$$

La suma de Cuadrados de la interacción de los factores AB

$$SS\ \ AB\ \ = \frac{(\text{Contraste}_{AB})^2}{8n} \qquad \text{Ecuación [C.1.5]}$$

La suma de Cuadrados de la interacción de los factores AC

$$SS\ \ AC\ \ = \frac{(\text{Contraste}_{AC})^2}{8n} \qquad \text{Ecuación [C.1.6]}$$

La suma de Cuadrados de la interacción de los factores BC

$$SS\ \ BC\ \ = \frac{(\text{Contraste}_{BC})^2}{8n} \qquad \text{Ecuación [C.1.7]}$$

La suma de Cuadrados de la interacción de los factores ABC

$$SS\ \ ABC\ \ = \frac{(\text{Contraste}_{ABC})^2}{8n} \qquad \text{Ecuación [C.1.8]}$$

La suma de cuadrado total y la suma de cuadrados del error se calcula de forma usual.

La suma de Cuadrados del total de los factores T

$$SS\ T\ = \sum_{i=1}^{2}\sum_{j=1}^{2}\sum_{k=1}^{2}\sum_{l=1}^{n} Y_{ijkl}^2 - \frac{T^2}{8n} \qquad \text{Ecuación [C.1.9]}$$

La suma de Cuadrados del Error de los factores E

SS(E) = SS(T) - SS(A) – SS(B) – SS(C) – SS(AB) – SS(AC) – SS(BC) – SS(ABC)

Ecuación [C.1.10]

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

En la tabla C.1.2, se muestra la tabla de análisis de varianza (ANVA) para un diseño factorial de 2^3, en base a la aplicación de la prueba estadística de Fisher (F).

Tabla C.1.2
ANVA para el diseño 2^3

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadradosmedios (CM)	Fisher calculado (Fcal)	Fisher tabulado (Ftab)
Total	SS(T)	$n2^3-1$			
Factor A	SS(A)	(a-1)	$\text{CM A} = \frac{\text{SS(A)}}{(a-1)}$	$\frac{\text{CM (A)}}{\text{CM(E)}}$	$\frac{V_1}{V_2} = \frac{GL_{SS(A)}}{GL_{SS(E)}}$
Factor B	SS(B)	(b-1)	$\text{CM B} = \frac{\text{SS(B)}}{(b-1)}$	$\frac{\text{CM (B)}}{\text{CM(E)}}$	$\frac{V_1}{V_2} = \frac{GL_{SS(B)}}{GL_{SS(E)}}$
Factor C	SS(C)	(c-1)	$\text{CM C} = \frac{\text{SS(C)}}{(c-1)}$	$\frac{\text{CM (C)}}{\text{CM(E)}}$	$\frac{V_1}{V_2} = \frac{GL_{SS(C)}}{GL_{SS(E)}}$
Interacción AB	SS(AB)	(a-1)(b-1)	$\text{CM AB} = \frac{\text{SS(AB)}}{(a-1)(b-1)}$	$\frac{\text{CM (AB)}}{\text{CM(E)}}$	$\frac{V_1}{V_2} = \frac{GL_{SS(AB)}}{GL_{SS(E)}}$
Interacción AC	SS(AC)	(a-1)(c-1)	$\text{CM AC} = \frac{\text{SS(AC)}}{(a-1)(b-1)}$	$\frac{\text{CM (AC)}}{\text{CM(E)}}$	$\frac{V_1}{V_2} = \frac{GL_{SS(AC)}}{GL_{SS(E)}}$
Interacción BC	SS(BC)	(b-1)(c-1)	$\text{CM BC} = \frac{\text{SS(BC)}}{(b-1)(c-1)}$	$\frac{\text{CM (BC)}}{\text{CM(E)}}$	$\frac{V_1}{V_2} = \frac{GL_{SS(BC)}}{GL_{SS(E)}}$
Interacción ABC	SS(ABC)	(a-1)(b-1)(c-1)	$\text{CM ABC} = \frac{\text{SS ABC}}{a-1\ \ b-1\ (c-1)}$	$\frac{\text{CM (ABC)}}{\text{CM(E)}}$	$\frac{V_1}{V_2} = \frac{GL_{SS(ABC)}}{GL_{SS(E)}}$
Error	SS(E)	$(n2^{k-1})$	$\text{CM E} = \frac{\text{SS(E)}}{n2^{k-1}}$		

Fuente: Ramírez, 2009

ALGORITMO DE YATES PARA UN DISEÑO 2^k

Como se pudo observar en la construcción de la tabla ANVA, para encontrar los contrastes y sumas de cuadrados de los efectos, los métodos utilizados anteriormente resultan muy tediosos cuando k crece, incluyendo la tabla de signos.

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 untabla cuadro de algoritmos de la siguiente manera:

Cuadro de Algoritmo de Yates para un diseño factorial 2^3

Combinación de tratamientos	**Respuesta (Yi)**		**Columna (1)**		**Columna (2)**		**Columna (3)**	**Efectos**
(1)	Y_1	Y_1+Y_2	Y_9	Y_9+Y_{10}	Y_{17}	$Y_{17}+Y_{18}$	Y_{25}	
a	Y_2	Y_3+Y_4	Y_{10}	$Y_{11}+Y_{12}$	Y_{18}	$Y_{19}+Y_{20}$	Y_{26}	$Y_{26}/n2^k-1$
b	Y_3	Y_5+Y_6	Y_{11}	$Y_{13}+Y_{14}$	Y_{19}	$Y_{21}+Y_{22}$	Y_{27}	$Y_{27}/n2^k-1$
ab	Y_4	Y_7+Y_8	Y_{12}	$Y_{15}+Y_{16}$	Y_{20}	$Y_{23}+Y_{24}$	Y_{28}	$Y_{28}/n2^k-1$
c	Y_5	Y_2-Y_1	Y_{13}	$Y_{10}-Y_9$	Y_{21}	$Y_{18}-Y_{17}$	Y_{29}	$Y_{29}/n2^k-1$
ac	Y_6	Y_4-Y_3	Y_{14}	$Y_{12}-Y_{11}$	Y_{22}	$Y_{20}-Y_{19}$	Y_{30}	$Y_{30}/n2^k-1$
bc	Y_7	Y_6-Y_5	Y_{15}	$Y_{14}-Y_{13}$	Y_{23}	$Y_{22}-Y_{21}$	Y_{31}	$Y_{31}/n2^k-1$
abc	Y_8	Y_8-Y_7	Y_{16}	$Y_{16}-Y_{15}$	Y_{24}	$Y_{24}-Y_{23}$	Y_{32}	$Y_{32}/n2^k-1$

Fuente: Ramírez, 2009

1) La primera columna está compuesta por las combinaciones de los tratamientos escritos en orden estándar.

2) Luego se coloca una segunda columna llamada “Respuesta” que contiene las observaciones (o total de observaciones) correspondientes a las combinaciones de tratamientos del renglón.

3) Se calcula la **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.

4) Se crea una **columna (2),** la cual se obtiene a partir de la **columna (1)** en la misma forma como la **columna (1)** se obtuvo de la columna respuesta. 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 representado por las letras minúsculas al comienzo del renglón.

5) Para obtener la estimación del efecto se dividen los valores de la columna k por $n2^{k-1}$ y se crea esta columna.

6) Se obtiene la columna de la suma de cuadrados de los efectos elevando al cuadrado los valores de la columna k, y dividiendo por $n2^k$.

Observación: Para la prueba parcial de los cálculos, se deben tomar en cuenta lo siguiente:

a) El primer valor de la columna k, siempre es igual a la suma de todas las observaciones.

b) 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.

ANEXO C.1.3

DISEÑO EXPERIMENTAL

En la tabla C.1.3, se muestra los resultados del análisis de laboratorio (CEANID, 2013) para el contenido de humedad de las muestras de salchicha tipo Viena con carne de llama.

Tabla C.1.3
Resultados de laboratorio de contenido de humedad para la salchicha tipo Viena con carne de llama

Corridas	Combinación del tratamiento	Factores			Réplica I	Réplica II	Respuesta
		CLL	CC	T			Yi
1	1	-1	-1	-1	64,11	62,14	126,25
2	CLL	+1	-1	-1	61,37	64,75	126,12
3	CC	-1	+1	-1	61,07	57,83	118,90
4	CLL.CC	+1	+1	-1	62,67	60,77	123,44
5	T	-1	-1	+1	63,40	58,46	121,86
6	CLL.T	+1	-1	+1	63,80	60,09	123,89
7	CC.T	-1	+1	+1	61,80	58,78	120,58
8	CLL.CC.T	+1	+1	+1	62,60	62,03	124,63
Total							985,67

Fuente: Elaboración propia, 2013

En la tabla C.1.4, se muestra los resultados de la matriz del algoritmo de Yates para la dosificación de materias primas.

Tabla C.1.4
Algoritmo de Yates para la dosificación de materias primas

Combinación de tratamientos	Respuesta (Yi)	Columna (1)	Columna (2)	Columna (3)	Efectos
1	126,25	252,37	494,71	985,67	
CLL	126,12	242,34	490,96	10,49	0,70
CC	118,90	245,75	4,41	-10,57	-0,70
CLL.CC	123,44	245,21	6,08	6,69	0,45
T	121,86	-0,13	-10,03	-3,75	-0,25
CLL.T	123,89	4,54	-0,54	1,67	0,11
CC.T	120,58	2,03	4,67	9,49	0,63
CLL.CC.T	124,63	4,05	2,02	-2,65	-0,18

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a las expresiones matemáticas citadas al inicio, se realizó los cálculos correspondientes para el diseño experimental 2^3 para el proceso de dosificación de materias primas.

- **Suma de cuadrados del factor (CLL):** SS(A)= 6,89
- **Suma de cuadrados del factor (CC):** SS (B)= 6,98
- **Suma de cuadrados del factor (T):** SS(C)= 0,88
- **Suma de cuadrados de las interacciones (CLL.CC):** SS (AB)= 2,80
- **Suma de cuadrados de las interacciones (CLL.T):** SS (AC)= 0,17
- **Suma de cuadrados de las interacciones (CC.T):** SS (BC)=5,62
- **Suma de cuadrados de las interacciones (CLL.CC.T):** SS (ABC)= 0,44
- **Suma de cuadrados del total de los factores (I y II):** SS (T)= 62,29
- **La suma de cuadrados del error** SS (E)= 38,51

En la tabla C.1.4, se muestra el análisis de varianza (ANVA) de la prueba estadística de Fisher para el proceso de dosificación.

Tabla C.1.4
Análisis de varianza para el proceso de dosificación de materias primas

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados Medios (CM)	Fcal	Ftab
Total	62,29	15			
Factor CLL	6,88	1	6,88	1,43	11,26
Factor CC	6,98	1	6,98	1,45	11,26
Factor T	0,88	1	0,88	0,18	11,26
Interacción CLL.CC	2,80	1	2,80	0,58	11,26
Interacción CLL.T	0,17	1	0,17	0,04	11,26
Interacción CC.T	5,63	1	5,63	1,17	11,26
Interacción CLL.CC.T	0,44	1	0,44	0,09	11,26
Error	38,51	8	4,81		

Fuente: Elaboración propia

ANEXO C.2

PROCEDIMIENTO PARA RESOLUCIÓN DEL DISEÑO 2^2

Según (Ramírez, 2009) la metodología para resolver el diseño 2^2, se detalla a continuación:

1.- Planteamiento de la hipótesis

Hp. No existen diferencias entre los tratamientos (muestras).

Ha. Si existen diferencias entre las muestras (tratamientos).

2.- Nivel de significancia: 0,01 (1%)

3.- Prueba de significancia: Fisher

4.- Suposiciones:

Los datos siguen una distribución normal.

Las muestras son extraídas al azar.

5.- Criterios de decisión:

Se acepta la Hp si el Fcal<Ftab

Se rechaza la Hp si el Fcal>Ftab

6.- Resolución del cuadro de análisis de varianza (ANVA):

7.- Conclusiones

Solución:

Siendo:

a= Número de niveles del factor A= 2
b= Número de niveles del factor B= 2
r= Número de réplicas= 2

Las siguientes ecuaciones son la utilizadas para formar el cuadro de ANVA.

- **Suma de cuadrados totales :**

$$SC\ T = \sum_{i=1}^{a} \sum_{j=1}^{n} \sum_{k=l}^{r} X_{ijk}^2 - \frac{(X_i)^2}{a*b} \qquad \text{Ecuación [C.2.1]}$$

- **Suma de cuadrados del factor A:**

$$SC\ A = \frac{X_i^2}{br} - \frac{(X_i)^2}{abr} \qquad \text{Ecuación [C.2.2]}$$

- **Suma de cuadrados del factor B:**

$$SC\ B = \frac{X_i^2}{ar} - \frac{(X_i)^2}{abr} \qquad \text{Ecuación [C.2.3]}$$

- **Suma de cuadrados del la interacción AB**

$$SS\ \ AB\ = \frac{Y_{ij}^2}{y} - \frac{Y_i^2}{ar} - \frac{Y_j^2}{br} + \frac{(Y\ldots)^2}{abr} \qquad \text{Ecuación [C.2.4]}$$

- **Suma de cuadrado del error:**

$$SC\ (E) = SC\ (T) - SC\ (A.) - SC\ (B) - SC\ (AB) \quad \text{Ecuación [C.2.5]}$$

Efectuando la tabla C.2.1, variando el tiempo y temperatura de ahumado. Tomando en cuenta los datos de humedad (CEANIT, 2013) para el proceso de ahumado

Tabla C.2.1
Diseño factorial 2^2 en el proceso de ahumado

Corridas	Variables		Réplica I	Réplica II	Total Yi
	Tiempo (∅)	Temperatura (T)			
(1)	-	-	63,76	63,62	**127,38**
a	+	-	64,53	64,05	**128,58**
b	-	+	64,31	64,51	**128,82**
ab	+	+	63,56	64,75	**128,31**
Total			**256,16**	**256.93**	**513,09**

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.2.2
Resultados del contenido de humedad para la salchicha tipo Viena con carne de llama

Tiempo (∅)	Temperatura (T)				Total (Yi)
	48ºC		58ºC		
15 min	63,76		64,31		
		127,38		**128,82**	**256,20**
	63,62		64,51		
25 min	64,53		63,56		
		128,58		**128,31**	**256,89**
	64,05		64,75		
Total		**255,96**		**257,13**	**513,09**

Fuente: Elaboración propia

Se realizó los cálculos correspondientes para el diseño experimental 2^2, según las expresiones matemáticas indicadas al inicio del Anexo C.2, para el proceso de ahumado.

- **Sumatoria de cuadrados totales (ST):** SS (ST)= 1,45
- **Suma de cuadrados del factor (∅):** SS (∅)= 0,06

- **Suma de cuadrados del factor (T):** SS (T)= 0,17
- **Suma de cuadrados del factor (∅. T):** SS (∅. T)= 0,37
- **Suma de cuadrados del error (E):** SS (E)= 0,85

En la tabla C.2.3, se muestra el análisis de varianza (ANVA) para la etapa de ahumado.

Tabla C.2.3
Análisis de varianza (ANVA) para la etapa de ahumado

Fuente de varianza (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fcal	Ftab
Factor (∅)	0,06	1	0,06	0,28	21,20
Factor (T)	0,17	1	0,17	0,80	21,20
Factor (∅.T)	0,35	1	0,37	1,71	21,20
Error (E)	0,85	4	0,21		
Total (ST)	1,45	7			

Fuente: Elaboración propia

Anexo D.1
Resultados del análisis de humedad para la dosificación de materias primas

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-082/13

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

Cliente:	Cinthya Marisol Lopez Huarachi
Solicitante:	Cinthya Marisol Lopez Huarachi
Dirección del cliente:	Barrio Tabladita
Procedencia: localidad/provincia/departamento	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración
Fecha de muestreo:	2013-06-07
Responsable(s) del muestreo:	Cinthya M. Lopez H.
Fecha de recepción de la muestra	2013-06-10
Fecha de ejecución del ensayo:	Del 2013-06-10 al 2013-06-13
Caracterización de la muestra:	Salchichas de carne de llama tipo viena ahumadas M1 : Muestra 1 Salchichas de carne de llama tipo viena ahumadas M2 : Muestra 2 Salchichas de carne de llama tipo viena ahumadas M3 : Muestra 3 Salchichas de carne de llama tipo viena ahumadas M4 : Muestra 4
Proyecto:	Elaboración de Salchichas Tipo Viena con Carne de Llama
Tipo de muestra:	Puntual
Envase:	Papel
Código CEANID:	208 FQ 164 209 FQ 165 210 FQ 166 211 FQ 167

Parámetro	Método	Unidad	Muestra-1 208 FQ 164	Muestra-2 209 FQ 165	Muestra-3 210 FQ 166	Muestra-4 211 FQ 167
Humedad	NB 028-88	%	64,11	61,37	61,07	62,67

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, 13 de junio de 2013

Lic. Isabel Cossío Sánchez
TECNICO ANALISTA
CEANID

V°B° Ing. Adalid Aceituno C.
JEFE
CEANID

c.c. Arch.

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

Anexo D.2
Resultados del análisis de humedad para la dosificación de materias primas

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-090/13

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

Cliente:	Cinthya Marisol Lopez Huarachi
Solicitante:	Cinthya Marisol Lopez Huarachi
Dirección del cliente:	Barrio Tabladita
Procedencia: localidad/provincia/departamento	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración
Fecha de muestreo:	2013-06-14
Responsable(s) del muestreo:	Cinthya M. Lopez H.
Fecha de recepción de la muestra	2013-06-17
Fecha de ejecución del ensayo:	Del 2013-06-17 al 2013-06-20
Caracterización de la muestra:	Salchichas de carne de llama tipo viena ahumadas M 5 : Muestra 1 Salchichas de carne de llama tipo viena ahumadas M 6 : Muestra 2 Salchichas de carne de llama tipo viena ahumadas M 7 : Muestra 3 Salchichas de carne de llama tipo viena ahumadas M 8 : Muestra 4
	Elaboración de Salchichas Tipo Viena con Carne de Llama
Tipo de muestra:	Puntual
Envase:	Plástico
Código CEANID:	229 FQ 181 230 FQ 182 231 FQ 183 232 FQ 184

Parámetro	Método	Unidad	Muestra-1 229 FQ 181	Muestra-2 230 FQ 182	Muestra-3 231 FQ 183	Muestra-4 232 FQ 184
Humedad	NB 028-88	%	63,40	63,80	61,80	62,60

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, 20 de junio de 2013

Lic. Isabel Cossío Sánchez
TECNICO ANALISTA
CEANID

V°B° Ing. Adalid Aceituno C.
JEFE
CEANID

c.c. Arch.

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

Anexo D.3
Resultados de la réplica del análisis de humedad para la dosificación de materias primas

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-092/13

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

Cliente:	Cinthya Marisol Lopez Huarachi
Solicitante:	Cinthya Marisol Lopez Huarachi
Dirección del cliente:	Barrio Tabladita
Procedencia: localidad/provincia/departamento	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración
Fecha de muestreo:	2013-06-18
Responsable(s) del muestreo:	Cinthya M. Lopez H.
Fecha de recepción de la muestra	2013-06-18
Fecha de ejecución del ensayo:	Del 2013-06-18 al 2013-06-25
Caracterización de la muestra:	Salchichas de carne de llama tipo viena ahumadas M1 : Muestra 1 Salchichas de carne de llama tipo viena ahumadas M2 : Muestra 2 Salchichas de carne de llama tipo viena ahumadas M3 : Muestra 3 Salchichas de carne de llama tipo viena ahumadas M4 : Muestra 4
Proyecto:	Elaboración de Salchichas Tipo Viena con Carne de Llama
Tipo de muestra:	Puntual
Envase:	Papel
Código CEANID:	242 FQ 194 243 FQ 195 244 FQ 196 245 FQ 197

Parámetro	Método	Unidad	Muestra-1 242 FQ 194	Muestra-2 243 FQ 195	Muestra-3 244 FQ 196	Muestra-4 245 FQ 197
Humedad	NB 028-88	%	62,14	64,75	57,83	60,77

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, 25 de junio de 2013

Lic. Isabel Cossío Sánchez
TECNICO ANALISTA
CEANID

V°B° Ing. Adalid Aceituno C.
JEFE
CEANID

CENTRO DE ANALISIS INVESTIGACION Y DESARROLLO "CEANID" U.A.J.M.S. - TARIJA

c.c. Arch.

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

Anexo D.4
Resultados de la réplica del análisis de humedad para la dosificación de materias primas

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-092/13

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

Cliente:	Cinthya Marisol Lopez Huarachi
Solicitante:	Cinthya Marisol Lopez Huarachi
Dirección del cliente:	Barrio Tabladita
Procedencia: localidad/provincia/departamento	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración
Fecha de muestreo:	2013-06-18
Responsable(s) del muestreo:	Cinthya M. Lopez H.
Fecha de recepción de la muestra	2013-06-18
Fecha de ejecución del ensayo:	Del 2013-06-18 al 2013-06-25
Caracterización de la muestra:	Salchichas de carne de llama tipo viena ahumadas M5 : Muestra 5 Salchichas de carne de llama tipo viena ahumadas M6 : Muestra 6 Salchichas de carne de llama tipo viena ahumadas M7 : Muestra 7 Salchichas de carne de llama tipo viena ahumadas M8 : Muestra 8
Proyecto:	Elaboración de Salchichas Tipo Viena con Carne de Llama
Tipo de muestra:	Puntual
Envase:	Papel
Código CEANID:	246 FQ 198 247 FQ 199 248 FQ 200 249 FQ 201

Parámetro	Método	Unidad	Muestra-5 246 FQ 198	Muestra-6 247 FQ 199	Muestra-7 248 FQ 200	Muestra-8 249 FQ 201
Humedad	NB 028-88	%	58,46	60,09	58,78	62,03

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, 25 de junio de 2013

Lic. Isabel Cossio Sánchez
TECNICO ANALISTA
CEANID

V°B° Ing. Adalid Aceituno C.
JEFE
CEANID

c.c. Arch.

CENTRO DE ANALISIS INVESTIGACION Y DESARROLLO "CEANID" U.A.J.M.S. - TARIJA

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

Anexo D.5
Resultados del análisis de humedad para el proceso de ahumado

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-128/13

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

Cliente:	Cinthya Marisol Lopez Huarachi
Solicitante:	Cinthya Marisol Lopez Huarachi
Dirección del cliente:	Barrio Tabladita
Procedencia: localidad/provincia/departamento	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración
Fecha de muestreo:	2013-07-19
Responsable(s) del muestreo:	Cinthya M. Lopez H.
Fecha de recepción de la muestra	2013-07-19
Fecha de ejecución del ensayo:	Del 2013-07-19 al 2013-07-25
Caracterización de la muestra:	Salchichas de carne de llama tipo viena ahumadas M 5 : Muestra 5 Salchichas de carne de llama tipo viena ahumadas M 6 : Muestra 6 Salchichas de carne de llama tipo viena ahumadas M 7 : Muestra 7 Salchichas de carne de llama tipo viena ahumadas M 8 : Muestra 8
Proyecto:	Elaboración de Salchichas Tipo Viena con Carne de Llama
Tipo de muestra:	Puntual
Envase:	Papel
Código CEANID:	338 FQ 269 339 FQ 270 340 FQ 271 341 FQ 272

Parámetro	Método	Unidad	Muestra-5 338 FQ 269	Muestra-6 339 FQ 270	Muestra-7 340 FQ 271	Muestra-8 341 FQ 272
Humedad	NB 028-88	%	63,62	64,05	64,51	64,75

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, 25 de julio de 2013

Lic. Isabel Cossio Sánchez
TECNICO ANALISTA
CEANID

V°B° Ing. Adalid Aceituno C.
JEFE
CEANID

c.c. Arch.

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

Anexo D.6
Resultados de la réplica del análisis de humedad para el proceso de ahumado

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-128/13

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

Cliente:	Cinthya Marisol Lopez Huarachi
Solicitante:	Cinthya Marisol Lopez Huarachi
Dirección del cliente:	Barrio Tabladita
Procedencia: localidad/provincia/departamento	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración
Fecha de muestreo:	2013-07-19
Responsable(s) del muestreo:	Cinthya M. Lopez H.
Fecha de recepción de la muestra	2013-07-19
Fecha de ejecución del ensayo:	Del 2013-07-19 al 2013-07-25
Caracterización de la muestra:	Salchichas de carne de llama tipo viena ahumadas M1 : Muestra 1 Salchichas de carne de llama tipo viena ahumadas M2 : Muestra 2 Salchichas de carne de llama tipo viena ahumadas M3 : Muestra 3 Salchichas de carne de llama tipo viena ahumadas M4 : Muestra 4
Proyecto:	Elaboración de Salchichas Tipo Viena con Carne de Llama
Tipo de muestra:	Puntual
Envase:	Papel
Código CEANID:	334 FQ 265 335 FQ 266 336 FQ 267 337 FQ 268

Parámetro	Método	Unidad	Muestra-1 334 FQ 265	Muestra-2 335 FQ 266	Muestra-3 336 FQ 267	Muestra-4 337 FQ 268
Humedad	NB 028-88	%	63,76	64,53	64,31	63,56

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, 25 de julio de 2013

Lic. Isabel Cossío Sánchez
TECNICO ANALISTA
CEANID

V°B° Ing. Adalid Acebuno C.
JEFE
CEANID

c.c. Arch.

CENTRO DE ANALISIS INVESTIGACION Y DESARROLLO "CEANID" U.A.J.M.S. - TARIJA

Anexo D.7
Resultados del análisis físico-químico y microbiológico del producto final

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-143/13

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

Cliente:	Cinthya Marisol Lopez Huarachi
Solicitante:	Cinthya Marisol Lopez Huarachi
Dirección del cliente:	Barrio Tabladita
Procedencia: localidad/provincia/departamento	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración
Fecha de muestreo:	2013-08-02
Responsable(s) del muestreo:	Cinthya M. Lopez H.
Fecha de recepción de la muestra	2013-08-05
Fecha de ejecución del ensayo:	Del 2013-08-05 al 2013-08-19
Caracterización de la muestra:	Salchichas de carne de llama tipo viena ahumadas : Muestra 1
Tipo de muestra:	Puntual
Envase:	Plástico
Código CEANID:	390 FQ 306 MB 229

Parámetro	Técnica	Unidad	Muestra 1 390 FQ 306 MB 229	Límites permitidos (Embutidos ahumados-Camélidos)	Referencia del límite
Acidez (como ac.lactico)	NB 454-81	%	0,26	Sin referencia	Sin referencia
Materia grasa	Enc. Química Industrial	%	24,99	max. 30	NB 798-97
Humedad	NB 074-2000	%	62,15	max. 65	NB 798-97
pH (20,0ºC)	SM 4500-H-B	%	6,07	Sin referencia	Sin referencia
Proteina total (Nx6,25)	NB 466-81	%	15,21	min. 15	NB 798-97
Coliformes totales	NB 32005	NMP/g	< 3	10^2	NB 798-97
Mohos y levaduras	NB 32006	ufc/g	$1,0 \times 10^1$	10^3	NB 798-97
Salmonella	NB 32007	p/a 25 g	Ausencia	Ausencia	NB 798-97

NB: Norma Boliviana

NOTA: La expresión < 3 significa ausencia de coliformes.
Los límites permitidos y la referencia normativa se incluyen a solicitud del cliente.
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, 19 de agosto de 2013

Lic. Isabel Cossio Sánchez
TECNICO ANALISTA
CEANID

V°B° Ing. Adalid Aceituno C.
JEFE
CEANID

"CEANID" CENTRO DE ANALISIS INVESTIGACION Y DESARROLLO U.A.J.M.S. - TARIJA

c.c. Arch.

Anexo D.8
Resultados de análisis microbiológico del producto final

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-145/13 Pag. 1 de 1

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

Cliente:	Cinthya Marisol Lopez Huarachi
Solicitante:	Cinthya Marisol Lopez Huarachi
Dirección del cliente:	Barrio Tabladita
Procedencia: localidad/provincia/departamento	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración
Fecha de muestreo:	2013-08-02
Responsable(s) del muestreo:	Cinthya M. Lopez H.
Fecha de recepción de la muestra	16/08/2013
Fecha de ejecución del ensayo:	Del 2013-08-07 al 2013-08-19
Caracterización de la muestra:	Salchichas de carne de llama tipo viena ahumadas : Muestra 1
Tipo de muestra:	Puntual
Envase:	Plástico
Código CEANID:	394 FQ 232

Parámetro	Técnica	Unidad	Muestra 1 394 FQ 232	Límites permitidos (Embutidos ahumados-Camélidos)	Referencia del límite
Coliformes totales	NB 32005	NMP/g	< 3	10^2	NB 798-97
Mohos y levaduras	NB 32006	ufc/g	$6{,}0 \times 10^4$	10^3	NB 798-97
Salmonella	NB 32007	ufc/g	Ausencia	Ausencia	NB 798-97

NB: Norma Boliviana
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, 26 de agosto de 2013

Lic. Isabel Cossío Sánchez
TECNICO ANALISTA
CEANID

V°B° Ing. Adalid Aceituno C.
JEFE
CEANID

CENTRO DE ANALISIS INVESTIGACION Y DESARROLLO "CEANID" U.A.J.M.S. - TARIJA

c.c. Arch.

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