

ANEXO A.1

TEST DE EVALUACIÓN SENSORIAL PARA DETERMINAR EL TIEMPO DE TRATAMIENTO TÉRMICO DEL AJÍ AMARILLO VARIEDAD CAMBA

Nombre Completo:.....
Fecha:.....

Set: L.T.A.

Sírvase apreciar las muestras presentadas en este panel, para calificar el atributo color respecto a la muestra patrón (P); aplicando un test de escala hedónica que comprende una puntuación entre valores de 1 y 9; como se muestra a continuación. De su calificación sincera se elegirá la muestra más representativa en el tratamiento térmico del ají amarillo, variedad cambia.

RANGO DE PUNTUACIÓN

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

Muestras	Color (Escala hedónica)
M1	
M2	
M3	

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

ANEXO A.2

TEST DE EVALUACIÓN SENSORIAL PARA DETERMINAR EL PROTOTIPO DE SALSA DE AJÍ AMARILLO VARIEDAD CAMBA

Nombre Completo:.....

Set: L.T.A.

Fecha:.....

Sírvase degustar las dos muestras que se presentan en este panel evaluando los atributos sensoriales según un test en escala hedónica, indicados a continuación.

Su juicio sincero será útil en el desarrollo del trabajo de investigación: *“Elaboración de salsa de ají amarillo (camba)”*.

RANGO DE PUNTUACIÓN

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

Muestras	Atributos (Escala hedónica)				
	Color	Olor	Sabor	Picor	Textura
N1					
N2					

Según usted, ¿cuál de las muestras es de su preferencia?; marque con “X” una sola opción de acuerdo al grado de picor.

N1	
N2	

Observaciones:.....

.....

.....

ANEXO A.3

TEST DE EVALUACIÓN SENSORIAL PARA DETERMINAR EL TIEMPO DE MOLIENDA EN SALSA DE AJÍ AMARILLO VARIEDAD CAMBA

Nombre Completo:.....

Set: L.T.A.

Fecha:.....

Sírvase degustar las muestras que se presentan en este panel de evaluación sensorial que corresponden a salsa de ají amarillo variedad camba, de las cuales se le pide a usted calificarlas considerando el atributo **arenosidad**, los resultados serán expresados en una escala hedónica (tabla A).

RANGO DE PUNTUACIÓN

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

Tabla A
Atributo arenosidad de la salsa de ají

Muestras	Arenosidad
O1	
O2	
O3	

Observaciones:.....

.....

.....

ANEXO A.4

**TEST DE EVALUACIÓN SENSORIAL PARA DETERMINAR LA
CONCENTRACIÓN EN SALSA DE AJÍ**

Nombre Completo:.....

Set: L.T.A.

Fecha:.....

Sírvase degustar las cuatro muestras que se presentan en este panel evaluando los atributos sensoriales según un test en escala hedónica, indicados a continuación.

Su juicio sincero será útil en el desarrollo del trabajo de investigación: ***“Elaboración de salsa de ají amarillo (camba)”***.

RANGO DE PUNTUACIÓN

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

Muestras	Atributos (Escala hedónica)				
	Color	Olor	Sabor	Textura	Apariencia
P1					
P2					
P3					
P4					
P5					
P6					
P7					
P8					

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

ANEXO A.5

TEST DE EVALUACIÓN SENSORIAL DE LAS PROPIEDADES ORGANOLÉPTICAS DEL PRODUCTO FINAL

Nombre Completo:.....

Set: L.T.A.

Fecha:.....

Deguste cuidadosamente las muestras de “salsa de ají amarillo variedad camba”, presentadas en este panel, e indique su agrado, calificando de acuerdo a escala hedónica los atributos indicados.

RANGO DE PUNTUACIÓN

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

Atributos (Escala hedónica)				
Color	Olor	Sabor	Textura	Apariencia

Observaciones:.....

.....

.....

ANEXO B.1

PROCEDIMIENTO DE LA PRUEBA ESTADÍSTICA DE DUNCAN

Según (Ureña-D'Arrigo, 1999), para realizar el análisis estadístico de la prueba estadística de Duncan consta de los siguientes pasos:

1. Formulación de hipótesis

-Hp: No hay diferencia significativa entre tratamientos (muestra)

-Ha: No existe diferencia significativa entre las muestras

2. Nivel de significación: 0,05 (95%).

3. Tipo de prueba de Hipótesis: Fisher – Duncan

4. Suposiciones:

-Los datos siguen una distribución normal (~ N)

-Los datos son extraídos de un muestreo aleatorio al azar

5. Criterios de decisión:

-Se acepta la Hp, si solo si $F_{cal} < F_{tab}$

-Se rechaza la Hp, si solo si $F_{cal} > F_{tab}$ (Duncan)

6. Construcción del cuadro de ANVA:

Para realizar la construcción del cuadro de ANVA, se tomó en cuenta las expresiones matemáticas $(SC(T))$, $(SC(A))$, $(SC(B))$ y $(SC(E))$.

❖ **Suma de cuadrados totales $SC(T)$:**

$$SC(T) = \Sigma(\Sigma Y_i^2) - \frac{(\Sigma(Y_i) / n \dots)^2}{(n \dots)_{jueces} * (n \dots)_{muestras}}$$

❖ **Suma de cuadrados de los tratamientos $SC(A)$:**

$$SC(A) = \Sigma(Y_i^2) / n \dots_{jueces} - \frac{(\Sigma(Y_i) / n \dots)^2}{(n \dots)_{jueces} * (n \dots)_{muestras}}$$

❖ **Suma de cuadrados de los jueces $SC(B)$:**

$$SC(B) = \Sigma(Y_j^2) / n \dots_{muestras} - \frac{(\Sigma(Y_i) / n \dots)^2}{(n \dots)_{jueces} * (n \dots)_{muestras}}$$

❖ **Suma de cuadrados del error $SC(E)$:**

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

En base a los resultados de la suma de cuadrados, se procede a construir la tabla B.1-A (ANVA).

Tabla B.1-A
Análisis de varianza (ANVA) del estadístico Fisher

<i>Fuente de Varianza (FV)</i>	<i>Suma de Cuadrados (SC)</i>	<i>Grados de Libertad (GL)</i>	<i>Cuadrados Medios (CM)</i>	<i>Fcal</i>	<i>Ftab</i>
Total	<i>SC(T)</i>	<i>(n..)muestras*</i> <i>(n..)jueces - 1</i>			
Tratamientos	<i>SC(A)</i>	<i>(n..)muestras - 1</i>	<i>(SC)/(GL)</i>	<i>CM (A)/CM (E)</i>	<i>GL(A) vs GL(E)</i>
Jueces	<i>SC(B)</i>	<i>(n..)jueces - 1</i>	<i>(SC)/(GL)</i>	<i>CM (B)/CM (E)</i>	<i>GL(B) vs GL(E)</i>
Error	<i>SC(E)</i>	<i>GL(A)* GL(B)</i>	<i>(SC)/(GL)</i>		

Para calcular el Ftab (Fisher tabulado) se recurre a las tablas de Fisher en función de los datos obtenidos y si esta es menor que Fcal (Fisher calculado), se procede a recurrir la prueba de Duncan.

7. Cálculo del valor de la varianza muestral:

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

8. Estimación de las amplitudes estudiantizadas de Duncan:

Tabla B.1-B
Amplitudes estudiantizadas y límites de significación de Duncan

<i>Número de promedios</i>	<i>AES (D)</i>	<i>ALS (D) = AES *(D)Sy</i>
2		
n...		

9. Ordenando los promedios de menor a mayor o de mayor a menor:

Tabla B.1-C
Tabla de valores promedio de los tratamientos

<i>Valores promedio de las muestras</i>		
<i>Muestra 1</i>	<i>Muestra 2</i>	<i>Muestra n...</i>

10. Análisis de los tratamientos:

Tabla B.1-D
Análisis de los tratamientos

<i>Tratamientos</i>	<i>Análisis de los valores</i>	<i>Efectos</i>
<i>Muestra 1- Muestra 2</i>		
<i>Muestra 2 - Muestra n...</i>		

ANEXO C.1

Tabla C.1-1
Evaluación sensorial del atributo color para determinar el tiempo de
tratamiento térmico

Jueces	Muestras (Escala hedónica)			Total (Y _j)
	M1	M2	M3	
1	5	8	6	19
2	7	9	8	24
3	5	6	7	18
4	6	8	6	20
5	8	8	9	25
6	5	6	7	18
7	7	8	9	24
8	4	6	8	18
9	7	4	5	16
10	6	7	9	22
11	5	7	7	19
12	8	9	6	23
13	6	8	7	21
14	8	5	6	19
15	7	6	8	21
16	7	8	6	21
17	8	6	7	21
18	8	7	5	20
19	7	9	8	24
20	7	8	9	24
21	8	8	9	25
22	8	5	8	21
23	8	6	7	21
24	5	6	8	19
25	6	7	8	21
26	5	7	8	20
27	5	6	8	19
28	8	6	7	21
29	9	7	8	24
30	8	7	6	21
\bar{X}	6,70	6,90	7,30	20,97

Suma de cuadrados totales SC(T) = 144,98
 Suma de cuadrados de los tratamientos SC(A) = 6,15
 Suma de cuadrados de los jueces SC(B) = 52,32
 Suma de cuadrados del error SC(E) = 86,51

En base a los resultados de la suma de cuadrados, se procede a construir la tabla C.1-2 (ANVA), para el atributo color.

Tabla C.1-2

Análisis de varianza (ANVA) del atributo color para determinar el tiempo de tratamiento térmico

<i>Fuente de Varianza</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Grados de Libertad</i>	<i>Cuadrados Medios</i>	<i>Fcal</i>	<i>Ftab</i>
<i>Total</i>	144,99	89			
<i>Tratamientos</i>	6,16	2	3,08	2,06	3,16
<i>Jueces</i>	52,32	29	1,80	1,21	1,67
<i>Error</i>	86,51	58	1,49		

ANEXO C.2

Tabla C.2-3

Evaluación sensorial del atributo color para determinar el prototipo de salsa de ají

Jueces	Muestras (Escala hedónica)		Total (Y_j)
	N1	N2	
1	8	7	15
2	7	8	15
3	7	8	15
4	7	9	16
5	6	8	14
6	9	9	18
7	7	7	14
8	7	8	15
9	8	6	14
10	6	8	14
11	6	7	13
12	8	8	16
13	6	8	14
14	7	6	13
15	9	8	17
16	6	7	13
17	6	7	13
18	5	7	12
19	7	8	15
20	6	7	13
21	7	9	16
22	7	7	14
23	8	8	16
24	5	7	12
25	7	5	12
26	7	8	15
27	8	9	17
28	7	8	15
29	6	8	14
30	8	8	16
\bar{X}	6,93	7,60	14,53

Suma de cuadrados totales $SC(T) = 61,73$
 Suma de cuadrados de los tratamientos $SC(A) = 6,67$
 Suma de cuadrados de los jueces $SC(B) = 34,73$
 Suma de cuadrados del error $SC(E) = 20,33$

En base a los resultados de la suma de cuadrados, se procede a construir la tabla C.2-4 (ANVA), para el atributo color.

Tabla C.2-4

Análisis de varianza (ANVA) del atributo color para determinar el prototipo de salsa de ají

<i>Fuente de Varianza</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Grados de Libertad</i>	<i>Cuadrados Medios</i>	<i>Fcal</i>	<i>Ftab</i>
Total	61,73	60			
Tratamientos	6,67	1	6,67	9,51	4,18
Jueces	34,73	29	1,20	1,71	1,86
Error	20,33	29	0,70		

Cálculo del valor de la varianza muestral (Sy) = 0,15

En la tabla C.2-5, se muestra las amplitudes estudiantizadas de Duncan con un nivel de significancia ($\alpha < 0,05$).

Tabla C.2-5

Amplitudes estudiantizadas y límites de significación de Duncan

<i>Número de promedios</i>	<i>AES (D)</i>	<i>ALS(D) = AES(D)*Sy</i>
2	2,89	0,44

En la tabla C.2-6 se ordena los promedios mayor a menor, según la tabla C.2-5:

Tabla C.2-6

Tabla de valores promedio de los tratamientos

<i>Valores promedio de las muestras</i>	
<i>N2</i>	<i>N1</i>
7,60	6,93

En base a la tabla C.2-6 se procede a realizar el análisis de los tratamientos, según la tabla C.2-7:

Tabla C.2-7

Análisis estadístico de Duncan del atributo color para determinar el prototipo de salsa de ají

<i>Tratamiento</i>	<i>Análisis de valores</i>	<i>Efecto</i>
N2-N1	0,67 > 0,44	Si existe diferencia significativa

Tabla C.2-8
Evaluación sensorial del atributo olor para determinar el prototipo de salsa de
ají

Jueces	Muestras (Escala hedónica)		Total (Y_j)
	N1	N2	
1	8	7	15
2	7	8	15
3	7	7	14
4	8	8	16
5	8	9	17
6	9	8	17
7	6	6	12
8	8	7	15
9	8	7	15
10	7	8	15
11	5	5	10
12	7	6	13
13	5	5	10
14	7	6	13
15	8	7	15
16	7	8	15
17	8	6	14
18	7	8	15
19	8	6	14
20	6	7	13
21	7	8	15
22	7	6	13
23	6	7	13
24	8	7	15
25	8	4	12
26	7	6	13
27	9	8	17
28	6	7	13
29	8	7	15
30	9	9	18
\bar{X}	7,30	6,93	14,23

Suma de cuadrados totales SC(T) = 74,18

Suma de cuadrados de los tratamientos SC(A) = 2,02

Suma de cuadrados de los jueces SC(B) = 51,68

Suma de cuadrados del error SC(E) = 20,48

En base a los resultados de la suma de cuadrados, se procede a construir la tabla C.2-9 (ANVA), para el atributo olor.

Tabla C.2-9

Análisis de varianza (ANVA) del atributo olor para determinar el prototipo de salsa de ají

<i>Fuente de Varianza</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Grados de Libertad</i>	<i>Cuadrados Medios</i>	<i>Fcal</i>	<i>Ftab</i>
<i>Total</i>	74,18	60			
<i>Tratamientos</i>	2,02	1	2,02	2,86	4,18
<i>Jueces</i>	51,68	29	1,78	2,52	1,86
<i>Error</i>	20,48	29	0,71		

Tabla C.2-10
Evaluación sensorial del atributo sabor para determinar el prototipo de salsa de
ají

Jueces	Muestras (Escala hedónica)		Total (Y_j)
	N1	N2	
1	7	8	15
2	8	9	17
3	8	9	17
4	7	8	15
5	6	8	14
6	9	9	18
7	8	7	15
8	7	8	15
9	8	6	14
10	9	7	16
11	6	7	13
12	8	5	13
13	9	8	17
14	8	7	15
15	8	7	15
16	6	7	13
17	8	7	15
18	7	8	15
19	7	8	15
20	7	6	13
21	8	9	17
22	6	7	13
23	7	6	13
24	8	5	13
25	5	6	11
26	6	5	11
27	8	9	17
28	8	7	15
29	8	7	15
30	7	7	14
\bar{X}	7,40	7,23	14,63

Suma de cuadrados totales SC(T) = 70,98

Suma de cuadrados de los tratamientos SC(A) = 0,42

Suma de cuadrados de los jueces SC(B) = 44,48

Suma de cuadrados del error SC(E) = 26,08

En base a los resultados de la suma de cuadrados, se procede a construir la tabla C.2-11 (ANVA), para el atributo sabor.

Tabla C.2-11

Análisis de varianza (ANVA) del atributo sabor para determinar el prototipo de salsa de ají

<i>Fuente de Varianza</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Grados de Libertad</i>	<i>Cuadrados Medios</i>	<i>Fcal</i>	<i>Ftab</i>
<i>Total</i>	70,98	60			
<i>Tratamientos</i>	0,42	1	0,42	0,46	4,18
<i>Jueces</i>	44,48	29	1,53	1,71	1,86
<i>Error</i>	26,08	29	0,90		

Tabla C.2-12
Evaluación sensorial del atributo picor para determinar el prototipo de salsa de
ají

Jueces	Muestras (Escala hedónica)		Total (Y_j)
	N1	N2	
1	7	8	15
2	9	8	17
3	9	8	17
4	7	8	15
5	6	7	13
6	9	8	17
7	8	7	15
8	7	8	15
9	8	6	14
10	7	9	16
11	6	5	11
12	8	5	13
13	9	7	16
14	7	6	13
15	8	7	15
16	8	7	15
17	7	6	13
18	8	8	16
19	6	8	14
20	7	6	13
21	8	9	17
22	7	8	15
23	8	9	17
24	6	7	13
25	7	6	13
26	7	6	13
27	7	9	16
28	8	6	14
29	8	6	14
30	8	9	17
\bar{X}	7,50	7,23	14,73

Suma de cuadrados totales SC(T) = 67,93

Suma de cuadrados de los tratamientos SC(A) = 1,07

Suma de cuadrados de los jueces SC(B) = 38,93

Suma de cuadrados del error SC(E) = 27,93

En base a los resultados de la suma de cuadrados, se procede a construir la tabla C.2-13 (ANVA), para el atributo picor.

Tabla C.2-13

Análisis de varianza (ANVA) del atributo picor para determinar el prototipo de salsa de ají

<i>Fuente de Varianza</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Grados de Libertad</i>	<i>Cuadrados Medios</i>	<i>Fcal</i>	<i>Ftab</i>
<i>Total</i>	67,93	60			
<i>Tratamientos</i>	1,07	1	1,07	1,11	4,18
<i>Jueces</i>	38,93	29	1,34	1,39	1,86
<i>Error</i>	27,93	29	0,96		

Tabla C.2-14
Evaluación sensorial del atributo textura para determinar el prototipo de salsa de ají

Jueces	Muestras (Escala hedónica)		Total (Y _j)
	N1	N2	
1	8	8	16
2	9	8	17
3	7	8	15
4	8	9	17
5	6	8	14
6	9	9	18
7	7	7	14
8	7	8	15
9	8	6	14
10	8	8	16
11	6	6	12
12	8	6	14
13	7	8	15
14	8	7	15
15	8	7	15
16	6	7	13
17	6	8	14
18	7	6	13
19	6	8	14
20	6	5	11
21	7	8	15
22	6	7	13
23	7	8	15
24	5	5	10
25	5	5	10
26	8	6	14
27	8	9	17
28	8	8	16
29	8	8	16
30	7	7	14
\bar{X}	7,13	7,27	14,40

Suma de cuadrados totales SC(T) = 73,60

Suma de cuadrados de los tratamientos SC(A) = 0,27

Suma de cuadrados de los jueces SC(B) = 54,60

Suma de cuadrados del error SC(E) = 18,73

En base a los resultados de la suma de cuadrados, se procede a construir la tabla C.2-15 (ANVA), para el atributo textura.

Tabla C.2-15

Análisis de varianza (ANVA) del atributo textura para determinar el prototipo de salsa de ají

<i>Fuente de Varianza</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Grados de Libertad</i>	<i>Cuadrados Medios</i>	<i>Fcal</i>	<i>Ftab</i>
<i>Total</i>	73,60	60			
<i>Tratamientos</i>	0,27	1	0,27	0,41	4,18
<i>Jueces</i>	54,60	29	1,88	2,91	1,86
<i>Error</i>	18,73	29	0,64		

ANEXO C.3

Tabla C.3-16

Evaluación sensorial del atributo arenosidad para determinar el tiempo de molienda en salsa de ají

Jueces	Muestras (Escala hedónica)			Total (Y _j)
	O1	O2	O3	
1	5	6	8	19
2	7	9	8	24
3	5	7	8	20
4	7	8	9	24
5	7	7	8	22
6	5	7	6	18
7	8	9	7	24
8	7	9	8	24
9	6	8	7	21
10	5	8	7	20
11	6	8	7	21
12	6	8	6	20
13	7	7	8	22
14	8	7	7	22
15	6	8	6	20
16	8	7	8	23
17	5	6	7	18
18	9	8	7	24
19	7	9	6	22
20	6	8	7	21
21	8	6	7	21
22	6	6	7	19
23	6	7	5	18
24	5	7	8	20
25	6	7	9	22
X̄	6,44	7,48	7,24	21,16

Suma de cuadrados totales SC(T) = 91,78
 Suma de cuadrados de los tratamientos SC(A) = 14,83
 Suma de cuadrados de los jueces SC(B) = 31,12
 Suma de cuadrados del error SC(E) = 45,84

En base a los resultados de la suma de cuadrados, se procede a construir la tabla C.3-17 (ANVA), para el atributo arenosidad.

Tabla C.3-17

Análisis de varianza (ANVA) del atributo arenosidad para determinar el tiempo de molienda en salsa de ají

<i>Fuente de Varianza</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Grados de Libertad</i>	<i>Cuadrados Medios</i>	<i>Fcal</i>	<i>Ftab</i>
Total	91,79	74			
Tratamientos	14,83	2	7,41	7,76	3,19
Jueces	31,12	24	1,29	1,36	1,75
Error	45,84	48	0,95		

Cálculo del valor de la varianza muestral = 0,20

En la tabla C.3-18, se muestran las amplitudes estudiantizadas de Duncan con un nivel de significancia ($\alpha < 0,05$).

Tabla C.3-18

Amplitudes estudiantizadas y límites de significación de Duncan

<i>Número de promedios</i>	<i>AES (D)</i>	<i>ALS(D) = AES(D)*Sy</i>
2	2,85	0,57
3	3	0,60

En la tabla C.3-19, se ordena los promedios de mayor a menor, según la tabla C.3-16.

Tabla C.3-19

Tabla de valores promedio de los tratamientos

<i>Valores promedios de las muestras</i>		
<i>M2</i>	<i>M3</i>	<i>M1</i>
7,48	7,24	6,44

En base a la tabla C.3-19, se procede a realizar los análisis de los tratamientos.

Tabla C.3-20

Análisis estadístico de Duncan del atributo arenosidad para determinar el tiempo de molienda en salsa de ají

<i>Tratamientos</i>	<i>Análisis de valores</i>	<i>Efectos</i>
O2-O3	0,24 < 0,57	No existe diferencia significativa
O2-O1	1,04 > 0,60	Existe diferencia significativa
O3-O1	0,80 > 0,57	Existe diferencia significativa

ANEXO C.4

Tabla C.4-21

Evaluación sensorial del atributo color para determinar la concentración en salsa de ají

Jueces	Muestras (Escala hedónica)								Total (Y _j)
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	
1	7	7	5	5	6	7	6	8	51
2	8	8	7	8	8	7	6	6	58
3	7	5	8	4	8	7	7	6	52
4	7	7	8	7	8	7	7	7	58
5	7	7	8	9	8	6	7	6	58
6	7	8	9	7	8	9	8	9	65
7	9	9	9	9	7	8	7	8	66
8	5	4	6	5	6	6	6	6	44
9	8	8	7	8	7	6	7	7	58
10	6	7	8	7	6	7	5	5	51
11	6	7	8	7	8	7	8	7	58
12	8	8	6	8	8	7	9	8	62
13	6	7	8	6	5	5	5	5	47
14	6	7	6	6	5	5	5	5	45
15	6	6	7	6	7	6	5	5	48
16	9	8	7	9	7	6	6	5	57
17	4	8	8	9	7	8	7	7	58
18	8	9	8	7	7	7	9	8	63
19	7	7	8	7	6	7	6	5	53
20	7	7	8	7	6	8	7	6	56
21	5	6	7	6	8	7	6	5	50
22	7	7	7	7	5	5	5	6	49
23	6	7	6	6	7	7	7	8	54
24	7	7	8	7	7	8	9	8	61
25	8	8	8	9	7	8	8	7	63
\bar{X}	6,84	7,16	7,40	7,04	6,88	6,84	6,72	6,52	55,40

Suma de cuadrados totales SC(T) = 273,86
 Suma de cuadrados de los tratamientos SC(A) = 12,92
 Suma de cuadrados de los jueces SC(B) = 116,25
 Suma de cuadrados del error SC(E) = 144,71

En base a los resultados de la suma de cuadrados, se procede a construir la tabla C.4-22 (ANVA), para el atributo color.

Tabla C.4-22
Análisis de varianza (ANVA) del atributo color para determinar la concentración en salsa de ají

<i>Fuente de Varianza</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Grados de Libertad</i>	<i>Cuadrados Medios</i>	<i>Fcal</i>	<i>Ftab</i>
Total	273,86	199			
Tratamientos	12,92	7	1,84	2,14	2,06
Jueces	116,25	24	4,84	5,62	1,58
Error	144,71	168	0,86		

Cálculo del valor de la varianza muestral = 0,18

En la tabla C.4-23, se muestran las amplitudes estudiantizadas de Duncan con un nivel de significancia ($\alpha < 0,05$).

Tabla C.4-23
Amplitudes estudiantizadas y límites de significación de Duncan

<i>Número de promedios</i>	<i>AES (D)</i>	<i>ALS(D) = AES(D)*Sy</i>
2	2,79	0,52
3	2,94	0,54
4	3,04	0,56
5	3,11	0,58
6	3,16	0,58
7	3,21	0,60
8	3,24	0,60

En la tabla C.4-24, se ordena los promedios de mayor a menor, según la tabla C.4-21.

Tabla C.4-24
Tabla de valores promedio de los tratamientos

<i>Valores promedios de las muestras</i>							
P3	P2	P4	P5	P1	P6	P7	P8
7,40	7,16	7,04	6,88	6,84	6,84	6,72	6,52

En base a la tabla C.4-25, se procede a realizar los análisis de los tratamientos.

Tabla C.4-25
Análisis estadístico de Duncan del atributo color para determinar la
concentración en salsa de ají

<i>Tratamientos</i>	<i>Análisis de valores</i>	<i>Efectos</i>
P3-P2	0,24 < 0,52	No existe diferencia significativa
P3-P4	0,36 < 0,54	No existe diferencia significativa
P3-P5	0,52 < 0,56	No existe diferencia significativa
P3-P1	0,56 < 0,58	No existe diferencia significativa
P3-P6	0,56 < 0,58	No existe diferencia significativa
P3-P7	0,68 > 0,60	Existe diferencia significativa
P3-P8	0,88 > 0,60	Existe diferencia significativa
P2-P4	0,12 < 0,52	No existe diferencia significativa
P2-P5	0,28 < 0,54	No existe diferencia significativa
P2-P1	0,32 < 0,56	No existe diferencia significativa
P2-P6	0,32 < 0,58	No existe diferencia significativa
P2-P7	0,44 < 0,58	No existe diferencia significativa
P2-P8	0,64 > 0,60	Existe diferencia significativa
P4-P5	0,16 < 0,60	No existe diferencia significativa
P4-P1	0,20 < 0,52	No existe diferencia significativa
P4-P6	0,20 < 0,54	No existe diferencia significativa
P4-P7	0,32 < 0,56	No existe diferencia significativa
P4-P8	0,52 < 0,58	No existe diferencia significativa
P5-P1	0,04 < 0,58	No existe diferencia significativa
P5-P6	0,04 < 0,60	No existe diferencia significativa
P5-P7	0,16 < 0,60	No existe diferencia significativa
P5-P8	0,36 < 0,52	No existe diferencia significativa
P1-P6	0,00 < 0,54	No existe diferencia significativa
P1-P7	0,12 < 0,56	No existe diferencia significativa
P1-P8	0,32 < 0,58	No existe diferencia significativa
P6-P7	0,12 < 0,58	No existe diferencia significativa
P6-P8	0,32 < 0,60	No existe diferencia significativa
P7-P8	0,20 < 0,60	No existe diferencia significativa

Tabla.C.4-26

Evaluación sensorial del atributo olor para determinar la concentración en salsa de ají

Jueces	Muestras (Escala hedónica)								Total (Y _j)
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	
1	7	7	6	6	6	7	8	8	55
2	8	7	6	7	8	6	7	6	55
3	6	3	3	6	8	6	6	6	44
4	7	6	6	6	7	8	7	7	54
5	7	7	7	8	8	7	7	7	58
6	6	6	6	6	9	9	8	9	59
7	8	8	9	9	8	7	8	7	64
8	7	6	4	6	5	5	5	5	43
9	7	8	7	7	8	7	6	6	56
10	7	6	6	7	6	8	5	5	50
11	7	8	7	7	5	6	8	7	55
12	6	7	7	7	7	6	7	8	55
13	8	7	7	7	4	5	6	6	50
14	5	5	7	8	3	5	4	6	43
15	7	6	5	5	8	7	5	5	48
16	5	8	7	8	7	6	5	5	51
17	8	8	7	9	7	8	6	6	59
18	8	8	5	6	8	8	8	8	59
19	6	7	8	6	4	3	7	8	49
20	7	7	6	9	8	7	7	6	57
21	5	7	7	6	7	6	5	4	47
22	7	7	7	7	6	7	7	7	55
23	7	7	7	8	7	6	8	6	56
24	7	7	8	7	8	7	8	8	60
25	4	7	7	7	8	8	8	8	57
X̄	6,68	6,80	6,48	7,00	6,80	6,60	6,64	6,56	53,56

Suma de cuadrados totales SC(T) = 302,40

Suma de cuadrados de los tratamientos SC(A) = 4,80

Suma de cuadrados de los jueces SC(B) = 93,27

Suma de cuadrados del error SC(E) = 204,33

En base a los resultados de la suma de cuadrados, se procede a construir la tabla C.4-27 (ANVA), para el atributo olor.

Tabla C.4-27
Análisis de varianza (ANVA) del atributo olor para determinar la concentración en salsa de ají

<i>Fuente de Varianza</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Grados de Libertad</i>	<i>Cuadrados Medios</i>	<i>Fcal</i>	<i>Ftab</i>
Total	302,40	199			
Tratamientos	4,80	7	0,68	0,56	2,06
Jueces	93,27	24	3,88	3,20	1,58
Error	204,33	168	1,22		

Tabla C.4-28
Evaluación sensorial del atributo sabor para determinar la concentración en salsa de ají

Jueces	Muestras (Escala hedónica)								Total (Y_j)
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	
1	8	7	6	5	6	6	9	8	55
2	9	8	7	6	8	7	8	7	60
3	9	6	7	7	8	6	6	6	55
4	9	6	7	7	7	8	7	7	58
5	8	7	7	7	7	5	5	6	52
6	8	7	7	8	9	8	9	9	65
7	8	9	9	9	8	8	7	8	66
8	7	8	6	8	6	5	6	6	52
9	7	9	8	8	9	9	8	8	66
10	6	7	6	8	7	9	5	4	52
11	8	7	9	8	5	6	7	8	58
12	7	8	8	8	8	7	9	8	63
13	8	6	9	9	4	3	6	7	52
14	7	8	9	7	4	4	5	6	50
15	6	7	6	7	7	8	6	6	53
16	9	7	8	9	7	7	6	6	59
17	9	8	8	9	7	8	7	6	62
18	7	7	6	8	7	8	9	8	60
19	6	6	7	8	7	7	8	8	57
20	8	7	7	8	7	8	7	6	58
21	4	8	7	6	6	7	6	5	49
22	8	8	8	8	6	7	7	8	60
23	7	8	7	7	8	7	6	6	56
24	6	6	8	7	7	8	8	8	58
25	6	7	8	8	8	8	8	8	61
\bar{X}	7,40	7,28	7,40	7,60	6,92	6,96	7,00	6,92	57,48

Suma de cuadrados totales SC(T) = 286,16
 Suma de cuadrados de los tratamientos SC(A) = 12,48
 Suma de cuadrados de los jueces SC(B) = 71,28
 Suma de cuadrados del error SC(E) = 202,40

En base a los resultados de la suma de cuadrados, se procede a construir la tabla C.4-29 (ANVA), para el atributo sabor.

Tabla C.4-29
Análisis de varianza (ANVA) del atributo sabor para determinar la
concentración en salsa de ají

<i>Fuente de Varianza</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Grados de Libertad</i>	<i>Cuadrados Medios</i>	<i>Fcal</i>	<i>Ftab</i>
Total	286,16	199			
Tratamientos	12,48	7	1,78	1,48	2,06
Jueces	71,28	24	2,97	2,46	1,58
Error	202,40	168	1,20		

Tabla C.4-30
Evaluación sensorial del atributo textura para determinar la concentración en salsa de ají

Jueces	Muestras (Escala hedónica)								Total (Y _j)
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	
1	7	7	6	6	6	7	9	8	56
2	9	7	6	7	7	6	8	7	57
3	7	4	8	6	8	7	6	6	52
4	6	7	8	7	7	7	6	6	54
5	8	8	8	8	8	6	6	6	58
6	7	7	8	8	9	9	9	8	65
7	9	9	9	8	8	8	8	8	67
8	5	7	6	5	5	5	5	5	43
9	8	7	7	9	8	7	8	7	61
10	7	7	6	7	6	7	5	4	49
11	7	7	8	8	7	7	7	7	58
12	8	8	6	7	9	7	7	9	61
13	6	7	8	7	6	3	3	3	43
14	6	8	7	8	5	5	5	5	49
15	5	6	7	6	8	8	7	7	54
16	8	9	8	9	7	6	5	4	56
17	5	7	7	9	7	7	6	6	54
18	7	8	7	8	7	7	8	7	59
19	7	8	7	7	8	7	6	8	58
20	9	8	6	8	6	8	7	6	58
21	5	6	7	5	8	7	6	5	49
22	7	6	5	7	8	7	7	8	55
23	7	7	8	7	7	8	7	8	59
24	6	6	8	7	7	8	9	8	59
25	7	7	8	7	8	8	8	8	61
\bar{X}	6,92	7,12	7,16	7,24	7,20	6,88	6,72	6,56	55,80

Suma de cuadrados totales SC(T) = 300,88

Suma de cuadrados de los tratamientos SC(A) = 10,64

Suma de cuadrados de los jueces SC(B) = 104,25

Suma de cuadrados del error SC(E) = 185,99

En base a los resultados de la suma de cuadrados, se procede a construir la tabla C.4-31 (ANVA), para el atributo textura.

Tabla C.4-31
Análisis de varianza (ANVA) del atributo textura para determinar la
concentración en salsa de ají

<i>Fuente de Varianza</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Grados de Libertad</i>	<i>Cuadrados Medios</i>	<i>Fcal</i>	<i>Ftab</i>
Total	300,88	199			
Tratamientos	10,64	7	1,52	1,37	2,06
Jueces	104,25	24	4,34	3,92	1,58
Error	185,99	168	1,11		

Tabla C.4-32
Evaluación sensorial del atributo apariencia para determinar la concentración
en salsa de ají

Jueces	Muestras (Escala hedónica)								Total (Y_j)
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	
1	7	8	6	6	6	7	8	7	55
2	9	8	6	7	8	7	6	6	57
3	4	6	8	2	8	7	7	7	49
4	6	7	8	7	7	7	6	6	54
5	7	6	7	8	8	7	7	6	56
6	7	7	8	7	8	9	9	9	64
7	9	9	9	8	8	8	8	8	67
8	5	6	7	5	6	6	6	6	47
9	8	8	9	8	8	7	8	7	63
10	8	6	7	6	6	7	6	4	50
11	7	7	8	7	6	6	6	6	53
12	8	8	8	8	8	8	7	8	63
13	6	7	8	7	3	3	3	3	40
14	7	7	8	8	4	4	4	4	46
15	5	4	7	6	7	7	6	5	47
16	8	9	8	9	7	6	5	4	56
17	6	7	8	9	8	8	6	6	58
18	8	7	6	8	7	7	8	7	58
19	6	7	8	6	9	8	7	7	58
20	8	8	8	9	8	8	6	6	61
21	4	6	7	5	8	6	6	5	47
22	7	7	7	7	7	7	5	7	54
23	7	7	8	7	7	7	7	7	57
24	7	7	8	7	7	8	8	7	59
25	7	7	8	7	7	7	8	8	59
\bar{X}	6,84	7,04	7,60	6,96	7,04	6,88	6,52	6,24	55,12

Suma de cuadrados totales SC(T) =	347,58
Suma de cuadrados de los tratamientos SC(A) =	27,90
Suma de cuadrados de los jueces SC(B) =	127,83
Suma de cuadrados del error SC(E) =	191,85

En base a los resultados de la suma de cuadrados, se procede a construir la tabla C.4-33 (ANVA), para el atributo apariencia.

Tabla C.4-33
Análisis de varianza (ANVA) del atributo apariencia para determinar la concentración en salsa de ají

<i>Fuente de Varianza</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Grados de Libertad</i>	<i>Cuadrados Medios</i>	<i>Fcal</i>	<i>Ftab</i>
Total	347,58	199			
Tratamientos	27,90	7	3,98	3,49	2,06
Jueces	127,83	24	5,32	4,66	1,58
Error	191,85	168	1,14		

Cálculo del valor de la varianza muestral = 0,21

En la tabla C.4-34, se muestran las amplitudes estudiantizadas de Duncan con un nivel de significancia ($\alpha < 0,05$).

Tabla C.4-34
Amplitudes estudiantizadas y límites de significación de Duncan

<i>Número de promedios</i>	<i>AES (D)</i>	<i>ALS(D) = AES(D)*Sy</i>
2	2,79	0,60
3	2,94	0,62
4	3,04	0,64
5	3,11	0,66
6	3,16	0,68
7	3,21	0,68
8	3,24	0,69

En la tabla C.4-35, se ordena los promedios de mayor a menor, según la tabla C.4-32.

Tabla C.4-35
Tabla de valores promedio de los tratamientos

<i>Valores promedios de las muestras</i>							
P3	P2	P5	P4	P6	P1	P7	P8
7,60	7,04	7,04	6,96	6,88	6,84	6,52	6,24

En base a la tabla C.4-35, se procede a realizar los análisis de los tratamientos.

Tabla C.4-36
Análisis estadístico de Duncan del atributo apariencia para determinar la
concentración en salsa de ají

<i>Tratamientos</i>	<i>Análisis de valores</i>	<i>Efectos</i>
P3-P2	0,56 < 0,60	No existe diferencia significativa
P3-P5	0,56 < 0,63	No existe diferencia significativa
P3-P4	0,64 < 0,65	No existe diferencia significativa
P3-P6	0,72 > 0,66	Existe diferencia significativa
P3-P1	0,76 > 0,67	Existe diferencia significativa
P3-P7	1,08 > 0,68	Existe diferencia significativa
P3-P8	1,36 > 0,69	Existe diferencia significativa
P2-P5	0,00 < 0,60	No existe diferencia significativa
P2-P4	0,08 < 0,63	No existe diferencia significativa
P2-P6	0,16 < 0,65	No existe diferencia significativa
P2-P1	0,20 < 0,66	No existe diferencia significativa
P2-P7	0,52 < 0,67	No existe diferencia significativa
P2-P8	0,80 > 0,68	Existe diferencia significativa
P5-P4	0,08 < 0,69	No existe diferencia significativa
P5-P6	0,16 < 0,60	No existe diferencia significativa
P5-P1	0,20 < 0,63	No existe diferencia significativa
P5-P7	0,52 < 0,65	No existe diferencia significativa
P5-P8	0,80 > 0,66	No existe diferencia significativa
P4-P6	0,08 < 0,67	No existe diferencia significativa
P4-P1	0,12 < 0,68	No existe diferencia significativa
P4-P7	0,44 < 0,69	No existe diferencia significativa
P4-P8	0,72 > 0,60	No existe diferencia significativa
P6-P1	0,04 < 0,63	No existe diferencia significativa
P6-P7	0,36 < 0,65	No existe diferencia significativa
P6-P8	0,64 < 0,66	No existe diferencia significativa
P1-P7	0,32 < 0,67	No existe diferencia significativa
P1-P8	0,60 < 0,68	No existe diferencia significativa
P7-P8	0,28 < 0,69	No existe diferencia significativa

ANEXO C.5

Tabla C.5-37

Evaluación sensorial de las propiedades organolépticas del producto final

Jueces	Atributos sensoriales (Escala hedónica)					Total (Y _j)
	Color (Q)	Olor (R)	Sabor (S)	Textura (T)	Apariencia (U)	
1	9	9	9	9	9	45
2	8	7	8	8	7	38
3	8	7	9	8	7	39
4	9	8	7	7	9	40
5	8	8	9	9	8	42
6	7	6	6	6	7	32
7	8	8	9	9	8	42
8	7	7	8	7	7	36
9	8	8	9	8	8	41
10	8	8	9	7	8	40
11	9	9	9	9	9	45
12	7	7	6	7	7	34
13	9	7	8	8	8	40
14	8	6	7	7	8	36
15	6	5	6	6	7	30
16	8	7	8	8	8	39
17	9	9	8	9	9	44
18	7	9	9	8	8	41
19	8	8	9	8	8	41
20	9	9	8	8	9	43
21	8	8	8	9	9	42
22	8	8	8	8	7	39
23	7	7	7	7	7	35
24	8	7	7	8	9	39
25	8	7	8	8	8	39
X̄	7,96	7,56	7,96	7,84	7,96	39,28

Suma de cuadrados totales SC(T) = 103,41

Suma de cuadrados de los tratamientos SC(A) = 3,01

Suma de cuadrados de los jueces SC(B) = 68,61

Suma de cuadrados del error SC(E) = 31,79

En base a los resultados de la suma de cuadrados, se procede a construir la tabla C.5-38 (ANVA), para propiedades organolépticas del producto final.

Tabla C.5-38

Análisis de varianza (ANVA) de las propiedades organolépticas del producto final

<i>Fuente de Varianza</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Grados de Libertad</i>	<i>Cuadrados Medios</i>	<i>Fcal</i>	<i>Ftab</i>
<i>Total</i>	103,41	124			
<i>Tratamientos</i>	3,01	4	0,75	2,27	2,47
<i>Jueces</i>	68,61	24	2,86	8,63	1,63
<i>Error</i>	31,79	96	0,33		

ANEXO D.1

METODOLOGÍA DEL DISEÑO EXPERIMENTAL (2³)

Según (Ramírez, 2010), para realizar el análisis del diseño experimental consta de los siguientes pasos:

1. Planteamiento de hipótesis

-Hp: No hay diferencia entre los factores.

-Ha: Si existe diferencia entre los factores.

2. Nivel de significación: 0,05 (5%).

3. Prueba de Significancia: “F” de Fisher.

4. Suposiciones:

- Los datos siguen una distribución Normal ($\sim N$)

- Los datos son extraídos de un muestreo al azar

5. Criterios de decisión

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

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

6. Resolución del cuadro de ANVA

7. Conclusiones

Se procede a plantear la matriz experimental de las variables X, Y, Z. del diseño experimental y los niveles de variación de los factores.

Tabla D.1-1

Tabla experimental de resultados

Corridas	Combinaciones	Factores			Y _{ji}
		X	Y	Z	
1	-1	-	-	-	Y ₁
2	a	+	-	-	Y ₂
3	b	-	+	-	Y ₃
4	ab	+	+	-	Y ₄
5	c	-	-	+	Y ₅
6	ac	+	-	+	Y ₆
7	cb	-	+	+	Y ₇
8	abc	+	+	+	Y ₈

Fuente: Montgomery, 1991

Encontrando los contrastes para los factores e interacciones

Contraste (X) = $[a - (1) + ab - b + ac - c + abc - bc]$
 Contraste (Y) = $[b + ab + bc + abc - (1) - a - c - ac]$
 Contraste (Z) = $[c + ac + bc + abc - (1) - a - b - ab]$
 Contraste (XY) = $[ab - a - b + (1) + abc - bc - ac + c]$
 Contraste (XZ) = $[(1) - a + b - ab - c + ac - bc + abc]$
 Contraste (YZ) = $[(1) + a - b - ab - c - ac + bc + abc]$
 Contraste (XYZ) = $[abc - bc - ac + c - ab + b + a - (1)]$

Suma de cuadrados de los contrastes:

Suma de cuadrados del contraste X (SS(X)) = $(\text{contraste X})^2 / 8n$
 Suma de cuadrados del contraste Y (SS(Y)) = $(\text{contraste Y})^2 / 8n$
 Suma de cuadrados del contraste Z (SS(Z)) = $(\text{contraste Z})^2 / 8n$
 Suma de cuadrados del contraste XY (SS(XY)) = $(\text{contraste XY})^2 / 8n$
 Suma de cuadrados del contraste XZ (SS(XZ)) = $(\text{contraste XZ})^2 / 8n$
 Suma de cuadrados del contraste YZ (SS(YZ)) = $(\text{contraste YZ})^2 / 8n$
 Suma de cuadrados del contraste XYZ (SS(XYZ)) = $(\text{contraste XYZ})^2 / 8n$
 Suma de cuadrados del total de los contraste (SS(T)) = $\sum_{i=1}^2 \sum_{j=1}^2 \sum_{k=1}^2 Y_{ijk}^2 - \frac{Y_{...}^2}{abr}$
 Suma de cuadrados del error (SS(E)) = $(SS(T)) - (SS(X)) - (SS(Y)) - (SS(Z)) - (SS(XY)) - (SS(XZ)) - (SS(YZ)) - (SS(XYZ))$

En base a los resultados obtenidos de la suma de los cuadrados, se procede a construir la tabla D.1-2.

Tabla D.1-2
Análisis de varianza (ANVA) para el diseño experimental

<i>Fuente de Variación (FV)</i>	<i>Suma de Cuadrados (SC)</i>	<i>Grados de Libertad (GL)</i>	<i>Cuadrados Medios (CM)</i>	<i>Fisher Calculado (Fcal)</i>
Total	SS(T)	2k n -1		
Factor X	SS(X)	n-1	CM(X)	F = CM(X)/SSE
Factor Y	SS(Y)	n-1	CM(Y)	F = CM(Y)/SSE
Factor Z	SS(XY)	n-1	CM(XY)	F = CM(XY)/SSE
Interacción XY	SS(Z)	n-1	CM(Z)	F = CM(Z)/SSE
Interacción XZ	SS(XZ)	n-1	CM(XZ)	F = CM(XZ)/SSE
Interacción YZ	SS(YZ)	n-1	CM(YZ)	F = CM(YZ)/SSE
Interacción XYZ	SS(XYZ)	n-1	CM(XYZ)	F = CM(XYZ)/SSE
Error	SS(E)	2 ^{k-1} n		

Fuente: Montgomery, 1991

ANEXO D.2

Se procede a plantear la matriz experimental de las variables X, Y, Z; del diseño experimental y los niveles de variación de los factores.

En la tabla D.2-1, se muestran los resultados del contenido de sólidos solubles y tiempo (°Brix/Tiempo (min)) durante el proceso de concentración de salsa de ají.

Tabla D.2-1

Sólidos solubles y tiempo durante la concentración de la salsa de ají amarillo

Corridas	Combinaciones	Factores			Y,1		Y,2	
		X	Y	Z	°Brix	Tiempo (min)	°Brix	Tiempo (min)
1	(1)	-	-	-	14,50	14	14,50	16
2	a	+	-	-	14,50	19	14,50	20
3	b	-	+	-	15,00	19	14,70	19
4	ab	+	+	-	14,60	23	14,40	20
5	c	-	-	+	14,50	22	14,50	20
6	ac	+	-	+	14,40	27	14,70	29
7	cb	-	+	+	14,50	30	14,70	27
8	abc	+	+	+	14,50	26	15,00	30

El método empleado para encontrar los efectos principales e interacciones fue por contrastes.

Para sólidos solubles.-

Contrastes:

Contraste (X) = -0,3

Contraste (Y) = 1,3

Contraste (Z) = 0,1

Contraste (XY) = -0,5

Contraste (XZ) = 1,1

Contraste (YZ) = -0,1

Contraste (XYZ) = 0,9

Suma de cuadrados de los contrastes:

Suma de cuadrados del contraste X (SS(X)) = 0,0056

Suma de cuadrados del contraste Y (SS(Y)) = 0,1056

Suma de cuadrados del contraste Z (SS(Z)) = 0,0006

Suma de cuadrados del contraste XY (SS(XY)) = 0,0156

Suma de cuadrados del contraste XZ (SS(XZ)) = 0,0756

Suma de cuadrados del contraste YZ (SS(YZ)) = 0,0006

Suma de cuadrados del contraste XYZ ($SS(XYZ)$) = 0,0506
 Suma de cuadrados del total de los contraste ($SS(T)$)= 0,5094
 Suma de cuadrados del error ($SS(E)$) = 0,2550

En base a los resultados de la suma de cuadrados, se procede a construir la tabla D.2-2 (ANVA), para los sólidos solubles.

Tabla D.2-2
Análisis de varianza (ANVA) del diseño 2^3 para sólidos solubles

<i>Fuente de Variación (FV)</i>	<i>Suma de Cuadrados (SC)</i>	<i>Grados de Libertad (GL)</i>	<i>Cuadrados Medios (CM)</i>	<i>Fisher calculado (Fcal)</i>	<i>Fisher tabulado (Ftab)</i>
Total	0,5094	15			
Factor X	0,0056	1	0,0056	0,1764	5,32
Factor Y	0,1056	1	0,1056	3,3137	5,32
Factor Z	0,0006	1	0,0006	0,0196	5,32
Interacción XY	0,0156	1	0,0156	0,4902	5,32
Interacción XZ	0,0756	1	0,0756	2,3725	5,32
Interacción YZ	0,0006	1	0,0006	0,0196	5,32
Interacción XYZ	0,0506	1	0,0506	1,5882	5,32
Error	0,2550	8	0,0318		

Para tiempo de concentración.-

Contrastes:

Contraste (X) = 27
 Contraste (Y) = 27
 Contraste (Z) = 61
 Contraste (XY) = -19
 Contraste (XZ) = -1
 Contraste (YZ) = 3
 Contraste (XYZ) = -11

Suma de cuadrados de los contrastes:

Suma de cuadrados del contraste X ($SS(X)$) = 45,56
 Suma de cuadrados del contraste Y ($SS(Y)$) = 45,56
 Suma de cuadrados del contraste Z ($SS(Z)$) = 232,56
 Suma de cuadrados del contraste XY ($SS(XY)$) = 22,56
 Suma de cuadrados del contraste XZ ($SS(XZ)$) = 0,06
 Suma de cuadrados del contraste YZ ($SS(YZ)$) = 0,56
 Suma de cuadrados del contraste XYZ ($SS(XYZ)$) = 7,56
 Suma de cuadrados del total de los contraste ($SS(T)$) = 377,94
 Suma de cuadrados del error $SS(E)$) = 23,50

En base a los resultados de la suma de cuadrados, se procede a construir la tabla D.2-3 (ANVA), para tiempo de concentración.

Tabla D.2-3
Análisis de varianza (ANVA) del diseño 2^3 para tiempo de concentración

<i>Fuente de Variación (FV)</i>	<i>Suma de Cuadrados (SC)</i>	<i>Grados de Libertad (GL)</i>	<i>Cuadrados Medios (CM)</i>	<i>Fisher calculado (Fcal)</i>	<i>Fisher tabulado (Ftab)</i>
<i>Total</i>	377,94	15			
<i>Factor X</i>	45,56	1	45,56	15,51	5,32
<i>Factor Y</i>	45,56	1	45,56	15,51	5,32
<i>Factor Z</i>	232,56	1	232,56	79,17	5,32
<i>Interacción XY</i>	22,56	1	22,56	7,68	5,32
<i>Interacción XZ</i>	0,06	1	0,06	0,02	5,32
<i>Interacción YZ</i>	0,56	1	0,56	0,19	5,32
<i>Interacción XYZ</i>	7,56	1	7,56	2,57	5,32
<i>Error</i>	23,50	8	2,94		

ANEXO E.1

ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS DEL AJÍ AMARILLO VARIEDAD CAMBA



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-112/13

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO


Ciente:	Ximena Cruz Barrios Ugarte
Solicitante:	Ximena Cruz Barrios Ugarte
Dirección del cliente:	Parada al Norte
Procedencia: localidad/provincia/departamento	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia
Lugar de muestreo:	Lugar de expendio
Fecha de muestreo:	2013-07-08
Responsable(s) del muestreo:	Ximena C. Barrios U.
Fecha de recepción de la muestra	2013-07-08
Fecha de ejecución del ensayo:	Del 2013-07-08 al 2013-07-16
Caracterización de la muestra:	Aji amarillo cambia sin tratamiento: Muestra 1
Proyecto:	Elaboración de Salsa de Aji Amarillo Variedad Camba
Tipo de muestra:	Puntual
Envase:	Plástico
Código CEANID:	292 FQ 232

Parámetro	Técnica	Unidad	Muestra 1 292 FQ 232
Acidez (como ac.citríco)	NB 454-81	%	0,17
Cenizas	NB 075-74	%	0,91
Fibra	Manual tec.CEANID	%	3,10
Materia grasa	Enc. Química Industrial	%	0,28
Hidratos de carbono	Cálculo	%	5,09
Humedad	NB 074-2000	%	88,90
Proteína total (Nx6,25)	NB 466-81	%	1,72
pH (20,0°C)	SM 4500-H-B		5,34
Valor energético	Cálculo	Kcal/100g	29,76

NB= Norma Boliviana
 SM= Standard Methods

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, 16 de julio de 2013


 Lic. Isabel Cossio Sánchez
 TÉCNICO ANALISTA
 CEANID




 VºBº Ing. Adalid Aceituno C.
 JEFE
 CEANID

c.c. Arch.

ANEXO E.2

ANÁLISIS FÍSICQUÍMICOS DEL AJÍ AMARILLO VARIEDAD CAMBA CON TRATAMIENTO TÉRMICO



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
CENTRO DE ANÁLISIS, 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-112/13

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

Cliente:	Ximena Cruz Barrios Ugarte
Solicitante:	Ximena Cruz Barrios Ugarte
Dirección del cliente:	Parada al Norte
Procedencia: localidad/provincia/departamento	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia
Lugar de muestreo:	Lugar de expendio
Fecha de muestreo:	2013-07-08
Responsable(s) del muestreo:	Ximena C. Barrios U.
Fecha de recepción de la muestra	2013-07-08
Fecha de ejecución del ensayo:	Del 2013-07-08 al 2013-07-16
Caracterización de la muestra:	Ají amarillo cambia con tratamiento: Muestra 2
Proyecto:	Elaboración de Salsa de Ají Amarillo Variedad Camba
Tipo de muestra:	Puntual
Envase:	Plástico
Código CEANID:	293 FQ 233

Parámetro	Técnica	Unidad	Muestra 2 293 FQ 233
Acidez (como ac.citrico)	NB 454-81	%	0,13
Cenizas	NB 075-74	%	0,51
Fibra	Manual tec.CEANID	%	1,83
Materia grasa	Enc. Química Industrial	%	0,21
Hidratos de carbono	Cálculo	%	4,55
Humedad	NB 074-2000	%	91,30
Proteína total (Nx6,25)	NB 466-81	%	1,60
pH (19,0°C)	SM 4500-H-B		5,38
Valor energético	Cálculo	Kcal/100g	26,49

NB= Norma Boliviana
 SM= Standard Methods

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, 16 de julio de 2013

Lic. Isabel Cossío Sánchez
 TÉCNICO ANALISTA
 CEANID



VºBº Ing. Adalid Accituno C.
 JEFE
 CEANID

c.c. Arch.

ANEXO E.3

ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS DE LA SALSA DE AJÍ AMARILLO VARIEDAD CAMBA



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
 CENTRO DE ANÁLISIS, INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO "CEANID"
 Laboratorio Oficial del Ministerio de Salud y Deportes
 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-149/13

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

Cliente:	Ximena Cruz Barrios Ugarte
Solicitante:	Ximena Cruz Barrios Ugarte
Dirección del cliente:	Parada al Norte
Procedencia: localidad/provincia/departamento	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración
Fecha de muestreo:	2013-08-21 Hr 9:00
Responsable(s) del muestreo:	Ximena C. Barrios U.
Fecha de recepción de la muestra	2013-08-21
Fecha de ejecución del ensayo:	Del 2013-08-21 al 2013-08-30
Caracterización de la muestra:	Salsa de ají amarillo cambia : Muestra 1
Proyecto:	Elaboración de Salsa de Aji Amarillo Variedad Camba
Tipo de muestra:	Puntual
Envase:	Plástico
Código CEANID:	400 FQ 314 MB 237

Parámetro	Técnica	Unidad	Muestra 1 400 FQ 314 MB 237
Acidez (como ac. cítrico)	NB 454-81	%	0,037
Cenizas	NB 075-74	%	3,54
Fibra	Manual tec.CEANID	%	2,78
Materia grasa	Enc. Química Industrial	%	0,33
Hidratos de carbono	Cálculo	%	19,60
Humedad	NB 074-2000	%	72,22
Proteína total (Nx6,25)	NB 466-81	%	1,53
pH (20,0°C)	SM 4500-H-B		4,26
Sólidos solubles (20,0 °C)	NB 36004	° Brix	14,40
Valor energético	Cálculo	Kcal/100g	87,49
Mohos y levaduras	NB 32006	ufc/g	< 10
Bacterias aerobias mesófilas	NB 32003	ufc/g	4,1 x 10 ²

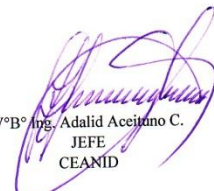
NB= Norma Boliviana
 SM= Standard Methods

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, 30 de agosto 2013


 Ljc. Isabel Cossío Sánchez
 TÉCNICO ANALISTA
 CEANID


 VºBº Ing. Adalid Aceituno C.
 JEFE
 CEANID

c.c. Arch.



ANEXO F.1

EFICACIA DEL BLANQUEADO O ESCALDADO

Introducción

Según (Miller, 2001) las frutas y verduras contienen muchas enzimas que provocan su deterioro pos cosecha, incluso cuando estos se congelan. Así que, por lo general, las frutas y verduras se blanquean antes de congelarlas o enlatarlas para inactivar enzimas.

La peroxidasa es una de las enzimas más estables al calor. De este modo, resulta un buen indicador de qué tan adecuado es el escaldado (Miller, 2001).

Objetivo

Aprender una prueba para determinar si el blanqueado es adecuado.

Aparatos e instrumentos

- Vaso de precipitado, 600ml
- Cuchara perforada
- Cuchillo
- Mortero con moleta
- Probeta graduada, 10ml
- Pipetas, 1ml
- Placa caliente
- Tubos de ensayo

Reactivos y materiales

- Papas y manzanas frescas
- Guayacol (1% v/v en etanol 95%)
- Peróxido de hidrógeno (0,5% v/v)
- Arena

Procedimiento

El siguiente procedimiento (Miller, 2001) se aplicó para inactivar enzimas en ají:

- Blanquee unos cuantos trozos de papa y manzana como sigue: ponga a hervir 300ml de agua destilada en un vaso de precipitación de 600ml. Sumerja, durante 2 minutos, trozos de muestra en el agua en ebullición. Retire los trozos y sumérgalos en agua fría para enfriarlos. Colóquelos sobre una servilleta de papel.
- Analice la papa y la manzana antes y después del blanqueado en la siguiente forma:
 - Corte en pequeños pedazos un trozo de muestra que pese aproximadamente 5g.
 - Transfiera la muestra a un mortero que contenga una pequeña cantidad de arena. Agregue aproximadamente 5ml de agua destilada y muele la muestra durante 2 a 3 minutos.
 - Agregue otros 5ml de agua destilada, mezcle y transfiera el contenido el tubo de ensayo.
 - Agregue 1ml de solución de guayacol al 1% y 1ml de peróxido de hidrógeno al 0,5%. Mezcle invirtiendo el tubo.
 - La actividad de la peroxidasa está indicada por la formación de un color rojizo. Si no aparece ningún color en 3,5 minutos, considere que el producto fue blanqueado adecuadamente.

Tabla G.1 Recorrido significativo de Duncan (Nivel de significación $\alpha=0,5\%$)

g	p=2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	20	25	30	50	100
1	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97
2	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085
3	4.501	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516
4	3.927	4.013	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033
5	3.635	3.749	3.797	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814
6	3.461	3.587	3.649	3.694	3.694	3.694	3.694	3.694	3.694	3.694	3.694	3.694	3.694	3.694	3.694	3.694	3.694	3.694	3.694
7	3.344	3.477	3.548	3.588	3.611	3.622	3.626	3.626	3.626	3.626	3.626	3.626	3.626	3.626	3.626	3.626	3.626	3.626	3.626
8	3.261	3.399	3.475	3.521	3.521	3.521	3.521	3.521	3.521	3.521	3.521	3.521	3.521	3.521	3.521	3.521	3.521	3.521	3.521
9	3.199	3.339	3.42	3.470	3.502	3.523	3.536	3.544	3.547	3.547	3.547	3.547	3.547	3.547	3.547	3.547	3.547	3.547	3.547
10	3.151	3.293	3.376	3.430	3.465	3.489	3.505	3.516	3.522	3.526	3.526	3.526	3.526	3.526	3.526	3.526	3.526	3.526	3.526
11	3.113	3.256	3.342	3.397	3.435	3.462	3.48	3.493	3.501	3.506	3.509	3.510	3.510	3.510	3.51	3.51	3.510	3.51	3.51
12	3.082	3.335	3.313	3.370	3.410	3.439	3.459	3.474	3.484	3.491	3.496	3.498	3.499	3.499	3.499	3.499	3.499	3.499	3.499
13	3.055	3.2	3.289	3.348	3.389	3.419	3.442	3.458	3.470	3.484	3.488	3.49	3.49	3.49	3.49	3.49	3.49	3.49	3.49
14	3.033	3.178	3.268	3.329	3.372	3.403	3.426	3.444	3.457	3.467	3.474	3.479	3.482	3.484	3.485	3.485	3.485	3.485	3.485
15	3.014	3.16	3.25	3.312	3.356	3.389	3.413	3.432	3.446	3.457	3.465	3.471	3.476	3.478	3.481	3.481	3.481	3.481	3.481
16	2.998	3.144	3.235	3.298	3.343	3.376	3.402	3.422	3.437	3.449	3.458	3.465	3.47	3.473	3.478	3.478	3.478	3.478	3.478
17	2.984	3.13	3.222	3.285	3.331	3.366	3.392	3.412	3.429	3.441	3.465	3.47	3.473	3.478	3.478	3.478	3.478	3.478	3.478
18	2.971	3.118	3.21	3.274	3.321	3.356	3.383	3.405	3.421	3.445	3.454	3.46	3.465	3.462	3.474	3.474	3.474	3.474	3.474
19	2.96	3.107	3.199	3.264	3.311	3.347	3.375	3.397	3.415	3.429	3.44	3.449	3.456	3.462	3.474	3.474	3.474	3.474	3.474
20	2.95	3.097	3.19	3.255	3.303	3.339	3.368	3.391	3.409	3.424	3.436	3.445	3.453	3.459	3.473	3.474	3.474	3.474	3.474
25	2.923	3.06	3.154	3.221	3.271	3.31	3.34	3.366	3.386	3.403	3.417	3.429	3.439	3.447	3.471	3.478	3.479	3.478	3.479
30	2.888	3.035	3.131	3.199	3.25	3.29	3.322	3.349	3.371	3.389	3.405	3.418	3.43	3.439	3.470	3.483	3.486	3.486	3.486
40	2.858	3.006	3.102	3.171	3.224	3.266	3.300	3.328	3.352	3.373	3.39	3.405	3.418	3.429	3.469	3.489	3.500	3.504	3.504
50	2.84	2.988	3.085	3.154	3.208	3.251	3.286	3.316	3.341	3.362	3.381	3.397	3.411	3.423	3.468	3.494	3.509	3.522	3.521
60	2.829	2.976	3.073	3.143	3.198	3.241	3.277	3.307	3.333	3.355	3.374	3.391	3.406	3.419	3.467	3.497	3.515	3.537	3.537
70	2.821	2.968	3.065	3.135	3.19	3.234	3.271	3.301	3.328	3.35	3.37	3.387	3.403	3.416	3.467	3.499	3.52	3.548	3.552
80	2.814	2.961	3.059	3.130	3.185	3.229	3.266	3.297	3.323	3.346	3.367	3.384	3.400	3.414	3.467	3.501	3.524	3.558	3.564
90	2.81	2.957	3.054	3.125	3.181	3.225	3.262	3.292	3.32	3.343	3.364	3.382	3.398	3.412	3.467	3.502	3.527	3.567	3.575
100	2.806	2.953	3.051	3.121	3.177	3.222	3.259	3.291	3.318	3.341	3.362	3.38	3.396	3.411	3.467	3.503	3.529	3.574	3.585
∞	2.772	2.918	3.017	3.089	3.146	3.193	3.232	3.265	3.294	3.32	3.343	3.363	3.382	3.399	3.466	3.514	3.55	3.64	3.735

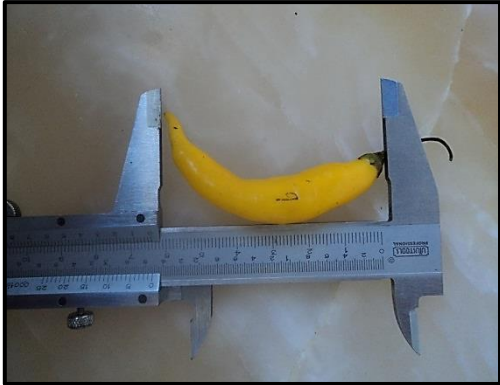
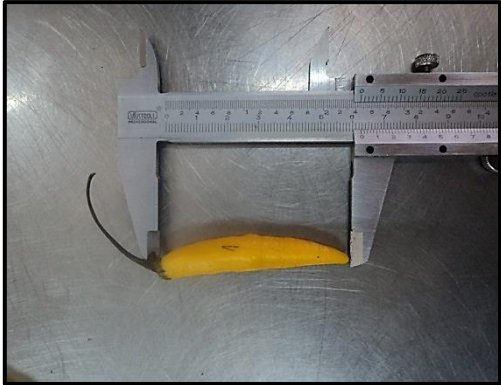
Fuente: Microsoft excel, 2010

DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS DE LA MATERIA PRIMA AJÍ AMARILLO VARIEDAD CAMBA

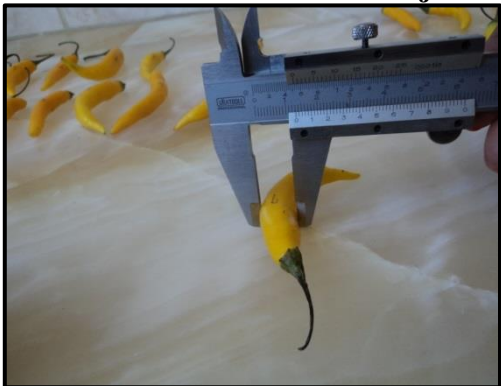
Identificación de las muestras Materia prima



Medición de largo del ají



Medición del diámetro del ají



Vernier



Extracción de semillas



Pedúnculos y semillas



Pulpa de ají



Pesado de la pulpa de ají



EQUIPOS Y MATERIALES DE PROCESO

Cocina industrial



Refractómetro de bolsillo



Licadora eléctrica



Balanza analítica



DESCRIPCION GRAFICA DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE SALSAS DE AJÍ AMARILLO VARIEDAD CAMBA

Recepción de la materia prima



Selección y clasificación



Lavado del ají



Ecurrido



Retirado de pedúnculo



Corte longitudinal



Retirado de semillas



Pulpa, semillas y pedúnculos de ají



Pesado de pulpa



Tratamiento térmico



Retirado de tratamiento térmico



Neutralización



Dosificación pulpa-agua



Molienda



Vertido de la pulpa



Pulpa molida



Adición de sal



Adición de azúcar



Adición de pimienta



Adición de goma xanthan



Adición de aceite



Adición de ácido cítrico



Adición de sorbato de potasio



Mezclado



Vertido de la salsa



Concentración



Muestreo de salsa



Medición de °Brix en refractómetro



Lectura de sólidos solubles



Volteado después de tratamiento térmico



Tratamiento térmico



Producto final

