

ANEXO A-1

TEST DE EVALUACIÓN SENSORIAL PARA LA SELECCIÓN DE LA MUESTRA EN LA ETAPA DE COCCIÓN EN LA ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL

Nombre completo:..... Set: LTA

Fecha:.....

Utilizando la escala hedónica de 1 a 9 detallada a continuación, califique las muestras de cerveza artesanal considerando color, olor y sabor, tenga presente que usted es el juez y el único que puede decir si el producto es de su agrado o desagrado.

9 ME GUSTA MUCHISIMO

8 ME GUSTA MUCHO

7 ME GUSTA MODERADAMENTE

6 ME GUSTA LIGERAMENTE

5 NI ME GUSTA NI ME DISGUSTA

4 ME DESAGRADA LIGERAMENTE

3 ME DESAGRADA MODERADAMENTE

2 ME DESAGRADA MUCHO

1 ME DESAGRADA MUCHISIMO

Atributos	Muestras							
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8
Aroma								
Sabor								
Color								

OBSERVACIONES

.....
.....

ANEXO A-2

TEST DE EVALUACIÓN SENSORIAL PARA LA SELECCIÓN DE LA MUESTRA EN LA ETAPA DE FERMENTACIÓN EN LA ELABORACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL

Nombre completo:..... Set: LTA

Fecha:.....

Test: Escala hedónica

“Elaboración de Cerveza Artesanal”

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

Atributos	Muestras			
	F1	F2	F3	F4
Aroma				
Sabor				
Color				

OBSERVACIONES.....

.....

.....

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 diferente 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: 0,05 (5%)

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 $F_{cal} < F_{tab}$

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

6.- Desarrollo de la prueba estadística:

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

- **Suma de cuadrados totales :**

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

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

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

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

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

Dónde:

a= número de tratamientos

b= número de jueces

- **Grados de libertad:** $GL (\text{Trat.}) = a - 1$ 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:** $CM(Trat.) = \frac{SC (Trat.)}{GL (Trat.)}$ Ecuación [B.1.8]
 - **Cuadrado medio de los jueces:** $CM(J) = \frac{SC (J)}{GL (J)}$ 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:** $CM(E) = \frac{SC (E)}{GL (E)}$ Ecuación [B.1.11]
 - **Siendo los F calculados:** $F_{cal} = \frac{CM (Trat.)}{CM (E)}$ Ecuación [B.1.12]
- $$F \text{ cal} = \frac{CM (J)}{CM (E)} \text{ Ecuación [B.1.13]}$$

- **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 $\alpha = 0,05$

Se establecen los criterios de aceptación o rechazo:

- Se acepta H_p si la diferencia de promedios entre tratamientos es $<$ que el límite de Significancia de DUNCAN.
 - Se rechaza la H_p si la diferencia de promedios es $>$ que el ALS(D)
- **Ecuación para determinar el valor de la varianza muestral S^2/y :**

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

Para hallar las Amplitudes Estudiantizadas de Duncan AES (D) con un nivel de significancia $\alpha = 0,01$. 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):**

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

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

Tabla B 1.1
ANVA para el diseño completamente al azar cuando los tamaños de los tratamientos son iguales

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fisher calculado (Fcal)	Fisher tabulado (Ftab)
Total	$SC(T)$	$na - 1$			
Muestras (A)	$SC(A)$	$(a - 1)$	$CM(A) = \frac{SC(A)}{(a - 1)}$	$\frac{CM(A)}{CM(E)}$	$\frac{v_1}{v_2} = \frac{GL_{SC(A)}}{GL_{SC(E)}}$
Jueces (B)	$SC(B)$	$(n - 1)$	$CM(B) = \frac{SC(B)}{(n - 1)}$	$\frac{CM(B)}{CM(E)}$	$\frac{v_1}{v_2} = \frac{GL_{SC(B)}}{GL_{SC(E)}}$
Error	$SC(E)$	$(a - 1)(n - 1)$	$CM(E) = \frac{SC(E)}{n(a - 1)}$		

ANEXO B.2

En la tabla B.2.1, se muestran los resultados obtenidos de la evaluación sensorial de la cerveza artesanal para el atributo color.

Tabla B.2.1
Evaluación sensorial para el atributo color para en la etapa de cocción

jueces	muestras (Escala hedónica)								$\sum Y_j$
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	
1	6	6	7	8	5	6	5	5	48
2	5	4	5	9	4	6	4	5	42
3	6	7	8	6	5	5	7	8	52
4	7	6	6	5	9	5	7	7	52
5	4	5	7	7	8	8	9	6	54
6	7	5	7	8	7	8	7	7	56
7	6	5	7	6	5	6	5	5	45
8	5	5	6	6	5	6	6	6	45
9	6	6	6	6	4	6	8	7	49
10	5	6	8	5	8	7	7	8	54
11	7	5	6	8	7	7	9	6	55
12	6	4	7	5	5	4	7	6	44
13	5	5	5	6	6	6	4	6	43
14	7	7	6	6	7	8	7	8	56
15	6	5	5	8	5	4	5	6	44
16	8	4	8	9	6	6	4	4	49
17	7	5	5	5	7	8	7	5	49
18	5	4	5	5	6	7	6	5	43
19	6	6	5	6	5	7	5	6	46
20	6	7	6	7	6	7	6	6	51
$\sum Y_i$	120	107	125	131	120	127	125	122	977
Promedio	6	5,35	6,25	6,55	6	6,35	6,25	6,1	
$\sum Y_i^2$	738	591	803	893	756	835	825	768	6209

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a los cálculos realizados, se tienen los siguientes resultados.

Dónde:

a= número de tratamientos

b= número de jueces

Dónde:

a= 20

b= 8

- **Suma de cuadrados totales:**

$$SC(T) = \sum X_{ij}^2 - \frac{(X_i)^2}{a * b}$$

$$SC(T) = 6209 - \frac{(977)^2}{20 * 8}$$

$$SC(T) = 243,19$$

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

$$SC(\text{Trat.}) = \frac{\sum X_i^2}{b} - \frac{(X_i)^2}{a * b}$$

$$SC(\text{Trat.}) = \frac{119673}{20} - \frac{(977)^2}{20 * 8}$$

$$SC(\text{Trat.}) = 17,84$$

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

$$SC(J) = \frac{\sum X_i^2}{b} - \frac{(X_i)^2}{a * b}$$

$$SC(J) = \frac{48145}{8} - \frac{(977)^2}{20 * 8}$$

$$SC(J) = 52,32$$

- **Grados de libertad de tratamiento:**

$$GL(\text{Trat.}) = a - 1$$

$$GL(\text{Trat.}) = 8 - 1$$

$$GL(\text{Trat.}) = 7$$

- **Grados de libertad de los jueces:**

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

$$GL(J) = 20 - 1$$

$$GL(J) = 19$$

- **Grados de libertad del total:**

$$GL(T) = a * b - 1$$

$$GL(T) = 20 * 8 - 1$$

$$GL(T) = 159$$

- **Grados de libertad del error:**

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

$$GL(E) = (8 - 1)(20 - 1)$$

$$GL (E) = 133$$

- **Cuadrado medio del tratamiento:**

$$CM(\text{Trat.}) = \frac{SC (\text{Trat.})}{GL (\text{Trat.})}$$

$$CM(\text{Trat.}) = \frac{17,84375}{7}$$

$$CM (\text{Trat.}) = 2,549$$

- **Cuadrado medio de los jueces:**

$$CM(J) = \frac{SC (J)}{GL (J)}$$

$$CM(J) = \frac{52,31875}{19}$$

$$CM (J) = 2,754$$

- **Suma de cuadrado del error:**

$$SC (E) = SC (T) - SC (\text{Trat.}) - SC (J)$$

$$SC (E) = 243,19375 - 17,84375 - 173,03125$$

$$SC (E) = 173,03$$

- **Cuadrado medio de error:**

$$CM(E) = \frac{SC (E)}{GL (E)}$$

$$CM(E) = \frac{173,03125}{133}$$

$$CM (E) = 2,549$$

- **Siendo Fisher calculado:**

Siendo Fisher calculado Tratamiento

$$F_{cal} (\text{Trat.}) = \frac{CM (\text{Trat.})}{CM (E)}$$

$$F_{cal} (\text{Trat.}) = \frac{2,549}{1,236}$$

$$F_{cal} (\text{Trat.}) = 2,062$$

Siendo Fisher calculado Jueces

$$F \text{ cal (J)} = \frac{CM (J)}{CM (E)}$$

$$F \text{ cal (J)} = \frac{2,745}{1,236}$$

$$F_{cal}(J) = 2,228$$

- **Calculando el Fcal de los tratamientos**

Para calcular el Ftab, se recurre a la tabla de Fisher, considerando los grados de libertad del tratamiento (v_1), los grados de libertad del error (v_2) y el nivel de significancia ($\alpha = 0.05$).

Calculando el Fcal de los **tratamientos**

$$v_1 = 7v_2 = 133$$

$$\left. \begin{array}{l} 100 \rightarrow 3,27 \\ 133 \rightarrow x \\ 200 \rightarrow 3,25 \end{array} \right\} \text{ interpolando } x = 3,26$$

Calculando el Fcal de los **jueces**:

$$v_1 = 19 \quad v_2 = 133$$

$$\left. \begin{array}{l} 100 \rightarrow 1,94 \\ 133 \rightarrow x \\ 200 \rightarrow 1,91 \end{array} \right\} \text{ interpolando } x = 1,93$$

Tabla B.2.2

Análisis de varianza del atributo color en la etapa de cocción

Fuente de variación	SC	GL	CM	Fcal	Ftab
Total	243.19	159			
Tratamiento	17.84	7	2.54	2.06	3.26
Jueces	52.32	19	2.75	2.23	1.93
Error	173.03	133	1.23		

Fuente: Elaboración propia

ANEXO B.3

En la tabla B.3.1, se muestran los resultados obtenidos de la evaluación sensorial de la cerveza artesanal para el atributo olor.

Tabla B.3.1
Evaluación sensorial del atributo aroma en la etapa de cocción

Jueces	Muestras (Escala hedónica)								ΣY_j
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	
1	7	5	8	8	6	6	7	7	54
2	6	7	6	7	7	6	7	6	52
3	7	6	7	8	7	7	8	7	57
4	6	6	5	6	7	6	5	6	47
5	7	5	8	8	6	6	7	7	54
6	6	7	6	7	7	6	7	6	52
7	7	6	7	8	7	7	8	7	57
8	6	6	5	6	7	6	5	6	47
9	5	7	7	5	6	8	8	8	54
10	5	6	5	7	6	7	7	7	50
11	6	5	4	5	5	5	6	6	42
12	6	5	5	6	5	7	7	5	46
13	5	7	5	6	6	6	7	5	47
14	6	5	6	6	7	8	8	6	52
15	7	5	4	8	6	7	7	7	51
16	5	6	8	5	6	6	4	6	46
17	6	7	7	7	7	7	8	8	57
18	6	7	8	6	6	6	7	7	53
19	7	6	6	5	7	8	8	6	53
20	5	7	8	7	6	6	6	7	52
ΣY_i	121	121	125	131	127	131	137	130	1023
Promedio	6,16	6,92	6,88	6,60	6,52	6,28	6,76	6,44	
ΣY_i^2	743	745	817	881	815	871	963	858	

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a los cálculos realizados, se tienen los siguientes resultados.

Dónde:

a= número de tratamientos

b= número de jueces

Dónde:

a= 20

b= 8

- **Suma de cuadrados totales:**

$$SC(T) = \sum X_{ij}^2 - \frac{(X_i)^2}{a * b}$$

$$SC(T) = 6693 - \frac{(1023)^2}{20 * 8}$$

$$SC(T) = 152,19375$$

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

$$SC(\text{Trat.}) = \frac{\sum X_i^2}{b} - \frac{(X_i)^2}{a * b}$$

$$SC(\text{Trat.}) = \frac{131027}{20} - \frac{(1023)^2}{20 * 8}$$

$$SC(\text{Trat.}) = 10,54375$$

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

$$SC(J) = \frac{\sum X_i^2}{b} - \frac{(X_i)^2}{a * b}$$

$$SC(J) = \frac{52653}{8} - \frac{(1023)^2}{20 * 8}$$

$$SC(J) = 40,18875$$

- **Grados de libertad de tratamiento:**

$$GL(\text{Trat.}) = a - 1$$

$$GL(\text{Trat.}) = 8 - 1$$

$$GL(\text{Trat.}) = 7$$

- **Grados de libertad de los jueces:**

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

$$GL(J) = 20 - 1$$

$$GL(J) = 19$$

- **Grados de libertad del total:**

$$GL(T) = a * b - 1$$

$$GL(T) = 20 * 8 - 1$$

$$GL(T) = 159$$

- **Grados de libertad del error:**

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

$$GL(E) = (8 - 1)(20 - 1)$$

$$GL(E) = 133$$

- **Cuadrado medio del tratamiento:**

$$CM(\text{Trat.}) = \frac{SC(\text{Trat.})}{GL(\text{Trat.})}$$

$$CM(\text{Trat.}) = \frac{10,54375}{7}$$

$$CM(\text{Trat.}) = 1,50625$$

- **Cuadrado medio de los jueces:**

$$CM(J) = \frac{SC(J)}{GL(J)}$$

$$CM(J) = \frac{40,81875}{19}$$

$$CM(J) = 2,148$$

- **Suma de cuadrado del error:**

$$SC(E) = SC(T) - SC(\text{Trat.}) - SC(J)$$

$$SC(E) = 152,19375 - 10,54375 - 40,81875$$

$$SC(E) = 100,83125$$

- **Cuadrado medio de error:**

$$CM(E) = \frac{SC(E)}{GL(E)}$$

$$CM(E) = \frac{100,83125}{133}$$

$$CM(E) = 0,720$$

- **Siendo Fisher calculado:**

Siendo Fisher calculado Tratamiento

$$F_{\text{cal}}(\text{Trat.}) = \frac{CM(\text{Trat.})}{CM(E)}$$

$$F_{\text{cal}}(\text{Trat.}) = \frac{1,50625}{0,720}$$

$$F_{\text{cal}}(\text{Trat.}) = 2,091$$

Siendo Fisher calculado Jueces

$$F \text{ cal (J)} = \frac{CM (J)}{CM (E)}$$

$$F \text{ cal (J)} = \frac{2,148}{0,720}$$

$$F \text{ cal (J)} = 2,983$$

- **Calculando el Fcal de los tratamientos**

Para calcular el Ftab, se recurre a la tabla de Fisher, considerando los grados de libertad del tratamiento (v_1), los grados de libertad del error (v_2) y el nivel de significancia ($\alpha = 0.05$).

Calculando el Fcal de los **tratamientos**

$$v_1 = 7 \quad v_2 = 133$$

$$\left. \begin{array}{l} 100 \rightarrow 3,27 \\ 133 \rightarrow x \\ 200 \rightarrow 3,25 \end{array} \right\} \text{interpolando } x = 3,26$$

Calculando el Fcal de los **jueces**:

$$v_1 = 19 \quad v_2 = 133$$

$$\left. \begin{array}{l} 100 \rightarrow 1,94 \\ 133 \rightarrow x \\ 200 \rightarrow 1,91 \end{array} \right\} \text{interpolando } x = 1,93$$

Tabla 3.2
Análisis de varianza del atributo olor en la dosificación de materias primas

Fuente de variación	SC	GL	CM	Fcal	Ftab
Total	152,19	199			
Tratamiento	10,54	7	1,51	2,09	3,26
Jueces	40,81	19	2,15	2,98	1,93
Error	100,83	133	0,72		

Fuente: Elaboración propia

ANEXO B.4

En la tabla B.4.1, se muestran los resultados obtenidos de la evaluación sensorial de la cerveza artesanal para el atributo sabor.

Tabla 4.1
Evaluación sensorial para el atributo sabor en la etapa de cocción

Jueces	Muestras (Escala hedónica)								ΣY_j
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	
1	5	6	6	8	6	8	6	6	51
2	6	7	6	8	5	5	9	8	54
3	6	7	6	7	7	7	8	7	55
4	4	5	4	5	5	6	7	7	43
5	4	6	6	6	6	7	7	6	48
6	6	6	7	7	7	8	8	7	56
7	5	5	9	5	5	6	6	6	47
8	7	6	7	6	4	6	6	5	47
9	6	7	7	8	8	8	8	9	61
10	6	7	9	7	7	7	7	5	55
11	7	6	4	9	6	7	8	8	55
12	6	7	6	9	7	7	9	6	57
13	6	5	5	8	7	4	7	5	47
14	6	5	8	7	4	6	4	5	45
15	5	6	6	5	7	7	6	7	49
16	6	6	9	9	6	3	7	6	52
17	5	6	8	6	7	8	9	5	54
18	5	5	7	7	8	8	8	7	55
19	7	5	5	7	7	8	9	9	57
20	6	7	9	7	6	6	6	5	52
ΣY_i	114	120	134	141	125	132	145	129	1040
Promedio	5,70	6	6,7	7,05	6,92	6,25	7,25	6,45	
ΣY_i^2	664	732	946	1025	807	908	1087	865	7032

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a los cálculos realizados, se tienen los siguientes resultados.

Dónde:

a= número de tratamientos

b= número de jueces

Dónde:

$$a = 20$$

$$b = 8$$

- **Suma de cuadrados totales:**

$$SC(T) = \sum X_{ij}^2 - \frac{(X_j)^2}{a * b}$$

$$SC(T) = 7032 - \frac{(1040)^2}{20 * 8}$$

$$SC(T) = 272$$

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

$$SC(\text{Trat.}) = \frac{\sum X_i^2}{b} - \frac{(X_j)^2}{a * b}$$

$$SC(\text{Trat.}) = \frac{135948}{20} - \frac{(1040)^2}{20 * 8}$$

$$SC(\text{Trat.}) = 37,4$$

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

$$SC(J) = \frac{\sum X_i^2}{b} - \frac{(X_j)^2}{a * b}$$

$$SC(J) = \frac{54502}{8} - \frac{(1040)^2}{20 * 8}$$

$$SC(J) = 52,75$$

- **Grados de libertad de tratamiento:**

$$GL(\text{Trat.}) = a - 1$$

$$GL(\text{Trat.}) = 8 - 1$$

$$GL(\text{Trat.}) = 7$$

- **Grados de libertad de los jueces:**

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

$$GL(J) = 20 - 1$$

$$GL(J) = 19$$

- **Grados de libertad del total:**

$$GL(T) = a * b - 1$$

$$GL(T) = 20 * 8 - 1$$

$$GL(T) = 159$$

- **Grados de libertad del error:**

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

$$GL(E) = (8 - 1)(20 - 1)$$

$$GL(E) = 133$$

- **Cuadrado medio del tratamiento:**

$$CM(\text{Trat.}) = \frac{SC(\text{Trat.})}{GL(\text{Trat.})}$$

$$CM(\text{Trat.}) = \frac{37,4}{7}$$

$$CM(\text{Trat.}) = 5,343$$

- **Cuadrado medio de los jueces:**

$$CM(J) = \frac{SC(J)}{GL(J)}$$

$$CM(J) = \frac{52,75}{19}$$

$$CM(J) = 2,776$$

- **Suma de cuadrado del error:**

$$SC(E) = SC(T) - SC(\text{Trat.}) - SC(J)$$

$$SC(E) = 272 - 37,4 - 52,75$$

$$SC(E) = 181,85$$

- **Cuadrado medio de error:**

$$CM(E) = \frac{SC(E)}{GL(E)}$$

$$CM(E) = \frac{181,85}{133}$$

$$CM(E) = 1,299$$

- **Siendo Fisher calculado:**

Siendo Fisher calculado Tratamiento

$$F_{\text{cal}}(\text{Trat.}) = \frac{CM(\text{Trat.})}{CM(E)}$$

$$F_{\text{cal}}(\text{Trat.}) = \frac{5,343}{1,299}$$

$$F_{cal} (\text{Trat.}) = 4,113$$

Siendo Fisher calculado Jueces

$$F_{cal} (J) = \frac{CM (J)}{CM (E)}$$

$$F_{cal} (J) = \frac{2,776}{1,299}$$

$$F_{cal} (J) = 2,137$$

- **Calculando el Fcal de los tratamientos**

Para calcular el Ftab, se recurre a la tabla de Fisher, considerando los grados de libertad del tratamiento (v_1), los grados de libertad del error (v_2) y el nivel de significancia ($\alpha = 0.05$).

Calculando el Fcal de los **tratamientos**

$$v_1 = 7 \quad v_2 = 133$$

$$\left. \begin{array}{l} 100 \rightarrow 3,27 \\ 133 \rightarrow x \\ 200 \rightarrow 3,25 \end{array} \right\} \text{interpolando } x = 3,26$$

Calculando el Fcal de los **jueces**:

$$v_1 = 19 \quad v_2 = 133$$

$$\left. \begin{array}{l} 100 \rightarrow 1,94 \\ 133 \rightarrow x \\ 200 \rightarrow 1,91 \end{array} \right\} \text{interpolando } x = 1,93$$

Tabla 4.2

Análisis de varianza del atributo sabor en la etapa de cocción

Fuente de variación	SC	GL	CM	Fcal	Ftab
Total	272	159			
Tratamiento	37,4	7	5,343	4,113	3,26

Jueces	52,75	19	2,776	2,137	1,93
Error	181,85	133	1,299		

Fuente: Elaboración propia

ANEXO B.5

En la tabla B.5.1, se muestran los resultados obtenidos de la evaluación sensorial de la cerveza artesanal para el atributo color.

Tabla 5.1
Resultados del atributo color para la selección de la muestra en etapa de fermentación en la elaboración de cerveza artesanal

Jueces	Muestras				ΣY_j^2
	F1	F2	F3	F4	
1	7	7	8	8	24
2	7	5	5	8	25
3	8	6	7	7	26
4	9	7	8	7	28
5	6	7	6	8	27
6	7	7	7	8	28
7	7	7	8	8	27
8	8	7	8	8	26
9	9	7	7	8	27
10	7	7	7	8	23
11	7	7	7	8	26
12	5	6	7	7	24
13	7	6	7	8	28
14	5	6	8	7	27
15	5	7	7	7	24
16	5	6	8	7	24
17	7	6	5	7	22
18	6	6	7	6	23
19	7	6	6	8	27
20	8	7	8	7	24
ΣY_i	122	119	134	135	510
Promedio	6,10	5,95	6,70	6,75	
ΣY_i^2	758	721	918	939	3336

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a los cálculos realizados, se tienen los siguientes resultados.

Dónde:

a= número de tratamientos

b= número de jueces

Dónde:

$$a= 20$$

$$b= 4$$

- **Suma de cuadrados totales:**

$$SC (T) = \sum X_{ij}^2 - \frac{(X_i)^2}{a * b}$$

$$SC (T) = 3336 - \frac{(510)^2}{20 * 4}$$

$$SC (T) = 84,750$$

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

$$SC (\text{Trat.}) = \frac{\sum X_i^2}{b} - \frac{(X_i)^2}{a * b}$$

$$SC (\text{Trat.}) = \frac{65226}{20} - \frac{(510)^2}{20 * 4}$$

$$SC (\text{Trat.}) = 10,05$$

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

$$SC (J) = \frac{\sum X_i^2}{b} - \frac{(X_i)^2}{a * b}$$

$$SC (J) = \frac{13072}{4} - \frac{(510)^2}{20 * 4}$$

$$SC (J) = 57,95$$

- **Grados de libertad de tratamiento:**

$$GL (\text{Trat.}) = a - 1$$

$$GL (\text{Trat.}) = 4 - 1$$

$$GL (\text{Trat.}) = 3$$

- **Grados de libertad de los jueces:**

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

$$GL (J) = 20 - 1$$

$$GL (J) = 19$$

- **Grados de libertad del total:**

$$GL(T) = a * b - 1$$

$$GL(T) = 20 * 4 - 1$$

$$GL(T) = 79$$

- **Grados de libertad del error:**

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

$$GL(E) = (4 - 1) (20 - 1)$$

$$GL(E) = 57$$

- **Cuadrado medio del tratamiento:**

$$CM(\text{Trat.}) = \frac{SC(\text{Trat.})}{GL(\text{Trat.})}$$

$$CM(\text{Trat.}) = \frac{10,05}{3}$$

$$CM(\text{Trat.}) = 3,350$$

- **Cuadrado medio de los jueces:**

$$CM(J) = \frac{SC(J)}{GL(J)}$$

$$CM(J) = \frac{16,750}{19}$$

$$CM(J) = 1,278$$

- **Suma de cuadrado del error:**

$$SC(E) = SC(T) - SC(\text{Trat.}) - SC(J)$$

$$SC(E) = 84,750 - 10,05 - 16,750$$

$$SC(E) = 57,950$$

- **Cuadrado medio de error:**

$$CM(E) = \frac{SC(E)}{GL(E)}$$

$$CM(E) = \frac{57,950}{57}$$

$$CM(E) = 0,690$$

- **Siendo Fisher calculado:**

Siendo Fisher calculado Tratamiento

$$F_{\text{cal}}(\text{Trat.}) = \frac{\text{CM}(\text{Trat.})}{\text{CM}(\text{E})}$$

$$F_{\text{cal}}(\text{Trat.}) = \frac{3,350}{0,690} F_{\text{cal}}(\text{Trat.}) = 4,856$$

Siendo Fisher calculado Jueces

$$F_{\text{cal}}(\text{J}) = \frac{\text{CM}(\text{J})}{\text{CM}(\text{E})}$$

$$F_{\text{cal}}(\text{J}) = \frac{0,882}{0,690}$$

$$F_{\text{cal}}(\text{J}) = 1,278$$

- **Calculando el Fcal de los tratamientos**

Para calcular el F_{tab} , se recurre a la tabla de Fisher, considerando los grados de libertad del tratamiento (v_1), los grados de libertad del error (v_2) y el nivel de significancia ($\alpha = 0.05$).

Calculando el Fcal de los **tratamientos**

$$v_1 = 3v_2 = 57$$

$$\begin{array}{l} 50 \rightarrow 8,58 \\ 57 \rightarrow x \\ 75 \rightarrow 8,56 \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} 50 \\ 57 \\ 75 \end{array}} \right\} \text{interpolando } x = 8,57$$

Calculando el Fcal de los **jueces**:

$$v_1 = 19 \qquad v_2 = 57$$

$$\begin{array}{l} 50 \rightarrow 2,00 \\ 57 \rightarrow x \\ 75 \rightarrow 1,96 \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} 50 \\ 57 \\ 75 \end{array}} \right\} \text{interpolando } x = 1,99$$

Tabla B.5.2

Análisis de varianza para la selección de la muestra en la etapa de fermentación en la elaboración de cerveza artesanal

FV	SC	GL	CM	Fcal	Ftab
----	----	----	----	------	------

Total	84,750	79			
Tratamiento	10,050	3	3,350	4,856	8,57
Jueces	16,750	19	0,882	1,278	1,99
Error	57,950	57	0,690		

Fuente: Elaboración propia

ANEXO B.6

En la tabla B.6.1, se muestran los resultados obtenidos de la evaluación sensorial de la cerveza artesanal para el atributo olor.

Tabla B.6.1
Resultados del atributo aroma para la selección de la muestra en la etapa de fermentación en la elaboración de cerveza artesanal

Jueces	Muestras				ΣY_i
	F1	F2	F3	F4	
1	7	6	5	6	24
2	6	5	6	5	22
3	7	6	7	6	26
4	5	7	8	6	26
5	7	6	6	5	24
6	6	6	7	7	26
7	8	8	9	6	31
8	7	7	8	5	27
9	8	7	1	6	22
10	6	7	6	6	25
11	5	5	7	6	23
12	7	7	6	5	25
13	7	6	7	5	25
14	6	7	8	6	27
15	6	6	7	6	25
16	6	5	7	5	23
17	5	6	7	7	25
18	7	8	8	5	28
19	5	8	6	6	25
20	7	7	7	5	26
ΣY_i	128	130	133	114	505
Promedio	6,40	6,50	6,65	5,70	
ΣY_i^2	836	862	935	658	3291

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a los cálculos realizados, se tienen los siguientes resultados.

Dónde:

a= número de tratamientos

b= número de jueces

Dónde:

a= 20

b= 4

• **Suma de cuadrados totales:**

$$SC (T) = \sum X_{ij}^2 - \frac{(X_i)^2}{a * b}$$

$$SC (T) = 3291 - \frac{(505)^2}{20 * 4}$$

$$SC (T) = 103,1875$$

• **Suma de cuadrados entre los tratamientos:**

$$SC (\text{Trat.}) = \frac{\sum X_i^2}{b} - \frac{(X_i)^2}{a * b}$$

$$SC (\text{Trat.}) = \frac{63969}{20} - \frac{(505)^2}{20 * 4}$$

$$SC (\text{Trat.}) = 10,637$$

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

$$SC (J) = \frac{\sum X_i^2}{b} - \frac{(X_i)^2}{a * b}$$

$$SC (J) = \frac{12835}{4} - \frac{(505)^2}{20 * 4}$$

$$SC (J) = 20,9375$$

• **Grados de libertad de tratamiento:**

$$GL (\text{Trat.}) = a - 1$$

$$GL (\text{Trat.}) = 4 - 1$$

$$GL (\text{Trat.}) = 3$$

• **Grados de libertad de los jueces:**

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

$$GL (J) = 20 - 1$$

$$GL (J) = 19$$

- **Grados de libertad del total:**

$$GL(T) = a * b - 1$$

$$GL(T) = 20 * 4 - 1$$

$$GL(T) = 79$$

- **Grados de libertad del error:**

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

$$GL(E) = (4 - 1) (20 - 1)$$

$$GL(E) = 57$$

- **Cuadrado medio del tratamiento:**

$$CM(\text{Trat.}) = \frac{SC(\text{Trat.})}{GL(\text{Trat.})}$$

$$CM(\text{Trat.}) = \frac{10,637}{3}$$

$$CM(\text{Trat.}) = 3,546$$

- **Cuadrado medio de los jueces:**

$$CM(J) = \frac{SC(J)}{GL(J)}$$

$$CM(J) = \frac{20,9376}{19}$$

$$CM(J) = 1,102$$

- **Suma de cuadrado del error:**

$$SC(E) = SC(T) - SC(\text{Trat.}) - SC(J)$$

$$SC(E) = 103,1875 - 10,637 - 20,9375$$

$$SC(E) = 71,673$$

- **Cuadrado medio de error:**

$$CM(E) = \frac{SC(E)}{GL(E)}$$

$$CM(E) = \frac{71,613}{57}$$

$$CM(E) = 1,194$$

- **Siendo Fisher calculado:**

Siendo Fisher calculado Tratamiento

$$F_{\text{cal}} (\text{Trat.}) = \frac{CM (\text{Trat.})}{CM (E)}$$

$$F_{\text{cal}} (\text{Trat.}) = \frac{3,549}{1,194} F_{\text{cal}} (\text{Trat.}) = 2,971$$

Siendo Fisher calculado Jueces

$$F_{\text{cal}} (J) = \frac{CM (J)}{CM (E)}$$

$$F_{\text{cal}} (J) = \frac{1,102}{1,194} F_{\text{cal}} (J) = 0,923$$

- **Calculando el Fcal de los tratamientos**

Para calcular el Ftab, se recurre a la tabla de Fisher, considerando los grados de libertad del tratamiento (v_1), los grados de libertad del error (v_2) y el nivel de significancia ($\alpha = 0.05$).

Calculando el Fcal de los **tratamientos**

$$v_1 = 3 \quad v_2 = 57$$

$$\left. \begin{array}{l} 50 \rightarrow 8,58 \\ 57 \rightarrow x \\ 75 \rightarrow 8,56 \end{array} \right\} \text{interpolando } x = 8,57$$

Calculando el Fcal de los **jueces**:

$$v_1 = 19 \quad v_2 = 57$$

$$\left. \begin{array}{l} 50 \rightarrow 2,00 \\ 57 \rightarrow x \\ 75 \rightarrow 1,96 \end{array} \right\} \text{interpolando } x = 1,99$$

Tabla B.6.2

Análisis de varianza para la selección de la muestra en la etapa de fermentación en la elaboración de cerveza artesanal

(FV)	(SC)	(GL)	(CM)	Fcal	Ftab
------	------	------	------	------	------

Total	103,1875	79			
Tratamiento	10,637	3	3,546	2,971	8.57
Jueces	20,9375	19	1,102	0,923	1,99
Error	71,613	57	1,194		

Fuente: Elaboración propia

ANEXO B.7

En la tabla B.7.1, se muestran los resultados obtenidos de la evaluación sensorial de la cerveza artesanal para el atributo sabor.

Tabla 4.12

Resultados del atributo sabor para la selección de la muestra en el atributo aroma en la etapa de fermentación en la elaboración de cerveza artesanal

Jueces	Muestras				ΣY_j
	F1	F2	F3	F4	
1	6	6	6	5	26
2	6	8	6	5	27
3	6	7	7	6	25
4	7	6	6	5	26
5	7	6	6	4	26
6	4	6	7	6	23
7	6	7	6	7	26
8	7	6	6	7	26
9	6	6	6	4	24
10	4	7	7	7	25
11	5	6	6	7	28
12	6	7	6	6	25
13	6	8	7	7	29
14	4	6	6	5	22
15	5	6	7	6	24
16	6	8	6	6	26
17	6	6	6	6	24
18	5	7	7	7	25
19	4	6	6	5	21
20	6	6	7	7	27
ΣY_i	114	139	134	118	505
Promedio	5,60	6,55	6,35	5,90	
ΣY_i^2	674	979	910	716	3279

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a los cálculos realizados, se tienen los siguientes resultados.

Dónde:

a= número de tratamientos

b= número de jueces

Dónde:

a= 20

b= 4

- **Suma de cuadrados totales:**

$$SC (T) = \sum X_{ij}^2 - \frac{(X_i)^2}{a * b}$$

$$SC (T) = 3279 - \frac{(505)^2}{20 * 4}$$

$$SC (T) = 91,188$$

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

$$SC (\text{Trat.}) = \frac{\sum X_i^2}{b} - \frac{(X_i)^2}{a * b}$$

$$SC (\text{Trat.}) = \frac{71937}{20} - \frac{(505)^2}{20 * 4}$$

$$SC (\text{Trat.}) = 22,0375$$

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

$$SC (J) = \frac{\sum X_i^2}{b} - \frac{(X_i)^2}{a * b}$$

$$SC (J) = \frac{12821}{4} - \frac{(505)^2}{20 * 4}$$

$$SC (J) = 17,438$$

- **Grados de libertad de tratamiento:**

$$GL (\text{Trat.}) = a - 1$$

$$GL (\text{Trat.}) = 4 - 1$$

$$GL (\text{Trat.}) = 3$$

- **Grados de libertad de los jueces:**

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

$$GL (J) = 20 - 1$$

$$GL (J) = 19$$

- **Grados de libertad del total:**

$$GL(T) = a * b - 1$$

$$GL(T) = 20 * 4 - 1$$

$$GL(T) = 79$$

- **Grados de libertad del error:**

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

$$GL(E) = (4 - 1) (20 - 1)$$

$$GL(E) = 57$$

- **Cuadrado medio del tratamiento:**

$$CM(\text{Trat.}) = \frac{SC(\text{Trat.})}{GL(\text{Trat.})}$$

$$CM(\text{Trat.}) = \frac{22,037}{3}$$

$$CM(\text{Trat.}) = 7,346$$

- **Cuadrado medio de los jueces:**

$$CM(J) = \frac{SC(J)}{GL(J)}$$

$$CM(J) = \frac{17,438}{19}$$

$$CM(J) = 0,918$$

- **Suma de cuadrado del error:**

$$SC(E) = SC(T) - SC(\text{Trat.}) - SC(J)$$

$$SC(E) = 91,188 - 22,0375 - 17,438$$

$$SC(E) = 51,713$$

- **Cuadrado medio de error:**

$$CM(E) = \frac{SC(E)}{GL(E)}$$

$$CM(E) = \frac{51,713}{57}$$

$$CM(E) = 0,907$$

- **Siendo Fisher calculado:**

Siendo Fisher calculado Tratamiento

$$F_{\text{cal}} (\text{Trat.}) = \frac{\text{CM} (\text{Trat.})}{\text{CM} (\text{E})}$$

$$F_{\text{cal}} (\text{Trat.}) = \frac{7,346}{0,862} F_{\text{cal}} (\text{Trat.}) = 8,52$$

Siendo Fisher calculado Jueces

$$F_{\text{cal}} (\text{J}) = \frac{\text{CM} (\text{J})}{\text{CM} (\text{E})}$$

$$F_{\text{cal}} (\text{J}) = \frac{0,646}{0,862} F_{\text{cal}} (\text{J}) = 0,749$$

- **Calculando el Fcal de los tratamientos**

Para calcular el F_{tab} , se recurre a la tabla de Fisher, considerando los grados de libertad del tratamiento (v_1), los grados de libertad del error (v_2) y el nivel de significancia ($\alpha = 0.05$).

Calculando el Fcal de los **tratamientos**

$$v_1 = 3 \quad v_2 = 57$$

$$\begin{array}{l} 50 \rightarrow 8,58 \\ 57 \rightarrow x \\ 75 \rightarrow 8,56 \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} 50 \\ 57 \\ 75 \end{array}} \right\} \text{interpolando } x = 8,57$$

Calculando el Fcal de los **jueces**:

$$v_1 = 19 \quad v_2 = 57$$

$$\begin{array}{l} 50 \rightarrow 2,00 \\ 57 \rightarrow x \\ 75 \rightarrow 1,9 \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} 50 \\ 57 \\ 75 \end{array}} \right\} \text{interpolando } x = 1,99$$

Análisis de varianza para la selección de la muestra en el proceso de horneado en la elaboración de magdalenas enriquecidas con hierro y zinc

(FV)	(SC)	(GL)	(CM)	Fcal	Ftab
Total	65,200	111			
Tratamiento	11,100	3	3,700	8,39	8,57
Jueces	16,200	27	0,600	0,950	1,99
Error	37,900	81	0,632		

Fuente: Elaboración propia

RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA

**Foto C.1
CEBADA**



Fuente: Elaboración propia

**Foto C.2
LÚPULO**



Fuente: Elaboración propia

Foto C3
LEVADURA ACTIVADA



Fuente: Elaboración propia

PRODUCCIÓN DE MALTA

Foto C.4

REMOJO DE LA CEBADA



Fuente: Elaboración propia

Foto C.5

DESPUÉS DE CUATRO DÍAS DE REMOJO



Fuente: Elaboración propia

GERMINACIÓN

Foto C.6
CEBADA GERMINADA



Fuente: Elaboración propia

Foto C.7
CEBADA GERMINADA LISTA PARA SECAR



Fuente: Elaboración propia

SECADO

Foto C.8
SECADO DE LA MALTA



Fuente: Elaboración propia

Foto C.9
DESPUES DEL SECADO



Fuente: Elaboración propia

Foto C.10

MOLIDO DE LA MALTA



Fuente: Elaboración propia

Foto C.11
MACERACIÓN



Fuente: Elaboración propia

Foto C.12
COCCIÓN DEL MOSTO



Fuente: Elaboración propia

Foto C.13
FERMENTACIÓN



Fuente: Elaboración propia

Foto C.14

EMBOTELLADO Y SEGUNDA FERMENTACION



Fuente: Elaboración propia

Anexo D.1

Resultados del análisis de la materias primas

RIMH Laboratorio de Aguas, Suelos, Alimentos y Análisis Ambiental					
<small>Laboratorio Aprobado a la RELOAA / Certificado Ensayo Aptitud IBMETRI-DTA-CU-056-057-038</small>					
INFORMACION GENERAL		C(13)	1384	Análisis N°	5438
Tipo de Alimento:	Malta de Cebada		Empresa:		
Proveedor:	Farija/Cercado/Cercado		Responsable del muestreo:		
Fecha de muestreo:	22/10/2013		Cantidad y tipo de recipiente:		250 gr.
			Estado de la muestra:		Muy bueno
			Fecha recepción de muestra:		29/11/2013
RESULTADOS DE ANALISIS			Fecha del análisis:	27-1-13	
NUMERO	TIPO DE ANALISIS	SIMBOLOGIA	UNIDADES	RESULTADOS	
Análisis Organoléptico					
1	Aspecto				No determinado
2	Olor				No determinado
3	Sabor				No determinado
Análisis Físicos					
4	pH	pH	%		No determinado
5	Color		UICUMSA		No determinado
6	Densidad relativa a 20°C	D			No determinado
7	Humedad	H	%		8,13
8	Humedad y materia volátiles	Hmv	%		No determinado
9	Materia seca	Ms	%		91,85
10	Ceniza (Base seca)	Sf	%		2,33
11	Sólidos solubles (*Brix)	Ss	*Brix		No determinado
12	Polarización	P			No determinado
13	Índice de refracción	fr			No determinado
Análisis Químicos					
14	Acidez titulable	At	%Acido		No determinado
15	Índice de acidez	Ip			No determinado
16	Rancidez	R	mg/l		No determinado
17	Gluten húmedo	Gh	%		No determinado
18	Gluten seco	Gs	%		No determinado
19	Proteínas totales	Pt	%		11,61
20	Máscara grasa	Mg	%		3,06
21	Fibra	Fb	%		7,20
22	Carbohidratos	Ch	%		67,65
23	Valor energético	Cal	Cal/100 gr		344,61
24	Flozor	Fl	mg/g		No determinado
25	Bromato de potasio (cualitativo)	KBrO ₃	mg/g		No determinado
26	Hierro	Fe	mg/g		No determinado
27	Cloruro de sodio	NaCl	mg/g		No determinado
28	Benzato	Bz	mg/l		No determinado
29	Ciclamatos	CCs	mg/l		No determinado
30	Ciclamato de Sodio	CCsNa	%		No determinado
31	Colorantes	C	mg/l		No determinado
32	Sacarina	Sac	mg/l		No determinado
33	Azúcares totales	Azt	mg/g		No determinado
34	Acido ascórbico (Vit. C)	Asa	mg/g		No determinado
Análisis Microbiológicas					
35	Bacterias aeróbicas mesófilas	Bom	UFC/g		No determinado
36	Coliformos fecales	CF	NMP/g		No determinado
37	Coliformos totales	CT	NMP/g		No determinado
38	Escherichia coli	Eco	NMP/g		No determinado
39	Mohos	M	UFC/g		No determinado
40	Levaduras	L	UFC/g		No determinado
41	Salmonella	Sal	NMP/g		No determinado
OBSERVACIONES:					
LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LA MUESTRA TOMADA POR EL CLIENTE					

Ing. Juan Antonio López Pá. D.
 Ing. Nelson de la Cruz D.
 K.O.C. RIBS
 COORDINADOR TECNICO DE B.O.A.S.

Anexo D.2

Resultados del análisis del producto terminado



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-034/14

Pag. 1 de 1

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

Cliente:	Laura Cardozo
Solicitante:	Laura Cardozo
Dirección del cliente:	Av. Circunvalación - Barrio 12 de octubre
Procedencia: localidad/provincia/departamento	Tarija - Cercado - Bolivia
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración
Fecha de muestreo:	2014-02-24 Hr 15:00
Responsable(s) del muestreo:	Laura Cardozo
Fecha de recepción de la muestra	2014-02-24
Fecha de ejecución del ensayo:	Del 2014-02-24 al 2014-03-05
Caracterización de la muestra:	Cerveza artesanal : Muestra 1
Tipo de muestra:	Puntual
Envase:	Botella de vidrio
Código CEANID:	056 FQ 046 MB 030

Parámetro	Unidad	Técnica	Muestra 1	Límites permitidos		Referencia del límite
			056 FQ 046 MB 030	Min	Máx	
Acidez total (como ácido láctico)	%(m/m)	Volumetría	0,08		0,3	NB 381-2001
Acidez volátil (como ácido acético)	%	Volumetría	0,02	Sin referencia		Sin referencia
Extracto real	%	Picnometría	3,24	Sin referencia		Sin referencia
Grado alcohólico	%(v/v)	Picnometría	4,83	0	12	NB 381-2001
pH (25°C)		Potenciometría	4,12	3,5	5	NB 381-2001
Coliformes fecales	ufc/ml	NB 32005	< 10 (*)	Sin referencia		Sin referencia
Mohos y levaduras	ufc/ml	NB 32006	< 10 (*)	Sin referencia		Sin referencia

(*) = No se observa desarrollo de colonias

NB: Norma Boliviana

NOTA: Los límites permitidos y la referencia normativa se incluyen a solicitud del cliente.

Los resultados se refieren solo a la muestra ensayada

Este informe de ensayo solo puede ser reproducido en forma parcial y/o total, con la aprobación escrita del CEANID

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

Tarija, 05 de marzo de 2014

Ite. Isabel Cossío Sánchez
 TECNICO ANALISTA
 CEANID

VºBº Ing. Adalid Acostano C.
 JEFE
 CEANID



c.c. Arch.