

ANEXOS

Anexo 1

Informe de

Caracterización de

la materia prima:

Maíz Morocho

Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales**Herbario Universitario (T.B.)**

Solicitante: Natalia Abigail Herbas Girón

Carrera: Ing. Química

Informe Virtual de Taxonomía: Maíz

Responsable: Ing. M.Sc. Ismael Acosta Galarza

Fecha: Tarija 14/ 07/ 22

Reino: Vegetal

Phylum: Telemophytae

División: Tracheophytae

Sub división: Anthophyta

Clase: Angiospermae

Sub clase: Monocotyledoneae

Orden: Poales

Familia: Poaceae

Sub Familia: Panicoideae

Tribu: Maydeae

Nombre científico: *Zea mays* L.

Var: Morocho

Fuente: (Herbario Universitario (T.B.), 2022)



Ing.MSc. Ismael Acosta Galarza

ENCARGADO

Anexo 2

Medición de parámetros

Figura Anexo 2-1 Medición de parámetros en el mosto en la fermentación (pH, °Brix)



Fuente: Elaboración propia, 2022.

Figura Anexo 2-2 Medición de parámetros en la chicha antes de la destilación (pH)



Fuente: Elaboración propia, 2022.

Figura Anexo 2-3 Medición de parámetros en la chicha antes de la destilación (°Baumé)



Fuente: Elaboración propia, 2022.

Figura Anexo 2-4 Medición de parámetros en el aguardiente (Grado alcohólico °GL)



Fuente: Elaboración propia, 2022.

Anexo 3

Materiales,

Reactivos y

Equipos empleados

Los materiales, reactivos y equipos utilizados se describen a continuación:

Tabla Anexo III-1 *Materiales, reactivos y equipos utilizados*

Jarras de plástico.	Refractómetro de dos tipos.	Mostímetro.	Cucharón.	Tijeras.
Cucharas, cucharillas.	Ollas.	Probetas.	Termómetro.	Balanza digital.
Espumadora.	Tachos o fermentadores.	Agua destilada.	Alcoholímetro.	Torre o columna de destilación.
pHmetro.	Fuentes.	Colador.	Ácido peracético.	Embudo.
Botellas de vidrio.	Cajas de plástico.	Colorante natural.	-	-

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Se utiliza la torre de destilación discontinua marca UOP3BM. La columna de plato de 50mm. de diámetro está constituida por dos secciones de vidrio y cada una contiene cuatro platos. Las columnas están separadas por una sección de alimentación central y ordenada verticalmente por flujo contracorriente líquido/vapor. La columna de vidrio incorpora un total de ocho platos en dos secciones y cada una contiene cuatro platos. Cada plato está fijado por una barra de soporte central e incorpora un vertedor y un descendiente para crear un sello líquido entre etapas consecutivas. (Laboratorios de Ingeniería Brookfield Inc., 2005).

Figura Anexo 3-1 Torre de destilación



Fuente: Elaboración propia, 2022.

Se detallan a continuación, partes de la torre:

En el reboiler se trabajó con cantidades de chicha a destilar de 5-10 litros.

Figura Anexo 3-2 Reboiler



Fuente: Elaboración propia, 2022.

Con el controlador de la torre de destilación, se toma los datos requeridos para la destilación.

Figura Anexo 3-3 Controlador de la torre de destilación



Fuente: Elaboración propia, 2022.

Con la estufa lo que se hizo es esterilizar el material donde se recibe el producto destilado, aguardiente, y para la medición de parámetros de la chicha y del mismo.

Figura Anexo 3-4 Estufa



Fuente: Elaboración propia, 2022.

Se muestra a continuación los instrumentos y equipos utilizados para la medición de parámetros:

Figura Anexo 3-5 Alcoholímetro



Fuente: Elaboración propia, 2022.

Sirve para medir el alcohol, grado alcohólico de la muestra en °Gay Lussac (°GL).

Figura Anexo 3-6 Refractómetro digital de ABBE “WYA-1S”



Fuente: Elaboración propia, 2022.

Refractómetro digital de ABBE “WYA-1S” de 38cm de alto x 18cm de ancho x 33cm de fondo, con un peso de 10Kg, con un rango de medida para el índice refractivo de 1.3000-1.7000, Grados Brix de 0-95%, con una precisión de medida para el índice refractivo de ± 0.0002 , Grados Brix de $\pm 0.1\%$. Se tiene también un rango del display de temperatura de 0-50°C y un rango correctivo de la temperatura del Brix de 15-45°C, para ver la cantidad de azúcar que se tiene, Grados Brix. (COMECTA S.A., 2005).

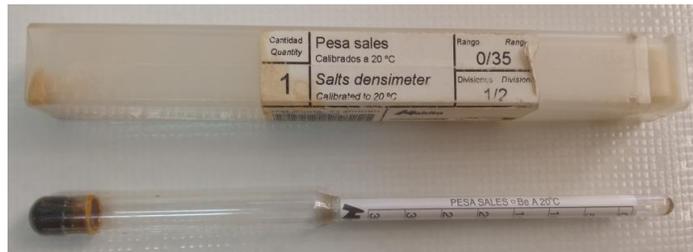
Figura Anexo 3-7 Refractómetro digital HAND-HELD “ATAGO”



Fuente: Elaboración propia, 2022.

Este es otro refractómetro con el cual se tuvo una lectura más rápida, fácil y precisa.

Figura Anexo 3-8 Mostímetro



Fuente: Elaboración propia, 2022.

Se utiliza para la medición de azúcar en el mosto en °Baumé (°Be).

Figura Anexo 3-9 pHmetro



Fuente: Elaboración propia, 2022.

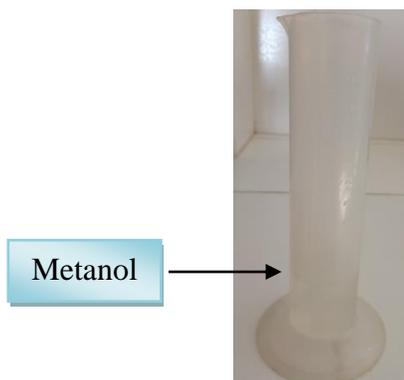
Sirve para medir el pH en una muestra o solución.

Anexo 4

Galería

Fotográfica

Figura Anexo 4-1 Medición del metanol extraído



Fuente: Elaboración propia, 2022.

Figura Anexo 4-2 Esterilización de botellas para recibir el aguardiente



Fuente: Elaboración propia, 2022.

Figura Anexo 4-3 Producto obtenido: Aguardiente de Maíz



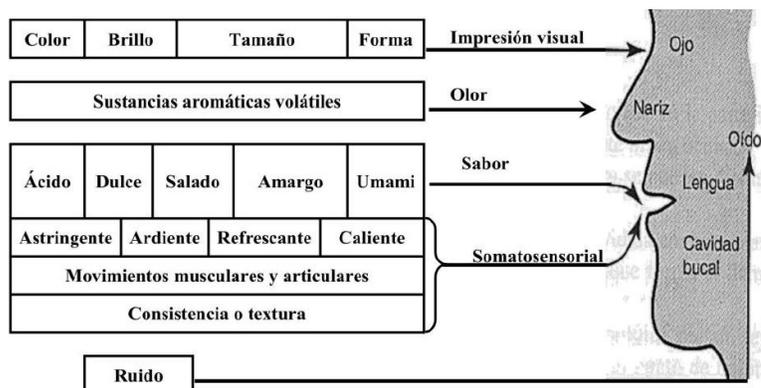
Fuente: Elaboración propia, 2022.

Anexo 5

Evaluación

Sensorial

Figura Anexo 6-1 Sensograma



Fuente: Hernández Alarcón, 2005.

Tabla Anexo VI-1 Escala hedónica verbal de siete puntos

7	Gusta mucho
6	Gusta moderadamente
5	Gusta poco
4	Ni gusta, ni disgusta
3	Disgusta un poco
2	Disgusta moderadamente
1	Disgusta mucho

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Tabla Anexo VI-2 Formato para tabular datos con panelistas

Aspecto	Muestra			
	1	2	3	4
Color				
Olor				
Sabor				
Consistencia				

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Anexo 5.1: Hoja de evaluación sensorial de escala hedónica verbal

**HOJA DE EVALUACION SENSORIAL
PRUEBA DE ESCALA HEDONICA VERBAL**

NOMBRE: _____ EDAD: _____ años

LUGAR: _____ FECHA: _____ HORA: _____

Indicaciones: A continuación, encontrará frente a usted cuatro muestras de los cuatro aguardientes elaborados en el proyecto de grado denominado ELABORACION EXPERIMENTAL DE AGUARDIENTE DE MAIZ (*ZEA MAYS, VARIEDAD MOROCHO DE TARIJA*) CULTIVADO EN LA PROVINCIA MENDEZ DEL DEPARTAMENTO DE TARIJA en una torre de destilación discontinua o batch, pruébelas y por favor indique su nivel de agrado colocando el número correspondiente para tal en cuanto a los atributos, de acuerdo con la siguiente escala.

7	Gusta mucho	3	Disgusta un poco
6	Gusta moderadamente	2	Disgusta moderadamente
5	Gusta poco	1	Disgusta mucho
4	Ni gusta, ni disgusta	-	-

Aspecto	Muestra			
	1	2	3	4
Color				
Olor				
Sabor				
Consistencia				

OBSERVACIONES/CONCLUSIONES:

¡GRACIAS POR SU PARTICIPACION!

Anexo 5.1: Hoja de evaluación sensorial de escala hedónica verbal

**HOJA DE EVALUACION SENSORIAL
PRUEBA DE ESCALA HEDONICA VERBAL**

NOMBRE: _____ EDAD: _____ años

LUGAR: _____ FECHA: _____ HORA: _____

Indicaciones: A continuación, encontrará frente a usted cuatro muestras de los cuatro aguardientes elaborados en el proyecto de grado denominado ELABORACION EXPERIMENTAL DE AGUARDIENTE DE MAIZ (*ZEA MAYS, VARIEDAD MOROCHO DE TARIJA*) CULTIVADO EN LA PROVINCIA MENDEZ DEL DEPARTAMENTO DE TARIJA en una torre de destilación discontinua o batch, pruébelas y por favor indique su nivel de agrado colocando el número correspondiente para tal en cuanto a los atributos, de acuerdo con la siguiente escala.

7	Gusta mucho	3	Disgusta un poco
6	Gusta moderadamente	2	Disgusta moderadamente
5	Gusta poco	1	Disgusta mucho
4	Ni gusta, ni disgusta	-	-

Aspecto	Muestra			
	1	2	3	4
Color				
Olor				
Sabor				
Consistencia				

OBSERVACIONES/CONCLUSIONES:

¡GRACIAS POR SU PARTICIPACION!

Anexo 5.1: Hoja de evaluación sensorial de escala hedónica verbal

**HOJA DE EVALUACION SENSORIAL
PRUEBA DE ESCALA HEDONICA VERBAL**

NOMBRE: _____ EDAD: _____ años

LUGAR: _____ FECHA: _____ HORA: _____

Indicaciones: A continuación, encontrará frente a usted cuatro muestras de los cuatro aguardientes elaborados en el proyecto de grado denominado ELABORACION EXPERIMENTAL DE AGUARDIENTE DE MAIZ (*ZEA MAYS, VARIEDAD MOROCHO DE TARIJA*) CULTIVADO EN LA PROVINCIA MENDEZ DEL DEPARTAMENTO DE TARIJA en una torre de destilación discontinua o batch, pruébelas y por favor indique su nivel de agrado colocando el número correspondiente para tal en cuanto a los atributos, de acuerdo con la siguiente escala.

7	Gusta mucho	3	Disgusta un poco
6	Gusta moderadamente	2	Disgusta moderadamente
5	Gusta poco	1	Disgusta mucho
4	Ni gusta, ni disgusta	-	-

Aspecto	Muestra			
	1	2	3	4
Color				
Olor				
Sabor				
Consistencia				

OBSERVACIONES/CONCLUSIONES:

¡GRACIAS POR SU PARTICIPACION!

Anexo 5.1: Hoja de evaluación sensorial de escala hedónica verbal

**HOJA DE EVALUACION SENSORIAL
PRUEBA DE ESCALA HEDONICA VERBAL**

NOMBRE: _____ EDAD: _____ años

LUGAR: _____ FECHA: _____ HORA: _____

Indicaciones: A continuación, encontrará frente a usted cuatro muestras de los cuatro aguardientes elaborados en el proyecto de grado denominado ELABORACION EXPERIMENTAL DE AGUARDIENTE DE MAIZ (*ZEA MAYS, VARIEDAD MOROCHO DE TARIJA*) CULTIVADO EN LA PROVINCIA MENDEZ DEL DEPARTAMENTO DE TARIJA en una torre de destilación discontinua o batch, pruébelas y por favor indique su nivel de agrado colocando el número correspondiente para tal en cuanto a los atributos, de acuerdo con la siguiente escala.

7	Gusta mucho	3	Disgusta un poco
6	Gusta moderadamente	2	Disgusta moderadamente
5	Gusta poco	1	Disgusta mucho
4	Ni gusta, ni disgusta	-	-

Aspecto	Muestra			
	1	2	3	4
Color				
Olor				
Sabor				
Consistencia				

OBSERVACIONES/CONCLUSIONES:

¡GRACIAS POR SU PARTICIPACION!

Anexo 5.1: Hoja de evaluación sensorial de escala hedónica verbal

**HOJA DE EVALUACION SENSORIAL
PRUEBA DE ESCALA HEDONICA VERBAL**

NOMBRE: _____ EDAD: _____ años

LUGAR: _____ FECHA: _____ HORA: _____

Indicaciones: A continuación, encontrará frente a usted cuatro muestras de los cuatro aguardientes elaborados en el proyecto de grado denominado ELABORACION EXPERIMENTAL DE AGUARDIENTE DE MAIZ (*ZEA MAYS, VARIEDAD MOROCHO DE TARIJA*) CULTIVADO EN LA PROVINCIA MENDEZ DEL DEPARTAMENTO DE TARIJA en una torre de destilación discontinua o batch, pruébelas y por favor indique su nivel de agrado colocando el número correspondiente para tal en cuanto a los atributos, de acuerdo con la siguiente escala.

7	Gusta mucho	3	Disgusta un poco
6	Gusta moderadamente	2	Disgusta moderadamente
5	Gusta poco	1	Disgusta mucho
4	Ni gusta, ni disgusta	-	-

Aspecto	Muestra			
	1	2	3	4
Color				
Olor				
Sabor				
Consistencia				

OBSERVACIONES/CONCLUSIONES:

¡GRACIAS POR SU PARTICIPACION!

Anexo 5.1: Hoja de evaluación sensorial de escala hedónica verbal

**HOJA DE EVALUACION SENSORIAL
PRUEBA DE ESCALA HEDONICA VERBAL**

NOMBRE: _____ EDAD: _____ años

LUGAR: _____ FECHA: _____ HORA: _____

Indicaciones: A continuación, encontrará frente a usted cuatro muestras de los cuatro aguardientes elaborados en el proyecto de grado denominado ELABORACION EXPERIMENTAL DE AGUARDIENTE DE MAIZ (*ZEA MAYS, VARIEDAD MOROCHO DE TARIJA*) CULTIVADO EN LA PROVINCIA MENDEZ DEL DEPARTAMENTO DE TARIJA en una torre de destilación discontinua o batch, pruébelas y por favor indique su nivel de agrado colocando el número correspondiente para tal en cuanto a los atributos, de acuerdo con la siguiente escala.

7	Gusta mucho	3	Disgusta un poco
6	Gusta moderadamente	2	Disgusta moderadamente
5	Gusta poco	1	Disgusta mucho
4	Ni gusta, ni disgusta	-	-

Aspecto	Muestra			
	1	2	3	4
Color				
Olor				
Sabor				
Consistencia				

OBSERVACIONES/CONCLUSIONES:

¡GRACIAS POR SU PARTICIPACION!

Anexo 5.1: Hoja de evaluación sensorial de escala hedónica verbal

**HOJA DE EVALUACION SENSORIAL
PRUEBA DE ESCALA HEDONICA VERBAL**

NOMBRE: _____ EDAD: _____ años

LUGAR: _____ FECHA: _____ HORA: _____

Indicaciones: A continuación, encontrará frente a usted cuatro muestras de los cuatro aguardientes elaborados en el proyecto de grado denominado ELABORACION EXPERIMENTAL DE AGUARDIENTE DE MAIZ (*ZEA MAYS, VARIEDAD MOROCHO DE TARIJA*) CULTIVADO EN LA PROVINCIA MENDEZ DEL DEPARTAMENTO DE TARIJA en una torre de destilación discontinua o batch, pruébelas y por favor indique su nivel de agrado colocando el número correspondiente para tal en cuanto a los atributos, de acuerdo con la siguiente escala.

7	Gusta mucho	3	Disgusta un poco
6	Gusta moderadamente	2	Disgusta moderadamente
5	Gusta poco	1	Disgusta mucho
4	Ni gusta, ni disgusta	-	-

Aspecto	Muestra			
	1	2	3	4
Color				
Olor				
Sabor				
Consistencia				

OBSERVACIONES/CONCLUSIONES:

¡GRACIAS POR SU PARTICIPACION!

Anexo 5.1: Hoja de evaluación sensorial de escala hedónica verbal

**HOJA DE EVALUACION SENSORIAL
PRUEBA DE ESCALA HEDONICA VERBAL**

NOMBRE: _____ EDAD: _____ años

LUGAR: _____ FECHA: _____ HORA: _____

Indicaciones: A continuación, encontrará frente a usted cuatro muestras de los cuatro aguardientes elaborados en el proyecto de grado denominado ELABORACION EXPERIMENTAL DE AGUARDIENTE DE MAIZ (*ZEA MAYS, VARIEDAD MOROCHO DE TARIJA*) CULTIVADO EN LA PROVINCIA MENDEZ DEL DEPARTAMENTO DE TARIJA en una torre de destilación discontinua o batch, pruébelas y por favor indique su nivel de agrado colocando el número correspondiente para tal en cuanto a los atributos, de acuerdo con la siguiente escala.

7	Gusta mucho	3	Disgusta un poco
6	Gusta moderadamente	2	Disgusta moderadamente
5	Gusta poco	1	Disgusta mucho
4	Ni gusta, ni disgusta	-	-

Aspecto	Muestra			
	1	2	3	4
Color				
Olor				
Sabor				
Consistencia				

OBSERVACIONES/CONCLUSIONES:

¡GRACIAS POR SU PARTICIPACION!

Anexo 5.1: Hoja de evaluación sensorial de escala hedónica verbal

**HOJA DE EVALUACION SENSORIAL
PRUEBA DE ESCALA HEDONICA VERBAL**

NOMBRE: _____ EDAD: _____ años

LUGAR: _____ FECHA: _____ HORA: _____

Indicaciones: A continuación, encontrará frente a usted cuatro muestras de los cuatro aguardientes elaborados en el proyecto de grado denominado ELABORACION EXPERIMENTAL DE AGUARDIENTE DE MAIZ (*ZEA MAYS, VARIEDAD MOROCHO DE TARIJA*) CULTIVADO EN LA PROVINCIA MENDEZ DEL DEPARTAMENTO DE TARIJA en una torre de destilación discontinua o batch, pruébelas y por favor indique su nivel de agrado colocando el número correspondiente para tal en cuanto a los atributos, de acuerdo con la siguiente escala.

7	Gusta mucho	3	Disgusta un poco
6	Gusta moderadamente	2	Disgusta moderadamente
5	Gusta poco	1	Disgusta mucho
4	Ni gusta, ni disgusta	-	-

Aspecto	Muestra			
	1	2	3	4
Color				
Olor				
Sabor				
Consistencia				

OBSERVACIONES/CONCLUSIONES:

¡GRACIAS POR SU PARTICIPACION!

Anexo 5.1: Hoja de evaluación sensorial de escala hedónica verbal

**HOJA DE EVALUACION SENSORIAL
PRUEBA DE ESCALA HEDONICA VERBAL**

NOMBRE: _____ EDAD: _____ años

LUGAR: _____ FECHA: _____ HORA: _____

Indicaciones: A continuación, encontrará frente a usted cuatro muestras de los cuatro aguardientes elaborados en el proyecto de grado denominado ELABORACION EXPERIMENTAL DE AGUARDIENTE DE MAIZ (*ZEA MAYS, VARIEDAD MOROCHO DE TARIJA*) CULTIVADO EN LA PROVINCIA MENDEZ DEL DEPARTAMENTO DE TARIJA en una torre de destilación discontinua o batch, pruébelas y por favor indique su nivel de agrado colocando el número correspondiente para tal en cuanto a los atributos, de acuerdo con la siguiente escala.

7	Gusta mucho	3	Disgusta un poco
6	Gusta moderadamente	2	Disgusta moderadamente
5	Gusta poco	1	Disgusta mucho
4	Ni gusta, ni disgusta	-	-

Aspecto	Muestra			
	1	2	3	4
Color				
Olor				
Sabor				
Consistencia				

OBSERVACIONES/CONCLUSIONES:

¡GRACIAS POR SU PARTICIPACION!

Anexo 6

Caracterización de la materia prima: Maíz Morocho en laboratorio



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA GABRIEL RENE MORENO
CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE
TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS



INFORME DE ENSAYOS

N° 70/23

FOR-092

Ver:02

Acta de Recepción de Muestra N°:	70/23	Código de la muestra:	70/23	Página	1 de 1
Producto:	Maíz Morocho		Marca:	S/M	
Característica de la muestra y del envase:	Producto en grano, color amarillo, olor característico. Envase: Taper plástico transparente con tapa y sellado hermético (Envase primario) y bolsa plástica transparente con amarre manual (Envase secundario), con etiqueta en manuscrito conteniendo la siguiente información: Solicitante: Natalia Herbas, Muestra: Maíz Morocho, Tipo de análisis: Cantidad de Almidón, Fecha: 22/03/23				
Solicitante del ensayo:	NATALIA HERBAS				
Dirección:	Km 9, zona norte.				
Dirigir el Informe a:	NATALIA HERBAS				

RESULTADOS

Fecha de realización de los ensayos	31/03 al 03/04/2023	Emisión del informe	05/04/2023
-------------------------------------	---------------------	---------------------	------------

Parámetros	Unidades	Resultados	Límite Permitido	Método
Almidón	g/100g	72,88	Sin límite de referencia	Fehling-Causse Bonnans

Responsable:

Natalia Herbas
DIRECTORA INTERNA
CIDTA-UAGRM



- 1) Los resultados de este informe corresponden a la muestra recibida según acta de recepción
- 2) Cualquier adulteración de este informe causa su total invalidez. Está prohibida su reproducción



Centro de Investigación y Desarrollo de Tecnología de Alimentos
Oficina Central: Km. 7 1/2 Carretera al Norte (Zona Vallejo)
Oficina 2: ESCUELA DE INGENIERIA FCET - INEGAS Av. Busch entre 2do y 3er anillo
Teléfono: 3442228/3425698 7568257
E-mail: cidta@copas.com.bo / cidtabonanos@gmail.com
Santa Cruz - Bolivia