ANEXOS

ANEXO A

ANÁLISIS FÍSICO -QUÍMICOS REALIZADOS A LA CACHAZA GENERADA EN I.A.B.S.A.

La siguiente tabla muestra los resultados de análisis realizados a la cachaza dentro de los laboratorios de I.A.B.S.A.

RESULTADOS ANÁLISIS DE CACHAZA EN LABORATORIO DE I.A.B.S.A.					
FECHA	**HORA**	**% POL.**			**HUMEDAD**
		F1	**F2**	**F3**	**%**
06/09/2018	07:00	3,80	3,70	5,40	74
06/09/2018	10:00	2,90	3,10	2,80	76
06/09/2018	13:00	5,10	4,50	5,00	75
07/09/2018	07:00	5,30	4,80	6,90	74
07/09/2018	10:00	2,20	2,90	3,00	76
07/09/2018	13:00	4,00	3,90	3,40	
08/09/2018	07:00	4,20	3,80	3,50	76
09/09/2018	10:00	2,60	2,20	3,20	
09/09/2018	13:00	2,80	2,30	2,50	
09/09/2018	19:00	3,20	2,80	3,10	
10/09/2018	01:00	4,60	4,70	4,20	76
10/09/2018	16:00	2,80	2,70	2,70	
10/09/2018	04:00	3,60	3,20	2,90	73
14/09/2018	10:00	2,90	3,80	2,80	
14/09/2018	16:00	2,70	3,50	3,40	76
15/09/2018	07:00	2,50	2,60	3,10	
15/09/2018	10:00	3,20	2,50	3,00	
15/09/2018	19:00	2,70	2,00	2,80	
16/09/2018	01:00	4,40	3,00	2,60	
16/09/2018	07:00	2,80	2,00	2,10	
16/09/2018	10:00	3,10	2,80	2,70	
16/09/2018	13:00	3,10	2,50	2,80	
16/09/2018	16:00	2,80	2,30	2,80	75
16/09/2018	19:00	2,40	2,20	2,30	76
17/09/2018	07:00	3,20	2,80	2,80	
PROMEDIO		3,32	3,06	3,27	75,18

CEANID-FOR-03
Versión 01
Fecha de emisión: 2016-10-31

UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE "CIENCIAS Y TECNOLOGIA"
CENTRO DE ANALISIS, INVESTIGACION Y DESARROLLO "CEANID"
Laboratorio Oficial del Ministerio de Salud y Deportes
Red de Laboratorios Oficiales de Análisis de Alimentos
Red Nacional de Laboratorios de Micronutrientes
Laboratorio Oficial del "SENASAG"

RELOAA

INFORME DE ENSAYO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Jakeline Rosario Aramayo Lucana				
Solicitante:	Jakeline Rosario Aramayo Lucana				
Dirección:	Luis Campero entre Ernesto Medla y Enrique Pantoja				
Teléfono/Fax:	72905132	**Correo-e**	***	Código	MO 007/19

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Cachaza				
Codigo de muestreo:	******	**Fecha de vencimiento:**	***	**Lote:**	***
Fecha y hora de muestreo:	2018-09-00				
Procedencia (Localidad/Provincia)	Bermejo - Arce - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración				
Responsable de muestreo:	Jakeline Aramayo				
Código de la muestra:	277 FQ 123	**Fecha de recepción de la muestra:**		2019-04-23	
Cantidad recibida:	374 g	**Fecha de ejecución de ensayo:**		De 2019-04-23 al 2019-04-30	

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LIMITES PERMISIBLES Min.	LIMITES PERMISIBLES Max.	REFERENCIA DE LOS LIMITES
Ceniza	NB 39034:10	%	24,25	Sin Referencia		Sin Referencia
Fibra	Gravimétrico	%	10,65	Sin Referencia		Sin Referencia
Materia grasa	NB 313019:06	%	7,29	Sin Referencia		Sin Referencia
pH (20°C)	NB 38028:06		5,59	Sin Referencia		Sin Referencia

MR: Materia Biológica; °C: Grados Celcius; %: Porcentaje

1) Los resultados reportados se remiten a la muestra ensayada en el Laboratorio
2) El presente informe solo puede ser reproducido en forma parcial y/o total, con la autorización del CEANID
3) Los datos de la muestra y el muestreo, fueron suministrados por el cliente

Tarija, 30 de abril del 2019

Ing. David Aceituno Caceres
JEFE DEL CEANID

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

Original: Cliente
Copia: CEANID

ANEXO B
TÉCNICAS DE ANÁLISIS

GUÍA N° 1

DENSIDAD DE BULTO (Densidad aparente DA)

Es la densidad (ρ) es la medida de la masa (m) por unidad de volumen (V) de un material y se reporta en unidades tales como g/cm^3 o llb/pug^3. La densidad de bulto es la densidad que toma en cuenta la porosidad del material, defectos de red y fases presentes.

$$DB = \frac{masa}{volumen\ de\ bulto}$$

$$volumen\ de\ bulto = volumen\ del\ solido + volumen\ de\ la\ porosidad$$

Las piezas complejas utilizan el principio de Arquímedes. La diferencia en peso de la muestra en aire comparado a su peso suspendido en agua para calcular el volumen.

MATERIALES

35. Balanza analítica
36. Probeta 100 ml
37. Franela

PROCEDIMIENTO

1. Se pesa en una probeta de 100 ml vacía en la balanza analítica (P).
2. Agregamos el compuesto sólido hasta los 100 ml y se golpea ligeramente (diez a quince veces) sobre una franela.
3. Pesamos la probeta con compuesto sólido (Este procedimiento se debe repetir 4 veces) (S).
4. Después de anotar todos los datos obtenidos, se procede a restar el peso de la probeta y hacer cálculos utilizando la siguiente formula.

CÁLCULOS

$$DA = \frac{W}{V}$$

$$W = S - P$$

GUÍA N° 2

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Para caracterizar un sistema particulado, se requiere conocer características físicas; como el tamaño de partículas que forman parte del sistema. Como resulta imposible caracterizar el sistema con cada uno de los tamaños que lo componen, se recurre a definir su distribución de tamaño de las partículas (distribución granulométrica), a través de su clasificación en intervalos de tamaño estandarizados.

MATERIALES

38. Set de tamices
39. Agitador
40. Balanza
41. Bandejas
42. Espátula

PROCEDIMIENTO

1. Mediante una técnica de muestreo, obtener muestra representativa del solido de 300 g.
2. Limpiar cada tamiz a utilizar y pesarlo, anotando el valor obtenido.
3. Ordenar el set de tamices a utilizar desde la malla con mayor abertura (menor número de malla) hasta la de menor abertura (mayor número de malla). Colocar un fondo bajo la última malla.
4. Depositar la muestra sobre la primera malla. Tapar el set de tamices y colocarlo en el agitador.
5. Tamizar la muestra durante 10 – 15 min.
6. Retirar el set de tamices del agitador y separar cuidadosamente las mallas, para no perder muestra.
7. Pesar cada tamiz con el sólido retenido en su interior. Anotar los pesos y determinar la masa del solido retenido.

ANEXO C
ESCALA DE TAMICES ESTÁNDAR
SERIE ASTM

ESCALA DE TAMICES ESTÁNDAR

U.S.A. STANDARD SIEVES ASTM SPECIFICATION E -11						
Nominal Dimensions, Permissible Variations for Wirecloth of Standard Test Sieves (U.S.A.)						
Standard Series						
Sieve Designation		Nominal Sieve Opening In. (see o below)	Permissible Variation of Average of Opening from the standard Sieve Designation	Opening Dimension or Not More Than 5% of the openings	Maximum Individual Opening	Nominal Wire Diameter (mm) see a below
Standasd (b)	Alternative					
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]
125 mm	5"	5	± 3.70 mm	130.0 mm	130.9 mm	8.00
105 mm	4.24"	4.24	± 3.20 mm	110.2 mm	111.1 mm	6.30
100 mm (d)	4"	4	± 3.00 mm	104.0 mm	104.8 mm	6.30
90 mm	3 1/2"	3.5	± 2.70 mm	93.6 mm	94.4 mm	6.30
75 mm	3"	3	± 2.20 mm	78.1 mm	78.7 mm	6.30
63 mm	2 1/2"	2.5	± 1.90 mm	65.6 mm	66.2 mm	5.60
53 mm	2.12"	2.12	± 1.60 mm	55.2 mm	55.7 mm	5.00
50 mm (d)	2"	2	± 1.50 mm	52.1 mm	52.6 mm	5.00
45 mm	1 3/4"	1.75	± 1.40 mm	46.9 mm	47.4 mm	4.50
37.5 mm	1 1/2"	1.5	± 1.10 mm	39.1 mm	39.5 mm	4.50
31.5 mm	1 1/4"	1.25	± 1.00 mm	32.9 mm	33.2 mm	4.00
26.5 mm	1.06"	1.06	± 0.800 mm	27.7 mm	28.0 mm	3.55
25.0 mm	1.00"	1	± 0.800 mm	26.1 mm	26.4 mm	3.55
22.4 mm	7/8"	0.875	± 0.700 mm	23.4 mm	23.7 mm	3.55
19.0 mm	3/4"	0.750	± 0.600 mm	19.9 mm	20.1 mm	3.15
16.0 mm	5/8"	0.625	± 0.500 mm	16.7 mm	17.0 mm	3.15
13.2 mm	0.530"	0.530	± 0.410 mm	13.83 mm	14.05 mm	2.80
12.5 mm (d)	1/2"	0.500	± 0.390 mm	13.10 mm	13.31 mm	2.50
11.2 mm	7/16"	0.438	± 0.350 mm	11.75 mm	11.94 mm	2.50
9.5 mm	3/8"	0.375	± 0.300 mm	9.97 mm	10.16 mm	2.24
8.0 mm	5/16"	0.312	± 0.250 mm	8.41 mm	8.58 mm	2.00
6.7 mm	0.265"	0.265	± 0.210 mm	7.05 mm	7.20 mm	1.80

6.3 mm (d)	1/4"	0.250	± 0.200 mm	6.64 mm	6.78 mm	1.80
5.6 mm	No. 3 1/2 (e)	0.223	± 0.180 mm	5.90 mm	6.04 mm	1.60
4.75 mm	No. 4	0.187	± 0.150 mm	5.02 mm	5.14 mm	1.60
4.0 mm	No. 5	0.157	± 0.130 mm	4.23 mm	4.35 mm	1.40
3.35 mm	No. 6	0.132	± 0.110 mm	3.55 mm	3.66 mm	1.25
2.8 mm	No. 7	0.110	± 0.095 mm	2.975 mm	3.070 mm	1.12
2.36 mm	No. 8	0.0937	± 0.080 mm	2.515 mm	2.600 mm	1.00
2.0 mm	No. 10	0.0787	± 0.070 mm	2.135 mm	2.215 mm	0.900
1.7 mm	No. 12	0.0661	± 0.060 mm	1.820 mm	1.890 mm	0.800
1.4 mm	No. 14	0.0555	± 0.050 mm	1.505 mm	1.565 mm	0.710
1.18 mm	No. 16	0.0469	± 0.045 mm	1.270 mm	1.330 mm	0.630
1.0 mm	No. 18	0.0394	± 0.040 mm	1.080 mm	1.135 mm	0.560
850 µm (f)	No. 20	0.0331	± 35 µm	925 µm	970 µm	0.500
710 µm	No. 25	0.0278	± 30 µm	775 µm	815 µm	0.450
600 µm	No. 30	0.0234	± 25 µm	660 µm	695 µm	0.400
500 µm	No. 35	0.0197	± 20 µm	550 µm	585 µm	0.315
425 µm	No. 40	0.0165	± 19 µm	471 µm	502 µm	0.280
355 µm	No. 45	0.0139	± 16 µm	396 µm	425 µm	0.224
300 µm	No. 50	0.0117	± 14 µm	337 µm	363 µm	0.200
250 µm	No. 60	0.0098	± 12 µm	283 µm	306 µm	0.160
212 µm	No. 70	0.0083	± 10 µm	242 µm	263 µm	0.140
180 µm	No. 80	0.0070	± 9 µm	207 µm	227 µm	0.125
150 µm	No. 100	0.0059	± 8 µm	174 µm	192 µm	0.100
125 µm	No. 120	0.0049	± 7 µm	147 µm	163 µm	0.090
106 µm	No. 140	0.0041	± 6 µm	126 µm	141 µm	0.071
90 µm	No. 170	0.0035	± 5 µm	108 µm	122 µm	0.063
75 µm	No. 200	0.0029	± 5 µm	91 µm	103 µm	0.050
63 µm	No. 230	0.0025	± 4 µm	77 µm	89 µm	0.045
53 µm	No. 270	0.0021	± 4 µm	66 µm	76 µm	0.036
45 µm	No. 325	0.0017	± 3 µm	57 µm	66 µm	0.032
38 µm	No. 400	0.0015	± 3 µm	48 µm	57 µm	0.030
32 µm	No. 450	0.0012	± 3 µm	42 µm	50 µm	0.028
25 µm (d)	No. 500	0.0010	± 3 µm	34 µm	41 µm	0.025
20 µm (d)	No. 635	0.0008	± 3 µm	29 µm	35 µm	0.020

a) The average diameter of the wires in the x and y direction, taken separately, of any wire cloth shall not deviate from the nominal values by more than ± 15%

b) These standard designations correspond to the valuesfor test sieve openings recommended by the International Organization for Standardization (ISO) Geneva, Switzerland, except where noted.

c) Only approximately equivalent to the metric values in column 1.
d) These sieves are not in the standard series but they have been included because they are in common usage.
e) These numbers (3 1/2 to 635) are the approximate number of openings per linear inch, but it is preferred that the sieve be identified by the standard designation in milimeters or micrometers.
f) 1.000 μm - 1 mm

Existen muchos tamices estándares por ejemplo: ASTM, BSI, DIN, AFNOR, JSA/JIS, ISO, TYLER. El N° de tamiz ASTM o TYLER indica la cantidad de aperturas por pulgada lineal.

ANEXO D

ESPECIFIACIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO DE OPERACIONES UNITARIAS



Balanza analítica	
Marca / Modelo:	KERN ABS 120-4
Sensibilidad:	0,0001 g
Precisión:	0,1 mg
Capacidad máxima:	120 g
Voltaje:	230 V



Balanza analítica	
Marca / Modelo:	EUROPE
Temperatura:	+15 / +30°C
Sensibilidad:	0,01 g
Precisión:	0,1 mg
Capacidad máxima:	510 g
Capacidad mínima:	1 g
Potencia:	220 W



Rota – evaporador	
Marca / Modelo:	Heidolph laborota 4000
Potencia:	1320 W
Temperatura de baño:	30 – 180 °C
Presión de vacío:	575,62 mbar 17 inHg



Bomba de vacío	
Marca / Modelo:	TELSTAR 2F-3
Caudal nominal (50/60 Hz):	3 / 3,6 m^3/h
Llenado de aceite:	0,3 l
Potencia motor (50/60 Hz):	0,4 kw
Velocidad rotación (50/60 Hz):	2800 – 3400 rpm
Temperatura ambiente:	5 / 40 °C



Agitador magnético con calefacción	
Marca / Modelo:	SELECTA 10L
Potencia:	630 W
Temperatura máxima:	350 °C
Regulación de velocidad:	60 – 1600 rpm
Vol. máx. de agitación:	10 L
Consumo total:	660 W



Agitador mecánico	
Marca / Modelo:	Adaptado de ventilador CAMBRIDGE
Potencia:	105 W
Voltaje:	110 / 220 V
Velocidades:	1 - 3



Estufa	
Marca / Modelo:	HERAEUS FB-420
Potencia:	0,3 kW
Voltaje:	220 V
Frecuencia:	50 Hz
Temperatura:	10 – 150 °C



Tamiz vibratorio	
Marca / Modelo:	ORTO ALRESA
Potencia:	92 W
Frecuencia:	50 Hz
Voltaje:	230 V
RPM:	2500
Tiempo programación:	5 – 60 min

ANEXO E

CÁLCULOS PARA ELABORACIÓN DE LA CURVA DE SECADO

El cálculo del porcentaje en peso de cachaza seca (PSs %) se realizó con los datos que se explican a continuación:

Peso bandeja de pesada = 101,329 g

Peso malla de secado = 210 g

Peso bandeja + cachaza húmeda = 800,000 g

Peso cachaza húmeda = 698,671**

** En la primera pesada de la cachaza húmeda se tuvo pérdidas de cachaza de 8,671 g. debido a las aberturas de la malla. El cálculo se realizó con la siguiente ecuación:

$$PSs\ \% = 100 - \left(\frac{m_{inicial} - m_{final}}{m_{inicial}} * 100\right)$$

Donde:

W1 = peso cachaza + malla 1

W2 = peso cachaza + malla 2

W = suma de W1 + W2

W muestra = peso cachaza en intervalos de 45 min

Tiempo (min)	W1	W2	w	W muestra (g)	%	PSs (%)
0	320	580	900	690	0,000	100,000
45	300	490	790	580	15,942	84,058
90	280	420	700	490	28,986	71,014
135	260	380	640	430	37,681	62,319
180	230	350	580	370	46,377	53,623
225	210	330	540	330	52,174	47,826
270	200	320	520	310	55,072	44,928
315	190	310	500	290	57,971	42,029
360	180	310	490	280	59,420	40,580
405	170	310	480	270	60,870	39,130
450	170	310	480	270	60,870	39,130
495	170	310	480	270	60,870	39,130

ANEXO F

FOTOGRAFÍAS DE LA PARTE EXPERIMENTAL

RECOLECCIÓN DE MATERIA PRIMA









SECADO DE LA CACHAZA













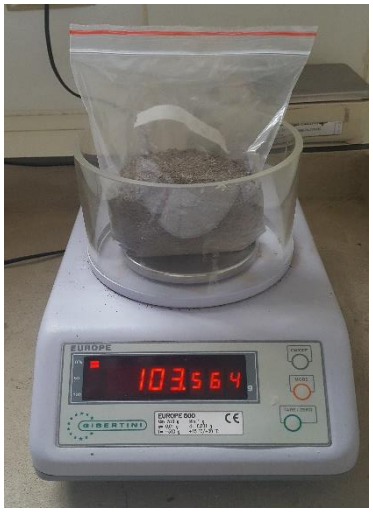
MOLIENDA DE LA CACHAZA













EXTRACCIÓN DE LA CERA DE CAÑA DE AZÚCAR







FILTRACIÓN DE LA SOLUCIÓN SOLVENTE – CERA





EVAPORACIÓN DEL SOLVENTE







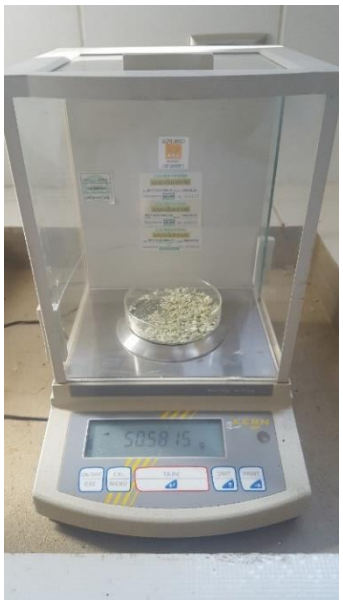


PRIMERA ETAPA DE REFINACIÓN





SEGUNDA ETAPA DE REFINACIÓN













ANEXO G

RESULTADOS ANÁLISIS DE LABORATORIO DE LA CERA REFINADA DE CAÑA DE AZÚCAR

Calle Junin s/n Zona Sapenco
Tel./(fax): 4291763 (4290814)
Quillacollo - Bolivia

INFORME DE ANÁLISIS DE INVESTIGACION

CODIGO MUESTRA:	CIQ-D-04-130-I
Datos del solicitante	
Nombre del Solicitante	Jakelina Rosario Aramayo Lucana
Empresa	Jakelina Rosario Aramayo Lucana
Dirección	Calle Luis Campero
Departamento	Tarija
Datos de la Muestra	
Procedencia de la muestra	Jakelina Rosario Aramayo Lucana
Producto	Cera de caña de azucar
Tipo o marca	-
Cantidad	Aprox. 150 g
Código de Muestra	Cera Nº1
Fecha de elaboración	-
Fecha de vencimiento	-
Lote	-
Fecha de muestreo	-
Responsable de muestreo	Cliente
Condiciones de recepción de muestra	
Fecha de recepción	24-04-2019
Fecha de análisis	22-05-2019
Fecha de elaboración de informe	23-05-2019
Aspecto	Sólido
Color	Verde
Envase	Frasco de Vidrio
Responsable de la recepción	Roger Rodriguez
Observaciones	-

Ítem	Parámetros	Unidad	Método de Ensayos	Límite de Detección	Resultado
	Fisicoquímicos				
1	Indice de Saponificación	mgKOH/g	Titulación	0,1	26,9
2	Indice de Yodo	%	Titulación	0,1	19,5
3	Indice de acidez	% Acido oleico	Titulación	0,1	4,8
4	Punto de fusión	°C	Tubo de Thiele	1,0	45,0
5	Materia Insaponificable	%	Extracción - Titulación	1,0	38,2

Los resultados corresponden a las muestras recibidas y ensayadas en el Laboratorio de Análisis Químicos

Jefe / Responsable Laboratorio
Jose Marcelo Sbacope Crocco PhD

Centro de Investigaciones Químicas S.R.L.

Calle Junin s/n Zona Sapenco
Tel.(fax): 4391763 (4260814)
Quillacollo - Bolivia

INFORME DE ANÁLISIS DE INVESTIGACION

CODIGO MUESTRA:	CIQ-D-04-131-I
Datos del solicitante	
Nombre del Solicitante	Jakeline Rosario Aramayo Lucana
Empresa	Jakeline Rosario Aramayo Lucana
Dirección	Calle Luis Campero
Departamento	Tarija
Datos de la Muestra	
Procedencia de la muestra	Jakeline Rosario Aramayo Lucana
Producto	Cera de caña de azucar
Tipo o marca	-
Cantidad	Aprox. 50 g
Código de Muestra	Cera N°2
Fecha de elaboración	-
Fecha de vencimiento	-
Lote	-
Fecha de muestreo	-
Responsable de muestreo	Cliente
Condiciones de recepción de muestra	
Fecha de recepción	24-04-2019
Fecha de análisis	22-05-2019
Fecha de elaboración de informe	23-05-2019
Aspecto	Sólido
Color	Verde
Envase	Frasco de Vidrio
Responsable de la recepcion:	Roger Rodriguez
Observaciones:	-

Item	Parámetros	Unidad	Método de Ensayos	Limite de Deteccion	Resultado
	Fisicoquimicos				
1	Punto de fusión	°C	Tubo de Thiele	1.0	69.3

Los resultados corresponden a las muestras recibidas y ensayadas en el Laboratorio de Analisis Quimicos

Jefe / Responsable Laboratorio
Jose Marcelo Blascope Orozco PhD

Centro de Investigaciones Químicas S.R.L.

ANEXO H
PRUEBAS HEDÓNICAS

Boleta para prueba hedónica

Nombre:_____

Fecha:_____

INSTRUCIONES

Frente a usted se presentan seis muestras de cera refinada de caña de azúcar. Por favor observe y califique cada una de ellas de izquierda a derecha. Indique el grado en que le gusta o disgusta cada atributo de las muestras, de acuerdo al puntaje/categoría, escribiendo el número correspondiente en la línea del código de la muestra.

CATEGORÍA	PUNTAJE
Me disgusta mucho	1
Me disgusta	2
No me gusta ni me disgusta	3
Me gusta	4
Me gusta mucho	5

CÓDIGO	CALIFICACIÓN PARA CADA ATRIBUTO			
	COLOR	OLOR	TEXTURA	PRESENTACIÓN

Observaciones:_____

_____

_____

_____

_____

_____

Firma

PRUEBAS HEDÓNICAS DE LA CERA DE CAÑA DE AZÚCAR, REALIZADA EN AMBIENTES DEL LABORATORIO DE OPERACIONES UNITARIAS



