

ANEXOS

ANEXO A
ESPECIFICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS UTILIZADOS EN EL
PROYECTO

EQUIPOS	ESPECIFICACIONES	
<p data-bbox="212 226 683 262">Balanza Eléctrica</p> 	Marca	GIBERTINI
	Industria	Italia
	Tipo	EUROPE 500
	Capacidad para muestra	510g
	Rango de temperatura	10-40°C
	Tensión	120 V
	Frecuencia	50 Hz
	Error de precisión	0,001g
<p data-bbox="212 1018 683 1054">Agitador Magnético</p> 	Marca	J.P SELECTA S.A.
	Industria	España
	Tipo	WYA-1S
	Capacidad para muestra	13.5kg
	Rango de temperatura	0-350°C
	Tensión	115,230 V
	Potencia	44W
	Velocidad de Agitación	20-1500rpm
	Frecuencia	50/60 Hz

Refractómetro Digital	Marca	ABBE
	Industria	E.E.U.U.
	Tipo	WYA-IS
	Capacidad para muestra	Area: 0,7cm x 3,5 cm
	Rango de medida	Índice refractivo; 1300-1700 +/- 0,0002 Brix Bx-TC: 0-95 % +/- 0,1% Brix Bx: 0-95 % +/- 1%
	Tensión	220V +/- 20V/50Hz
	Lámpara de iluminación	6,3 V; 0,25A
	Rango de temperatura	0-50°C
	Rango correctivo de temperatura	15-45°C
	Secador de tiro forzado	Marca
	Industria	-
	Modelo	-
	Capacidad	3 bandejas de 45cm de ancho y 38cm de alto
	Temperatura	60°C
	Velocidad	11,17 m/h
	Tensión	220 V
	Potencia total	1000W
	Medidas internas	Alto: 49cm Ancho: 54cm Profundidad: 41cm Area de entrada: 16x24,3cm Area de salida: 8x8cm

Secador Infrarrojo	Marca	SARTURIUS.
	Industria	Alemana
	Modelo	MA 100/MA 50
	Capacidad para muestra	5,0g
	Rango de temperatura	30-200°C
	Tensión de red	230 V
	Consumo máximo de corriente	700 V
	Frecuencia	48-60Hz
	Dimensiones	350x453x156mm
Selladora de Bolsas de Polietileno	Nombre	Selladora térmica
	Industria	Boliviana
	Nombre de la fabrica	Electrónica 2001
	Temporizador de sellado	10 s
	Potente	250 W
	Tensión	220 V
	Amperios	5 A
	Frecuencia	50 Hz

ANEXO B
EVALUACION ORGANOLEPTICA

**TEST PARA ELEGIR EL PRODUCTO FINAL DEL PROYECTO DE GRADO
“OBTENCION DE MANZANA DESHIDRATADA FORTIFICADA CON CALCIO”**

NOMBRE:

FECHA:

Tomando en cuenta la escala hedónica, pruebe por favor las siguientes muestras e indique su nivel de agrado o desagrado marcando con una “X” el punto que mejor describa su reacción para cada uno de los atributos.

- 1) Me gusta mucho
- 2) Me gusta poco
- 3) No me gusta ni me disgusta
- 4) Me disgusta poco
- 5) Me disgusta mucho

1	Muestra	Atributo	1	2	3	4	5
		Olor					
		Color					
		Textura					
2	Muestra	Atributo	1	2	3	4	5
		Olor					
		Color					
		Textura					
3	Muestra	Atributo	1	2	3	4	5
		Olor					
		Color					
		Textura					
4	Muestra	Atributo	1	2	3	4	5
		Olor					
		Color					
		Textura					
5	Muestra	Atributo	1	2	3	4	5
		Olor					
		Color					
		Textura					
6	Muestra	Atributo	1	2	3	4	5
		Olor					
		Color					
		Textura					

	Sabor					
Muestra	Atributo	1	2	3	4	5
7	Olor					
	Color					
	Textura					
	Sabor					
Muestra	Atributo	1	2	3	4	5
8	Olor					
	Color					
	Textura					
	Sabor					

ANEXO C
DETERMINACIÓN DEL PROCESO DE DIFUSIÓN

Cálculos para determinar el coeficiente de difusión

Se utilizó un modelo matemático a partir de la Ley de Fick la cual es la siguiente:

$$\log \left(\frac{q_{\theta}}{q_0} \right) = a - 4,286 \frac{D}{(2l)^2} \theta \quad \text{Ec. 1}$$

Dónde:

q_{θ} = Cantidad de calcio por unidad de peso después de la impregnación

q_0 = Cantidad de calcio por unidad de peso antes de la impregnación.

D = Constante de difusión a una temperatura dada.

$2l$ = Espesor de las láminas.

θ = Tiempo de impregnación

Para encontrar el coeficiente de difusión (D), se debe encontrar el valor de $\log (q_{\theta}/q_0)$ que es el logaritmo de la fracción de Calcio (Ca) impregnado y para ello se requiere los 3 datos de calcio impregnado a 0h (Tabla IV-2), 2h y 4h (Tabla IV-14), con estos valores se debe encontrar el valor del porcentaje impregnado con la siguiente ecuación:

$$\%Ca_{impregnado} = \frac{Ca_n}{Ca_{4h}} * 100 \quad \text{Ec.. 2}$$

Dónde Ca_n es el calcio impregnado a la 0h, 2h y 4h

$Ca_{0h} = 0,0032 \text{ g}$

$Ca_{2h} = 4,288 \text{ g}$

$Ca_{4h} = 5,94 \text{ g}$

Reemplazando los datos en la ecuación, se encontraron los siguientes valores:

$\% Ca_{0h} \text{ impregnado} = 0,053872054$

$\% Ca_{2h} \text{ impregnado} = 72,18855219$

$\% Ca_{4h} \text{ impregnado} = 100$

Una vez hecho esto se puede hallar la fracción de Ca impregnado con la siguiente relación:

$$\text{Fraccion de Ca impregnado} = \frac{100 - Ca_n}{100} \quad \text{Ec. 3}$$

Donde Ca_n es el porcentaje de Ca impregnado, reemplazando los valores en la anterior relación se observa el siguiente resultado:

Fracción de Ca impregnado a 0h = 0,999461279

Fracción de Ca impregnado a 2h = 0,278114478

Fracción de Ca impregnado a $3h = 0$

Posteriormente se saca el logaritmo de estos valores de fracción de calcio para luego graficar $\log (q\theta/q_0)$ vs tiempo y así encontrar la ecuación de la recta la cual nos dará el valor de la pendiente y la constante de la función, con estos valores procedemos a reemplazar en la ecuación 1, esta operación esta detalla en la sección 4.2.1.1.

ANEXO D
INFORMES DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales

HERBARIO UNIVERSITARIO (T. B.)



Campus "El Tejar" - Telf: (591)-66-43121 - Fax: (591)-66-43403 - P.O. BOX 51 Tarija - Bolivia

Tarija, 27 de junio de 2019

Taxonomía del manzano, a favor de la señorita Abigail Yesenia Yuca Oquendo, para su trabajo de grado, en la Facultad de Ciencias y Tecnología.

Reino: Vegetal.

Phylum: Telemophytae.

División: Tracheophytae.

Subdivisión: Anthophyta.

Clase: Angiospermae.

Subclase: Dicotyledoneae

Grado Evolutivo: Archichlamydeae

Grupo de Ordenes: Corolinos

Orden: Rosales

Familia: Rosaceae

Subfamilia: Pomoideae

Nombre científico: *Malus silvestris* Mill.

Nombre común: Manzano

Ing. M.Sc. Ismael Acosta Galarza

Encargado Herbario Universitario





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"



INFORME DE ENSAYO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Abigail Yesenia Yucra Oquendo		
Solicitante:	Abigail Yesenia Yucra Oquendo		
Dirección:	Calle O Connor N° 169		
Teléfono/Fax:	69333112	Correo-e	*****
		Código	AL 027/20

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Manzana fresca		
Código de muestreo:	M1	Fecha de vencimiento:	*****
		Lote:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2020-03-16		
Procedencia (Localidad/Prov./ Dpto)	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia		
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración		
Responsable de muestreo:	Abigail Yesenia Yucra Oquendo		
Código de la muestra:	148 FQ 098	Fecha de recepción de la muestra:	2020-09-11
		Fecha de ejecución de ensayo:	De 2020-09-11 al 2020-09-28
Cantidad recibida:	358 g		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LIMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LIMITES
				Min.	Max.	
Azúcares totales	NB 38033:06	%	6,56	Sin Referencia		Sin Referencia
Ceniza	NB 39034:10	%	0,11	Sin Referencia		Sin Referencia
Fibra	Gravimétrico	%	0,71	Sin Referencia		Sin Referencia
Grasa	NB 313019:06	%	0,14	Sin Referencia		Sin Referencia
Hidratos de Carbono	Cálculo	%	12,94	Sin Referencia		Sin Referencia
Humedad	NB 313010:05	%	85,61	Sin Referencia		Sin Referencia
Proteína total (Nx6,25)	NB/ISO 8968-1:08	%	0,49	Sin Referencia		Sin Referencia
Valor energetico	Cálculo	Kcal/100 g	54,98	Sin Referencia		Sin Referencia

NB: Norma Boliviana
%: porcentaje

Kcal: Kilocalorías
g: gramos

ISO: Organización Internacional de Normalización

- 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, 28 de septiembre del 2020

Ing. Abigail Aceituno Cáceres
JEFE DEL CEANID



Original: Cliente
Copia: CEANID



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"



CEANID-FOR-88
 Versión 01
 Fecha de emisión: 2016-10-31

INFORME DE ENSAYO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Abigail Yucra Oquendo				
Solicitante:	Abigail Yucra Oquendo				
Dirección:	*****				
Teléfono/Fax:	69333112	Correo-e	*****	Código	AL 278/19

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Manzana argentina				
Código de muestreo:	M2	Fecha de vencimiento:	*****	Lote:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2019-09-17 Hr. 11:00				
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	Mercado				
Responsable de muestreo:	Abigail Yucra Oquendo				
Código de la muestra:	1111 FQ 657	Fecha de recepción de la muestra:	2019-09-17		
Cantidad recibida:	143 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2019-09-17 al 2019-09-25		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LIMITES PERMISIBL		REFERENCIA DE LOS LIMITES
				Min.	Max.	
Calcio	Absorción Atómica	mg/100g	3,2	Sin Referencia		Sin Referencia

mg: Miligramos

g: Gramos

- 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, 26 de septiembre del 2019

Ing. Abigail Aceituno Cáceres
 JEFE DEL CEANID



Original: Cliente

Copia: CEANID

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

Página 1 de 1



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"



CEANID-FOR-88
 Versión 01
 Fecha de emisión: 2016-10-31

INFORME DE ENSAYO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Abigail Yesenia Yucra Oquendo				
Solicitante:	Abigail Yesenia Yucra Oquendo				
Dirección:	Calle O' Connor N° 169				
Teléfono/Fax:	69333112	Correo-e	*****	Código	AL 027/20

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Manzana deshidratada				
Código de muestreo:	M1	Fecha de vencimiento:	*****	Lote:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2020-03-16				
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto):	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración				
Responsable de muestreo:	Abigail Yesenia Yucra Oquendo				
Código de la muestra:	149 FQ 099	Fecha de recepción de la muestra:	2020-09-11		
Cantidad recibida:	77 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2020-09-11 al 2020-09-28		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LIMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LIMITES
				Min.	Max.	
Azúcares totales	NB 38033:06	%	55,96	Sin Referencia		Sin Referencia
Calcio	, Absorción Atómica	mg/100g	4288	Sin Referencia		Sin Referencia
Ceniza	NB 39034:10	%	10,80	Sin Referencia		Sin Referencia
Fibra	Gravimetrico	%	2,02	Sin Referencia		Sin Referencia
Grasa	NB 313019:06	%	0,49	Sin Referencia		Sin Referencia
Hidratos de Carbono	Cálculo	%	77,77	Sin Referencia		Sin Referencia
Humedad	NB 313010:05	%	7,60	Sin Referencia		Sin Referencia
Proteina total (Nx6,25)	NB/ISO 8968-1:08	%	1,32	Sin Referencia		Sin Referencia
Valor energetico	Cálculo	Kcal/100 g	320,77	Sin Referencia		Sin Referencia

NB: Norma Boliviana
 %: porcentaje

Kcal: Kilo-calorías
 g: gramos

ISO: Organización Internacional de Normalización
 mg: Miligramos

- 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, 28 de septiembre del 2020

Ing. Abigail Aceituno Cáceres

JEFE DEL CEANID



Original Cliente
 Copia CEANID



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"



INFORME DE ENSAYO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Abigail Yesenia Yucra Oquendo		
Solicitante:	Abigail Yesenia Yucra Oquendo		
Dirección:	Calle O' Connor N° 169		
Teléfono/Fax:	69333112	Correo-e	*****
		Código	AL 041/20

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Manzana deshidratada		
Código de muestreo:	M ₂	Fecha de vencimiento:	*****
		Lote:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2019-diciembre		
Procedencia (Localidad/Prov/Dpto)	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia		
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración		
Responsable de muestreo:	Abigail Yesenia Yucra Oquendo		
Código de la muestra:	233 FQ 164	Fecha de recepción de la muestra:	2020-10-01
Cantidad recibida:	88 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2020-10-01 al 2020-10-16

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LÍMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LÍMITES
				Min.	Max.	
Azúcares totales	NB 38033:06	%	60,74	Sin Referencia		Sin Referencia
Ceniza	NB 39034:10	%	13,22	Sin Referencia		Sin Referencia
Fibra	Gravimétrico	%	2,44	Sin Referencia		Sin Referencia
Grasa	NB 313019:06	%	0,29	Sin Referencia		Sin Referencia
Hidratos de Carbono	Cálculo	%	76,99	Sin Referencia		Sin Referencia
Humedad	NB 313010:05	%	6,41	Sin Referencia		Sin Referencia
Proteína total (Nx6,25)	NB/ISO 8968-1:08	%	0,65	Sin Referencia		Sin Referencia
Valor energetico	Cálculo	Kcal/100 g	313,17	Sin Referencia		Sin Referencia

NB: Norma Boliviana Kcal: Kilocalorias ISO: Organización Internacional de Normalización
 %: porcentaje g: gramos mg: Miligramos

- 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, 16 de octubre del 2020

Ing. Azalid Aceituno Cáceres
 JEFE DEL CEANID



Original: Cliente

Copia: CEANID



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"



INFORME DE ENSAYO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Abigail Yesenia Yucra Oquendo		
Solicitante:	Abigail Yesenia Yucra Oquendo		
Dirección:	Calle O' Connor N° 169		
Teléfono/Fax:	69333112	Correo-e	*****
		Código	AL 041/20

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Manzana deshidratada		
Código de muestreo:	M ₂	Fecha de vencimiento:	*****
		Lote:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2019-diciembre		
Procedencia (Localidad/Prov/Dpto)	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia		
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración		
Responsable de muestreo:	Abigail Yesenia Yucra Oquendo		
Código de la muestra:	233 FQ 164	Fecha de recepción de la muestra:	2020-10-01
Cantidad recibida:	88 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2020-10-01 al 2020-10-16

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO * DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LIMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LIMITES
				Min.	Max.	
Azúcares totales	NB 38033:06	%	60,74	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Ceniza	NB 39034:10	%	13,22	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Fibra	Gravimétrico	%	2,44	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Grasa	NB 313019:06	%	0,29	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Hidratos de Carbono	Cálculo	%	76,99	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Humedad	NB 313010:05	%	6,41	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Proteína total (Nx6,25)	NB/ISO 8968-1:08	%	0,65	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
Valor energetico	Cálculo	Kcal/100 g	313,17	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia

NB: Norma Boliviana Kcal: Kilocalorias ISO: Organización Internacional de Normalización
%: porcentaje g: gramos mg: Miligramos

- 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, 16 de octubre del 2020

Ing. Azalid Aceituno Cáceres
JEFE DEL CEANID



Original: Cliente

Copia: CEANID



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"



CEANID-FOR-88
 Versión 01
 Fecha de emisión: 2016-10-31

INFORME DE ENSAYO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Abigail Yesenia Yucra Oquendo		
Solicitante:	Abigail Yesenia Yucra Oquendo		
Dirección:	Calle O'Connor N° 169		
Teléfono/Fax:	69333112	Correo-e:	*****
		Código:	AL 027/20

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Manzana deshidratada		
Código de muestreo:	M2	Fecha de vencimiento:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2020-03-16	Lote:	*****
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto):	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia		
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración		
Responsable de muestreo:	Abigail Yesenia Yucra Oquendo		
Código de la muestra:	150 FQ 100	Fecha de recepción de la muestra:	2020-09-11
Cantidad recibida:	10 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2020-09-11 al 2020-09-28

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LIMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LIMITES
				Min.	Max.	
Calcio	Absorción Atómica	mg/100g	5940	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia

g gramos

mg Miligramos

- 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, 28 de septiembre del 2020

Ing. Raalid Aceituno Cáceres
 JEFE DEL CEANID



Original Cliente

Copia CEANID



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"

CEANID-FOR-88
 Versión 01
 Fecha de emisión: 2016-10-31



INFORME DE ENSAYO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Abigail Yesenia Yucra Oquendo				
Solicitante:	Abigail Yesenia Yucra Oquendo				
Dirección:	Calle O'Connor N° 169				
Teléfono/Fax:	69333112	Correo-e	*****	Código	Al. 027/20

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Manzana deshidratada				
Código de muestreo:	M3	Fecha de vencimiento:	*****	Lote:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2020-03-16				
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración				
Responsable de muestreo:	Abigail Yesenia Yucra Oquendo				
Código de la muestra:	151 FQ 101	Fecha de recepción de la muestra:	2020-09-11		
Cantidad recibida:	10 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2020-09-11 al 2020-09-28		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LIMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LIMITES
				Min.	Max.	
Calcio	Absorción Atómica	mg/100g	3469	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
<small>g gramos</small>		<small>mg Miligramos</small>				

- 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, 28 de septiembre del 2020

Ing. Abigail Aceituno Cáceres
 JEFE DEL CEANID



Original: Cliente

Copia: CEANID

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

Página 1 de 1



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
Red de Laboratorios Oficiales de Análisis de Alimentos
Red Nacional de Laboratorios de Micronutrientes
Laboratorio Oficial del "SENASAG"



INFORME DE ENSAYO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Abigail Yesenia Yucra Oquendo				
Solicitante:	Abigail Yesenia Yucra Oquendo				
Dirección:	Calle O'Connor N° 169				
Teléfono/Fax:	69333112	Correo-e	*****	Código	AL 027/20

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Manzana deshidratada				
Código de muestreo:	M5	Fecha de vencimiento:	*****	Lote:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2020-03-16				
Procedencia (Localidad/Prov/ Depto):	Tarija - Cercado - Tarija - Bolivia				
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración				
Responsable de muestreo:	Abigail Yesenia Yucra Oquendo				
Código de la muestra:	153 FQ 103	Fecha de recepción de la muestra:	2020-09-11		
Cantidad recibida:	10 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2020-09-11 al 2020-09-28		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LÍMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LÍMITES
				Min.	Max.	
Calcio	Absorción Atómica	mg/100g	2450	Sin Referencia		Sin Referencia

g gramos

mg Miligramos

- 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, 28 de septiembre del 2020

Ing. Gladis Aceituno Cáceres
JEFE DEL CEANID



Original Cliente

Copia: CEANID



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"



CEANID-FOR-88
 Versión 01
 Fecha de emisión: 2016-10-31

INFORME DE ENSAYO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Abigail Yesenia Yucra Oquendo				
Solicitante:	Abigail Yesenia Yucra Oquendo				
Dirección:	Calle O' Connor N° 169				
Teléfono/Fax:	69333112	Correo-e	*****	Código	AL 027/20

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Manzana deshidratada				
Código de muestreo:	M6	Fecha de vencimiento:	*****	Lote:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2020-03-16				
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto):	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración				
Responsable de muestreo:	Abigail Yesenia Yucra Oquendo				
Código de la muestra:	154 FQ 104	Fecha de recepción de la muestra:	2020-09-11		
Cantidad recibida:	10 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2020-09-11 al 2020-09-28		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LIMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LIMITES
				Min.	Max.	
Calcio	Absorción Atómica	mg/100g	2478	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia
<small>g gramos</small>		<small>mg Miligramos</small>				

- 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, 28 de septiembre del 2020

Ing. Gladis Aceituno Cáceres
 JEFE DEL CEANID



Original Cliente

Copia CEANID



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
 Red de Laboratorios Oficiales de Análisis de Alimentos
 Red Nacional de Laboratorios de Micronutrientes
 Laboratorio Oficial del "SENASAG"



CEANID-FOR 88
 Versión 01
 Fecha de emisión: 2016-10-31

INFORME DE ENSAYO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Abigail Yesenia Yucra Oquendo				
Solicitante:	Abigail Yesenia Yucra Oquendo				
Dirección:	Calle O'Connor N° 169				
Teléfono/Fax:	69333112	Correo-e	*****	Código	AL 027/20

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Manzana deshidratada				
Código de muestreo:	M7	Fecha de vencimiento:	*****	Lote:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2020-03-16				
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración				
Responsable de muestreo:	Abigail Yesenia Yucra Oquendo				
Código de la muestra:	155 FQ 105	Fecha de recepción de la muestra:	2020-09-11		
Cantidad recibida:	10 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2020-09-11 al 2020-09-28		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LIMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LIMITES
				Min.	Max.	
Calcio	Absorción Atómica	mg/100g	2239	Sin Referencia	Sin Referencia	Sin Referencia

g: gramos

mg: Miligramos

- 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, 28 de septiembre del 2020

Ing. Acidalid Aceituno Cáceres
 JEFE DEL CEANID



Original Cliente

Copia: CEANID

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

Página 1 de 1



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
 Red de Laboratorios Oficiales de Análisis de Alimentos
 Red Nacional de Laboratorios de Micronutrientes
 Laboratorio Oficial del "SENASAG"



INFORME DE ENSAYO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Abigail Yesenia Yucra Oquendo				
Solicitante:	Abigail Yesenia Yucra Oquendo				
Dirección:	Calle O Connor N° 169				
Teléfono/Fax:	69333112	Correo-e:	*****	Código:	AL 027/20

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Manzana deshidratada				
Código de muestreo:	M8	Fecha de vencimiento:	*****	Lote:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2020-03-16				
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto):	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración				
Responsable de muestreo:	Abigail Yesenia Yucra Oquendo				
Código de la muestra:	156 FQ 106	Fecha de recepción de la muestra:	2020-09-11		
Cantidad recibida:	10 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2020-09-11 al 2020-09-28		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LIMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LIMITES
				Min.	Max.	
Calcio	Absorción Atómica	mg/100g	3769	Sin Referencia		Sin Referencia

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

Tarija, 28 de septiembre del 2020

Ing. Abalid Aceituno Cáceres
 JEFE DEL CEANID



Original: Cliente

Copia: CEANID

ANEXO E
TABLAS DE TEMPERATURAS Y CALOR ESPECÍFICO

TABLA A-4E

Agua saturada. Tabla de temperaturas

Temp., T °F	Pres. sat., P _{sat} psia	Volumen específico, ft ³ /lbm		Energía interna, Btu/lbm			Entalpía, Btu/lbm			Entropía, Btu/lbm · R		
		Liq. sat., v _f	Vapor sat., v _g	Liq. sat., u _f	Evap., u _{fg}	Vapor sat., u _g	Liq. sat., h _f	Evap., h _{fg}	Vapor sat., h _g	Liq. sat., s _f	Evap., s _{fg}	Vapor sat., s _g
32.018	0.08871	0.01602	3299.9	0.000	1021.0	1021.0	0.000	1075.2	1075.2	0.00000	2.18672	2.1867
35	0.09998	0.01602	2945.7	3.004	1019.0	1022.0	3.004	1073.5	1076.5	0.00609	2.17011	2.1762
40	0.12173	0.01602	2443.6	8.032	1015.6	1023.7	8.032	1070.7	1078.7	0.01620	2.14271	2.1589
45	0.14756	0.01602	2035.8	13.05	1012.2	1025.3	13.05	1067.8	1080.9	0.02620	2.11587	2.1421
50	0.17812	0.01602	1703.1	18.07	1008.9	1026.9	18.07	1065.0	1083.1	0.03609	2.08956	2.1256
55	0.21413	0.01603	1430.4	23.07	1005.5	1028.6	23.07	1062.2	1085.3	0.04586	2.06377	2.1096
60	0.25638	0.01604	1206.1	28.08	1002.1	1030.2	28.08	1059.4	1087.4	0.05554	2.03847	2.0940
65	0.30578	0.01604	1020.8	33.08	998.76	1031.8	33.08	1056.5	1089.6	0.06511	2.01366	2.0788
70	0.36334	0.01605	867.18	38.08	995.39	1033.5	38.08	1053.7	1091.8	0.07459	1.98931	2.0639
75	0.43016	0.01606	739.27	43.07	992.02	1035.1	43.07	1050.9	1093.9	0.08398	1.96541	2.0494
80	0.50745	0.01607	632.41	48.06	988.65	1036.7	48.07	1048.0	1096.1	0.09328	1.94196	2.0352
85	0.59659	0.01609	542.80	53.06	985.28	1038.3	53.06	1045.2	1098.3	0.10248	1.91892	2.0214
90	0.69904	0.01610	467.40	58.05	981.90	1040.0	58.05	1042.4	1100.4	0.11161	1.89630	2.0079
95	0.81643	0.01612	403.74	63.04	978.52	1041.6	63.04	1039.5	1102.6	0.12065	1.87408	1.9947
100	0.95052	0.01613	349.83	68.03	975.14	1043.2	68.03	1036.7	1104.7	0.12961	1.85225	1.9819
110	1.2767	0.01617	264.96	78.01	968.36	1046.4	78.02	1031.0	1109.0	0.14728	1.80970	1.9570
120	1.6951	0.01620	202.94	88.00	961.56	1049.6	88.00	1025.2	1113.2	0.16466	1.76856	1.9332
130	2.2260	0.01625	157.09	97.99	954.73	1052.7	97.99	1019.4	1117.4	0.18174	1.72877	1.9105
140	2.8931	0.01629	122.81	107.98	947.87	1055.9	107.99	1013.6	1121.6	0.19855	1.69024	1.8888
150	3.7234	0.01634	96.929	117.98	940.98	1059.0	117.99	1007.8	1125.7	0.21508	1.65291	1.8680
160	4.7474	0.01639	77.185	127.98	934.05	1062.0	128.00	1001.8	1129.8	0.23136	1.61670	1.8481
170	5.9999	0.01645	61.982	138.00	927.08	1065.1	138.02	995.88	1133.9	0.24739	1.58155	1.8289
180	7.5197	0.01651	50.172	148.02	920.06	1068.1	148.04	989.85	1137.9	0.26318	1.54741	1.8106
190	9.3497	0.01657	40.920	158.05	912.99	1071.0	158.08	983.76	1141.8	0.27874	1.51421	1.7930
200	11.538	0.01663	33.613	168.10	905.87	1074.0	168.13	977.60	1145.7	0.29409	1.48191	1.7760
210	14.136	0.01670	27.798	178.15	898.68	1076.8	178.20	971.35	1149.5	0.30922	1.45046	1.7597
212	14.709	0.01671	26.782	180.16	897.24	1077.4	180.21	970.09	1150.3	0.31222	1.44427	1.7565
220	17.201	0.01677	23.136	188.22	891.43	1079.6	188.28	965.02	1153.3	0.32414	1.41980	1.7439
230	20.795	0.01684	19.374	198.31	884.10	1082.4	198.37	958.59	1157.0	0.33887	1.38989	1.7288
240	24.985	0.01692	16.316	208.41	876.70	1085.1	208.49	952.06	1160.5	0.35342	1.36069	1.7141
250	29.844	0.01700	13.816	218.54	869.21	1087.7	218.63	945.41	1164.0	0.36779	1.33216	1.6999
260	35.447	0.01708	11.760	228.68	861.62	1090.3	228.79	938.65	1167.4	0.38198	1.30425	1.6862
270	41.877	0.01717	10.059	238.85	853.94	1092.8	238.98	931.76	1170.7	0.39601	1.27694	1.6730
280	49.222	0.01726	8.6439	249.04	846.16	1095.2	249.20	924.74	1173.9	0.40989	1.25018	1.6601
290	57.573	0.01735	7.4607	259.26	838.27	1097.5	259.45	917.57	1177.0	0.42361	1.22393	1.6475
300	67.028	0.01745	6.4663	269.51	830.25	1099.8	269.73	910.24	1180.0	0.43720	1.19818	1.6354
310	77.691	0.01755	5.6266	279.79	822.11	1101.9	280.05	902.75	1182.8	0.45065	1.17289	1.6235
320	89.667	0.01765	4.9144	290.11	813.84	1104.0	290.40	895.09	1185.5	0.46396	1.14802	1.6120
330	103.07	0.01776	4.3076	300.46	805.43	1105.9	300.80	887.25	1188.1	0.47716	1.12355	1.6007
340	118.02	0.01787	3.7885	310.85	796.87	1107.7	311.24	879.22	1190.5	0.49024	1.09945	1.5897
350	134.63	0.01799	3.3425	321.29	788.16	1109.4	321.73	870.98	1192.7	0.50321	1.07570	1.5789
360	153.03	0.01811	2.9580	331.76	779.28	1111.0	332.28	862.53	1194.8	0.51607	1.05227	1.5683
370	173.36	0.01823	2.6252	342.29	770.23	1112.5	342.88	853.86	1196.7	0.52884	1.02914	1.5580
380	195.74	0.01836	2.3361	352.87	761.00	1113.9	353.53	844.96	1198.5	0.54152	1.00628	1.5478
390	220.33	0.01850	2.0842	363.50	751.58	1115.1	364.25	835.81	1200.1	0.55411	0.98366	1.5378

TABLA A-7

Propiedades de alimentos comunes (conclusión)
b) Otras propiedades

Alimento	Contenido de agua, % (masa)	Temperatura, T°C	Densidad, ρ kg/m ³	Conductividad térmica, kW/m · °C	Difusividad térmica, α m ² /s	Calor específico, c_p kJ/kg · K
Frutas/Vegetales						
Manzana, jugo de	87	20	1 000	0.559	0.14×10^{-6}	3.86
Manzanas	85	8	840	0.418	0.13×10^{-6}	3.81
Manzanas secas	41.6	23	856	0.219	0.096×10^{-6}	2.72
Chabacanos secos	43.6	23	1 320	0.375	0.11×10^{-6}	2.77
Plátanos frescos	76	27	980	0.481	0.14×10^{-6}	3.59
Brócoli	—	-6	560	0.385	—	—
Moras frescas	92	0-30	1 050	0.545	0.13×10^{-6}	3.99
Higos	40.4	23	1 241	0.310	0.096×10^{-6}	2.69
Toronja, jugo de	89	20	1 000	0.567	0.14×10^{-6}	3.91
Duraznos	89	2-32	960	0.526	0.14×10^{-6}	3.91
Ciruelas	—	-16	610	0.247	—	—
Membrillos	—	—	—	—	—	—
Papas	78	0-70	1 055	0.498	0.13×10^{-6}	3.64
Pasas	32	23	1 380	0.376	0.11×10^{-6}	2.48
Carnes						
Res, bistec de	67	6	950	0.406	0.13×10^{-6}	3.36
Res, carne magra de	74	3	1 090	0.471	0.13×10^{-6}	3.54
Res, carne grasosa de	0	35	810	0.190	—	—
Res, hígado de	72	35	—	0.448	—	3.49
Gatos, alimento para	39.7	23	1 140	0.326	0.11×10^{-6}	2.68
Pollo, pechuga de	75	0	1 050	0.476	0.13×10^{-6}	3.56
Perros, alimento para	30.6	23	1 240	0.319	0.11×10^{-6}	2.45
Bacalao	81	3	1 180	0.534	0.12×10^{-6}	3.71
Salmón	67	3	—	0.531	—	3.36
Jamón	71.8	20	1 030	0.480	0.14×10^{-6}	3.48
Cordero	72	20	1 030	0.456	0.13×10^{-6}	3.49
Puerco, carne magra	72	4	1 030	0.456	0.13×10^{-6}	3.49
Pavo, pechuga de	74	3	1 050	0.496	0.13×10^{-6}	3.54
Ternera	75	20	1 060	0.470	0.13×10^{-6}	3.56
Otros						
Mantequilla	16	4	—	0.197	—	2.08
Chocolate, pastel de	31.9	23	340	0.106	0.12×10^{-6}	2.48
Margarina	16	5	1 000	0.233	0.11×10^{-6}	2.08
Leche descremada	91	20	—	0.566	—	3.96
Leche entera	88	28	—	0.580	—	3.89
Ólivo, aceite de	0	32	910	0.168	—	—
Cacahuete, aceite de	0	4	920	0.168	—	—
Agua	100	0	1 000	0.569	0.14×10^{-6}	4.217
	100	30	995	0.618	0.15×10^{-6}	4.178
Pastel blanco	32.3	23	450	0.082	0.10×10^{-6}	2.49

Fuente: Los datos se obtuvieron principalmente del *Handbook of Fundamentals* de la ASHRAE, versión en el SI (Atlanta, GA: American Society of Heating, Refrigerating, and Air-Conditioning Engineers, Inc., 1993), Cap. 30, tablas 7 y 9. Usado con autorización.

La mayor parte de los calores específicos se calculan a partir de $c_p = 1.68 + 2.51 \times (\text{contenido de agua})$, lo cual es una buena aproximación en el rango de temperatura de 3 hasta 32°C. La mayor parte de las difusividades térmicas se calculan a partir de $\alpha = k/\rho c_p$. Los valores patentados dados son válidos para el contenido específico de agua.

ANEXO F
FOTOGRAFIAS

LAVADO, CORTADO Y PESADO DE LA MATERIA PRIMA



PREPARACION DE LA SOLUCION ISOTONICA



IMPREGNACIÓN DE CALCIO EN LAS LAMINAS DE MANZANA



LAMINAS IMPREGNADAS DE MANZANA



DESHIDRATACIÓN DE LAS LAMINAS DE MANZANA IMPREGNADAS CON CALCIO



PESADO CADA 30MIN DE LAS LAMINAS DE MANZANA IMPREGNADAS EN EL SECADOR DE TIRO FORZADO



MANZANA DESHIDRATADA FORTIFICADA CON CALCIO



EVALUACIÓN ORGANOLEPTICA DEL PRODUCTO FINAL

