



# **ANEXOS**


**ANEXO A**  
**INFORMES DE LABORATORIO**

## Resultados del análisis fisicoquímico de la materia prima

CEANID-FOR-88  
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"



### INFORME DE ENSAYO

#### I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Luis Fernando Tapia Rodriguez			
Solicitante:	Luis Fernando Tapia Rodriguez			
Dirección:	Barrio Morros Blancos			
Teléfono/Fax:	79261943	Correo-e:	*****	Código: AL 096/20

#### II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Nuez "Juglans Regia L."		
Código de muestreo:	M 1	Fecha de vencimiento:	*****
		Lote:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2020-12-01 Hr.: 15:30		
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto):	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia		
Lugar de muestreo:	Mercado Campesino		
Responsable de muestreo:	Luis Fernando Tapia Rodriguez		
Código de la muestra:	503 FQ 347	Fecha de recepción de la muestra:	2020-12-02
Cantidad recibida:	500 g	Fecha de ejecución de ensayo:	Del 2020-12-02 al 2020-12-11


#### III. RESULTADOS MICROBIOLÓGICO

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LÍMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LÍMITES
				Min.	Max.	
Ceniza	NB 39034:10	%	2,02	Sin Referencia		Sin Referencia
Fibra	Gravimétrico	%	1,48	Sin Referencia		Sin Referencia
Grasa	NB 313019:06	%	62,36	Sin Referencia		Sin Referencia
Hidratos de Carbono	Cálculo	%	18,70	Sin Referencia		Sin Referencia
Humedad	NB 313010:05	%	3,39	Sin Referencia		Sin Referencia
Proteína total (Nx5,30)	NB/ISO 8968-1:08	%	12,05	Sin Referencia		Sin Referencia
Valor energetico	Cálculo	Kcal/100 g	684,24	Sin Referencia		Sin Referencia


NB: Norma Boliviana      ISO: Organización Internacional de Normalización      %: porcentaje  
Kcal: Kilocalorias      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, 11 de diciembre del 2020





Ing. Adalid Aceituno Cáceres  
JEFE DEL CEANID




## Resultados del análisis fisicoquímico del aceite virgen de Nuez

CEANID-FDR-88  
Versión 01  
Fecha de emisión: 2018-10-11

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE "CIENCIAS Y TECNOLOGÍA"  
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:	Luis Fernando Tapia Rodriguez				
Solicitante:	Luis Fernando Tapia Rodriguez				
Dirección:	Barrio Morros Blancos				
Teléfono/Fax:	79261943	Correo-e	*****	Código	AL 012/21

#### II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Aceite virgen de nuez "Juglans Regia L."		
Código de muestreo:	M1	Fecha de vencimiento:	*****
Lote:	*****		
Fecha y hora de muestreo:	2020-12-20		
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia		
Lugar de muestreo:	Laboratorio de Operaciones Unitarias - UAJMS		
Responsable de muestreo:	Luis Fernando Tapia Rodriguez		
Código de la muestra:	065 FQ 049	Fecha de recepción de la muestra:	2021-01-26
Cantidad recibida:	150 ml	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2021-01-26 al 2021-02-03

#### III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LÍMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LÍMITES
				Min.	Max.	
Acidez titulable (como ac. oleico)	NB 36004:02	%	0,19	Sin Referencia		Sin Referencia
Índice de Peróxido	NB 34008:06	mEqO <sub>2</sub> /kg	n. d.	Sin referencia		Sin referencia
Rancidez	Ensayo de Kreis	pos/neg	Negativo	Sin Referencia		Sin Referencia


NB: Norma Boliviana  
mEqO<sub>2</sub>/kg: Millequivalentes de oxígeno por kilogramo

%: porcentaje  
n. d.: No detectable


Pos/Neg: Positivo y Negativo

- 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, 03 de febrero del 2021



Ing. Adalid Aceituna Cáceres  
JEFE DEL CEANID



## Resultados del análisis del perfil de ácidos grasos del aceite virgen de Nuez

### INFORME DE ANÁLISIS DE INVESTIGACION

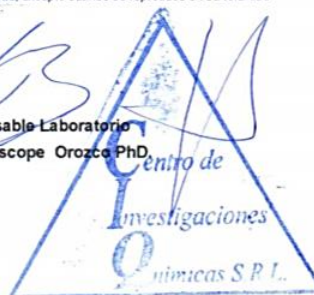
<b>CODIGO MUESTRA:</b>	CIQ-21-INV-0111
<b>Datos del solicitante</b>	
Nombre del Solicitante	Luis Fernando Tapia Rodriguez
Empresa	UAJMS
Dirección	Zona el Tejar
Departamento	Tarija
<b>Datos de la Muestra</b>	
Procedencia de la muestra	UAJMS
Producto	Aceite Virgen de Nuez
Tipo o marca	(Juglans Regia L.)
Cantidad	250 ml
Código de Muestra	-
Fecha de elaboración	-
Fecha de vencimiento	-
Lote	-
Fecha de muestreo	-
Responsable de muestreo	Cliente
<b>Condiciones de recepción de muestra</b>	
Fecha de recepción	2021-02-24
Fecha de análisis	2021-03-15
Fecha de elaboración de informe	2021-03-17
Aspecto	Viscoso
Color	Amarillento
Envase	Vidrio Ambar
Responsable de la recepción:	Marcelo Bascope PhD.
Observaciones:	-

Item	Parámetros	Unidad	Método de Ensayos	Límite de Detección	Resultado
<b>PERFIL DE ACIDOS GRASOS</b>					
1	Acido Oleico C18:1n 9C	% relativo	GC-FID Metodo FAME	0,01	25,54
2	Acido Estearico C:18	% relativo	GC-FID Metodo FAME	0,01	2,60
3	Acido Palmítico C:16:1	% relativo	GC-FID Metodo FAME	0,01	8,60
8	Acido Linolenico C 18:3n3	% relativo	GC-FID Metodo FAME	0,01	10,71
7	Acido Linoleico C18:2 (n-6)	% relativo	GC-FID Metodo FAME	0,01	47,48
6	Acido Arachídico C20:0	% relativo	GC-FID Metodo FAME	0,01	2,100
7	Otros	% relativo	GC-FID Metodo FAME	0,01	2,97

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

Sin la aprobación del laboratorio no se debe reproducir el informe, excepto cuando se reproduce en su totalidad

Jefe / Responsable Laboratorio  
Jose Marcelo Bascope Orozco PhD.



**ANEXO B**  
**COSTOS DE RELIZACIÓN DE LA**  
**INVESTIGACIÓN**

A continuación, se presentan las tablas con la información de los costos correspondientes para la realización de la presente investigación.

#### Detalles de análisis de laboratorio

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total (Bs)
01	Cenizas	análisis	1	70	70
02	Fibra	análisis	1	50	50
03	Grasas	análisis	1	100	100
04	Hidratos de carbono	análisis	1	50	50
05	Humedad	análisis	1	40	40
06	Proteína total	análisis	1	100	100
07	Valor energético	análisis	1	10	10
08	Perfil de ácidos grasos	análisis	1	1200	1 200
Total					1 620

**Fuente:** Elaboración propia

#### Detalle de servicios directos e indirectos

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total (Bs)
08	Investigación en internet	Horas	250	3	750
09	Transporte	pasaje	700	1	700
10	Tiempo utilizado	Horas	500	15	7500
Total					8 950

**Fuente:** Elaboración propia

#### Detalle de materia prima

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total (Bs)
11	Nuez	kilogramos	25	40	1 000
Total					1 000

**Fuente:** Elaboración propia

### Detalle equipos e instrumentos

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total (Bs)
12	Prensa	equipo	1	1500	1500
13	Vaso precipitado	instrumento	1	28	28
14	Probeta	instrumento	1	35	35
15	Papel filtro	instrumento	1	5	5
16	Frascos ámbar	instrumento	8	7.5	60
Total					1628

**Fuente:** Elaboración propia

### Detalle de materiales directos e indirectos

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total (Bs)
17	Fotocopias	Hojas	100	0.3	30
18	Impresión del trabajo	Hojas	900	0.5	450
19	anillado	anillado	6	5	30
Total					510

**Fuente:** Elaboración propia

### Costos energéticos

Ítem	Descripción	Tiempo (h)	Energía (kWh)	Costo (Bs)	Costo total (Bs)
20	Tamiz vibratorio	0.333	0.03	0.0294	0.235
21	Filtro al vacío	0.5	0.186	0.182	1,456
Total					1,691

**Fuente:** Elaboración propia

Los costos están calculados a base de la tarifa que cobra SETAR a un costo de 0,98 Bs/kWh.



**ANEXO C**

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE  
LOS EQUIPOS DE LABORATORIO**

**Tamiz vibratorio:**

Marca: Orto-Alresa

Accesorios: 1 juego de tamices

Tensión: 220 y 110 v

Frecuencia: 50-60 Hz

Velocidad: 2500 R.P.M.

Consumo: 92 W

**Balanza analítica:**

Marca: GIBERTINI

Capacidad máxima: 510 g

Precisión: 0,01 g

Tamaño de plato: 3,5''

**Prensa hidráulica:**

Capacidad: 3 kg

Presión: 400 kg/cm<sup>2</sup>



**ANEXO D**  
**TÉNICAS DE ANÁLISIS**

## **Determinación del porcentaje de humedad de las semillas de nuez (*Juglans regia L*)**

### **Objetivo**

Determinar el agua contenida como humedad por secado directo en estufa hasta un peso constante.

Equipos y materiales

- Estufa termo regulada a 100-110 °C.
- Balanza analítica.
- Crisoles.

### **Procedimiento**

El procedimiento para determinar el contenido de humedad de las semillas de nuez está basado en la norma NB074-2000, aplicable a alimentos, en el cual se debe de secar la muestra en estufa a la temperatura de 105 °C hasta alcanzar un peso constante.

Cálculo:

$$\text{Humedad}\% = 100 - \text{peso de la semilla seca}$$

## **Determinación del porcentaje de materia grasa en las semillas nuez (*Juglans regia L*)**

### **Objetivo**

El objetivo es determinar la concentración de la materia grasa cruda presente en las semillas de nuez (*Juglans regia L*)

### **Fundamento**

El análisis está basado en la norma NB 312027-2006 empleando materiales y equipos que se describen a continuación.

### Equipos y materiales

- Sistema extractor Soxhlet.
- Balanza analítica.
- Dedal de celulosa.
- Mortero de porcelana.

### Reactivos

- Éter de petróleo.

### Procedimiento

- Las semillas de nuez contienen una humedad de 3.39%. Esto hace que no sea necesario secar en una estufa.
- Moler homogéneamente en un mortero de porcelana.
- Pesar 2 gramos de muestra e insertar en el dedal muestra (m).
- Secar el balón de extracción por 30 minutos a 80 °C.
- Pesar el balón de extracción registrar el peso de la muestra (m1).
- Poner el balón de extracción en el sistema Soxhlet el dedal en el tubo de extracción y adicionar el solvente al balón.
- Extraer la muestra con el solvente por 8 horas.
- Una vez terminada la extracción separar el solvente por evaporación, hasta que no se detecte olor a éter.
- Secar el balón con la grasa en estufa a 100 °C por 10 minutos, enfriar en desecados y pesar. Registrar el peso (m2).

### Cálculos

$$\%grasa\ cruda = \frac{m_2 - m_1}{m} \times 100$$

Donde:

m = peso de la muestra.

m<sub>1</sub> = tara del matraz solo.

$m_2$  = peso matraz con grasa.

## **Determinación del contenido de fibra en las semillas de nuez (*Juglans regia L*)**

### **Objetivo**

Determinar el contenido de fibra en las semillas de nuez (*Juglans regia L*).

### **Fundamento**

Método gravimétrico que tiene por finalidad eliminar las proteínas, carbohidratos solubles, residuos de grasas, vitaminas y otros compuestos diferentes que interfieren en su determinación; el procedimiento para la determinación del contenido de fibra, está basado en el manual técnico del laboratorio de RIMH, con el siguiente detalle:

### **Equipos y materiales**

- Estufa.
- Balanza analítica.
- Mufla.
- Matraces volumétricos de 250 ml.
- Embudo.
- Crisol de porcelana.
- Papel filtro Wh N° 40 tarado (secado en el mismo crisol a 110 °C).

### **Reactivos**

- Mezcla de ácidos (2 O 3).
- Etanol técnico (125 b).
- Estándar de hierro, una de las opciones siguientes:
  - Sulfato ferroso amoniacal  $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ .
  - Estándar de hierro de 1000 ppm.

### **Procedimiento**

- 1 g de muestra llevar a un frasco Erlenmeyer esmerilado (250 ml) más 25 ml mezcla de ácido (2 O 3).

- Hervir 30 minutos bajo condensador de reflujo (no quemar).
- Enfriar.
- Filtrar (filtro rápido).
- Lavar filtro con agua hirviente y etanol.
- Transferir filtro a crisol tarado.
- Secar a 100-110 °C hasta peso constante.
- Calcinar a 650 °C hasta peso constante.

Cálculo:

$$\%Fibra = \frac{S - F - P}{m} \times 100$$

Donde:

S= Peso crisol + materia seca (g).

F= Peso papel filtro seco (g).

P= Peso crisol + ceniza (g).

m= Peso exacto de la muestra (g).

$$Materia\ seca = filtro + fibra + cenizas$$

### **Determinación de la densidad del aceite de nuez (*Juglans regia L*)**

#### **Objetivo**

Determinar la densidad del aceite de nuez por medio de un picnómetro de vidrio.

#### **Fundamento**

La densidad absoluta se define como la relación que existe entre el volumen y la masa del aceite de nuez.

#### **Materiales**

- Picnómetro.
- Balanza Analítica.

- Piceta con agua.
- Recipiente con la muestra de aceite de nuez.

### **Procedimiento**

- Limpiar y secar el picnómetro.
- Pesarse el picnómetro seco  $m_1$ .
- Colocar el aceite en el picnómetro y pesarse  $m_2$ .
- Retirar el aceite y limpiar el picnómetro  $v$ .

Con los datos obtenidos se procede a calcular usando la siguiente ecuación

$$\rho = \frac{m_2 - m_1}{v}$$

Donde:

$m_1$  = Masa del recipiente (picnómetro) vacío, en g.

$m_2$  = Masa del recipiente (picnómetro) + muestra aceite, en g.

$v$  = volumen del aceite, en  $\text{cm}^3$ .

### **Determinación de la acidez del aceite virgen de nuez (*Juglans regia L*)**

#### **Objetivo**

Determinar la acidez en el aceite de nuez.

#### **Fundamento**

Se lo define como el contenido de ácidos grasos libres, expresado convencionalmente como gramos de ácido oleico, por cada 100 g de aceite. Determina el deterioro lipolítico de las muestras de aceite.

#### **Materiales**

- Balanza analítica.
- Erlenmeyer.
- Bureta.
- Pinza de bureta.



- Soporte universal.

### Reactivos

- NaOH (0,1N).
- Fenolftaleína.
- Alcohol.
- Éter.

### Procedimiento

- Pesar 10 g de muestra en un Erlenmeyer.
- Añadir 10 ml de una mezcla de alcohol y éter.
- Titular con NaOH en presencia de fenolftaleína.
- Determinar el volumen gastado de NaOH.

Calcular con la siguiente fórmula

$$A = \frac{M * V * N}{m}$$

Donde:

A= Acidez del aceite, en porcentaje de masa.

M= Masa molecular del ácido usado para expresar el resultado (ac. Oleico).

V= Volumen de la solución de hidróxido de sodio empleado en la titulación cm<sup>3</sup>.

N= Normalidad de la solución de hidróxido de sodio.

M= Masa de la muestra analizada, en g.

**ANEXO F**  
**FOTOGRAFÍAS DE LA**  
**INVESTIGACIÓN**

## Acondicionamiento de la materia prima



### Extracción del aceite de nuez (*Juglans regia* L)

