DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

ELABORADO POR	VERIFICADO POR	APROBADO POR
Nombre y Apellido: Ing. Agr. Oscar Ortíz Ing. Agr. Eliza Rolón	**Nombre y Apellido:** Lic. Olga Pavón	**Nombre y Apellido:** Ing. Agr. Carmen Berni
Cargo: Jefe del DLSyCV Técnica del DLSyCV	**Cargo:** Directora de Laboratorios	**Cargo:** Directora General Técnica
Firma: **Fecha:** 01/10/2026	**Firma:** **Fecha:** 02/10/2026	**Firma:** **Fecha:** 05/10/2026

1. OBJETIVO

Describir el proceso de actividades involucradas para realizar la determinación del contenido de humedad por el método de estufa o método de humedímetro en forma adecuada y uniforme para las especies sobre las cuales el DLSyCV tiene competencia, a fin de proporcionar resultados confiables.

2. ALCANCE

Abarca desde la recepción de la muestra de trabajo junto con el boletín interno, hasta la entrega del mismo con los resultados obtenidos para el llenado del certificado de análisis de semillas.

3. DOCUMENTO DE REFERENCIA

3.1 Reglas ISTA vigente. Capítulo 9: Determinación del contenido de humedad.

3.2 Norma Paraguaya NP ISO/IEC 17025:2018 Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración.

4. SIGLAS Y DEFINICIONES

4.1 Siglas

4.1.1 CAS: Certificado de Análisis de Semillas.

4.1.2 DL: Dirección de Laboratorios.

4.1.3 DLSyCV: Departamento de Laboratorio de Semillas y Calidad Vegetal.

4.1.4 ISTA: International Seed Testing Association.

5. RESPONSABLE

Son responsables de la aplicación de este manual el Técnico del DLSyCV y el Jefe del DLSyCV de hacerlo cumplir.

6. ACTIVIDADES

6.1 Llenado del **FOR-DLSyCV-012 Boletín Interno de Determinación de Contenido de Humedad**

Para el llenado del **FOR-DLSyCV-012 Boletín Interno de Determinación de Contenido de Humedad**, el Técnico del DLSyCV deberá tener en cuenta:

a. Los datos deberán ser registrados con letra legible y con tinta indeleble, evitando borrones.

b. No se deberá realizar enmiendas, tachaduras, anotaciones, etc. a los registros, que pudieran dificultar su lectura. En caso de necesitar corregir algún dato al momento de su llenado, se deberá marcar con una línea, escribir el dato correcto y firmar (media firma) a un lado por el responsable del registro, e incluir la fecha del mismo.

c. Ningún campo debe quedar en blanco, los campos que no contienen datos deben ser cerrados con una línea.

6.2 Determinación del contenido de humedad por estufa

Recepcionar la muestra de semillas a ser analizada junto con el **FOR-DLSyCV-012 Boletín Interno de Determinación de Contenido de Humedad**.

Verificar en la Tabla 9A de las Reglas ISTA: Detalles de métodos de determinación del contenido de humedad; si requiere o no molienda (fina o gruesa) o corte; temperatura a ser utilizada (alta constante o baja constante), la duración y si requiere pre secado:

a. Molienda: en la Tabla 9A columna 2 de la Regla ISTA, indica las especies que requieren molienda y discrimina si la molienda debe ser fina o gruesa; en caso de molienda se rige por lo establecido en el punto 9.2.5.4 de las Reglas ISTA:

1. Preparar dos muestras de trabajo, de la muestra enviada al laboratorio contenida en el envase hermético equilibrada a la temperatura del ambiente de trabajo, mezclando las semillas con una cuchara o utilizando otro envase con la apertura del mismo tamaño y pasando las semillas entre ambos envases reduciendo al mínimo la exposición al ambiente de las mismas.

Ing. Agr. Oscar M. Ortiz A. SENAVE - COSAVE Nº Py. 15

Lic. Olga Pavón SENAVE

Ing. Agr. Eliza Román SENAVE

Carmen Barrá Ing. Agr. Reg. COSAVE PY-076

2. Tomar las semillas al azar de por lo menos tres posiciones y disponerlas en el vaso del molino.

3. Moler las semillas no excediendo de dos minutos en ese proceso.

4. Tamizar de acuerdo al requerimiento de la especie.

Nota: tratar de reducir al mínimo posible el tiempo de exposición de las semillas al ambiente y una vez obtenida la semilla molida proceder con prontitud al pesaje de las mismas.

a. Corte de la semilla: en la Tabla 9A columna 2, indica las especies cuyas semillas deben ser cortadas, para el corte se rige por lo establecido en el punto 9.2.5.5 de las Reglas ISTA.

b. Pre secado de la semilla: en la Tabla 9A columna 6 de las Reglas ISTA indica las especies y el grado de contenido de humedad que necesitan pre secado, el mismo debe realizarse según Capítulo 9; punto 9.2.5.6 de las Reglas ISTA vigentes.

Tomar el recipiente que contiene la muestra de semillas para la determinación del contenido de humedad y pesar la muestra utilizando una balanza calibrada, de acuerdo al Capítulo 9 punto 9.2.5.2. y punto 9.2.5.3 de las Reglas ISTA vigente.

El Técnico del DLSyCV debe pesar:

a. El contenedor con la tapa (M1)

b. El contenedor, la tapa y la semilla antes del secado (M2)

Nota 1: los resultados de los pesajes deben ser anotados en el **FOR-DLSyCV-012 Boletín Interno de Determinación de Contenido de Humedad**, utilizando tres decimales.

Nota 2: la determinación debe llevarse a cabo por duplicado en dos muestras de trabajo elaborados de forma independiente.

Proceder al secado de la semilla, para lo cual se debe introducir en la estufa el contenedor destapado conteniendo las semillas. La temperatura y duración será determinada según la especie, indicada en la Tabla 9A columnas 3 y 4.

a. Método de temperatura baja constante a 103 °C (±2 °C): con tolerancia para temperatura 101 – 105 °C y duración de 17 ±1 h.

b. Método de temperatura alta constante a 130 °C (±3 °C): con tolerancia para temperatura 127 – 133 °C: y duración de: 1 h ±3 min, 2 h ±6 min, 4 h ±12 min.

Pasado el tiempo establecido sacar el contenedor con la semilla, tapar y colocar en el desecador entre 15 a 20 minutos.

Transcurrido el tiempo en el desecador, pesar nuevamente el contenedor, la tapa y las semillas secas (M3). Los resultados de los pesajes deben ser anotados en el **FOR-DLSyCV-012 Boletín Interno de Determinación de Contenido de Humedad**.

6.2.1 Cálculo y expresión de resultados

Calcular los resultados según lo indicado en el Capítulo 9, punto 9.2.6 de las Reglas ISTA, para cada repetición, utilizando la fórmula:

$$\frac{\text{Peso final}}{\text{Peso inicial}} \times 100 = \frac{M_2 - M_3}{M_2 - M_1} \times 100$$

Dónde:

M_1 es el peso en gramos del contendor y su tapa,

M_2 es el peso en gramos del contendor, su tapa y las semillas antes del secado, y

M_3 es el peso en gramos del contendor, su tapa y las semillas, después del secado.

Si el material es pre secado el contenido de humedad es calculado utilizando la siguiente formula:

$$(S_1 + S_2) - \frac{S_1 \times S_2}{100}$$

Donde:

Ing. Agr. Oscar M. Oruz
SENAVE - COSAVE Nº Py. 151

Ing. Agr. Eliza Rolón
SENAVE

Lic. Olga Pavón
SENAVE

Carmen Berni
Ing. Agr.
Reg. COSAVE PY-078

S_1 es la humedad obtenida en el presecado.

S_2 es la humedad obtenida en la determinación del contenido de humedad luego del presecado.

Verificar que el resultado obtenido como la media aritmética de las dos repeticiones no exceda la tolerancia de 0,2 %. Si los resultados de las repeticiones están fuera de la tolerancia se debe repetir el proceso. Para especies arbóreas y arbustivas (Tabla 9B) las tolerancias serán de 0,3 a 2,5 %. (están relacionadas con el tamaño de la semilla y el contenido de humedad inicial).

Finalizado el análisis y llenado del **FOR-DLSyCV-012 Boletín Interno de Determinación de Contenido de Humedad** con el resultado final de contenido de humedad de las semillas, expresado con una sola cifra decimal, el Técnico del DLSyCV debe hacer entrega del **FOR-DLSyCV-012 Boletín Interno de Determinación de Contenido de Humedad** al responsable para el llenado del CAS, dejando constancia de la fecha de entrega en el mismo.

6.3 Determinación del contenido de humedad por método de humedímetro

Recepcionar la muestra de semillas a ser analizada junto con el **FOR-DLSyCV-012 Boletín Interno de Determinación de Contenido de Humedad**.

Verificar que el equipo a ser utilizado se encuentre en condiciones de uso, calibrado, con mantenimiento al día y limpio.

Preparar dos muestras de trabajo, de la muestra enviada al laboratorio contenida en el envase hermético equilibrada a la temperatura del ambiente de trabajo, mezclando las semillas con una cuchara o utilizando otro envase con la apertura del mismo tamaño y pasando las semillas entre ambos envases reduciendo al mínimo la exposición al ambiente de las mismas.

Tomar el contenedor de la semilla, verter en ella las semillas.

Encender el equipo, oprimir la tecla ON/OFF. Realizar la lectura de la humedad en la pantalla del equipo.

Registrar los resultados obtenidos y calcular la media aritmética de los resultados, de ambas repeticiones e informar el resultado con una sola cifra decimal en el **FOR-DLSyCV-012 Boletín Interno de Determinación de Contenido de Humedad**.

Verificar que el resultado obtenido como la media aritmética de las dos repeticiones no exceda la tolerancia de 0,2 %. Si los resultados de las repeticiones están fuera de la tolerancia se debe repetir el proceso.

Finalizado el análisis y llenado del **FOR-DLSyCV-012 Boletín Interno de Determinación de Contenido de Humedad** con el resultado final de contenido de humedad de las semillas, expresado con una sola cifra decimal, el Técnico del DLSyCV debe hacer entrega del **FOR-DLSyCV-012 Boletín Interno de Determinación de Contenido de Humedad** al responsable para el llenado del CAS, dejando constancia de la fecha de entrega en el mismo.

7. CONTROL DE CAMBIOS

Ítem	Página	Cambios
-	-	-

8. DOCUMENTOS

Nombre del Registro	Código	Área de archivo	Responsable	Tiempo de retención por dependencia	Disposición final
Boletín Interno de Determinación de Contenido de Humedad	FOR-DLSyCV-012	DLSyCV	DLSyCV	5 años	Eliminación

Ing. Agr. Eliza Rolón SENAVE

Carmen Berni Ing. Agr. Reg. COSAVE PY-078

Lic. Olga Pavón SENAVE

Ing. Agr. Oscar M. Ortiz A. SENAVE - COSAVE Nº Py. 151

9. APROBACIÓN DEL DOCUMENTO

APROBACIÓN POR LA DGT	
Nombre y apellido:	Carmen Berni Ing. Agr. Reg. COSAVE PY-078
Fecha:	05/10/22
Vigencia:	El presente documento será de aplicación a partir del día hábil siguiente a la fecha de aprobación.

Lic. Olga Pavón
SENAVE

Carmen Berni
Ing. Agr.
Reg. COSAVE PY-078

Ing. Agr. Oscar M. Ortiz A.
SENAVE - COSAVE Nº Py. 151

Ing. Agr. Eliza Rolón
SENAVE

SENAVE – Servicio Nacional de Calidad y Sanidad Vegetal y de Semillas	**BOLETÍN INTERNO DE DETERMINACIÓN DE CONTENIDO DE HUMEDAD**	**Código:** FOR-DLSyCV-012 **Emisor:** DGT-DL-DLSyCV **Versión:** 03 **Página:** 1 de 1

Identificación de la Muestra					
Especie (Nombre Común):				Análisis N°	
Especie (Nombre Científico):				Fecha de recepción:	
Recibido por:					
Muestra y Boletín Interno recibido por y en fecha:					

Condiciones de realización del análisis							
Método Estufa		Equipo:		Método Rápido		Equipo:	
Estufa	**Temperatura**		Alta constante:		Baja constante:		
	Tiempo		17h ±1 h:	1h ±3 min:	2h ±6 min:	4h ±12 min:	
	Requerimientos previos al secado		Pre-secado:		Corte:	Molienda:	

MÉTODO POR ESTUFA					
Rango: Hasta .....%			%Humedad inicial:		
Equipo:			**Requiere de presecado:**	**Si:**	**No:**
Pre Secado			**Secado**		
1º Repetición :	**Balanza**	**Calculo Auxiliar**	**1º Repetición :**	**Balanza**	**Calculo Auxiliar**
M_1:		$\frac{M_2-M_3}{M_2-M_1} * 100$	M_1:		$\frac{M_2-M_3}{M_2-M_1} * 100$
M_2:			M_2:		
M_3 :			M_3 :		
Resultado (R1):			**Resultado:**		
2º Repetición :	**Balanza**	**Calculo Auxiliar**	**2º Repetición :**	**Balanza**	**Calculo Auxiliar**
M_1:		$\frac{M_2-M_3}{M_2-M_1} * 100$	M_1:		$\frac{M_2-M_3}{M_2-M_1} * 100$
M_2:			M_2:		
M_3 :			M_3 :		
Resultado (R2):			**Resultado:**		
Media de las dos repeticiones (pre-secado)	$(S_1+S_2) - \frac{S_1 * S_2}{100}$		**Media de las dos repeticiones**	$\frac{R1+R2}{2}$	

MÉTODO CON HUMEDIMETRO		
1º Repetición (R1) :		**Calculo Auxiliar**
2º Repetición (R2) :		$\frac{R1+R2}{2}$
Media aritmética de las dos repeticiones:		

RESULTADO FINAL		**(%)**	
Peso de la muestra de trabajo (gramos):		**Temperatura ambiental en el momento de la determinación de humedad:**	**(°C)**
Tolerancia: La media aritmética de las dos repeticiones no debe exceder el 0,2%. Si los resultados de las repeticiones están fuera de tolerancia se debe repetir el proceso.		**Aprobado:**	
		Repetir:	
Observaciones:			
Boletín recibido por y en fecha, para llenado de CAS:			

Ing. Agr. Oscar M. Ortiz A.
SENAVE - COSAVE Nº Py. 151

Ing. Olga Pavón
SENAVE

Ing. Agr. Eliza Rolón
SENAVE

Carmen Berni
Ing. Agr.
Reg. COSAVE PY-078

mecip 2015