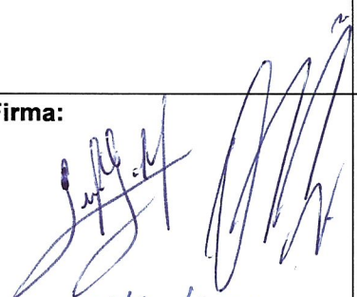
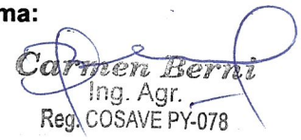
ANÁLISIS DE GERMINACIÓN

ELABORADO POR	VERIFICADO POR	APROBADO POR
Nombre y Apellido: Ing. Agr. Oscar Ortíz Ing. Agr. Raquel Garcete	**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:**  Carmen Berni Ing. Agr. Reg. COSAVE PY-078 **Fecha:** 05/10/2026

1. OBJETIVO

Describir el proceso de actividades para la realización del análisis de germinación 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 para el análisis de germinación 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 5: Análisis de germinación.

3.2 Handbook on Seedling Evaluation de ISTA.

3.3 Software Rounding Programme de ISTA.

4. SIGLAS Y DEFINICIONES

4.1 Siglas

4.1.1 A: sustrato "Arena" = **S:** "Sand".

4.1.2 CAS: Certificado de Análisis de Semillas.

4.1.3 DL: Dirección de Laboratorios.

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

4.1.5 EP: sustrato "Entre Papel" = **BP**: "Between paper".

4.1.6 ISTA: International Seed Testing Association (Asociación Internacional de Análisis de Semillas).

4.1.7 SP: sustrato "Sobre Papel" = **TP**: "Top of paper".

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-010 Boletín Interno de Análisis de Germinación**

Para el llenado del **FOR-DLSyCV-010 Boletín Interno de Análisis de Germinación**, 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 Actividades previas al análisis

Tener en cuenta la especie a ser analizada y conforme a la Tabla 5A Parte 1 y 2 Capítulo 5 de las Reglas ISTA, verificar el sustrato a ser utilizado (A, EP, SP) y proseguir con la preparación de los mismos.

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

Lic. Olga Pavón
SENAVE

Ing. Agr. Raquel Garcete
SENAVE

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

6.2.1 Preparación de Sustratos

6.2.1.1 Esterilización del sustrato arena

a. Encender la estufa, programar la misma a 160 °C de temperatura.

b. Colocar la arena lavada, contenida en el contenedor en las bandejas para esterilización hasta aproximadamente un centímetro del borde de las mismas.

c. Introducir la/s bandeja/s en la estufa, con los equipos de protección necesarios (guantes para altas temperaturas y guardapolvos).

d. Dejar por 2 horas (± 10 min) a temperatura constante de 160 °C.

e. Sacar la bandeja del horno, luego del tiempo establecido, utilizando los respectivos equipos de protección, dejar enfriar y depositar en los tambores establecidos para ello haciendo pasar previamente por las zarandas dispuestas en la parte superior de cada tambor.

f. Depositar la arena esterilizada y zarandeada en los contenedores para el efecto y disponer en un área del laboratorio para cuando se requiera.

6.2.1.2 Preparación de Sustrato Arena (A):

a. Disponer el recipiente para mezclar la arena.

b. Pesar la cantidad de arena lavada esterilizada y zarandeada a utilizar.

c. Medir con una probeta la cantidad de agua destilada a adicionar, según la cantidad establecida en el **FOR-DLSyCV-011 Control de Calidad de Sustratos**.

d. Colocar la arena y agua destilada, según corresponda en el recipiente y mezclar bien ambas partes.

e. Disponer las bandejas para germinación y colocar el sustrato preparado humedecido con aproximadamente 2,0 cm de espesor en cada bandeja.

f. Distribuir el sustrato uniformemente en toda la superficie de la bandeja (2,0 cm), reservar el sustrato humedecido restante para cubrir una vez sembrada la cantidad de hasta 2 cm con lo cual quedan preparadas las bandejas para germinación.

6.2.1.3 Preparación del Sustrato Sobre Papel (SP):

a. Disponer el sustrato papel de filtro en grupo de 3 hojas para cada repetición e identificar con un bolígrafo indeleble cada grupo con sus respectivos números de análisis y repetición, especie, fecha y cantidad de semilla sembrada.

b. Utilizar de acuerdo al tamaño de las semillas, platos de petri o gerbox, colocar en los mismos los tríos del sustrato papel y proceder a humedecer según lo establecido en el **FOR-DLSyCV-011 Control de Calidad de Sustratos**.

c. De esta manera el sustrato SP ya se encuentra preparado para la siembra.

6.2.1.4 Preparación del Sustrato Entre Papel (EP):

a. Disponer en grupos de tres hojas de papel de germinación (28 cm x 38 cm), para cada repetición, identificar con un bolígrafo indeleble cada grupo con sus respectivos números de análisis y repetición, especie, fecha y cantidad de semilla sembrada.

b. Medir con una probeta según lo establecido en el **FOR-DLSyCV-011 Control de Calidad de Sustratos**, la cantidad de agua destilada y humedecer cada grupo de 3 hojas de papel de germinación (28 cm x 38 cm) para cada repetición, dejando que absorba toda el agua.

c. El sustrato papel de germinación ya está preparado para la siembra.

6.3 Análisis de Germinación

6.3.1 Acondicionamiento y pre tratamientos

Recepcionar la muestra de semillas a ser analizada, proveniente de la fracción de semilla pura.

Ing. Agr. Oscar M. Oruz A.
SENAVE - COSAVE Nº Pv. 151

Lic. Olga Pavón
SENAVE

Ing. Agr. Raquel Garcete
SENAVE

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

mecip 2015

Nota 1: el Técnico del DLSyCV con conocimiento de la definición de semilla pura de la especie a analizar también podrá separar las semillas para el análisis de germinación, previo al análisis de pureza.

Separar al azar 400 semillas puras y distribuir de acuerdo con el tamaño de las semillas en grupos de 4 repeticiones de 100 semillas, 8 repeticiones de 50 semillas, 16 repeticiones de 25 semillas.

Nota 2: en caso de que la solicitud de análisis ampare solo a la muestra, se podrá utilizar 2 repeticiones de 100 semillas para la siembra.

Verificar la columna 6 de la Tabla 5A. Capítulo 5, Parte 1 y 2 de las Reglas ISTA, la cual indica cuando una especie requiere de un pretratamiento. Estos tratamientos se clasifican en cuatro grupos los cuales se listan a continuación:

Pre tratamiento		**Ítem Reglas ISTA**
Para romper dormancia fisiológica	Prerrefrigerado	5.6.3.1
	Precalentamiento	
	Pre almacenamiento	
	Luz	
	Sobres sellados de polietileno	
	Ácido giberélico (AG_3)	
	Nitrato de potasio (KNO_3)	
	Escarificación ácida	
	Escarificación mecánica	
Para quitar la dureza	Remojo	5.6.3.2
	Escarificación mecánica	
	Escarificación ácida	
Para quitar sustancias inhibidoras	Pre lavado	5.6.3.3
	Remoción de estructuras exteriores	
Desinfección de semillas		5.6.3.4

Los pretratamientos realizados a las semillas antes de la germinación deberán ser registrados en el **FOR-DLSyCV-010 Boletín Interno de Análisis de Germinación**, en el campo establecido para pretratamientos.

6.3.2 Siembra de semilla

6.3.2.1 Siembra en sustrato arena (A)

a. Disponer las bandejas para siembra, en cantidad necesaria de acuerdo a las repeticiones y cargar en cada una el sustrato arena.

b. Identificar con un bolígrafo indeleble sobre un papel, N° de análisis, especie, fecha de siembra y número de repetición.

c. Colocar 25, 50 o 100 semillas sobre el sustrato, dependiendo del tamaño de las mismas, cuidando de distribuir uniformemente y verificar que no falten o sobren semillas.

d. Cubrir las semillas con el sustrato ya reservado para el efecto y evitar presionar el sustrato.

e. Colocar la bolsa de plástico para evitar la pérdida de humedad durante el periodo que dure el análisis según la especie.

6.3.2.2 Siembra en sustrato entre papel (EP)

a. Disponer el sustrato papel de germinación para la siembra, en cantidad necesaria de acuerdo a las repeticiones.

Ing. Agr. Óscar M. Cruz A.
SENAVE - COSAVE Nº Py. 151

Lic. Olga Pavón
SENAVE

Ing. Agr. Raquel Garcete
SENAVE

Carmen Berni
Ing. Agr.
Reg. COSAVE PY 078

b. Identificar con un bolígrafo indeleble en el sustrato papel, N° de registro, especie, fecha de siembra y número de repetición.

c. Humedecer el papel de germinación, colocar dos hojas de papel de germinación humedecidas sobre la mesada.

d. Colocar 25, 50 o 100 semillas sobre el sustrato, dependiendo del tamaño de las mismas, cuidando de distribuir uniformemente y verificar que no falten o sobren semillas.

e. Cubrir con un papel de germinación humedecido, enrollar o doblar, agrupar las repeticiones realizadas (sean 4, 8 o 16 repeticiones).

f. Introducir las repeticiones en una bolsa plástica y sellar la misma a modo de evitar la pérdida de humedad.

6.3.2.3 Siembra en sustrato sobre papel (SP)

a. Disponer el sustrato papel de filtro en cantidad necesaria de acuerdo con las repeticiones.

b. Identificar con un bolígrafo indeleble sobre el papel de filtro, su N° de análisis, especie, fecha de siembra y número de repetición.

c. Disponer las placas de petri o caja gerbox para germinación, del tamaño adecuado a la especie a sembrar.

d. Colocar tres hojas de papel filtro en el plato de petri o caja gerbox, y luego humedecer según cálculo de capacidad de retención

e. Colocar 25, 50 o 100 semillas sobre el sustrato, dependiendo del tamaño de las mismas, cuidando de distribuir uniformemente y verificar que no falten o sobren semillas.

f. Cubrir con una bolsa plástica la placa de petri o caja gerbox, a fin de evitar pérdida de humedad.

Nota: concluida la siembra con las repeticiones indicadas, las semillas restantes de la fracción de semilla pura deberán ser conservadas hasta que se confirme que el análisis se encuentra dentro de la tolerancia establecida según el punto 5.8.1 del Capítulo 5 de las Reglas ISTA y una vez finalizado el análisis o reanálisis se procederá a disponer las semillas o en el caso de ser solicitado un certificado de análisis de semillas MERCOSUR, conservar la fracción de semillas puras junto con la muestra de archivo.

6.4 Introducción de las muestras en la cámara de germinación.

Llevar las muestras, luego de la siembra, a la cámara de germinación o al cuarto de germinación a la temperatura y por el periodo establecido para la especie analizada, según Tabla 5A. Parte 1, 2 y 3, columna 3, 4 y 5 del Capítulo 5 de las Reglas ISTA.

6.5 Evaluación de las muestras

Proceder a la evaluación de las plántulas, transcurrido el tiempo de ensayo previsto, (Primer conteo de Germinación y/o Evaluación Final), según las metodologías prescritas para cada especie en el Capítulo 5, punto 5.6.5 y el Hand Book on Seedling Evaluation de las Reglas ISTA.

a. Primer conteo: cuando la siembra se realiza entre papel (EP) y sobre papel (SP), se evalúan y se retiran todas las plántulas normales; en los casos en que se observe/n plántula/s o semilla/s muerta/s, contaminadas con hongos patógenos deben ser retiradas a fin de evitar contaminación secundaria. Cuando la siembra se realiza en arena (A), se evalúan las plántulas normales de cada repetición y no se recomienda retirar las plántulas.

b. Evaluación final: la evaluación final se realiza en el día indicado en la tabla 5A del Capítulo 5 de las Reglas ISTA, se evalúan las plántulas normales, anormales, semillas duras, semillas frescas y semillas muertas. Las plántulas anormales encontradas en el análisis deberán ser identificadas con el código correspondiente siguiendo la Tabla de Plántulas Anormales elaboradas conforme a las Reglas ISTA (Anexo 9.2).

Nota 1: cuando la fecha de evaluación final coincide con días no hábiles, la evaluación se realizará en el primer día hábil siguiente, la duración del análisis se informará en el **FOR-DLSyCV-010 Boletín Interno de Análisis de Germinación** conforme al tiempo en que fue

Ing. Agr. Oscar M. Ortiz A. SENAVE - COSAVE Nº Py. 151 — Lic. Olga Pavón SENAVE — Ing. Agr. Raquel Garcete SENAVE — Carmen Bernt Ing. Agr. Reg. COSAVE PY-07 — mecip 2015

realizada la evaluación final y se mencionará según lo previsto en las Reglas ISTA para el efecto Capítulo 5, punto 5.6.4.

Nota 2: el momento para el primer recuento es aproximado. Si las plántulas no han alcanzado un estado de desarrollo que permita una evaluación exacta, el primer recuento puede posponerse u omitirse. Para los análisis en arena, medio de crecimiento orgánico o suelo que no duren más de 14 días, el primer recuento se puede omitir.

6.5.1 Cálculo y expresión de resultados

Efectuar los cálculos en base a las evaluaciones, según Capítulo 5, punto 5.8 de las Reglas ISTA.

Se podrá dar por finalizado un análisis cuando,

a. Caso que el solicitante pida que el análisis se termine cuando la muestra alcance un porcentaje de germinación predeterminado, antes del recuento final, en dicho caso se informará el porcentaje de plántulas normales, los resultados de las otras categorías (plántulas anormales y semillas duras, frescas y muertas) se deben informar como 'N' ya que no fueron determinados y,

b. Caso que se tenga antes de la evaluación final 100 porciento de germinación informando las otras categorías como '0' y colocando una observación del porqué se da por finalizado el análisis antes del período prescrito por las Reglas ISTA.

Los resultados deben ser expresados en porcentaje, sin decimales, realizar el redondeo de los resultados según punto 5.8.2 del Capítulo 5 de las Reglas ISTA.

Nota: para el redondeo podrá ser utilizado el software Rounding Programme del ISTA, destinado para el efecto.

Verificar que las repeticiones se encuentren dentro del rango de tolerancia siguiendo el Capítulo 5, punto 5.8.1 de las Reglas ISTA, de lo contrario repetir todo el ensayo.

Los cálculos auxiliares para llegar al resultado final deben ser registrados en el campo correspondiente del **FOR-DLSyCV-010 Boletín Interno de Análisis de Germinación**, una vez completado y firmado por el analista entregar para la transcripción de los resultados en el CAS.

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 Análisis de Germinación	FOR-DLSyCV-010	DLSyCV	DLSyCV	5 años	Eliminación
Control de Calidad de Sustratos	FOR-DLSyCV-011	DLSyCV	DLSyCV	5 años	Eliminación

Lic. Olga Pavón
SENAVE

Ing. Agr. Raquel Garcete
SENAVE

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

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

9. APROBACIÓN DEL DOCUMENTO

APROBACIÓN POR 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

Ing. Agr. Raquel Garcete
SENAVE

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

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

SENAVE – Servicio Nacional de Calidad y Sanidad Vegetal y de Semillas	**BOLETIN INTERNO DE ANÁLISIS DE GERMINACIÓN**	**Código:** FOR-DLSyCV-010 **Emisor:** DGT-DL-DLSyCV **Versión:** 02 **Página**: 1 de 1

Identificación de la muestra								
Especie (Nombre común): Especie (Nombre científico):							Análisis N°:	
Muestra y Boletín Interno recibido por y en fecha:								
Condiciones de Realización del Análisis								
Cámara utilizada:								
Temperatura de la cámara (°C)	Constante	10	15	20		25	30	35
	Alterna	10<=>30	10<=>35	15<=>25	20<=>30	20<=>35	25<=>30	25<=>30
Sustrato	Arena (A)			Entre Papel (EP)			Sobre Papel (SP)	
Pre tratamiento	Frio	T°C:	Fecha de inicio:			Fecha de finalización:		
	Calor	T°C:	Fecha de inicio:			Fecha de finalización:		
	KNO3 (Nitrato de Potasio):			Otros:				
Observación:								

Fecha de siembra	**Fecha de Primer Conteo**	**Fecha de Conteo Final**	**Duración Total de Análisis**

Evaluación

Repeticiones	**Conteo**	**Plántulas normales**	**Semillas Duras**	**Semillas Frescas**	**Plántulas anormales**	**Semillas Muertas**
1	Primer					
	Final					
Total						
2	Primer					
	Final					
Total						
3	Primer					
	Final					
Total						
4	Primer					
	Final					
Total						
5	Primer					
	Final					
Total						
6	Primer					
	Final					
Total						
7	Primer					
	Final					
Total						
8	Primer					
	Final					
Total						
Promedio Final						

Identificación de plántulas anormales **(1)**	**R1**	**R2**	**R3**	**R4**	**R5**	**R6**	**R7**	**R8**

Resultados (%)	**Primer conteo**	**Plántulas Normales**	**Semillas Duras**	**Semillas Frescas**	**Plántulas Anormales**	**Semillas Muertas**

Analista:	Firma:
Cálculos Auxiliares	Tolerancia: ( )Ok ( )Repetir
(1) Consultar Capítulo 5, punto 5.2.8.1 de las Reglas ISTA	
Boletín recibido por y en fecha, para llenado de CAS:	

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

Lic. Olga Pavón
SENAVE

Ing. Agr. Raquel Garcete
SENAVE

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

mecip 2015