



Organización de las Naciones
Unidas para la Alimentación
y la Agricultura

PRODUCCIÓN DE SEMILLA CERTIFICADA DE VARIEDADES DE MAÍZ



**GUÍA PARA LA SUPERVISIÓN E
INSPECCIÓN EN CAMPO**

PRODUCCIÓN DE SEMILLA CERTIFICADA DE VARIEDADES DE MAÍZ

GUÍA PARA LA SUPERVISIÓN E INSPECCIÓN EN CAMPO

Autor:

Humberto Moratinos Pérez

Consultor en Tecnología de Semillas
Oficina de la FAO – Venezuela

Revisión Técnica:

Ana Posas Guevara

Oficial Líder del proyecto TCP/VEN/3801(D)
Oficina Regional de la FAO para América Latina y El Caribe – Chile

Hugo Wilson

Oficial de Agricultura
División de Protección y Producción Vegetal
Oficina de la FAO – Roma

Rosángela Lugo

Oficial del proyecto TCP/VEN/3801(D)
Oficina de la FAO – Venezuela

Ruth Martínez

Consultora en Producción Sostenible
Oficina Regional de la FAO para América Latina y El Caribe - Chile

Zulay Flores

Especialista en Ciencia y Tecnología de Semilla
Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas - Venezuela

Edición:

Belkys Vásquez.

Oficina de la FAO – Venezuela

Cita requerida:

Moratinos Pérez, H. 2022. *Producción de semilla certificada de variedades de maíz - Guía para la supervisión e inspección en campo*. Caracas, FAO. <https://doi.org/10.4060/cb8248es>

Las denominaciones empleadas en este producto informativo y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, por parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), juicio alguno sobre la condición jurídica o nivel de desarrollo de países, territorios, ciudades o zonas, ni sobre sus autoridades, ni respecto de la demarcación de sus fronteras o límites. La mención de empresas o productos de fabricantes en particular, estén o no patentados, no implica que la FAO los apruebe o recomiende de preferencia a otros de naturaleza similar que no se mencionan.

Las opiniones expresadas en este producto informativo son las de su autor, y no reflejan necesariamente los puntos de vista o políticas de la FAO.

© FAO, 2022

ISBN 978-92-5-135650-0



Algunos derechos reservados. Esta obra se distribuye bajo licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Organizaciones intergubernamentales (CC BY-NC-SA 3.0 IGO; <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo/deed.es>).

De acuerdo con las condiciones de la licencia, se permite copiar, redistribuir y adaptar la obra para fines no comerciales, siempre que se cite correctamente, como se indica a continuación. En ningún uso que se haga de esta obra debe darse a entender que la FAO refrenda una organización, productos o servicios específicos. No está permitido utilizar el logotipo de la FAO. En caso de adaptación, debe concederse a la obra resultante la misma licencia o una licencia equivalente de Creative Commons. Si la obra se traduce, debe añadirse el siguiente descargo de responsabilidad junto a la referencia requerida: "La presente traducción no es obra de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). La FAO no se hace responsable del contenido ni de la exactitud de la traducción. La edición original en español será el texto autorizado".

Todo litigio que surja en el marco de la licencia y no pueda resolverse de forma amistosa se resolverá a través de mediación y arbitraje según lo dispuesto en el artículo 8 de la licencia, a no ser que se disponga lo contrario en el presente documento. Las reglas de mediación vigentes serán el reglamento de mediación de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual <http://www.wipo.int/amc/en/mediation/rules> y todo arbitraje se llevará a cabo de manera conforme al reglamento de arbitraje de la Comisión de las Naciones Unidas para el Derecho Mercantil Internacional (CNUDMI).

Materiales de terceros. Si se desea reutilizar material contenido en esta obra que sea propiedad de terceros, por ejemplo, cuadros, gráficos o imágenes, corresponde al usuario determinar si se necesita autorización para tal reutilización y obtener la autorización del titular del derecho de autor. El riesgo de que se deriven reclamaciones de la infracción de los derechos de uso de un elemento que sea propiedad de terceros recae exclusivamente sobre el usuario.

Ventas, derechos y licencias. Los productos informativos de la FAO están disponibles en la página web de la Organización (<http://www.fao.org/publications/es>) y pueden adquirirse dirigiéndose a publications-sales@fao.org. Las solicitudes de uso comercial deben enviarse a través de la siguiente página web: www.fao.org/contact-us/licence-request. Las consultas sobre derechos y licencias deben remitirse a: copyright@fao.org.

Diseño: Belkys Vásquez

Fotografía de la portada: ©INIA/Nakary Rujano.

Índice

Prólogo	vii
Introducción	1
Sección I. Siembra	2
<hr/>	
Consideraciones de la Ley de Semillas, sobre la transición agroecológica, biodiversidad y soberanía	3
Requerimientos para la siembra	3
<i>Aspectos necesarios para la producción de semilla certificada</i>	3
<i>Aspectos de buenas prácticas agrícolas para el desarrollo de un buen cultivo</i>	3
<i>Inspecciones de campo</i>	4
Procedimiento a seguir y actividades que deben cumplirse para la siembra	4
Sección II. Cosecha	8
<hr/>	
Consideraciones normativas y recomendaciones para la cosecha de semilla de variedades de maíz	9
Sección III. Post cosecha	10
<hr/>	
Consideraciones normativas y procedimiento durante la post cosecha de semilla de variedades de maíz	11
Sección IV. Asesoría	14
<hr/>	
Procedimiento para la prestación de asesoría durante la siembra de variedades de maíz para la obtención de semilla	15
Bibliografía	19

Prólogo

La guía *Producción de semilla certificada de variedades de maíz – Guía para la supervisión e inspección en campo*, fue elaborada en el ámbito de ejecución del proyecto TCP/VEN/3801(D), financiado por la FAO. En este proyecto, las actividades de formación de los técnicos constituyen un componente importante, ya que las mismas, pueden mejorar las acciones de control en el campo, con el consecuente incremento de los atributos de calidad de la semilla.

La siembra de maíz es una de las actividades agrícolas más importantes en la República Bolivariana de Venezuela, debido a la especial influencia que tiene el maíz en la dieta del venezolano. Se consume en forma directa como jojoto, masa de jojotos molidos, con la que se elaboran bollitos, cachapas y tortas. Además, constituye su principal fuente de carbohidratos, bajo la presentación de harina precocida para la tradicional arepa de maíz. De igual manera, el maíz amarillo junto a la soya y otros cereales, es un complemento importante en las raciones alimenticias de los animales.

Aun cuando el cultivo es importante, la producción de maíz en la República Bolivariana de Venezuela, se ha visto afectada entre otras cosas, por la disminución de la disponibilidad de semillas de buena calidad y cantidad en el momento oportuno, como consecuencia de la afectación del sistema de producción de semillas.

Lo anterior, coloca a la población en una situación de vulnerabilidad, puesto que las semillas constituyen el insumo básico y más importante de todos los cultivos, para lograr la seguridad alimentaria y de los medios de subsistencia (FAO, 2015). La disponibilidad de semillas de calidad de diferentes variedades de cultivos, constituye un elemento clave para lograr la seguridad alimentaria deseada.

Con base en lo anterior, se ha elaborado esta

guía, cuya finalidad es la de orientar a los profesionales y técnicos, en las actividades de supervisión e inspección en campo, que contribuyan a mejorar los atributos de calidad de la semilla de maíz para certificación. Este documento está conformado por cuatro secciones interrelacionadas: 1) Siembra de variedades de maíz, para la producción de semilla, 2) Procedimiento de cosecha de semilla de variedades de maíz, 3) Procedimiento durante la post cosecha de semilla de variedades de maíz, y 4) Procedimiento de asesoría durante la siembra de variedades de maíz, para la obtención de semilla.

En cada una de estas secciones se introdujeron aspectos regulatorios de la *Ley de semillas de la República Bolivariana de Venezuela* (Asamblea Nacional, 2015), y las normas específicas de certificación de semillas de híbridos y variedades de maíz (*Zea mays* L.).



Introducción

La frase “calidad de semillas” indica el grado en que un lote de semillas cumple las normas establecidas relacionadas a pureza genética, porcentaje alto de germinación, ausencia de enfermedades y presencia mínima de materiales inertes, malezas y semillas de otros cultivos (FAO y AfricaSeeds, 2019).

Las semillas se producen dentro de un sistema que se puede definir como una cadena de valor organizada y combinada en diferentes componentes y procesos interrelacionados (FAO y AfricaSeeds, 2019), orientados a la producción, distribución y comercialización de una o más especies de semillas, hasta su utilización por parte de los productores. Se han reconocido dos sistemas de producción de semillas, formal e informal.

El sistema formal provee semillas de variedades uniformes, que han sido evaluadas para su adaptación a ciertos sistemas y condiciones de cultivo. La estructura de este sistema se sustenta en metodologías de fitomejoramiento y multiplicación controlada y supervisada por especialistas (Domínguez-García y otros, 2019).

Por otra parte, el sistema informal refiere a la producción de semillas realizada por los productores, sustentada en los recursos genéticos disponibles en sus propias cosechas. Los productores utilizan variedades de cultivos locales que, a través de procesos empíricos de mejoramiento y selección, se han adaptado a las condiciones agroclimáticas locales y a los requerimientos de uso de los agricultores y sus familias (Domínguez-García y otros, 2019).

En la República Bolivariana de Venezuela, la producción de semillas se orienta hacia ambos sistemas y dentro de ellos, la semilla de calidad es una condición necesaria (Flores y otros, 2017). En el sistema formal existen diversos reglamentos y procedimientos instituidos por la Comisión Nacional de Semillas (CONASEM),

dirigidos a garantizar el mantenimiento de los atributos mínimos de calidad establecidos. Estos reglamentos y procedimientos se incluyen dentro de lo que se conoce como programa o sistema de certificación de semillas. La finalidad de un sistema de certificación es asegurar semillas de alta calidad durante el proceso de multiplicación de las diferentes categorías de semilla; aspecto que incidirá en la calidad del producto final (grano para consumo directo o procesado). En el sistema de certificación de la República Bolivariana de Venezuela, la CONASEM es la autoridad competente de acuerdo a la *Ley de semillas de la República Bolivariana de Venezuela* (Asamblea Nacional, 2015).

Este organismo establece la supervisión y control por parte de los inspectores de campo, durante el proceso de siembra, cultivo y cosecha, con la finalidad de asegurar el cumplimiento de las normas fitosanitarias y de buenas prácticas agrícolas, así como la conservación de la estabilidad genética y la pureza varietal del cultivo. Los inspectores de campo son el soporte técnico del sistema de certificación.

Por otra parte, en el marco de las políticas inclusivas del Estado venezolano, se le ha otorgado protagonismo al pequeño semillero, para que, mediante la asesoría calificada de expertos, siembren y cosechen maíz, con una visión de rentabilidad económica, como fuente de alimentación y esencialmente, como una actividad que consolida la agricultura comunal y ecosocialista.

Bajo este fundamento, y en el ámbito del proyecto TCP/VEN/3801(D), se ha desarrollado esta guía como una contribución para el fortalecimiento de las actividades de supervisión e inspección en campo, que promueva la mejora de los atributos de calidad de la semilla de maíz para certificación.



SECCIÓN I

SIEMBRA

Consideraciones de la Ley de semillas sobre la transición agroecológica, biodiversidad y soberanía

- Se fomenta la transición desde los sistemas de producción convencionales, asentados en prácticas como el monocultivo, uso de productos químicos y de semilla agroindustrial o corporativa, hacia sistemas agroecológicos.
- Se exhorta a los semilleristas a contribuir con su siembra, a la sustitución de las importaciones y al alcance de la soberanía alimentaria y tecnológica.
- Se estimula la protección de la agrobiodiversidad a través de la producción, conservación y multiplicación de semilla local, campesina, indígena y afrodescendiente (Figura 1).



Figura 1. Agricultoras realizando cosecha y clasificación de mazorcas de maíz.

Requerimientos para la siembra

Se presentan en los Recuadros 1, 2 y 3. El protocolo descrito a continuación, está dirigido al sistema formal de producción de semillas. Sin embargo, su aplicación en el sistema informal, puede promover mejoras en la calidad de las semillas provenientes de las variedades locales.

Recuadro 1. Aspectos necesarios para la producción de semilla certificada

- * Rotación de cultivos: el campo o área de siembra no debe haber sido sembrado con ningún tipo de maíz durante la cosecha anterior.
- * Inscripción del campo: el campo debe ser inscrito en la oficina regional de la CONASEM, antes de la fecha de siembra, de manera que, el técnico o inspector oficial, pueda evaluar las condiciones de la unidad de producción.
- * Uso de cultivares elegibles: de acuerdo a los requisitos establecidos por la CONASEM.
- * Acceso: el campo debe ser topográficamente adecuado y de fácil acceso para las supervisiones, transporte de insumos y personal.
- * Aislamiento en distancia: los campos destinados a la producción de semilla certificada de variedades de maíz en todas sus categorías, deben estar separados de otro cultivar por una distancia no menor de 300 metros.
- * Aislamiento en el tiempo: la fecha de siembra entre un campo y otro debe ser de 30 días.

Recuadro 2. Aspectos de buenas prácticas agrícolas para el desarrollo de un buen cultivo

- * Riego: el campo debe disponer de sistemas de riego con agua en cantidad y calidad suficiente, que asegure las condiciones mínimas requeridas por el cultivar, buen drenaje interno y superficial. No se debe utilizar aguas servidas.
- * Condiciones agroecológicas: el área debe poseer características edafoclimáticas apropiadas para el desarrollo del cultivo.

Recuadro 3. Inspecciones de campo

- Método: en aquellas inspecciones donde se requiera conteo, los mismos se realizarán en distintos lugares del terreno utilizando la metodología propuesta en la *Guía de inspección de campo para la producción de semillas*¹.
- Número: se efectuarán como mínimo 3 inspecciones en el tiempo del cultivo. Puede considerarse una 4^{ta} inspección por parte de la CONASEM, para la verificación de la cosecha.
- 1^{ra} Inspección: se realizará para aceptar la inscripción del campo. En esta visita se debe verificar la rotación, el aislamiento y las condiciones del terreno establecidos en los Recuadros 1 y 2.
- 2^{da} Inspección: se efectuará entre los 30 y 40 días después de la fecha de siembra, con el fin de verificar el aislamiento y las condiciones del cultivo.
- 3^{ra} Inspección: se cumplirá 70 días después de la siembra, para verificar la incidencia de plagas y enfermedades en las hojas y frutos (mazorcas), así como desarrollo de la plantación.

¹Fuente: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2011.

Procedimiento a seguir y actividades que deben cumplirse para la siembra

- Los semilleros (productores de semillas) podrán recibir visitas por parte de la CONASEM para la verificación del cumplimiento de las normas establecidas; el incumplimiento de las mismas puede generar la descalificación del proceso de siembra.
- Los semilleros recibirán la primera inspección en el momento de la inscripción del campo; de recibir una calificación deficiente por parte del inspector de campo, en el requisito relacionado al aislamiento del Recuadro 1 (distancia y tiempo), puede conducir a dos situaciones: la suspensión de la inscripción del campo o la rectificación de las no conformidades observadas por el inspector.
- En los casos en que el campo se encuentre en desarrollo, debido a que la inscripción se realizó posterior a la siembra, o porque el inspector oficial no realizó la inspección pre siembra, debe comprobarse de igual manera, el cumplimiento del distanciamiento en espacio y en tiempo. En caso de evidenciar que se cumple con lo requerido en el reglamento, el inspector podrá ratificar la inscripción del campo; en caso contrario, debe descalificarlo.
- Una vez corregido el incumplimiento, se le otorgará la inscripción una vez se elabore el informe respectivo y se cuente con la firma autorizada por parte del inspector de campo.
- Una vez el predio ha sido aprobado, el semillero debe depurar el campo de manera constante y antes de la floración, con el fin de evitar mezclas, plantas fuera de tipo y plantas enfermas, cumpliendo con los requisitos específicos de campo, establecidos en el Cuadro 1.
- Entre los 30 a 40 días de siembra se realizará la segunda inspección. En esta visita, el inspector de campo verificará el cumplimiento de todas las normas y parámetros establecidos para el predio visitado. De presentarse no conformidades, recomienda su corrección inmediata por parte del semillero, en caso de contar con los medios para la eliminación de la no conformidad detectada. Así mismo, el inspector comunicará por escrito a la CONASEM sobre la incidencia detectada y de la acción tomada.
- En caso de detectarse condiciones deficientes de desarrollo, vigor, uniformidad, incidencia alta de malezas, ataque severo de plagas o cualquier otra condición que pueda causar daños a la semilla, puede considerarse la descalificación del campo (Figuras 2 y 3).

Cuadro 1. Requisitos específicos del campo para la producción de semilla certificada de maíz¹

Factor (%)	Categoría de semilla		
	Fundación	Registrada	Certificada/Fiscalizada
Plantas de otras variedades	0	0,5	1,0
Plantas fuera de tipo	0	0,5	1,0
Malezas nocivas	0	0	0
Malezas comunes	0	0	0
Enfermedades fungosas			
Carbón de maíz (<i>Ustilago maydis</i>)	0	2,0	4,0
Falsa punta loca (<i>Peronosclerospora sorghi</i>)	0	0	0
Manchas foliares (<i>Bipolaris</i> spp, <i>Exserohilum</i> sp.)	0,5 – 2	0,5 – 2	0,5 – 4
Roya (<i>Puccinia sorghi</i>)	0,5 – 2	0,5 – 2	0,5 – 4
Pudrición del tallo (<i>Stenocarpella maydis</i>)	0	0	0
Enfermedades Bacterianas			
Cualquier bacteria fitopatógena	0	0	0
Enfermedades Virales			
MDMV (Mosaico del enanismo del maíz)	0	0	0

Fuente: CONASEM, 2016.



Figura 2. Inspector realizando supervisión de los cultivares.



Figura 3. Personal técnico realizando supervisión de los cultivares.

¹Los rangos de tolerancia corresponden a cada categoría de semilla.

- Para esto, el inspector de campo emitirá una comunicación escrita fundamentada, donde identificará la dirección y ubicación precisa del predio descalificado, mediante coordenadas geográficas. Esta comunicación se hará firmar por el semillerista afectado por la no conformidad del cultivo. La misma se hará llegar a la CONASEM.
- En aquellos casos donde por causas imprevistas como fenómenos meteorológicos, ataques severos de plagas u otros, se ocasionen daños a segmentos definidos de un predio a tal punto que no satisfagan las especificaciones de campo, estas partes se podrán eliminar previa autorización de la CONASEM.
- Una vez solventadas las no conformidades encontradas, se informa al semillerista sobre la realización de la tercera inspección correspondiente a los 70 días después de la siembra, con la finalidad de verificar las acciones realizadas y el desarrollo de la plantación.
- En aquellas inspecciones donde no se observen inconformidades, se registrarán las coordenadas y ubicación precisa del predio y se elaborará una comunicación escrita sobre la evaluación favorable del predio, firmada por el inspector de campo y el semillerista.
- Una vez realizadas las tres visitas de campo, el inspector elaborará el informe respectivo, utilizando el formulario propuesto en la Figura 4. Este documento permite la organización de la información y puede ser útil para los inspectores y personal técnico del sector no oficial.

Resultados de las inspecciones de campo							
Nombre del predio	Dirección	Coordenadas geográficas de ubicación	Semillerista responsable	Comuna ecosocialista	1 ^{ra} Inspección (fecha)	2 ^{da} Inspección (fecha)	3 ^{ra} Inspección (fecha)
1 ^{ra} Inspección							
Observaciones:							
2 ^{da} Inspección							
Observaciones:							
3 ^{ra} Inspección							
Observaciones:							
Cantidad de semilla de variedad de maíz esperada (kg)		Nombre y apellido del inspector de campo					
		Cédula de identidad					
		Teléfono					
		Dirección de habitación (coordenadas de ser posible)					
		Fecha de entrega:					

Figura 4. Formulario para asentar los resultados de las inspecciones de campo



SECCIÓN II

COSECHA

Consideraciones normativas y recomendaciones para la cosecha de semilla de variedades de maíz

- Para que la semilla pueda optar a la certificación, la cosecha se realizará en la etapa de madurez (Figura 5); se recomienda cosechar con un contenido de humedad en la semilla no mayor del 20%.



Figura 5. Mazorca de maíz en etapa de madurez.

- La cosecha se efectuará de forma manual (Figura 6) y el proceso de secado y desgrane, debe cumplirse dentro del periodo de 10 días posteriores a la misma.



Figura 6. Agricultor realizando cosecha manual de maíz.

- La cosecha mecánica es una práctica poco usual. Sin embargo, cuando se realiza, únicamente se arranca la mazorca y se deshoja de manera parcial.
- La clasificación manual de las mazorcas en las unidades de producción (Figura 7), es una práctica necesaria que permite la eliminación de mazorcas y granos fuera de tipo, o con características indeseables para convertirse en semilla.
- Se eliminarán las mazorcas que presenten semillas atacadas por hongos e insectos, con color diferente al característico de la variedad. Es importante eliminar las mazorcas que presenten atributos diferentes a la mayoría del lote.
- La presencia de mazorcas atípicas por encima de uno por mil, exigirá la reclasificación de las mazorcas de todo el lote.
- Luego de la selección de las mazorcas, el agricultor semillerista debe colocarlas en sacos o en huacales, y enviarlas lo más pronto posible, a la planta de acondicionamiento.



Figura 7. Clasificación preliminar de maíz, en la unidad de producción.



SECCIÓN III

POSTCOSECHA

Consideraciones normativas y procedimiento durante la post cosecha de semilla de variedades de maíz

- Una vez que las mazorcas de maíz preclasificadas llegan a la planta de acondicionamiento, el personal técnico de la empresa toma una muestra de las mismas, para desgranarla y luego determinar su humedad. Luego de comprobado el cumplimiento de los requisitos mínimos, las mazorcas continúan hacia el proceso de beneficio en planta (Figura 8).
- Luego del procesamiento de la semilla, el inspector oficial verificará el cumplimiento de los requisitos mínimos (calidad física, fisiológica, sanitaria) que debe poseer la semilla que se certificará, en factor (%) y por categoría de semilla (Cuadros 2, 3, 4). Esto lo realizará a través de una toma de muestras en la planta de acondicionamiento, y envío al laboratorio acreditado.

Cuadro 2. Requisitos mínimos para la certificación de semillas de variedades de maíz

Factor (%)	Categoría de semilla		
	Fundación	Registrada	Certificada/ Fiscalizada
Humedad máxima	12,5	12,5	12,5
Germinación mínima	80	80	88
Mezcla de tipo	0	0	10
Semilla pura mínima	99	99	99,5
Materia inerte máxima	1	1	0,5
Semillas de otros cultivos máxima	0	0,1	0,5
Semilla de malezas	0	0	0
Pureza varietal	100	100	100

Fuente: CONASEM, 2016.

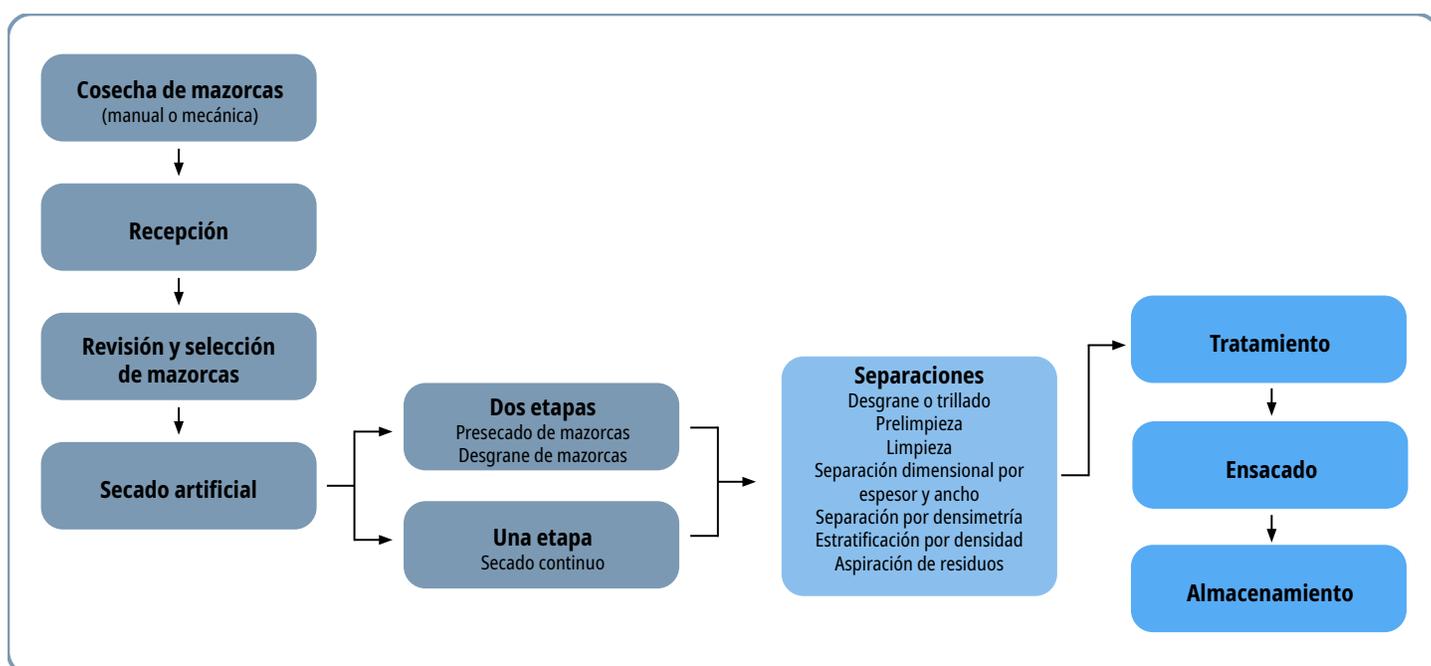


Figura 8. Proceso de beneficio en la planta de acondicionamiento

Cuadro 3. Requisitos mínimos de tamaño para la certificación de las semillas de maíz

Espesor y ancho	Máximo	11 mm
Espesor	Mínimo	3,15 mm
Ancho	Mínimo	6 mm
Tipo grueso	Retenido por \emptyset	5,15 mm
Tipo delgado	No retenido por \emptyset	5,15 mm

Fuente: CONASEM, 2016.

Cuadro 4. Requisitos mínimos de tamaño por tipo para la certificación de las semillas de maíz

Dimensiones relativas de tipo grueso	Grande	Retenido por \emptyset	7,14 mm
	Mediano	No retenido por \emptyset	7,14 mm
	Grande	Retenido por \emptyset	9,92 mm
Dimensiones relativas de tipo delgado		No retenido por \emptyset	9,92 mm
	Mediano	Retenido por \emptyset	8,53 mm
	Pequeño	Retenido por \emptyset	8,53 mm

Fuente: CONASEM, 2016.

- Para contribuir con los aspectos vinculados a la trazabilidad, la CONASEM asigna al productor de semilla aprobado, un código alfanumérico que permite el seguimiento de los lotes generados en la planta, desde el acondicionamiento hasta la certificación y la emisión de la etiqueta, en la que se incorporará la categoría asignada.

- Posterior a la evaluación de la semilla, el inspector asienta su decisión en el documento *Certificación de semilla de variedad de maíz* (Figura 9), donde se afirma la certificación o no de la semilla. Así mismo, solicita la incorporación de la firma del semillerista responsable en el documento y le informa de la calificación obtenida. Luego, este documento es enviado a la oficina de la CONASEM.

Certificación de semilla de variedad de maíz				Fecha:				
Factor (%)	Parámetros de referencia		Evaluación de la semilla					
	Fundación	Registrada	Certificada / Fiscalizada	Fundación	Registrada	Certificada / Fiscalizada		
Humedad máxima	12,5	12,5	12,5					
Germinación mínima	80	80	80					
Mezcla de tipo	0	0	10					
Semilla pura mínimo	99	99	99,5					
Materia inerte máximo	1	1	0,5					
Semillas de otros cultivos máximo	0,1	0,1	0,5					
Semillas de malezas	0	0	0					
Pureza Varietal	100	100	100					
Dimensiones de Semilla	Dimensiones generales	Semilla		Parámetros de referencia			Evaluación	
		Esesor y ancho máximo			11 mm			
		Esesor mínimo			3,15 mm			
	Dimensiones por tipo	Ancho mínimo			6 mm			
		Tipo grueso / Retenido por Ø			5,15 mm			
	Dimensiones relativas de tipo grueso	Tipo delgado / No retenido por Ø			5,15 mm			
		Grande / Retenido por Ø			7,14 mm			
		Mediano / Retenido por Ø			7,14 mm			
	Dimensiones relativas de tipo delgado	Tamaño grande / Retenido Ø			9,92 mm			
		Tamaño mediano / No retenido Ø			9,92 mm			
Tamaño pequeño / Retenido Ø				8,53 mm				
		Tamaño pequeño / No retenido Ø		8,53 mm				
Predío:	Coordenadas geográficas:		Inspector de campo:			Calificación:		
Semillerista:			Comuna ecosocialista:					
Observaciones:								

Figura 9. Formulario para la certificación de semilla de variedad de maíz



SECCIÓN IV

ASESORÍA

Procedimiento para la prestación de asesoría durante la siembra de variedades de maíz para la obtención de semilla

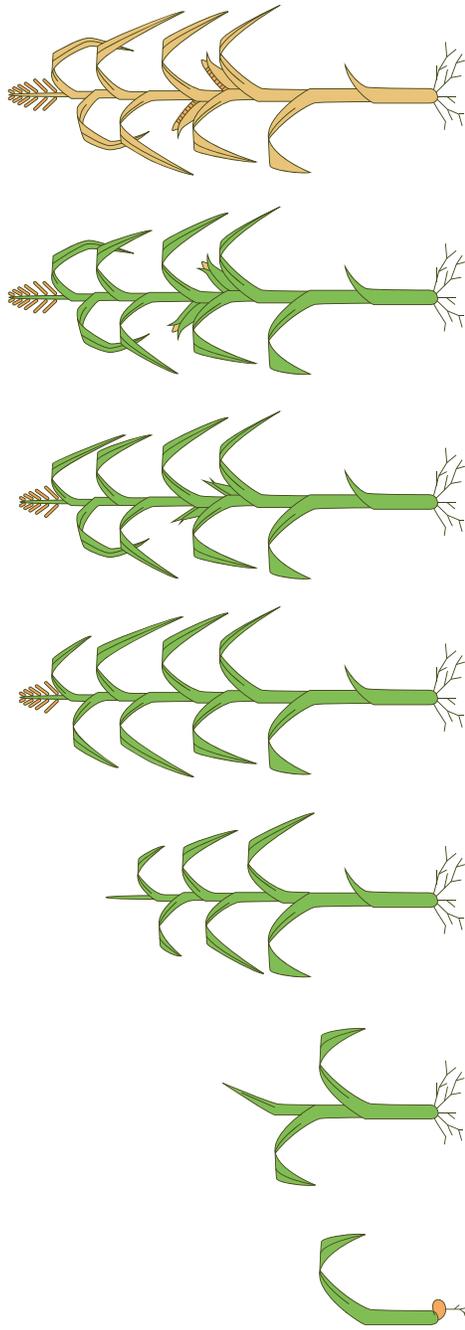
- Cuando el predio ha sido inscrito en la CONASEM y con la finalidad de mejorar los procesos de siembra, el semillerista puede solicitar a este organismo o bien recibir visitas de forma aleatoria, de especialistas en siembra de semilla de variedad de maíz.
- Una vez en el predio, el asesor revisará lo concerniente al sistema de riego; determinará su adecuación o no y dará recomendaciones al respecto (Figura 10).
- Al culminar la visita de asesoría, el especialista asentará las observaciones en el formulario *Visitas de asesoría a predios sembrados con variedad de maíz para semilla* (Figura 11).
- El asesor instruirá al semillerista sobre las etapas del desarrollo del cultivo de maíz, con base en las características y requerimientos de la variedad, con la finalidad de aportar la información necesaria sobre cada estadio de desarrollo del cultivo y sobre los requerimientos mínimos en cada etapa.
- Esta actividad de asesoría la puede realizar con el apoyo de la Figura 12 y el Cuadro 5.
- Toda la información recabada durante la visita de asesoría debe ser enviada a la CONASEM.



Figura 10. Aspecto de un campo preparado para la siembra.

Visitas de asesoría a predios sembrados con variedad de maíz para semilla					
Predio	Estado	Municipio	Comuna ecosocialista	Semillerista	Asesor:
Caracterización Agroecológica					
Superficie del Predio	Suelo predominante	Clima		Temperatura promedio anual	
Promedio radiación solar anual					
Máxima	Mínima	Mínima	Máxima	Mínima	
Demanda evaporación anual	Condiciones de humedad		Precipitación efectiva	Demanda de agua	
Geomorfología y suelos					
Altiplanicie de mesa (ha)	Valle (ha)	Collinas (ha)	Otros (ha):		
Uso de la tierra					
Clasificación vegetal del área			Vegetación actual eliminada		
Especies que destacan			Uso actual predominante de la tierra		
Adaptabilidad del maíz a la zona					
Precipitación < evaporación: Si	No	Establecer fecha de siembra:			
Establecer tipo de riego:					
Firma asesor:					
				Fecha de asesoría:	

Figura 11. Visitas de asesoría a predios sembrados con variedad de maíz para semilla



Días después de la siembra	0	4 - 5	10 - 15	25 - 30	30 - 55	55 - 65	65 - 90	90 - 110
Etapa	Siembra	Germinación - emergencia	Establecimiento	Diferenciación de órganos	Alargamiento entre nudos	Floración, polinización y fecundación	Llenado de grano	Madurez fisiológica
Características	La semilla posee 5 hojas preformadas y una raíz principal llamada radícula	La radícula atraviesa la semilla	En el estadio de 2-3 hojas, la planta comienza a fotosintetizar y ya no depende de las reservas de la semilla	Cuando la planta tiene de 6-8 hojas desarrolladas, la yema apical se transforma en inflorescencia masculina (panícula), las yemas axilares se transforman en inflorescencias femeninas (espiga engrosada)	Los entrenudos del tallo se alargan rápidamente, se desarrolla la panícula y la espiga	Masculina: la panícula se hace visible y las anteras comienzan a liberar polen. Femenina: aparición de estigmas, ocurre la polinización y fecundación de óvulos	Las semillas acumulan almidón, proteínas y lípidos pasando por un estado lechoso, pastoso y duro de acuerdo a su contenido de agua y materia seca	Las semillas finalizan su llenado. Una capa negra aparece en su base en el sitio de unión con la tusa. La humedad de la semilla es generalmente inferior al 40%
	Etapa vegetativa				Etapa reproductiva			

Figura 12. Desarrollo del cultivo por etapas

Cuadro 5. Requerimientos agroclimáticos del cultivo de maíz

Adaptación	Regiones tropicales, subtropicales y templadas		
Fotoperiodo	Periodo corto < 10 h, aunque algunos cultivares se comportan diferente		
Altitud	Entre 0 – 1 600 metros sobre el nivel del mar		
Precipitación	<p>Desde la siembra hasta la madurez requiere de 500 a 800 mm de agua, dependiendo de la variedad y el clima. Si la evaporación se encuentra entre 5-6 mm·día⁻¹, y el agua del suelo se ha agotado hasta un 55% del agua disponible, puede tener un efecto pequeño sobre el rendimiento. Durante el periodo de maduración puede llegarse a un agotamiento del 80% o más. Hay una estrecha correlación entre la lluvia que cae en los 10-25 días luego de la floración y el rendimiento final, aunque un exceso de lluvias puede volverse perjudicial. El estrés por falta de agua, disminuye el rendimiento final entre 6 a 13% por día en el período alrededor de la floración y entre 3 a 4% por día en los otros períodos. Desde los 30 días después de la floración, o cuando la hoja de la mazorca se seca, el cultivo no debería recibir más agua. El requerimiento promedio de agua por ciclo es 650 mm. Es necesario que cuente con 6-8 mm·día⁻¹ desde la formación de la mazorca hasta el llenado del grano. Los períodos críticos por requerimiento de agua son el espigamiento, la formación de la mazorca y el llenado de grano. La deficiencia de humedad provoca reducción en el rendimiento de grano en función de la etapa de desarrollo; en el periodo vegetativo tardío se reduce entre 2 a 4% por día de estrés, en la floración entre 2 a 13% por día de estrés y en el llenado de grano entre 3 a 7% por día de estrés. El período más crítico por requerimiento hídrico es el que abarca 30 días antes de la polinización, ahí se requieren de 100 a 125 mm de lluvia. Con menos de esta humedad y con altas temperaturas se presenta asincronía floral y pérdidas parcial o total de la viabilidad del polen.</p>		
Requerimientos de agua y periodos críticos durante el ciclo del cultivo de maíz			
Días	Ciclo del cultivo	Necesidades hídricas	Periodos críticos al déficit de humedad
0 – 55	Periodo vegetativo	Baja	
		Media	
55 – 65	Floración	Alta	
65 – 90	Formación y llenado de grano	Alta	
90 – 110	Maduración	Media	

Bibliografía

1. Association of Official Seed Analyst (AOSA). 1983. *Seed Vigour Testing Handbook*. Contribution N° 23 to the handbook on seed testing. Ithaca, (Estados Unidos).
2. Asamblea Nacional. 2015. *Ley de Semilla*. Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela. Caracas, 28 de Diciembre de 2015. 74-79.
3. Domínguez-García, I., Altamirano-Cárdenas, J.R., Barrientos-Priego, A., Ayala-Garay, A. 2019. *Análisis del sistema de producción y certificación de semillas en México*. Revista Fitotecnia Mexicana 42, n° 4: 347-356.
4. FAO. 2015. *La guía voluntaria para la formulación de políticas nacionales de semilla*. Roma.
5. FAO y AfricaSeeds. 2019. *Materiales para capacitación en semillas. Módulo 3: Control de calidad y certificación de semillas*. Roma. 128 pp.
6. Flores, Z., Moratinos, H., Ávila, M., González, A. 2017. *Aspectos básicos sobre sistemas y formulación de un plan de producción de semillas*. INIA Divulga, n° 37: 64-70.
7. Comisión Nacional de Semillas (CONASEM). 2016. *Normas específicas de certificación de semilla de híbridos y variedades de maíz (Zea mays L.)*. Maracay, (Venezuela). 17 pp.
8. International Seed Testing Association (ISTA). 2013. *International Rules for Seed Testing*. Bassersdorf, (Suiza).
9. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). 2011. *Guia de inspeção de campos para produção de sementes*. 3. ed. revisada e atualizada. Brasília. 44 pp. (Disponible en <https://bit.ly/3KymPVT>).
10. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). 2021. *Sistemas de semillas de la OCDE. Normas y reglamentos*. Sistemas de la OCDE para la certificación varietal o el control de las semillas destinadas al comercio internacional. Paris. 186 pp. (Disponible en <https://bit.ly/3w2Omts>)

