

EVALUACIÓN NACIONAL DE CULTIVARES
PROTOCOLO DE EVALUACIÓN DE ESPECIES FORRAJERAS

ENERO DE 2015

SUMARIO

PARTE I: REQUISITOS PARA LA INSCRIPCIÓN EN EL REGISTRO NACIONAL DE CULTIVARES

PARTE II: INFORMACIÓN GENERAL

1. Direcciones de referencia
2. Revisión
3. Distribución de los ensayos
4. Duración de los ensayos y número de ensayos según especies
5. Solicitud de ingreso de cultivares a la Red de ensayos de Evaluación y envío de muestra
6. Requerimientos de semilla
7. Manejo de las muestras de semilla
8. Visita a los ensayos

PARTE III: PROTOCOLO DE ENSAYOS

9. Diseño experimental
10. Guía general de manejo de ensayos
11. Manejo por especie o grupo de especies
12. Evaluaciones y metodología a utilizar
13. Procesamiento de datos

PARTE IV: ANEXOS

- I. Metodología para la evaluación sanitaria

ESPECIES INCLUIDAS EN ESTE PROTOCOLO

Avena sp., *Brassica napus* L. (uso forrajero), *Brassica rapa* L. (uso forrajero), *Bromus auleticus* Trin. ex Nees, *Bromus catharticus* Vahl, *Cichorium intybus* L. (Achicoria), *Dactylis glomerata* L., *Festuca arundinacea* Schreb., *Festulolium* spp., *Holcus lanatus* L., *Hordeum vulgare* L. (Cebada forrajera, uso forrajero), *Listia bainesii* (Baker) B.-E. van Wyk & Boatwr., *Lolium multiflorum* Lam (Raigrás anual), *Lolium hybridum* Hausskn (Raigrás híbrido), *Lolium perenne* L. (Raigrás perenne), *Lotus corniculatus* L., *Lotus subbiflorus* Lag., *Lotus tenuis* Waldst & Kit. Ex Willd, *Lotus uliginosus* Schkuhr, *Medicago sativa* L. (Alfalfa), *Paspalum* spp., *Phalaris aquatica* L. (Falaris), *Raphanus sativus* L. (Nabo forrajero), *Trifolium alexandrinum* L. (Trébol alejandrino), *Trifolium pratense* L. (Trébol rojo), *Trifolium repens* L. (Trébol blanco), *xTriticosecale* Wittm. ex. A. Camus (Triticale).

PARTE I. REQUISITOS PARA LA INSCRIPCIÓN EN EL REGISTRO NACIONAL DE CULTIVARES

- En las especies forrajeras anuales se realizarán dos siembras en años consecutivos. La variedad puede inscribirse en el Registro Nacional de Cultivares a partir del momento que se cuente con la información del segundo año del ensayo cosechado.
- En las especies forrajeras bianuales se realizarán dos siembras. La variedad puede inscribirse en el Registro Nacional de Cultivares a partir del momento que se cuente con la información correspondiente al primer año de la segunda siembra.
- En las especies forrajeras perennes se realizarán dos siembras. La variedad puede inscribirse en el Registro Nacional de Cultivares a partir del momento que se cuente con la información correspondiente al segundo año de la segunda siembra.

PARTE II. INFORMACIÓN GENERAL

1. Direcciones de referencia

Instituto Nacional de Semillas | INASE
Cno. Bertolotti s/n Ruta 8, km 29
Barros Blancos, Canelones - Uruguay
CP: 91000
Tel: (+598) 2288 7099
Fax: (+598) 2288 7077

Ing. Agr. Daniel Bayce (coordinación)
Correo electrónico: dbayce@inase.uy

Ing. Agr. M.Sc. Sebastián Moure | Evaluación y Registro de Cultivares
Correo electrónico: smoure@inase.uy

Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria | INIA
INIA La Estanzuela
Ruta 50, Km 11, CC 39173. CP 70000
Tel.: (+598) 4574 8000
Fax: (+598) 4574 8000

Ing. Agr. Ph.D. Marina Castro
Correo electrónico: mcastro@inia.org.uy

Ing. Agr. M.Sc. María José Cuitiño
Correo electrónico: mcuitino@inia.org.uy

2. Revisión

Este protocolo se revisará cuando surjan situaciones que lo ameriten.
El CTM podrá acordar ajustes a realizarse durante la ejecución de los ensayos frente a imprevistos.

3. Ubicación de los ensayos

Las especies forrajeras con requisitos de evaluación obligatoria se sembrarán en las siguientes localidades:

	LOCALIDAD
CEREALES PARA PRODUCCIÓN DE FORRAJE O DOBLE PROPÓSITO	
Avena byzantina y sativa	LA ESTANZUELA
Avena strigosa	LA ESTANZUELA
Cebada forrajera	LA ESTANZUELA
Triticale	LA ESTANZUELA

ESPECIES ANUALES	
Lotus subbiflorus	TREINTA Y TRES
Raigrás anual	LA ESTANZUELA y SALTO
Trébol alejandrino	LA ESTANZUELA

Brassicas y Raphanus para forraje	MERCEDES
-----------------------------------	----------

ESPECIES INVERNALES BIANUALES Y PERENNES	
Bromus catharticus	LA ESTANZUELA
Festololium (ensayo de gramíneas bianuales)	LA ESTANZUELA
Holcus	LA ESTANZUELA
Raigrás híbrido (ensayo de gramíneas bianuales)	LA ESTANZUELA
Raigrás perenne	LA ESTANZUELA

Bromus auleticus (ensayo de Bromus)	LA ESTANZUELA
Bromus parodi (ensayo de Bromus)	LA ESTANZUELA
Dactylis	LA ESTANZUELA
Falaris	LA ESTANZUELA
Festuca	LA ESTANZUELA y SALTO

Achicoria	LA ESTANZUELA
Alfalfa	LA ESTANZUELA
Lotus corniculatus	LA ESTANZUELA
Trébol blanco	LA ESTANZUELA
Trébol rojo	LA ESTANZUELA y SALTO

Lotus pedunculatus	TREINTA Y TRES
Lotus tenuis	TREINTA Y TRES

4. Duración de los ensayos y número de ensayos según especie

4.1. Leguminosas perennes: se sembrarán 2 ensayos en diferentes años con una duración de 3 años para cada ensayo. La siembra del segundo ensayo no podrá efectuarse más allá de transcurrido 1 año de la siembra del primer ensayo.

Se incluyen en este grupo: Alfalfa, Lotus corniculatus, Lotus tenuis, Lotus pedunculatus y Trébol blanco. En el caso de alfalfa se dispondrá de la información de 3 veranos para cada ensayo con el objetivo de completar la información.

4.2. Trébol rojo: se sembrarán 2 ensayos en diferentes años con una duración de 2 años, que permitirá disponer de información de 2 veranos para cada ensayo. La siembra del segundo ensayo no podrá efectuarse más allá de transcurrido 1 año de la siembra del primer ensayo.

4.3. Leguminosas anuales: se sembrarán 2 ensayos en diferentes años. La siembra del segundo ensayo no podrá efectuarse más allá de transcurrido 1 año de la siembra del primer ensayo.

Se incluyen en este grupo: *Lotus subbiflorus* y *Trifolium alexandrinum*. En el caso de *Lotus subbiflorus*, se dispondrá de la información de los segundos años para cada ensayo con el objetivo de completar la información.

4.4. Gramíneas perennes: se sembrarán 2 ensayos en diferentes años con una duración de 3 años para cada ensayo. La siembra del segundo ensayo no podrá efectuarse más allá de transcurrido 1 año de la siembra del primer ensayo.

Se incluyen en este grupo: *Festuca*, *Falaris*, *Dactylis*, *Bromus auleticus*, y *Bromus parodi*. Se dispondrá de la información de 3 veranos y de un corte del otoño siguiente, para cada ensayo, con el objetivo de completar la información.

4.5. Raigrás perenne: se sembrarán 2 ensayos en diferentes años con una duración de 3 años para cada ensayo. La siembra del segundo ensayo no podrá efectuarse más allá de transcurrido 1 año de la siembra del primer ensayo.

4.6. Holcus: se sembrarán 2 ensayos en diferentes años con una duración de 2 años para cada ensayo. La siembra del segundo ensayo no podrá efectuarse más allá de transcurrido 1 año de la siembra del primer ensayo.

4.7. Gramíneas bianuales: se sembrarán 2 ensayos en diferentes años con una duración de 2 años para cada ensayo. La siembra del segundo ensayo no podrá efectuarse más allá de transcurrido 1 año de la siembra del primer ensayo. Se incluyen en este grupo: raigrás híbrido y *festulolium*.

4.8. Raigrás anual: se sembrarán 2 ensayos en diferentes años. La siembra del segundo ensayo no podrá efectuarse más allá de transcurrido 1 año de la siembra del primer ensayo.

4.9. Cereales para producción de forraje o doble propósito: se sembrarán 2 ensayos en diferentes años. La siembra del segundo ensayo no podrá efectuarse más allá de transcurrido 1 año de la siembra del primer ensayo.

Se incluyen en este grupo: *Avena byzantina*, *Avena sativa*, *Avena strigosa*, cebada forrajera y triticale.

4.10. Achicoria: se sembrarán 2 ensayos en diferentes años con una duración de 2 años, que permitirá disponer de información de 2 veranos para cada ensayo. La siembra del segundo ensayo no podrá efectuarse más allá de transcurrido 1 año de la primera siembra.

Para las gramíneas perennes, bianuales, raigrás perenne, raigrás anual, cereales para producción de forraje o doble propósito, y avena, se sembrarán surcos de observación con el objetivo de realizar determinaciones complementarias.

5. Solicitud de ingreso a la red de ensayos y envío de muestras

Las muestras de cultivares para la Evaluación Nacional deberán ser enviadas a INASE acompañadas por el Formulario de Envío de Muestras correspondiente.

La fecha límite de entrega de las muestras a INASE, la última fecha de recibo (tarifa con recargo) y la cantidad de muestra a entregar por cada año de siembra de ensayos son las siguientes:

	FECHA LÍMITE DE RECIBO	ÚLTIMA FECHA DE RECIBO	gr de muestra para cada año de siembra
CEREALES PARA PRODUCCIÓN DE FORRAJE O DOBLE PROPÓSITO			
Avena byzantina y sativa	08-feb	18-feb	1200
Avena strigosa			700
Cebada forrajera			800
Triticale			800
ESPECIES ANUALES			
Lotus subbiflorus	10-feb	26-feb	70
Raigrás anual			240
Trébol alejandrino			170
Brassicas y Raphanus para forraje	01-sep	01-oct	120
ESPECIES INVERNALES BIANUALES Y PERENNES			
Bromus catharticus	20-feb	02-mar	360
Festololium (ensayo de gramíneas bianuales)			300
Holcus			120
Raigrás híbrido (ensayo de gramíneas bianuales)			300
Raigrás perenne			240
Bromus auleticus (ensayo de Bromus)	20-feb	10-mar	500
Bromus parodi (ensayo de Bromus)			315
Dactylis			120
Falaris			170
Festuca			170
Achicoria	20-feb	13-mar	70
Alfalfa			200
Lotus corniculatus			140
Trébol blanco			70
Trébol rojo			150
Lotus pedunculatus	20-feb	26-mar	120
Lotus tenuis			200

6. Requerimientos de semilla

6.1. Requerimientos mínimos de calidad de semilla

Las muestras enviadas a evaluar deberán ajustarse a los estándares de calidad de Clase Certificada establecidas en los estándares.

Las muestras deberán estar libres de insectos vivos.

Las muestras de semilla provenientes del exterior, deberán cumplir con los requisitos de importación y con los requisitos fitosanitarios vigentes.

6.2. Tratamientos a la semilla.

6.4.1. Curasemillas

La semilla deberá ser enviada sin tratamiento alguno.

6.4.2. Pildorización

Los cultivares enviados a evaluar con semilla pildorizada se ubicarán en los mismos ensayos de aquellos que se evalúan sin pildorizar.

7. Manejo de muestras de semilla

Las muestras de semilla recibidas por INASE serán analizadas en su Laboratorio. De dichas muestras será extraída una submuestra que oficiará como testigo frente a los resultados analíticos y para posibles ensayos de verificación de identidad varietal.

Una vez remitidas al INIA, serán usadas únicamente a los efectos de los ensayos de evaluación.

Una vez sembrados los ensayos, la semilla remanente quedará a disposición de la empresa remitente. De no solicitarse su devolución, el remanente será destruido una vez finalizado el período de siembras.

8. Visitas a los ensayos

Todo interesado en recorrer los ensayos deberá coordinar su visita a los mismos con el coordinador del cultivo, quién comunicará al INASE la fecha y hora prevista de la visita. Los planos de campo de los ensayos serán de uso restringido al personal del INASE e INIA afectado a la Evaluación Nacional de Cultivares.

Anualmente se realizará un "Día de Campo" para poder apreciar el estado de los ensayos y el comportamiento de los cultivares.

PARTE III. PROTOCOLO DE ENSAYOS

9. Diseño experimental

Se utilizarán bloques completos al azar o bloques incompletos (alfa-látice) con 3 repeticiones.

10. Guía general de manejo de los ensayos

La elección del lugar, establecimiento del ensayo, seguimiento, recolección de datos (cortes y evaluaciones) y cosecha serán de responsabilidad del técnico coordinador.

10.1. Elección del sitio

El lugar en que se instalarán los ensayos deberá reunir condiciones de uniformidad de suelo, ausencia de malezas de difícil control, etc. así como fácil acceso al mismo de modo de facilitar el seguimiento.

Para el caso de Trébol blanco se tendrá especial consideración en la historia previa de la faja a utilizar para sembrar los ensayos.

10.2. Preparación del suelo

La preparación de tierra se realizará acorde con las prácticas comunes para el cultivo de cada especie forrajera a los efectos de permitir una implantación uniforme.

10.3. Tratamiento de semillas

Las muestras de semillas de las gramíneas, serán tratadas en igualdad de condiciones con insecticidas que otorguen protección contra el ataque de pulgón durante la emergencia inicial.

10.4. Siembra

Los cultivares se sembrarán en forma pura y en líneas para todas las especies utilizando sembradora experimental, excepto para *Lotus pedunculatus* y *Lotus subbiflorus* que se sembrarán al voleo.

La instalación de los ensayos se realizará sembrando parcelas de borde a cada lado de los mismos.

10.5. Tamaño de parcela

Las parcelas serán de seis surcos de 5 m de largo, con una distancia entre filas de 0.17 m., con excepción de *Lotus pedunculatus* que se sembrará al voleo en parcelas de 5 m de largo x 1 m y de *Lotus subbiflorus* que también se sembrará al voleo en parcelas de 5 m de largo x 1.2 m. Para la determinación de rendimiento de forraje se tomará el peso verde que cosecha una pastera estándar de ensayos (área de cosecha = 2.7 m²).

10.6. Surcos de observación

Para las gramíneas perennes, bianuales, raigrás perenne, raigrás anual, avena y cebada forrajera, se sembrarán surcos de observación (por lo menos 3) cada año con el objetivo de realizar determinaciones de porte, ciclo y sanidad, sobre el surco central. Los surcos se cortarán después de macollaje y previo a la elongación para evitar vuelco excesivo en la floración.

10.7. Uso de testigos

Se usarán como testigos cultivares de comportamiento conocido. El CTM definirá los testigos según la especie y los requerimientos del diseño.

10.8. Fertilización

De acuerdo a los resultados de análisis de suelo, se fertilizará a la siembra para adecuar los niveles de fósforo y nitrógeno, de manera que no resulten limitantes.

Refertilizaciones:

- Para las gramíneas se efectuará la refertilización con nitrógeno en el período invernal luego de los cortes, y de acuerdo a la especie considerada, excepto para avena y cebada forrajera que tendrá una refertilización diferente (ver 11.12).

- Para las leguminosas se mantendrá el nivel de fósforo en el rango no limitante, en base a análisis foliar en el otoño del segundo año.

10.9. Control de malezas

Se extremarán las medidas para mantener los ensayos libres de malezas. Cuando ocurra una infestación importante, y la estación del año y la edad del ensayo lo permita, se usarán herbicidas comerciales para mantener los ensayos libres de malezas. Cuando sea necesario se complementará con carpidas manuales.

10.10. Control de enfermedades

Se controlarán todas aquellas enfermedades que el daño así lo justifique (por ejemplo sclerotinia en leguminosas), excepto aquellas en las cuales se hace evaluación con lecturas a campo: caso de royas o manchas foliares en alfalfa.

10.11. Control de plagas

Los ensayos deberán estar libres de plagas. El control se efectuará cuando el daño lo justifique. El seguimiento de las plagas se hará en consulta con la sección Protección Vegetal de INIA - La Estanzuela.

10.12. Riego

10.12.1. Riego de implantación

En situaciones de déficit hídrico en el suelo, y con la finalidad de mantener las fechas de siembra lo más ajustadamente posible dentro de los rangos de siembra para las distintas especies definidos en este protocolo, se recurrirá al empleo del riego en el período de establecimiento inicial de los ensayos.

Se instalarán los ensayos mediante la utilización del riego de implantación como medida de emergencia, en las siguientes situaciones:

- Cuando se trate de un déficit hídrico intenso y generalizado se utilizará dentro de una estrategia más general de ajuste de la siembra de los ensayos, en la que se tendrán en cuenta las condiciones específicas planteadas en cada período de siembra.

- Déficit transitorio por efecto de la distribución de las precipitaciones (momento con relación a la fecha de siembra). En base al seguimiento del establecimiento inicial de cada ensayo se definirán tiempos de espera para la aplicación del riego.

Se tratará en todos los casos de riegos que permitan el adecuado desarrollo del proceso de establecimiento inicial de los ensayos. Se aplicará en el período comprendido entre la siembra y la consolidación de la emergencia de las plántulas.

El riego de implantación se definirá en base a los siguientes criterios: volumen de riego, número de riegos individuales y uniformidad de la humedad en el suelo. Estas variables de manejo se ajustarán a un nivel compatible con la emergencia homogénea de los ensayos.

10.12.2. Riego de emergencia en ensayos instalados

En caso de déficit hídricos extremos provocados por una sequía sostenida, se evaluará en el ámbito del CTM el uso de riego en los ensayos instalados como una medida excepcional y de emergencia para evitar la pérdida temprana de ensayos. Se realizarán las consultas pertinentes para tomar las decisiones y determinar la instrumentación de las medidas. Se priorizarán los ensayos a regar de

acuerdo a la productividad de las especies y su sensibilidad, considerando a su vez la eficiencia del equipo de riego.

11. Manejo por especie o grupo de especies

11.1. Alfalfa

Fecha de siembra:

Los ensayos se sembrarán en la primera quincena de abril.

Densidad de siembra:

Se utilizarán 20 kg/ha, corrigiéndose por germinación. La siembra se inoculará con inoculante comercial. Aquellos cultivares enviados a evaluar con semilla pildorizada se ubicarán en el mismo ensayo que los enviados sin peletear.

Manejo:

Se harán cortes con pastera cuando las plantas inicien el rebrote o cuando lleguen al 10% de floración con una frecuencia que simule pastoreo controlado. Los cultivares serán agrupados desde la planificación del experimento en tres grupos según grado de latencia (con latencia, con latencia intermedia y sin latencia). La información sobre latencia la proporcionará la empresa que envía el cultivar a evaluar. El momento de corte en cada grupo de latencia se determinará cuando un número importante de cultivares alcancen el estado indicado.

Sanidad:

La sanidad de las alfalfas se evaluará de acuerdo a la metodología descrita en el Anexo I.

Persistencia:

Se determinará en función del área no cubierta por la especie (estimación visual) al final del tercer año, en marzo, 14 días después del último corte.

11.2. Lotus corniculatus

Fecha de siembra:

Los ensayos se sembrarán en la primera quincena de abril.

Densidad de siembra:

Se utilizarán 15 kg/ha, corrigiéndose por germinación. Se inoculará con inoculante comercial.

Manejo:

Se harán cortes con pastera con una frecuencia que simule pastoreo controlado. Si hubiera materiales con latencia diferente, se manejarán en forma diferencial. No se dejarán semillar las parcelas.

Persistencia:

Se determinará en función del área no cubierta por la especie (por apreciación visual) al final del tercer año, o previamente en función del comportamiento de los cultivares durante el tercer año.

11.3. Lotus pedunculatus

Fecha de siembra:

Los ensayos se sembrarán en la segunda quincena de abril.

Densidad de siembra:

Se utilizarán 5 kg/ha, corrigiéndose por germinación. Se inoculará con inoculante comercial específico. Es de esperar antagonismo entre las cepas de rizobio específicas para esta especie y las cepas de Lotus corniculatus presentes en el suelo, por lo que se deben tomar precauciones en la elección del sitio para ubicar los ensayos (historia previa de lotus corniculatus).

Los ensayos se sembrarán en condiciones de laboreo convencional, al voleo en forma manual. Se agregarán bandas de Festuca entre las parcelas para evitar la colonización de rizomas estoloníferos entre parcelas vecinas.

Manejo:

Se harán cortes con pastera con una frecuencia que simule pastoreo controlado. No se dejarán semillar las parcelas.

El control de malezas, de ser necesario, se complementará en forma manual hasta tanto se genere mayor información sobre el uso de herbicidas para esta especie.

Persistencia:

Se determinará en función de la productividad de los terceros años.

11.4. Lotus subbiflorus

Fecha de siembra:

Los ensayos se sembrarán en la segunda quincena de marzo.

Densidad de siembra:

Se utilizarán 5 kg/ha, corrigiéndose por germinación. Se inoculará con inoculante comercial específico.

Los ensayos se instalarán sobre tapiz natural, acondicionado mediante corte, posterior aplicación de herbicida total y quema de residuos previo a la siembra. Se agregarán bandas de Festuca entre las parcelas.

Manejo:

Se harán cortes con pastera con una frecuencia que simule pastoreo controlado. Se dejarán semillar las parcelas, a efectos de evaluar la resiembra al segundo año.

El control de malezas, de ser necesario, se complementará en forma manual.

Persistencia:

Se determinará en función de la productividad de los segundos años.

11.5. Lotus tenuis

Fecha de siembra:

Los ensayos se sembrarán en la segunda quincena de abril.

Densidad de siembra:

Se utilizarán 15 kg/ha, corrigiéndose por germinación. Se inoculará con el inoculante comercial disponible.

Los ensayos se instalarán en Treinta y Tres, en condiciones de laboreo convencional sobre suelos bajos. Se agregarán bandas de Festuca entre las parcelas. El tamaño de las parcelas será de 2 m. de ancho x 5 m. de largo.

Manejo:

Se harán cortes con pastera con una frecuencia que simule pastoreo controlado. No se dejarán semillar las parcelas.

Persistencia:

Se determinará en función de la productividad de los terceros años.

11.6. Trébol rojo

Fecha de siembra:

Los ensayos se sembrarán en la primera quincena de abril.

Densidad de siembra:

Se utilizarán 15 kg/ha, corrigiéndose por germinación. La semilla de las muestras estará intacta. Se usarán inoculantes comerciales.

Manejo

Se harán cortes con pastera con una frecuencia que simule pastoreo controlado. No se dejarán semillar las parcelas. Si hubiere materiales con latencia diferente, se manejarán en forma diferencial. En cuanto a plagas, se mantendrá el ensayo libre de plagas (epinotia y lagarta).

Persistencia:

Se determinará en función del área no cubierta por la especie (estimación visual), al final del segundo verano, 14 días después del último corte.

11.7. Trébol blanco

Fecha de siembra:

Las parcelas se sembrarán en la primera quincena de abril.

Densidad de siembra:

Se utilizarán 7 kg/ha para ambas especies, corrigiéndose por germinación. La siembra se hará en líneas con sembradora experimental, del mismo modo que el resto de las especies forrajeras. Se

sembrarán surcos de Festuca entre parcelas para evitar el pasaje de estolones entre parcelas vecinas.

Manejo:

Se harán cortes con pastera con una frecuencia que simule pastoreo controlado. No se dejarán semillar las parcelas.

Persistencia:

Se determinará en función de la productividad de los terceros años. Sobre el final del tercer año, se evaluará visualmente la cobertura de la especie en las parcelas.

11.8. Leguminosas anuales

Fecha de siembra:

Los ensayos se sembrarán en la segunda quincena de marzo.

Densidad de siembra:

Se utilizarán la siguiente densidad de siembra, corrigiéndose por germinación:

- *Trifolium alexandrinum*: 15 kg/ha

Manejo:

Se intentará explotar al máximo la productividad de la especie mediante cortes que simulen pastoreo controlado.

11.9. Holcus

Fecha de siembra:

Los ensayos se sembrarán en la primera quincena de abril.

Densidad de siembra:

Será de 4 kg/ha, corrigiéndose por germinación.

Manejo:

Se harán cortes con pastera con una frecuencia que simule pastoreo controlado. Se aplicará nitrógeno después de cada corte con el fin de lograr la expresión del potencial de los cultivares. Si hubiere materiales con latencia diferente, se manejarán en forma diferencial.

Persistencia:

Se determinará en función de la productividad de los segundos años.

11.10. Bromus catharticus

Fecha de siembra:

Los ensayos se sembrarán en la primera quincena de abril.

Densidad de siembra:

Será de 40 kg/ha corrigiéndose por germinación.

La semilla a sembrar se curará con fungicidas sistémicos apropiados.

Manejo:

Se harán cortes con pastera con una frecuencia que simule pastoreo controlado. Se refertilizará después de cada corte con el fin de lograr la expresión del potencial de los cultivares. El manejo deberá tender a favorecer la sobrevivencia de los macollos vegetativos.

11.11. Gramíneas bianuales

Fecha de siembra:

Los ensayos se sembrarán en la primera quincena de abril.

Densidad de siembra:

Se utilizarán las siguientes densidades de siembra corrigiéndose por germinación:

- Raigrás híbrido: 18 kg/ha
- Festulolium: 18 kg/ha

Manejo:

Se harán cortes con pastera con una frecuencia que simule pastoreo controlado. Se refertilizará después de cada corte con el fin de lograr la expresión del potencial de los cultivares. El manejo deberá tender a favorecer la sobrevivencia de los macollos vegetativos.

11.12. Gramíneas perennes

Fecha de siembra:

Los ensayos de cada una de estas especies se sembrarán en la segunda quincena de abril.

Densidad de siembra:

Se utilizarán las siguientes densidades de siembra:

- Festuca: 15 kg/ha
- Falaris: 12 kg/ha
- Dactylis: 10 kg/ha
- Bromus auleticus: 40 kg/ha
- Bromus parodi: 40 kg/ha

La semilla a sembrar de Bromus auleticus, y Bromus parodi se curará con fungicidas sistémicos apropiados.

Manejo:

Se harán cortes con pastera con una frecuencia que simule pastoreo controlado. No se dejarán semillar las parcelas. Se refertilizará con nitrógeno luego de los cortes en el período invernal para permitir la expresión del potencial de cada cultivar. En verano, cada especie se manejará según su morfofisiología.

Sanidad:

Para el Dactylis la evaluación sanitaria se hará sobre los surcos de observación de acuerdo a la metodología que se detalla en el Anexo I.

Persistencia:

Se determinará en función de la productividad de los terceros años de los ensayos.

11.13. Raigrás perenne

Fecha de siembra:

Los ensayos se sembrarán en la primera quincena de abril.

Densidad de siembra:

Se utilizarán 15 kg/ha. corrigiéndose por germinación.

Manejo:

Se harán cortes con pastera con una frecuencia que simule pastoreo controlado. No se dejarán semillar las parcelas. Se refertilizará con nitrógeno luego de los cortes en el período invernal para permitir la expresión del potencial de cada cultivar.

Sanidad:

La evaluación sanitaria se hará sobre surcos de observación de acuerdo a la metodología que se detalla en el Anexo I.

Persistencia:

Se determinará en función de la productividad de los segundos años.

11.14. Cereales para producción de forraje o doble propósito

11.14.1. Doble propósito

Fecha de siembra:

Los ensayos se sembrarán en la primera quincena de marzo.

Densidad de siembra:

Se utilizarán 100 kg/ha, corrigiéndose por germinación y peso de mil semillas (equivalente a RLE 115).

Manejo:

Se harán cortes con pastera con una frecuencia que simule pastoreo rotativo, hasta tanto el punto de crecimiento no comience a elevarse. Se refertilizará con nitrógeno luego de cada corte durante todo el período de crecimiento del cultivo, con el fin de lograr que la expresión del potencial de los cultivares no resulte limitada por este factor. Luego se dejará el ensayo libre de cortes para permitir la producción de grano de los cultivares, simulando el manejo doble propósito habitual que se realiza en el país.

Se mantendrá el ensayo libre de plagas (pulgón y lagartas). No se aplicarán fungicidas contra manchas foliares, ni royas.

Sanidad:

Para cada cultivar se mantendrá la siembra de los surcos de observación, para realizar la evaluación del ciclo a panojamiento y la sanidad. Estos se manejarán, con una fecha de cierre temprana que asegure un elevado desarrollo reproductivo, de manera de favorecer la expresión de las diferencias de comportamiento sanitario entre cultivares. La evaluación sanitaria se hará de acuerdo a la metodología detallada en el Anexo I.

Se realizarán dos lecturas sobre los surcos de observación y dos lecturas sobre las parcelas.

11.14.2. Forraje

Fecha de siembra:

Los ensayos se sembrarán en la primera quincena de marzo.

Densidad de siembra:

Se utilizarán 70 kg/ha para la Avena strigosa y 100 kg/ha para las Avena byzantina, Avena sativa, triticale y Cebada forrajera, corrigiéndose por germinación y peso de mil semillas (equivalente a RLE 115 para las byzantinas y sativas, y al promedio de los cultivares recibidos cada año para la Avena strigosa).

Manejo:

Se harán cortes con pastera con una frecuencia que simule pastoreo rotativo, durante todo el ciclo de producción de los cultivares. Durante el invierno se tendrá en cuenta la eventual ocurrencia de diferencias de tasa de crecimiento entre cultivares que puedan ser atribuidas a grupos de cultivares con diferente capacidad de producción invernal, lo cual podrá determinar la definición de grupos de manejo.

Sobre el fin del ciclo, se pondrá especial atención en la determinación del momento en que cada cultivar deja de producir predominantemente hojas, lo que definirá la culminación de su período de crecimiento.

Se refertilizará con nitrógeno luego de cada corte durante todo el período de crecimiento del cultivo, con el fin de lograr que la expresión del potencial forrajero de los cultivares no resulte limitada por este factor. Se mantendrá el ensayo libre de plagas (pulgón y lagartas), y no se aplicarán fungicidas contra manchas foliares ni royas, aunque los niveles de infección de estas enfermedades afecten la productividad forrajera de los cultivares.

Sanidad:

Para cada cultivar se mantendrá la siembra de los surcos de observación, para realizar la evaluación del ciclo a panojamiento y la sanidad. Estos se manejarán en esquema de doble propósito, con una fecha de cierre temprana que asegure un elevado desarrollo reproductivo, de manera de favorecer la expresión de las diferencias de comportamiento sanitario entre cultivares. La evaluación sanitaria se hará de acuerdo a la metodología detallada en el Anexo I.

Se realizarán dos lecturas sobre los surcos de observación.

11.15. Raigrás anual

Fecha de siembra:

Los ensayos se sembrarán en la segunda quincena de marzo.

Densidad de siembra:

Se utilizarán 15 kg/ha, corrigiéndose por germinación y peso de mil semillas (equivalente a LE 284).

Manejo:

Se harán cortes con pastera con una frecuencia que simule pastoreo controlado. Se refertilizará luego de cada corte con el fin de lograr la expresión del potencial de los cultivares. Se mantendrá el ensayo libre de plagas (pulgón y lagartas). No se aplicarán fungicidas para manchas foliares, ni para royas.

Sanidad:

La evaluación sanitaria se hará sobre surcos de observación de acuerdo a la metodología que se detalla en el Anexo I. Se harán dos lecturas sobre los surcos de observación.

11.16. Achicoria

Fecha de siembra:

Los ensayos se sembrarán en la primera quincena de abril.

Densidad de siembra:

Se utilizarán 4 kg/ha. corrigiéndose por germinación.

Manejo:

Se harán cortes con pastera con una frecuencia que simule pastoreo controlado. Se aplicará nitrógeno después de cada corte con el fin de lograr la expresión del potencial de los cultivares. Se evitará que las parcelas se encañen, y semillen.

11.17. Brassicas y Raphanus para forraje

Ensayos:

De acuerdo al tipo de material recibido para evaluar se sembrarán dos ensayos: uno incluirá los materiales que se cortan solo una vez (unicorte) y el otro incluirá los materiales que pueden ser cortados más de una vez (multicorte).

Siembra:

Se hará mínimo laboreo para la preparación de la cama de siembra.

Densidad de siembra:

Se le solicitará a la empresa que informe la densidad indicada para el cultivar o en su defecto se sembrará 100 semillas viables m⁻². Se corregirá por germinación, peso de mil semillas y pureza.

Manejo de los cortes:

Se harán cortes con pastera con una frecuencia que simule pastoreo controlado. La altura de la pastura remanente será de 15 cm. Se refertilizará luego de cada corte con el fin de lograr la expresión del potencial de los cultivares.

Fertilización

De acuerdo a los resultados de análisis de suelo, se fertilizará a la siembra para adecuar los niveles de fósforo, nitrógeno y potasio. De manera que no resulten limitantes.

Refertilizaciones:

Se aplicará nitrógeno después de cada corte con el fin de lograr la expresión del potencial de los cultivares. Se adecuará el manejo de cortes a la variación estacional del crecimiento de los diferentes cultivares.

Control de plagas:

Se controlarán las plagas cuando el daño lo justifique.

Evaluaciones y metodologías a utilizar:

Porcentaje de Materia Seca

Se recogerán muestras de materia fresca en todos los tratamientos de una repetición cuando la diferencia entre cultivares lo justifique, de lo contrario se hará una muestra promedio de una repetición, teniendo en cuenta la existencia de diferentes especies o tipos de cultivares, así como también posibles efectos estacionales.

11.18. Lotononis bainesii

Lugar:

Treinta y Tres

Fecha de siembra:

Los ensayos se sembrarán en setiembre.

Densidad de siembra:

Se utilizarán 3 kg/ha. Los ensayos se instalarán en líneas o al voleo sobre tapiz natural, acondicionado mediante corte o con un mínimo movimiento de suelo para desentramar el tapiz natural y mejorar el contacto semilla – suelo. En el caso de siembra en líneas, la profundidad deberá ser la menor posible (1cm).

El tamaño de las parcelas será de 1.5m de ancho por 5m de largo, con bandas de tapiz natural o Festuca de 0,5m entre parcelas para evitar el cruce de estolones de una parcela a la otra.

Inoculación:

La inoculación se efectuará con el inoculante específico (Metilo bacterium nodulans).

Fertilización:

No limitante y similar a los ensayos de evaluación de otras especies que se siguen en la región (80 Kg/ha de P205).

Manejo:

Se harán cortes con pastera con una frecuencia que simule pastoreo controlado. No se dejarán semillar las parcelas.

El control de malezas, de ser necesario, se complementará en forma manual hasta tanto se genere mayor información sobre el uso de herbicidas para esta especie.

Persistencia:

Se determinará en función de la productividad de los terceros años. Sobre el final del tercer año, se evaluará visualmente la cobertura de la especie en las parcelas.

11.19. Paspalum sp.**Fechas límite de entrega de las muestras a INASE:**

Fecha límite de recibo: 25 de julio

Última fecha de recibo de muestras: 10 de agosto

Escarificación y tratamientos de la semilla:

Las muestras de semilla de los cultivares de *Paspalum dilatatum* deberán ser entregadas escarificadas, eliminando la pilosidad.

Se procurará entregar las muestras sin tratamiento químico. En caso de ser tratadas, indicar producto y dosis. La semilla de todas las muestras que se reciban sin tratamiento, serán curadas con una mezcla de fungicida más insecticida.

Cantidad:

La cantidad requerida de semilla para cada año de siembra es de 300 gramos.

Ubicación de los ensayos:

La Estanzuela.

Duración y número de ensayos:

Se sembrarán 2 ensayos en años consecutivos, pudiendo saltar un único año en ese período. La duración de cada ensayo será de 3 años.

Se dispondrá de la información de 3 veranos y de un corte del otoño siguiente, para cada ensayo.

Siembra:

Los cultivares se sembrarán en forma pura y en líneas.

Se sembrarán parcelas de borde a cada lado de los bloques.

Tamaño de parcela:

Las parcelas serán de seis surcos de 5 m de largo, con una distancia entre filas de 0,17 m.

Para la determinación de rendimiento de forraje se tomará el peso verde de los tres surcos centrales.

Fertilización:

A la siembra.

Fósforo: de ser necesario, se corregirá para alcanzar 18 ppm de fósforo en el suelo. La corrección se realizará con el agregado de 10 kg de P2O5 para aumentar 1 ppm de fósforo.

Nitrógeno: se corregirá para alcanzar 15 ppm de N-NO3.

Refertilizaciones:

Fósforo: si el nivel de este elemento es bajo en los suelos donde se desarrolla el ensayo, se refertilizará al inicio de cada primavera con 30 kg de P2O5.

Nitrógeno: para las refertilizaciones se tendrán en cuenta las condiciones ambientales y el tipo de suelo. Si las condiciones no fueran muy favorables para la mineralización del nitrógeno del suelo, se refertilizará al inicio del crecimiento primaveral y luego de cada corte

Fecha de siembra:

Los ensayos se sembrarán a partir de mediados de setiembre, dependiendo de la disponibilidad de agua natural o de riego.

Densidad de siembra:

Será de 600 semillas viables m⁻².

Manejo de las diferentes especies:

Si hay un número de cultivares suficientes de cada especie, se harán ensayos por especie. En caso contrario, podrán sembrarse en un mismo ensayo, pero realizando el siguiente manejo diferencial:

P. dilatatum: el corte se efectuará cuando la altura de las hojas alcance los 30-35 cm, dejando un rastrojo de 10 cm.

P. guenoarum: el corte se efectuará cuando la altura de las hojas alcance los 30-35 cm, dejando un rastrojo de 10 cm.

P. urvillei: el corte se efectuará cuando la altura de las hojas alcance los 35cm, dejando un rastrojo de 10cm.

P. notatum: el corte se efectuará cuando la altura de las hojas alcance los 20-25 cm, dejando un rastrojo de 10 cm.

Sanidad:

Se sembrarán surcos de observación de enfermedades. En caso de existir problemas sanitarios importantes, se reportarán en los resultados.

Persistencia:

Se determinará en función de la productividad de los terceros años de los ensayos. Sobre el final del tercer año, se evaluará visualmente la cobertura de la especie en las parcelas.

Ciclo:

Con la finalidad de evaluar el ciclo de los cultivares se evaluará el número de días desde emergencia a panojamiento, sobre los surcos de observación.

El criterio a utilizar será que se considera espigado, cuando el 50% del surco alcanza el estado de: 1/3 de panoja emergida en una fecha entre el 15 y el 20 de noviembre de cada año.

12. Evaluaciones y metodologías a utilizar

12.1. Porcentaje de Materia Seca

Se recogerán muestras de materia fresca en todos los tratamientos de una repetición cuando lo justifique, de lo contrario se hará una muestra promedio de una repetición, teniendo en cuenta la existencia de diferentes especies o tipos de cultivares, así como también posibles efectos estacionales. Las determinaciones del porcentaje de Materia Seca se efectuarán utilizando el método NIRS (Near Infrared Reflectance Spectroscopy), en la medida en que se avance en la calibración del mismo para cada especie y estación del año; mientras tanto se continuará con las determinaciones de Materia Seca mediante estufa.

La contribución de las malezas que hubiera en las parcelas se anotará, por apreciación visual, en todas las parcelas, previo a cada corte, y dicha anotación se usará para corregir los rendimientos.

12.2. Porte

En las especies gramíneas se tomará porte según las siguientes pautas:

R = Rastrero, SR = Semi-rastrero, SE = Semi-erecto, E = Erecto

12.3. Ciclo

En el caso de las especies gramíneas, se evaluará el ciclo de los cultivares como número de días desde emergencia a espigazón, sobre los surcos de observación.

El criterio a utilizar será que se considera espigado, cuando el 50% del surco alcanza el estado de:

- Raigrás anual, bianual, perenne y Arrenatherum: inicio de espiga emergida
- Avena, Cebada forrajera, Dactylis, Festuca, y Bromus: 1/3 de panoja emergida
- Holcus: ½ de panoja emergida

12.4. Sanidad

En el caso de las especies gramíneas se harán lecturas de enfermedades foliares sobre los surcos de observación. En el caso de las leguminosas las lecturas se harán sobre las mismas parcelas, cuando se detecte la presencia de enfermedades y existan diferencias entre cultivares. El seguimiento de las enfermedades se hará en consulta con la Sección Patología de INIA - La Estanzuela.

La metodología se detalla en el Anexo I.

En el caso de detectarse diferencias varietales en sanidad, en especies para las cuales la metodología de evaluación no se presenta en los Anexos, se consultará a los especialistas más adecuados.

12.5. Persistencia

De acuerdo a las características de las especies la persistencia se determinará en función de:

- productividad al segundo o tercer año
- área no cubierta por la especie al final del segundo o tercer año, cuando el rebrote del último corte haya alcanzado 10 a 15 cm. Se efectuará por apreciación visual, utilizando una escala de 1 a 5.

12.6. Escarificación para *Lotononis bainesii*

Se colocará una cantidad de semilla entre dos papeles de lija N° 280 logrando que cada semilla quede en contacto con ambos papeles de lija. Se frotará por unos 5 segundos ejerciendo una leve presión para rayarla mínimamente sin dañar la semilla.

12.7. Otras determinaciones

El CTM está facultado para coleccionar información adicional relevante del ensayo que no esté contemplada en el presente Protocolo.

13. Procesamiento de datos

Para el procesamiento Se utilizará la metodología de “mínimos cuadrados” recomendada para el análisis de series de datos desbalanceados, Patterson, H. D.1978.

Los datos a incluir en cada análisis anual serán los recolectados hasta el 30 de noviembre de cada año.

13.1. Gramíneas perennes, raigrás perenne, leguminosas perennes:

Se presentará para cada ensayo los resultados de cada año corte por corte, el análisis del acumulado del año y el acumulado de dos años y de tres años; el análisis conjunto de los primeros años de vida, de los segundos años de vida y de los terceros años de vida de los ensayos.

13.2. Trébol rojo, Gramíneas bianuales, *Holcus*, *Achicoria* y *Lotus subbiflorus*:

Se presentará para cada ensayo los resultados de cada año corte por corte, el análisis del acumulado del año y el acumulado de dos años; el análisis conjunto de los primeros años y segundos años de vida de los ensayos.

13.3. Avena, Cebada forrajera, Triticale para doble propósito o forraje, Raigrás anual y Leguminosas anuales:

Se presentará para cada ensayo los resultados de cada año corte por corte, el análisis del acumulado del año y se hará un análisis conjunto de dos años.

PARTE IV. ANEXOS

ANEXO I.

Metodologías para la evaluación sanitaria

Evaluación de manchas foliares y roya en Alfalfa

Los patógenos causantes de Manchas Foliares (MF) en alfalfa son principalmente:

Leptosphaerulina briosiana (mancha ocular), *Pseudopeziza medicaginis* (mancha común o viruela), *Stemphylium botriosum* (mancha anillada), *Phoma medicaginis* (*) (tallo negro de primavera). La roya es causada por *Uromyces striatus*.

A los efectos de evaluar la severidad de MF en los distintos materiales se propone emplear la siguiente metodología de muestreo y lectura:

Muestreo de ensayo: 10 tallos al azar/parcela (2 repeticiones) previo al corte, cuando se observen infecciones importantes de MF y/o roya.

Lectura en laboratorio: por cada tallo hecho un muestreo se seleccionarán 4 hojas completamente desarrolladas. Las hojas seleccionadas serán evaluadas siguiendo una escala visual de 1 a 10 (Thal y Campbell, 1987), para estimar el porcentaje de área foliar enferma.

(*) Ataca hojas y tallos.

Thal, W. M and Campbell, C.L. 1987. Sampling procedures for determining severity of alfalfa leaf spot diseases. *Phytopathology* 77:157-162.

Evaluación sanitaria en Avena

Manchas Foliares

Las manchas foliares en avena son causadas principalmente por *Drechslera avenacea*, *Septoria avenae* y *Pseudomonas coronafaciens*. Se presentarán las fechas de lectura, el estado vegetativo y el porcentaje de área foliar afectada por dichos patógenos. Este valor será único para el complejo de manchas foliares pero irá acompañado del dato de la enfermedad predominante en cada caso.

Roya de la Hoja

La roya de la hoja en avena es causada por *Puccinia coronata*. Se utilizará para las lecturas, la escala de Cobb modificada y se presentará como coeficiente de infección. Este se calcula como el producto de la severidad de la enfermedad (%) y la reacción del hospedero (R: 0.2; MR: 0.4; MRMS: 0.6; MS: 0.8; MSS: 0.9 y S: 1.0). Utilizando la información de aquellos ensayos donde la enfermedad se presenta en forma importante se realizarán curvas de progreso (AUDPC) de la enfermedad.

Evaluación sanitaria en Raigrás y *Dactylis*

Roya de la Hoja

La roya de la hoja en raigrás es causada por *Puccinia coronata* y en *Dactylis* es causada por *Puccinia striiformis*. En estas especies se evaluará el porcentaje de área foliar afectada y se usará una escala de 1-100.