

ATN/RF-16680-RG “INNOVACIÓN E INTENSIFICACIÓN PARA LA ADAPTACIÓN
AL CAMBIO CLIMÁTICO DE LA GANADERÍA EXTENSIVA FAMILIAR”

PRODUCTO 12

MANUAL DE SIEMBRA DE PASTOS CULTIVADOS PARA MEJORAR EL MANEJO NUTRICIONAL DEL GANADO

Enrique Flores Mariazza
José Ruiz Chamorro
Remzi Zárate Díaz
Brian Sono A.

Jauja, Perú
año 2022



FONTAGRO



Códigos JEL: Q16

FONTAGRO (Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria) es un mecanismo único de cooperación técnica entre países de América Latina, el Caribe y España, que promueve la competitividad y la seguridad alimentaria. Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), FONTAGRO, de sus Directorios Ejecutivos ni de los países que representan.

El presente documento ha sido preparado por Enrique Flores Mariazza, Jose Ruiz Chamorro, Remzi Zárate Díaz, Brian Sono A.

Copyright © 2022 Banco Interamericano de Desarrollo. Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial- SinObrasDerivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) y puede ser reproducida para cualquier uso no comercial otorgando el reconocimiento respectivo al BID. No se permiten obras derivadas. Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la CNUDMI (UNCITRAL). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID no están autorizados por esta licencia CC-IGO y requieren de un acuerdo de licencia adicional. Note que el enlace URL incluye términos y condiciones adicionales de esta licencia.

Esta publicación puede solicitarse a:

FONTAGRO

Correo electrónico: fontagro@fontagro.org

www.fontagro.org



Tabla de contenidos

Presentación.....	3
1. Preparación del terreno.....	4
1.1. Limpieza del terreno.....	4
1.2. Roturación.....	4
1.3. Desterroneo.....	4
1.4. Nivelación.....	5
1.5. Fertilización y enmiendas.....	6
2. Asociación de especies forrajeras	8
2.2. Formulación de siembra.....	8
2.3. Cálculo de cantidad de semilla para siembra en Parcelas Demostrativas.....	11
2.4. Inoculación de semillas.....	11
3. Siembra	12
3.1. Época de siembra.....	13
3.2. Manejo del riego.....	13
3.3. Deshierbo.....	13
3.4. Primer corte.....	13
3.5. Cercado y protección del campo.....	14
Biografías del Equipo Técnico – UNALM.....	15
Instituciones participantes.....	16

Presentación

El presente manual técnico, pretende ayudar al ganadero, a desarrollar la siembra exitosa de pastos cultivados, con la finalidad de mejorar la provisión de alimentos en cantidad y calidad nutritiva para vacunos de leche en crianza extensivas familiares, mejorando de este modo su capacidad de resiliencia al cambio climático en la sierra central del Perú; estos trabajos se vienen desarrollando en el marco al proyecto de investigación participativa *“Innovación e Intensificación para la Adaptación al Cambio Climático de la Ganadería Extensiva Familiar”* que actualmente ya se encuentra en el primer año de ejecución en las regiones de Junín y San Martín.

El manual contiene tres temas fundamentales; el primero comprende los aspectos básicos y recomendaciones para realizar una buena preparación del terreno. El segundo tema trata sobre selección de especies forrajeras y dosis de siembra; que se realizaron a partir de los resultados preliminares logrados en el Jardín Agrostológico del Instituto Regional de Desarrollo de Sierra (IRD-Sierra) de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM); estas asociaciones de especies de pastos, denominadas “Paquetes Forrajeros”, son las innovaciones propuestas por el proyecto; que fueron implementados mediante protocolos de investigación, que serán validadas en las parcelas demostradoras de los ganaderos pertenecientes a la Asociación de Ganaderos La Asunción de Matahuasi, en el presente documento se indican a las que son las innovaciones que se validaran en el campos demostradores. El tercer tema, se enfoca sobre la siembra propiamente dicha, cuidados de manejo agronómico durante el crecimiento hasta el primer corte.

1. Preparación del terreno

Tiene como objetivo, conseguir en el suelo una estructura adecuada para que las plantas desarrollen en las mejores condiciones posibles. Esta estructura dependerá del origen, textura del suelo. Comprende por tanto la ejecución de las labores culturales donde como; limpieza del terreno que comprende el recojo de piedras, eliminación de malezas, roturado, desterroneo, nivelación, construcción de melgas, limpieza y habilitación de canales de riego, con la finalidad de lograr una buena cama de siembra. Para el caso de cualquier instalación de pastos cultivados asociados recomendamos algunas consideraciones que se deben ejecutar:

1.1. Limpieza del terreno

Comprende en retirar los residuos de la cosecha anterior, eliminación de arbustos y plantas perennes que permanecen en el campo, asimismo recoger y/o enterrar las piedras superficiales, de ser necesarios, la construcción de terrazas u otro tipo de mejoras con la finalidad de asegurar una adecuada roturación del terreno. Es importante retirar las piedras de la superficie del suelo porque no solo dificultan las labores de preparación del terreno, sino quitan área disponible para la germinación de pastos, reduciendo por tanto la densidad del cultivo.



Fig. 01. Limpieza del terreno y/o cultivo anterior.

1.2. Roturación

Debe ser profunda mínimo 20 centímetros, para favorecer la aireación del suelo, eliminar el nivel de compactación, se pretende crear una atmósfera del suelo óptima para favorecer las reacciones físico-químicas a nivel de las raíces de las plantas, porque el cultivo permanecerá por periodos mayores a cuatro años y un nivel de compactación alto por el pisoteo de los animales. Para este trabajo se podrá utilizar tractor agrícola, arado de cincel tirado por animales, barreta, chaquitacla, de acuerdo a la disponibilidad

del productor y las condiciones topográficas del terreno. En la puna por la fragilidad del ecosistema, los trabajos de roturación es aconsejable utilizar el arado de discos, porque los suelos poseen delgadas capas superficiales apropiadas para el crecimiento de las raíces. El tiempo de roturación con tractor agrícola, es cuatro por hectárea en áreas de pastizales.



Fig. 02. Asegurar la provisión de agua los campos.

1.3. Desterroneo

Esta referido al mullido del terreno, que comprende en lograr el máximo de mullido posibles en función al tipo y textura del suelo, porque el tamaño de las semillas de las pasturas es pequeño por tanto exige partículas pequeñas de tierra para un buen contacto e interacción. Se efectúa con tractor agrícola con la grada de discos, se requiere de tres horas por hectárea aproximadamente en terrenos de pastizal, si es manual se desterronará con picos o zapapicos pesados para lograr un buen trabajo.



Fig. 03. Desterronado manual del terreno.

1.4. Nivelación

La nivelación del terreno es importante, porque instalaremos un cultivo que durará más de cuatro años, y será mantenido gran parte del año mediante riego por inundación, en tal sentido es necesario realizar una buena nivelación del terreno de acuerdo a la pendiente del sitio. Dependiendo de la extensión del terreno utilizaremos equipos de topografía, un nivel manual en A, o nivel de agua.



Fig. 04. Nivelación del terreno para buen riego.

Construcción de canales secundarios

Dentro del terreno se construirán canales secundarios en función a la nivelación del terreno y el caudal de agua para riego, con la finalidad de que el campo no se vea saturado de agua ni tampoco existan áreas con inadecuado nivel riego, la política será siempre "área pastoreada área regada". Nunca regar pasturas antes y durante el ingreso de animales, Esto se logrará mediante un sistema interno de canales secundarios, siguiendo las curvas de nivel del terreno que evitará procesos de erosión por efecto del agua de riego.

Construcción de melgas

Las melgas ayudan a una buena distribución del agua durante el riego en un espacio de tiempo relativamente corto, al mismo permite mantener un control sobre la cantidad de agua dentro de cada melga, la construcción de melgas dependerá del tamaño de la pastura, pendiente del terreno y el sistema de pastoreo a utilizarse. Se construye melgas utilizando lampas y rastrillos, en caso de grandes extensiones se utilizan melgadoras tiradas por tractor. Es de destacar que las melgas servirán como unidades de manejo de pastos, unidad de cálculo de fertilización, unidad de cálculo de semilla, unidad de cálculo de producción de forraje, unidad de riego, por tanto, establecer sus dimensiones en metros cuadrados es crucial.



Fig. 05. Construcción de melgas de riego y manejo.

Construcción de canales de drenaje

En la zona de la puna, con terrenos planos con antecedentes de encharcamientos, se recomienda construir los canales de drenaje, porque durante la época de lluvias en estas se acumularán grandes cantidades de agua que perjudicarían al cultivo y el manejo. Recordemos que estos pastos cultivados requieren agua, pero no soportan el encharcamiento y por otro lado nunca es conveniente introducir animales cuando el suelo está mojado porque causa la mortalidad de plantas por pisoteo.



Fig. 06. Construcción y mantenimiento de canales de drenaje.

1.5. Fertilización y enmiendas

Las pasturas son exigentes a la fertilización, de acuerdo al nivel de producción, es decir a alta producción, alto requerimiento de fertilización; sin embargo, la formulación de fertilización será determinado por el análisis de suelos que se efectuará en el Laboratorio de Suelos, Asimismo nos determinará la necesidad de enmiendas para

cada suelo en particular. Para efectos prácticos de estandarización del cultivo de pastos asociados se conoce tres niveles de fertilización estos son formulación baja, media o alta, (Cuadro 01), que influirá definitivamente en el nivel de producción que deseamos, Sin embargo, insistimos que esta recomendación no excluye de ninguna manera al análisis de fertilidad suelos.

Cuadro 1. Formulación recomendada para una hectárea dependiendo el nivel de fertilización para el valle interandino y la puna

No.	FERTILIZANTE	CONCENTRACIÓN %			NIVEL DE FERTILIZACIÓN NPK		
					ALTA	MEDIA	BAJA
					60-120-60	36-92-60	23-46-30
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Kg/Ha	Kg/Ha	Kg/Ha
1	Nitrato de amonio	33	3	0	181	109	70
2	Fosfato Diamónico	18	46	0	261	200	100
3	Cloruro de Potasio	0	0	60	100	100	50

Fuente: Laboratorio de Ecología y Utilización de Pastizales.

Según experiencia de la Cooperación Técnica Peruano Alemana (1981), en el altiplano sureño y el centro, recomiendan la fertilización con 30-115-60, que corresponde a 90 kilos de nitrato de amonio, 250 kilos de superfosfato triple de calcio y 100 kilos de cloruro de potasio. Para el caso del uso de fertilizantes nitrogenados, el Laboratorio de Utilización de Pastizales recomienda seguir una aplicación escalonada para reducir los efectos de volatilización y pérdida por lixiviación de la siguiente manera:

- 10% de la fórmula a los 25 – 30 días de sembrado
- 20% de la formulación al primer corte
- 20% de la formulación al segundo corte
- 20% de la formulación al tercer corte
- 20% de la formulación al cuarto corte

Para el caso de fertilizantes fosfóricos es aconsejable utilizar, roca fosfórica (46% P₂O₅) durante la siembra, debido a su progresiva degradación, reducirá las dosis de mantenimiento.

Fertilización de mantenimiento

Comprende la adición de fertilizantes después del primer año de siembra, de acuerdo al nivel de producción forrajera lograda, se aplicará proporcionalmente; si obtenemos una producción de treinta toneladas de materia seca por hectárea por año recomendamos la siguiente formulación 80-20 – 25, con la finalidad de mantener una apropiada producción forrajera.



Fig. 07. Fertilización de siembra y mantenimiento es fundamental.



Fig. 08. Abonamiento para mejorar duración.

Enmiendas

Se refiere a la distribución de elementos que mejoran la textura y el nivel de acidez en el suelo, con la finalidad de brindar las mejores condiciones físico- químicas para un buen desarrollo de la planta, Estas enmiendas pueden ser:

- **Mejora de textura**

Comprende en la aplicación de 10 a 40 toneladas de estiércol o guano de corral por hectárea durante los meses entre abril y junio al momento de la roturación en la zona de la puna, de manera que se facilite la incorporación al suelo mediante la humidificación y mineralización. En el caso de los suelos de la zona alto andina a pesar de ser suelos con abundante materia orgánica, no se encuentran disponibles de manera inmediata para las plantas, tienen la dificultad de mineralizarse por efecto de las bajas temperaturas durante la noche y las altas temperaturas que alcanza durante el día, por

tanto, siempre es recomendable incorporar estiércol antes o durante la preparación del terreno dar sostenibilidad al suelo durante el cultivo.

- **Correctivo de acidez**

Comprende la aplicación de cal o yeso agrícola, para asegurar una buena asimilación de los elementos nutritivos que requiere la planta. Esta aplicación se efectúa en suelos de acidez ligera, pH entre 5.5 a 6.5, cuidando que esta aplicación sea progresiva en un periodo de dos a tres años. Ejemplo, En un suelo con pH de 5.5 deseamos elevar a 6.5 necesitamos aplicar de seis a siete toneladas de cal apagada por hectárea, aplicadas en dos años consecutivos.



Fig. 09. Aplicación de cal como enmienda.

Para fines del presente proyecto se usará la formula de fertilización (Cuadro 02) recomendada para el Valle El Mantaro:

Cuadro 2. Formulación y fertilizantes a emplear en la Asociación de Ganaderos la Asunción de Matahuasi

Total /ha	Requerimiento kilos		
	N	P ₂ O ₅	K
Nitrato de amonio	78.4		
Fosfato Diamónico		187.8	
Cloruro de Potasio			100
Total /ha	78.4	187.8	100

Fuente: Elaboración propia.

2. Asociación de especies forrajeras

En general la asociación de variedades de gramíneas y leguminosas en el cultivo, pretende ofertar al ganado una dieta balanceada en el campo, en una proporción de 70% de gramíneas como fuente de energía y un 30% de leguminosas como fuente de proteínas. A esto se adiciona el incremento en la ingesta por efecto de la preferencia de los animales por estas plantas. En tal sentido la mezcla de especies de pastos cultivados en campos busca propósitos nutricionales preestablecidos que reseñaremos algunos:

Gramíneas

Aportan carbohidratos no estructurales (almidones y azúcares) y estructurales (celulosa, hemicelulosa, lignina), como principal fuente de energía, y el apropiado nivel fibra en la dieta; por su longevidad pueden ser especies anuales, bianuales y perennes.

Leguminosas

Aportan la proteína en la dieta; por su longevidad pueden ser especies anuales, bianuales, y perennes. Sin embargo, aclaramos que si la proporción de leguminosas en el cultivo se mantiene en niveles de 30% en el cultivo habremos eliminado los riesgos de timpanismos en los animales.

Reportamos en la el *cuadro 3*, las especies y variedades de pastos cultivados comunes en nuestro país que serán implementadas en el proyecto.

Cuadro 3. Especies a implementar en las parcelas demostrativas de la Asociación de Ganaderos la Asunción de Matahuasi 2020

Familia	Especie	Variedad
Gramíneas	Lolium multiflorum	Tama
Gramíneas	Lolium multiflorum	Delish
Gramíneas	Lolium multiflorum	Eco. Cajamarquino
Gramíneas	Lolium perenne	Nui
Gramíneas	Lolium multiflorum x Festuca pratensi	Lofa
Gramíneas	Dactylis glomerata	Potomac
Gramíneas	Dactylis glomerata	Eco. Cajamarquino
Leguminosas	Medicago sativa	Cuf 101
Leguminosas	Medicago sativa	WL 8210
Leguminosas	Trifolium repens	Huia
Leguminosas	Trifolium repens	Americano

Fuente: Elaboración propia.

2.2. Formulación de siembra

Reportamos a continuación formulaciones de siembra que se usaran en la instalación en las parcelas demostrativas de la Asociación de Ganaderos la Asunción de Matahuasi, donde se

probará tres dosis de siembra diferente (Paquetes forrajeros) Cuadros 6, 7 y 8; contrastada con dos dosis de uso tradicional en el Valle el Mantaro (Bojórquez, 2015) Cuadros 1 y 2. Estas dosis son estrictamente para uso en un sistema de pastoreo bajo riego.

Cuadro 4. Paquete propuesto PT - BR - 01 para investigación en un sistema de pastoreo bajo riego

Paquetes	Especies forrajeras	kg/ha
PT-BR- 01	Lolium multiflorum (Var. Tama)	8
	Lolium perenne x boucheanum (Var. Belinda)	8
	Trifolium pratense (Var. Americano)	4
	Medicago sativa (Var WL - 8210)	6
TOTAL		26

Fuente: Adaptado de Bojórquez et al, 2015.

Cuadro 5. Paquete propuesto PT - BR - 02 para investigación en un sistema de pastoreo bajo riego

Paquetes	Especies forrajeras	kg/ha
PT-BR- 02	Lolium multiflorum (Var. Cajamarquino)	5
	Lolium perenne (Var. Nui)	5
	Lolium multiflorum (Var. Tama)	5
	Dactylis glomerata (Var. Potomac)	3
	Trifolium pratense (Var. Americano)	2
	Trifolium repens (Var. Huia)	2
TOTAL		22

Fuente: Adaptado de Bojórquez et al, 2015.

Cuadro 6. Paquete propuesto PT - BR - 03 para investigación en un sistema de pastoreo bajo riego

Paquetes	Especies forrajeras	kg/ha
PT-BR- 03	Lolium multiflorum x Festuca pratensi (Var. LOFA)	7
	Lolium perenne (Var. Nui)	7
	Dactylis glomerata (Var. Cajamarquino)	7
	Trifolium pratense (Var. Americano)	3
	Trifolium repens (Var. Huia)	2
TOTAL		26

Fuente: Elaboración Propia.

Cuadro 7. Paquete propuesto PT - BR – 04 para investigación en un sistema de pastoreo bajo riego

Paquetes	Especies forrajeras	kg/ha
PE-BR- 04	Lolium multiflorum (Var. Tama)	7
	Lolium perenne (Var. Nui)	7
	Dactylis glomerata (Var. Potomac)	7
	Trifolium pratense (Var. Americano)	3
	Trifolium repens (Var. Huia)	2
TOTAL		26

Fuente: Elaboración Propia.

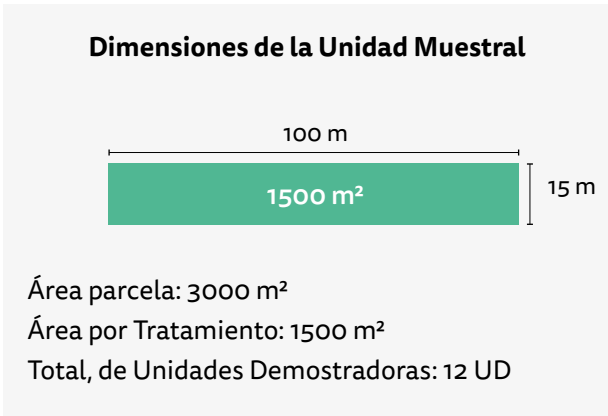
Cuadro 8. Paquete propuesto PT - BR – 05 para investigación en un sistema de pastoreo bajo riego

Paquetes	Especies forrajeras	kg/ha
PE-BR- 05	Lolium multiflorum (Var. Tama)	7
	Lolium perenne (Var. Nui)	6
	Dactylis glomerata (Var. Potomac)	6
	Alfalfa CUF 101	7
TOTAL		26

Fuente: Elaboración Propia

Con respecto al Paquete 1 y 2, serán implementado como paquetes control; dichos paquetes están respaldados por investigaciones realizadas en la estación experimental de Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura (IVITA) de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM). Los paquetes forrajeros propuestos por el proyecto se contrastarán con el control en cada unidad demostradora donde se vaya a implementar. Los tratamientos de validación corresponderán a los paquetes 3, 4 y 5, teniendo 5 tratamientos en total; asimismo, se está considerando 4 repeticiones por tratamiento, teniendo un total de 20 parcelas instaladas entre las 12 unidades demostradoras. Las parcelas serán manejadas íntegramente por el ganadero bajo un enfoque de sistemas, con el monitoreo permanente del técnico de campo. El producto o variable respuesta de cada parcela será el rendimiento en kg de materia seca, mediante el

corte y separación manual de toda la pastura dentro de cada parcela en el momento óptimo de cosecha. Este método de trabajo se define como investigación participativa. A continuación, se muestra las dimensiones de la Unidad Muestral.



2.3. Cálculo de cantidad de semilla para siembra en Parcelas Demostrativas

Como se mencionó anteriormente la instalación de cada paquete forrajero se hicieron en función a la unidad muestral que constituye la parcela demostrativa. Considerando las fórmulas de siembra o densidad de siembra por hectárea como

se muestra en el punto 2.2., se realiza una simple regla de tres para obtener la cantidad de semilla para cada especie y obtener la fórmula de siembra para 1500 m², que corresponde a la parcela demostrativa o tratamiento. A continuación, se muestra un ejemplo calculando la cantidad de semilla en kg usado para 1500 m².

Cuadro 9. Fórmula de siembra para una hectárea del paquete forrajero 1

Familia	Especie	Variedad	kg/ha
Gramíneas	Lolium multiflorum	Tama	8
Gramíneas	Lolium multiflorum	Belinda	8
Leguminosas	Medicago sativa	WL 8210	6
Leguminosas	Trifolium pratense	Americano	4

Fuente: Bojórquez 2015

$$\begin{array}{l} 8 - 10000 \text{ m}^2 \\ X - 1500 \text{ m}^2 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} X = (8 * 1500) / 10000 \\ X = 1.2 \text{ kg de Semilla de Tama} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 8 - 10000 \text{ m}^2 \\ X - 1500 \text{ m}^2 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} X = (8 * 1500) / 10000 \\ X = 1.2 \text{ kg de Semilla de Belinda} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 6 - 10000 \text{ m}^2 \\ X - 1500 \text{ m}^2 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} X = (6 * 1500) / 10000 \\ X = 0.9 \text{ kg de Semilla de WL 8210} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 4 - 10000 \text{ m}^2 \\ X - 1500 \text{ m}^2 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} X = (4 * 1500) / 10000 \\ X = 0.6 \text{ kg de Semilla de Americano} \end{array}$$

2.4. Inoculación de semillas

Técnica que se efectúa en un ambiente bajo sombra, evitando la presencia directa de la luz solar, comprende en mezclar en un recipiente limpio las bacterias del género *Rizhobium* conjuntamente con las semillas de leguminosa (trébol, alfalfa, vicia) con la finalidad de favorecer la simbiosis entre la bacteria y la planta.

Procedimiento:

- Preparar una solución azucarada al 40% (4 cucharadas rasas de azúcar para 5 cucharadas de agua) un día antes de la siembra.
- Poner en un balde limpio 10 g de inoculante por cada kilo de semilla a ser inoculada.
- Agregar aproximadamente 3 cucharadas soperas de solución azucarada para cada 10 g de inoculante y mezclar bien.
- Agregar las semillas y mezclar bien.
- Dejar, a la sombra, la mezcla (inoculante + solución azucarada + semilla), extendiéndola en capas delgadas sobre una lona.
- Sembrar lo más pronto posible en menos de 24 horas). El suelo debe estar húmedo y las semillas bien tapadas.
- Lavar los baldes, después de haber usado, alejado de las riveras de manantiales o fuentes de agua, para evitar siembras inoportunas.



Fig. 10. Inoculación de semillas.

Recomendaciones durante la inoculación y el manejo del inoculante

- Calcular la cantidad de inoculante que se necesitará para inocular las semillas, un sobre de 250 gramos alcanza para inocular 20 a 30 kilos de semilla de alfalfa.
- Calcular con el inoculante y la goma previamente. Goma o adherente puede ser utilizado el agua azucarada, que a la vez de adherente proporcionará energía a las bacterias.
- Asegurarse que el inoculante sea específico para la leguminosa que se pretende sembrar.
- Asegurarse que el inoculante no este vencido y que haya sido almacenado en condiciones apropiadas, por un tiempo menor a los seis meses.
- Guardarlo alejado de productos tóxicos, no poner muchos paquetes juntos.
- No congelar.
- No permitir que los rayos del sol incidan directamente en los sobres de inoculante durante su traslado y manejo.
- Recomendamos leer las recomendaciones sobre su uso y manejo.

3. Siembra

Constituye uno de los principales factores de éxito o fracaso de los cultivos de pastos, podemos decir que es periodo crítico de la instalación de pasturas. La siembra propiamente dicha comprende en enterrar superficialmente la semilla utilizando maquinaria, rastrillos, en algunos casos la siembra se realiza mediante la pisada de una punta de ovinos o alpacas, se debe asegurar un entierro poco profundo de la semilla seguido de un moderado nivel de compactación que permita una buena interacción entre semillas y suelo. Es recomendable sembrar con un adecuado nivel de humedad en suelos, es importante no regar mientras germine la semilla para reducir los niveles de arrastre de semillas por riego, de ser necesario el riego se puede efectuar después de observar un porcentaje de germinación superior al 75% que se logra entre los 15 y 20 días después de realizado la siembra, es conveniente para nuestra zona alto andina y los valles de la sierra efectuar la siembra con el inicio de la temporada de lluvias, que favorecen las condiciones de humedad y clima para el desarrollo de las plantas. Es importante que durante este tiempo no ingrese animales o personas extrañas a las áreas sembradas, de preferencia deber campos protegidos y cuidados.

Actualmente se cuenta con maquinarias sembradoras para grandes extensiones, tiene la ventaja de disminuir la cantidad de semillas y asegurar su distribución homogénea, algunos modelos de sembradoras combinan la distribución de semillas con la aplicación de fertilizantes. Existen modelos de sembradoras permiten la siembra directa de pastos, reduciendo por tanto los costos de preparación de terrenos.



Fig. 11. Siembra con maquinaria.



Fig. 12. Siembra al voleo.

3.1. Época de siembra

Para las condiciones de nuestra sierra, principalmente los valles interandinos y la puna, la época apropiada es la temporada de inicio de lluvias que corresponde a los meses de noviembre hasta quincena de enero, implica por tanto iniciar la preparación del terreno en las zonas de valles uno o dos meses antes, mientras que en la puna se debe iniciar el proceso de limpieza y roturación del terreno, al finalizar la temporada de lluvias es decir los meses de abril – mayo, con la finalidad de facilitar la descomposición de los pastos naturales; el desterronamiento, incorporación de estiércol y enmiendas se debe de realizar los meses de setiembre-octubre, de manera que, para la siembra el terreno ya haya compactado lo necesario para constituir una buena cama de siembra. En los valles que tiene posibilidades de riego la época de siembra puede ser más extensa que va desde los meses de setiembre hasta enero. No es aconsejable sembrar en los meses comprendidos entre abril - agosto, debido a los amplios cambios de temperatura imperantes y la escasez de lluvias, presentaran grandes dificultades al cultivo, por constituir la época crítica de la región puna, que se caracteriza por la escasez de pastos, que deben ser compensados por algún sistema de conservación de pastos, como heno o ensilado.

3.2. Manejo del riego

Comprende la frecuencia de riego y el caudal de agua que cuenta el cultivo, sin embargo, dejamos algunas consideraciones importantes a tener en cuenta para regar pastos cultivados asociados por gramíneas y leguminosas:

- Regar con una frecuencia de 8 días.
- Se regará tanto y con tal cantidad de agua que en la próxima fecha de riego no presente grietas en la costra del suelo y las plantas no muestren síntomas de marchites.
- Exceso de agua causa escasez de oxígeno en la zona radicular, que determina problema de absorción de nutrientes, erosión y pérdida de agua.
- Humedecimiento del suelo uniforme hasta 20 a 30 centímetros de profundidad.
- Los pastoreos comenzarán después de 3 a 4 días después del último riego, de ser antes causarán daños por pisoteo en las plantas y el suelo.
- Pasturas con deficiencias de riego son más sensibles a heladas, por lo tanto, reducir los intervalos de riegos en épocas de frecuentes heladas.
- Recordemos que el riego para pastos cultivados asociados debe ser ligero pero frecuente.

3.3. Deshierbo

Como el resultado de una buena preparación del terreno, también se genera las condiciones propicias para la germinación del banco de semillas de malezas presentes en el suelo, que competirán con las plantas recién sembradas; en tal sentido si las áreas son pequeñas, se recomienda efectuar un deshierbo manual, o realizar el corte de uniformización, para evitar la floración y semilleo de estas malezas, se puede utilizar una guadaña manual o mecánica y recoger el pasto cortado utilizando horquetas o rastrillos, y pueden ser proporcionados a los animales sin que estos todavía hayan ingresado al campo cultivado. En casos de grandes extensiones hay afinar el manejo de la pradera recién instalada, desarrollando un pastoreo ligero con animales pequeños como los ovinos o alpacas para que no compacten y perjudiquen el proceso de germinación y desarrollo de los pastos recién sembrados, para el cual es recomendable practicar la técnica llamada pastoreo ligero con alta carga, que comprende pastorear un gran número de animales pero por periodo de tiempo muy pequeños, para controlar la presencia de malezas que siempre es más rápido y agresivo.

3.4. Primer corte

El primer corte se efectúa de los 60 a los 90 días de sembrado, de preferencia la primera cosecha de pastos debe efectuarse a corte, porque las plantas recién están en proceso de enraizamiento,

principalmente para el caso de las leguminosas que demoraran hasta un año en implantarse, por tanto, es crítico el manejo durante el primer año, influyendo definitivamente en la duración del cultivo. Asimismo se debe programar su utilización de acuerdo al plan de monitoreo del cultivo, debe ser regla; que, área pastoreada no debe volverse a utilizar sino hasta el siguiente corte, porque el rebrote de las plantas es dinámico, por tanto, errores durante su utilización afectará en la producción y la longevidad de la pradera. De tal manera que se deba establecer con anticipación el sistema de pastoreo.



Fig. 13. Corte manual con hoz.



Fig. 14. Corte mecánico con guadañadora.

3.5. Cercado y protección del campo

Fundamental para proteger el ingreso de animales y personas extrañas al terreno sembrado, se puede efectuar dependiendo de las condiciones particulares del terreno de diversas formas como:

- Poste y malla ganadera
- Pared de tapial
- Construcción de cercas de piedra
- Construcción de cercos vivos
- Cercas eléctricas



Fig. 15. Cercado y protección del campo.

Biografías del Equipo Técnico – UNALM



ENRIQUE R. FLORES MARIAZZA

Ing. Zootecnista, MS, Ph.D. en Ciencia de Pastizales otorgados por el Colegio de Recursos Naturales de la Universidad Estatal de Utah, USA. Se desempeñó como Investigador Posdoctoral en el Departamento de Agronomía y Pastizales de la Universidad de California, Davis, USA. Profesor Principal e Investigador Principal del Laboratorio de Utilización de Pastizales de la Facultad de Zootecnia de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Ha publicado artículos en revistas científicas indexadas, capítulos en libros publicados por la FAO y el BID en temas relacionados con la ganadería, pastizales y cambio climático, ha realizado investigaciones en métodos de evaluación de la condición y salud de diversos ecosistemas de pastizal, así como en estrategias para afrontar la degradación de pastizales dentro y fuera de ANPs, ha sido coordinador de numerosos proyectos de investigación, extensión y desarrollo agrario.

Actualmente es el flamante Rector de la Universidad Nacional Agraria La Molina e Investigador principal del presente proyecto FONTAGRO.



REMZI F. ZÁRATE DÍAZ

Bachiller en Ciencias Zootecnia. Estudiante de Maestría en Producción Animal con la orientación en Ecología y Manejo de Pastizales. Con experiencia en el uso de herramientas de teledetección y procesamiento de imágenes satelitales, mapeo de sitios ecológicos y elaboración de mapas de cobertura. Experiencia en investigación de aspectos productivos y reproductivos de explotaciones cuniculas, caprinas y avícolas, adquiridas en la Universidad Miguel Hernández (UMH) – España.

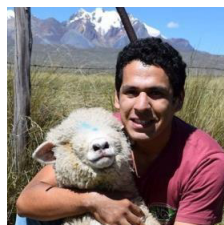
Actualmente viene desarrollando una investigación denominada “Diseño y Validación de un Modelo de Estimación de Capacidad de Carga en Vicuñas basado en Sistemas de Información Espacial” el cual se viene desarrollando en la Reserva Nacional Pampas Galeras Bárbara D’Achille – Perú. Asimismo, tiene a su cargo el asesoramiento en gestión técnica de proyectos en la Oficina de Extensión de los IRD’s de la UNALM.



JOSÉ A. RUIZ CHAMORRO

Ingeniero Zootecnista, Maestría en Producción Animal, con Especialidad en Utilización de Pastizales - Orientación en Ecología y Utilización de Pastizales. Estudiante de Doctorado en Ciencia Animal. Experiencia en docencia superior y universitaria. Experto en sistemas ganaderos alto andinos de vacunos, ovinos y camélidos domésticos. Experto en establecimiento y manejo de pastos cultivados. Experto en manejo y recuperación de pastizales. Experto en sistemas de producción lechera en base a pastizales, con enfoque en buenas prácticas ganaderas y utilizando tecnologías limpias; asimismo, ha sido coordinador de varios proyectos de extensión y capacitación por competencias.

Actualmente se desempeña como Coordinador de Extensión de los Institutos Regionales de Desarrollo, en la UNALM y coordinador en Perú del presente proyecto Fontagro.



BRIAN SONO A.

Bachiller en Ciencias Zootecnia, Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM, 2017). Durante los primeros años de su formación académica y profesional, se involucró en temas vinculados a pastos y forrajes. Obtuvo experiencia siendo miembro del equipo que conforma el Laboratorio de Ecología y Utilización de Pastizales de la UNALM. Esta experiencia obtenida la aportó en una asesoría sobre pastos cultivados en la Ganadera San Simón en el año 2018.

Actualmente se desempeña en la Oficina de Extensión de los IRD’s de la Universidad Nacional Agraria La Molina con el cargo de Asesor en la Gestión Administrativa de Proyectos; culminó satisfactoriamente la asesoría administrativa del Proyecto 011- 2017-INIA-PNIA-CAP: “Mejorando las competencias productivas de extensión en la cadena de lácteos en sistemas de pastoreo”. A su vez, trabaja en culminar su tesis con título “Influencia de la materia orgánica en la reflectometría de dominio temporal para la evaluación del estado hídrico de pastizales altoandinos”.

Instituciones participantes



Secretaría Técnica Administrativa



Con el apoyo de:



www.fontagro.org

FONTAGRO
Banco interamericano de Desarrollo
1300 New York Avenue, NW, Stop
W0502, Washington DC 20577
Correo electrónico: fontagro@iadb.org