

MINISTERIO DE AGRICULTURA



Instituto Nacional de Innovación Agraria

DIRECCION GENERAL DE
INVESTIGACION AGRARIA

PROGRAMA NACIONAL DE
INVESTIGACION EN PASTOS Y
FORRAJES

SEDE: ESTACION EXPERIMENTAL
BAÑOS DEL INCA CAJAMARCA

**TECNOLOGIAS
PARA LA
PRODUCCION DE
SEMILLAS
FORRAJERAS
EN LA
ZONA ANDINA
DEL PERU**

LIMA - PERU



INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACION AGRARIA
DIRECCION GENERAL DE INVESTIGACION AGRARIA
PROGRAMA NACIONAL DE INVESTIGACION EN PASTOS Y FORRAJES
SEDE: ESTACION EXPERIMENTAL BAÑOS DEL INCA CAJAMARCA

TECNOLOGIAS PARA LA PRODUCCION DE SEMILLAS FORRAJERAS EN LA ZONA ANDINA DEL PERU

Ing. Julio N. Terrones H.

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACION AGRARIA - INIA

DIRECCION GENERAL DE INVESTIGACION AGRARIA
DIRECCION GENERAL DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA AGRARIA

ng. Mario Rodríguez Rojas
Jefe del INIA

Dr. Manuel Arca Bielick
Director General de Investigación

Ing. José Gonzáles Isern
Director General (e) de Transferencia de Tecnología Agraria

Diagramación e Impresión:
Proyecto de Producción de Medios de Comunicación y Transferencia

Coordinación Técnica: Sr. Máximo Quiroz; Diagramación: Mirtha Riquelme;
Corrección: María Angélica Puyo; Arte: Félix Moquillaza; Fotomecánica: Rómulo
Cabezas; Impresión: Samuel Torres, Clemente Huachaca, Justo Jiménez;
Compaginación: Ricardo Riveros; Distribución: Carlos García

Primera Edición:
Agosto, 1999

Tiraje : 500 ejemplares

Prohibida la reproducción total o parcial

Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización.

«La experiencia y la competencia en la producción de semillas forrajeras en la zona andina del Perú, se logrará cuando se revolucione el uso de las tecnologías y se concientice en la autogestión, auto eficiencia y Autosuficiencia al productor andino»

AGRADECIMIENTO A LOS COLABORADORES CIENTIFICOS

Mi agradecimiento a los Ingenieros que han colaborado con sus investigaciones, conocimientos y experiencia:

- *Ing. Willian Carrasco Chilón, del Programa de Investigación en Pastos y Forrajes de la Estación Experimental Baños del Inca - Cajamarca.*
- *Ing. Juan Alejo R., Coordinador del Programa de Investigación en Pastos y Forrajes de la Estación Experimental Andenes - Cusco.*
- *Ing. Ciria Noli Hinostroza, Coordinadora del Programa de Investigación en Pastos y Forrajes de la Estación Experimental Santa Ana - Huancayo.*
- *Ing. Gregorio Argote Q., Coordinador del Programa de Investigación en Pastos y Forrajes de la Estación Experimental Illpa - Puno.*
- *Ing. Francis Miranda, Investigador del Programa de Investigación de Pasto y Forraje de la Estación Experimental Illpa - Puno.*
- *Ing. Nancy Herrera Quiñones, del Programa de Investigación en Pastos y Forrajes de la Estación Experimental Baños del Inca - Cajamarca.*

INDICE

	PAG.
I. PRESENTACION	9
II. INTRODUCCION	11
III. ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DE SEMILLEROS FORRAJEROS CON TECNOLOGIAS INNOVADAS EN LA ZONA ANDINA DEL PERU	13
1. Conceptos	13
2. Categorías de Semillas Forrajeras	16
3. Conceptos Básicos de Costos de Producción en Semilleros Forrajeros	17
IV. COMPONENTES DE LA INNOVACION TECNOLOGICA EN LA PRODUCCION DE SEMILLAS FORRAJERAS PARA LA ZONA ANDINA DEL PERU	19
V. PRINCIPALES GRAMINEAS PARA PRODUCIR SEMILLAS FORRAJERAS EN LA ZONA ANDINA DEL PERU	20
1. La Avena	21
2. El Centeno Forrajero	27
3. El Rye - Grass	33
4. El Dactylis	37
5. La Festuca	41
6. El Maicillo	45
VI. PRINCIPALES LEGUMINOSAS FORRAJERAS PARA PRODUCIR SEMILLA EN LA ZONA ANDINA DEL PERU	49
1. La Vicia	50
2. Trébol Blanco	54
3. Trébol Rojo	58
4. Alfalfa	63
VII. CALENDARIO AGRICOLA PARA PRODUCCION DE SEMILLAS FORRAJERAS	67
BIBLIOGRAFIA	70

I. PRESENTACION

*El Instituto Nacional de Investigación Agraria - INIA, a través del Programa Nacional de Investigación en Pastos y Forrajes, presenta a las Instituciones, profesionales, técnicos, estudiantes y productores en general, el “**MANUAL DE TECNOLOGIAS PARA LA PRODUCCION DE SEMILLAS FORRAJERAS EN LA ZONA ANDINA DEL PERU**”.*

En este Compendio se presenta definiciones, pautas y uso de tecnologías innovadas para la producción de semilla de calidad de avena, centeno, rye grass, dactylis, festuca, maicillo, alfalfa, trébol y vicia.

En consecuencia, el fin es capacitar y tecnificar a los productores de la zona andina del Perú en el uso de variedades de semillas forrajeras adaptadas a la zona, en preparación del terreno, en rotación de cultivos, en el manejo de la fertilización orgánica y química, en el uso de semilla botánica y vegetativa, en sistemas y densidades de siembra, en el establecimiento de asociaciones de gramíneas y leguminosas compatibles, en el manejo de costos de producción y análisis económico de los semilleros forrajeros.

Por lo tanto, este Manual es una propuesta para capacitar y tecnificar a los productores, incrementar la productividad, aumentar la rentabilidad y disminuir la importación de semillas forrajeras a la zona andina del Perú.

Dr. Manuel Arca Bielick

II. INTRODUCCION

Una de las finalidades de la Investigación Científica en el área de Pastos y Forrajes, es generar tecnologías para incrementar la producción y productividad de semillas forrajeras por su importancia en el desarrollo de la economía local, regional y nacional.

La producción de semilla de gramíneas y leguminosas forrajeras anuales y perennes, nativas y exóticas, constituyen un componente esencial de la actividad agraria andina, cuya calidad y abastecimiento es la base fundamental para incrementar la producción, la rentabilidad y disminuir la importación de semillas forrajeras.

En tal sentido, la producción y abastecimiento de semillas forrajeras mejoradas en el Perú, requiere de la aplicación de tecnologías innovadas para el establecimiento, mantenimiento, cosecha, post-cosecha y comercialización. En consecuencia, es importante difundir tecnologías validadas técnica, económica y socialmente, para mejorar las prácticas agrícolas tradicionales y generar un cambio en la mística de los productores con relación al manejo de las semillas forrajeras. Estas técnicas permitirán al semillero invertir en actividades que le proporcionarán mayor seguridad, rentabilidad y ahorro de divisas en beneficio de la economía peruana.

El objetivo es:

Incrementar la producción y productividad de los semilleros forrajeros en la zona andina del Perú.

MAPA : RED NACIONAL PARA PRODUCIR SEMILLAS FORRAJERAS



III. ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DE SEMILLEROS FORRAJEROS CON TECNOLOGIAS INNOVADAS EN LA ZONA ANDINA DEL PERU

1. CONCEPTOS:

La producción de semillas forrajeras en la zona andina del Perú, requiere del conocimiento de los conceptos técnicos para productor semilla de calidad en cantidades suficientes y oportunos.

1.1. **Técnica:**

Son los conocimientos aplicados al desarrollo de la producción de semillas forrajeras. La técnica valoriza la tierra y a las plantas forrajeras por su mejor utilización en economía.

1.2. **Producción:**

Es el proceso de actividades técnicas y económicas para producir semilla de calidad.

1.3. **Semilla:**

Es cada uno de los elementos biológicos situados en el interior del fruto.

1.4. **Fruto:**

Es la parte de la planta que contiene la semilla viable útil.

1.5. **Semillero:**

Lugar donde se siembran cultivos forrajeros con el fin de producir semilla.

1.6. **Siembra:**

Es el proceso por el que se coloca la semilla dentro de la tierra preparada anticipadamente.

1.7. **Fertilización:**

Es la práctica de aplicar al suelo los elementos nutritivos (nitrógeno, fósforo, potasio, etc), procedente de fuente químicos y orgánicas para mejorar la fertilidad del suelo e incrementar el rendimiento de la cosecha.

1.8. Pastos:

Planta consumida directamente por el animal en el campo.

1.9. Forraje:

Parte de la planta (tallos, hojas, fruto), que sirve de alimento al ganado en forma directa o procesada (heno, ensilado, concentrado, etc).

1.10. Práctica Cultural:

Es la realización de actividades necesarias en el semillero como deshierbo, riego fertilización de mantenimiento.

1.11. Enfermedad:

Es la alteración del organismo de las plantas que perturba su funcionamiento normal (roya, carbón, antracnosis, etc.).

1.12. Maleza:

Son las hierbas que no corresponden al cultivo o semillero y son de poca utilidad forrajera.

1.13. Plaga:

Es la presencia de micro y macro organismo que hacen daño a la planta en sus diferentes fases fenológicas (insectos, gusanos, etc).

1.14. Gramínea:

Son plantas monocotiledóneas, que tienen tallo cilíndrico, nudos y con diferente tipo de inflorescencia (panoja, espiga, etc.) y su raíz es fibrosa.

1.15. Leguminosa:

Es la planta dicotiledónea, el fruto tiene dos cotiledones, sus hojas son trifoliadas, el fruto en forma de vaina, ejemplo.: vicia, trébol, alfalfa.

1.16. Germinación:

Es el rompimiento de la dormancia de la semilla e inicio del crecimiento de la planta joven a partir del embrión.

2. CATEGORIAS DE SEMILLAS FORRAJERAS:

2.1. Semilla Genética:

Es la semilla original, resultante del proceso de mejoramiento genético, capaz de reproducir la identidad de un cultivar, manejada y conducida por su fitomejorador u otro, a partir del cual se producen las semillas básicas o de fundación.

2.2. Semilla Básica o de Fundación:

Es la obtenida a partir de la semilla genética, producida bajo la supervisión de su fitomejorador u otro, sometida al proceso de certificación que cumple con los requisitos mínimos establecidos y cuyo destino es la producción de semilla registrada y/o certificada.

2.3. Semilla Registrada:

Es obtenida a partir de la semilla básica o de fundación, sometida al proceso de certificación que cumple con los requisitos mínimos establecidos y cuyo fin es la producción de semilla certificada.

2.4. Semilla Certificada:

Es la que proviene de la semilla básica o de fundación o de semilla registrada, sometida a proceso de certificación y que cumple con los requisitos mínimos establecidos.

2.5. Semilla Autorizada:

Es la que posee suficiente identidad y pureza varietal y que cumple con los requisitos establecidos para la semilla certificada, excepto en lo que a su procedimiento se refiere.

2.6. Semilla Común:

Es aquella que reúne los requisitos mínimos establecidos en calidad y sanidad, sin estar involucrada en las categorías anteriores.

3. CONCEPTOS BASICOS DE COSTOS DE PRODUCCION EN SEMILLEROS FORRAJEROS:

Fórmulas:

- 3.1. Costo total de producción por hectárea**
= Costos Variables + Costos Fijos
- 3.2. Producción neta** = Producción Total - Pérdidas
- 3.3. Costos de producción por kilo de semilla**
= $\frac{\text{Costo Total de Producción}}{\text{Producción Neta}}$
- 3.4. Precio unitario por kilo de semilla**
= $\frac{\text{Costo Unitario (Venta)}}{\% \text{ Ganancia del Costo Unitario}}$

ANALISIS ECONOMICO:

Fórmulas:

- 3.5. Valor bruto de producción/ha (VBP)** =
Rendimiento Total de Producción x Precio Unitario de Chacra
- 3.6. Ingreso neto (IN)/ha** = Valor Bruto de la Producción - Costo Total de la Producción (Costos Variables + Costos Fijos)
- 3.7. Rentabilidad/ha** $\frac{\text{Ingreso Neto} \times 100}{\text{Costo Total}}$
- 3.8. Relación beneficio/costo (B/C)**
= $\frac{\text{Valor Bruto de la Producción}}{\text{Costo Total de la Producción}}$

El costo total por ha es la suma del costo variable y el costo fijo, es importante para el análisis de la producción y permite el cálculo del ingreso por unidad de producción. Los costos variables son gastos realizados en bienes y servicios en el manejo agronómico del cultivo: semillas, fertilizantes, etc. Los costos fijos son gastos administrativos: sueldos, renta de la tienda, depreciación de maquinaria. El ingreso o beneficio neto es la diferencia entre el ingreso total y el costo total, menos el total de los costos variables.

IV. COMPONENTES DE LA INNOVACION TECNOLOGICA EN LA PRODUCCION DE SEMILLAS FORRAJERAS PARA LA ZONA ANDINA DEL PERU

La innovación para la producción de semillas forrajeras en la zona andina del Perú, incluye los siguientes componentes tecnológicos:

1. Uso de nuevas variedades de gramíneas y leguminosas forrajeras tolerantes a suelos ácidos, salinos y de secoano.
2. Rotación de cultivos con pastos anuales: cultivo de papa con avena, maíz conveicia, arveja con centeno forrajero, haba con cebada forrajera y/o avena.
3. Fuente de fertilización: abonos verdes, guano de isla 14-11-02, roca fosfórica (30% P) y/o superfosfato triple de calcio (46% P).
4. Uso de semilla vegetativa (esquejes) para trébol, festuca y otros pastos.
5. Sistema de siembra en línea, para gramíneas forrajeras perennes.
6. Riego por microaspersión y/o goteo
7. Producción de praderas agrosilvopastoriles.
8. Determinación de costos de producción y análisis de los semilleros.
9. Purificación de los semilleros a la precosecha y de la semilla en la post-cosecha.
10. Evaluación del porcentaje de pureza y germinación de la semillas forrajeras.

V. PRINCIPALES GRAMINEAS PARA PRODUCIR SEMILLAS FORRAJERAS EN LA ZONA ANDINA DEL PERU

En avena, centeno forrajero, rye-grass, dactylis festuca, etc; el rendimiento de la producción y productividad de semilla depende del manejo agronómico de cada semillero ubicado en diferentes zonas agroecológicas. En consecuencia es necesario difundir tecnologías innovadas con componentes definidos en el manejo agronómico y que sirva como alternativa para la solución del problema de la producción agrícola de estas especies forrajeras.

Entre los diversos componentes innovados son elementos imprescindibles los aspectos de producción, evaluación y distribución de variedades para asegurar la disponibilidad de semilla en sus diferentes categorías (básica, certificada, etc).

Las mayores áreas del cultivo de las especies forrajeras indicadas anteriormente se usan como forraje y muy pocos agricultores producen semilla de calidad. Estos pastos son ampliamente usados en la alimentación del ganado productor de leche y carne.

La estrategia de la producción de semilla de gramíneas forrajeras implica que el agricultor conozca la tecnologías y la importancia de la calidad de la semilla; el uso de variedades promisorias y las condiciones ambientales donde se debe producir semilla de avena, centeno, rye-grass, etc.

1. LA AVENA:

Nombre Científico : *Avena sativa*
Origen : Asia Menor y Europa Oriental

1.1. Características botánicas:

- La planta es anual
- Familia : Graminaceae
- Género : Avena
- Especie : Sativa

1.2 Características morfológicas

- Raíz : Fibrosa y adventicia
- Tallo : Herbáceo, cilíndrico, hueco erguido y nudoso
- Longitud de tallo : 1.5 m
- Hojas : Largas, lanceoladas y de color verde oscuro
- Flores : Inflorescencia tipo panoja con espiguillas y es hermafrodita
- Fruto : Tipo cariopside
- Semilla : Grano pequeño
- Periodo vegetativo : Para producción de semilla, 210 días
- Poder germinativo de la semilla : 95 %
- Semilla viable útil (SVU) = 997 %

1.3 Características ecológicas:

- Adaptación a zonas agroecológicas : Valle, ladera y jalca de la zona andina del Perú
- Altitud : 2,400 - 4,200 msnm
- Clima : Templado y frío

1.4. Manejo agronómico:

- Establecimiento : Bajo riego o al secano
- Suelos : Ricos en nitrógeno, fósforo, pH 4.5-6
- Preparación del terreno : Mecanizado y con yunta
- Epoca de siembra : Diciembre - Enero
- Variedades : Avena negra, vilcanota, mantaro 15, cayusa, etc
- Densidad de siembra : 70 kg de semilla/ha
- Sistema de siembra : Al voleo
- Fertilización : Química y orgánica
- Fuentes de fertilización : Guano de isla, gallinaza, estiércol, roca fosfórica (30% P_2O_5) y superfosfato triple de calcio (46% P_2O_5), se aplica el 50% de N a la siembra y 50% al macollamiento

- Fórmula general de fertilización : 60-90-30 kg de NPK/ha, sin embargo se recomienda análisis de suelo por parcela
- Prácticas culturales : Deshierbo, riego, aplicación de segunda fertilización al macollamiento, supervisión para determinar categoría de semilla
- Reacción a plagas y enfermedades : Resistente a roya, carbón y sequías
- Rendimiento en producción : 1.2. t/semilla/ha seleccionada
- Categoría de semilla : Certificada

COSTOS DE PRODUCCION DE UNA HECTAREA DE SEMILLERO DE AVENA

REQUERIMIENTO	UNIDAD DE MEDIDA	UNIDADES	COSTO POR UNIDAD (S/.)	COSTO TOTAL	
Insumos Semilla de avena	kg/ha	70	1,50	150,00	34,20
Fertilizantes Guano de Isla	kg/ha	728/14 sacos	0,70	509,60	165,90
Superfosfato triple de calcio	kg/ha	50/saco	0,96	48,00	15,60
Jornales	Nº/camp/ha	30	10,00	300,00	97,70
Tractor	Horas/ha	15	25,00	375,00	122,10
Transporte				50,00	16,30
Análisis de suelo	Nº/ha	1	15,00	15,00	4,90
Asistencia técnica	Días/camp/ha	15	30,00	450,00	146,60
Otros	10%			185,26	60,50
Total				2037,90	663,80

Producción de semillas, kg/ha = 1 500 (1,5 t/ha)

Costo de producción por kg de semilla = 2 037/1 500 = 1,30/kg

Costo de venta por kg de semilla = S/. 1,70

valor bruto de la producción /ha = s/. 1500 x s/.1,70= s/. 2 561/ha

Ingreso neto/ha = s/.2 561 - 2 037= s/.524

Beneficio/costo/ha = S/. 2561/ 2 037 0 = 1,3

SEMILLERO DE AVENA STRIGOSA

Foto

La Avena strigosa Vilcanota, Mantaro 15, Tayco y Coyusa, es una alternativa para producir semilla en los valles interandinos y las zonas alto andinas del Perú.

La producción de semilla requiere de fuentes de fertilización nitrogenada y fosfórica: guano de isla (14-11-12) y estiércol + Superfosfato Triple de Calcio.

CUADRO 1 Variedades de semillas forrajeras mejoradas e introducidas que se adaptan a la zona andina del Perú

CULTIVO	VARIETADES PROMISORIAS	
1. AVENA	1. Mantaro 15 2. Blondine 3. Cóndor 4. Vilcanota	5. Biznatina 6. Strigosa 7. Cayusa 8. Taico
2. RYE GRASS	1. Rye grass ecotipo cajamarquino lam. 2. Tiara S-22 3. Tetrone 4. Northrup king 5. Monaua 6. Tetila 7. Damergo 8. Paroa	9. Lami 10. Turgo 11. Ruani 12. Kompas 13. Bervestra 14. Viktoria 15. Marathon 16. Concord 17. Madirus
3. DACTYLIS	1. Hera 2. Phillox (Dinamarca) 3. Luna 4. Floreal	5. Unke 6. S-26 (Inglaterra) 7. Potomac 8. Currie
4. FESTUCA	1. Arundinácea 2. Pratensis 3. Lundian	4. Pajbjerg 5. Demeter 6. Rubra
5. CENTENO FORRAJERO	1. Rahu 2. CRD 3. Local	

CULTIVO	VARIETADES PROMISORIAS	
6. TREBOL BLANCO	<ol style="list-style-type: none"> 1. Huia 2. Trifo 3. Daeno 4. Milka 	<ol style="list-style-type: none"> 5. Mega 6. S-100 7. Milka Nova 8. Ladino 9. Ladino
7. TREBOL ROJO	<ol style="list-style-type: none"> 1. Vesta 2. Tilo 3. Krano 4. S-123 5. Montgomery 6. Ronda 7. S-151 8. Juno 	<ol style="list-style-type: none"> 9. Olvi 10. Kenalnd 11. Quinequille 12. Humua 13. Chesepeake 14. Robusta 15. Violeta 16. Rosado
8. ALFALFA	<ol style="list-style-type: none"> 1. Caliverde (EEUU) 2. Dupuist (Francia) 3. Moapa (EEUU) 4. Ranger (EEUU) 5. Búfalo (EEUU) 6. Sonora (EEUU) 7. Alta Sierra (Nacional) 8. San Pedrana (Nacional) 9. Pallasquina (Nacional) 10. Haymar 11. MS-115 12. Promor 13. Resistador 	<ol style="list-style-type: none"> 14. Búfalo 15. Alta Sierra 16. Glaciar 17. Ladack 18. Evert 19. Warror 20. Vertus 21. Wairau 22. Joya 23. Dablo verde 24. California 52 25. California 55
9. VICIA	<ol style="list-style-type: none"> 1. Vicia sativa 2. Vicia villosa 3. Dasycarpa 	<ol style="list-style-type: none"> 4. Atropurpúrea 5. Languidor

2. EL CENTENO FORRAJERO:

Nombre Científico	: <i>Secale cereale</i>
Origen	: Asia Central y Europa

2.1. Características botánicas:

- La planta es anual.	
- Familia	: Graminaceae
- Género	: Secale
- Especie	: Cereale

2.2 Características morfológicas:

- Raíz :	Fibrosa y adventicia
- Tallo :	Herbáceo, cilíndrico, hueco erguido y nudoso
- Longitud de tallo	: 1.5 m
- Hojas	: Largas, lanceoladas y de color verde claro
- Flores	: Inflorescencia tipo espiga
- Fruto	: Tipo cariopside
- Periodo vegetativo	: Para producción de semilla:180 días
- Poder germinativo de la semilla	: 95 %

2.3. Características ecológicas:

- Adaptación a zonas agroecológicas	: Valle, ladera y jalca de la zona andina del Perú
- Altitud	: 2,300 - 4,200 msnm
- Clima	: Templado y frío

2.4 Manejo agronómico

- Establecimiento : Bajo riego o al secano
- Suelos : Ricos en nitrógeno, fósforo, pH 4.5-6
- Preparación del terreno : Mecanizado y/o yunta

- Siembra en rotación de cultivos : Papa, centeno
- Epoca de siembra : Diciembre – Enero
- Variedades : Rahu, CR y local
- Densidad de siembra : Al voleo 70 kg de semilla/ha y 35 kg semilla/ha
- Sistema de siembra : Al voleo
- Fertilización : Química y orgánica
- Fuentes de fertilización : Guano de isla, gallinaza, estiércol, roca fosfórica y superfosfato triple de calcio. Cuando es fertilización química, se aplica 50% de N a la siembra y 50% al macollamiento

- Fórmula general de fertilización : 60-90-30 kg de NPK/ha. Se recomienda realizar análisis químico de suelo por parcela

- Prácticas culturales : Deshierbo, riego, aplicación de segunda fertilización al macollamiento, supervisión para determinar categoría de semilla

- Reacción a plagas y enfermedades : Resistente a roya, carbón y sequías
- Rendimiento en producción : 1. t/de semilla/ha
- Categoría de semilla : Certificada

COSTOS DE PRODUCCION DE UNA HECTAREA DE SEMILLERO DE CENTENO FORRAJERO

REQUERIMIENTO	UNIDAD DE MEDIDA	UNIDADES	COSTO POR UNIDAD (S/.)	COSTO TOTAL	
Insumos Semilla de avena	kg/ha	70	1,00	70,00	22,80
Fertilizantes Guano de Isla	kg/ha	728/14 sacos	0,70	509,60	165,90
Superfosfato triple de calcio	kg/ha	50/saco	0,96	48,00	15,60
Jornales	Nº/camp/ha	30	10,00	300,00	97,70
Tractor	Horas/ha	15	25,00	374,90	122,10
Transporte				50,00	16,30
Análisis de suelo	Nº/ha	1	15,00	15,00	4,90
Asistencia técnica	Días/camp/ha	15	30,00	450,00	146,60
Otros	10%			185,26	60,50
Total					

Producción de semillas, kg/ha = 1 500 (1,5 t/ha)

Costo de producción por kg de semilla = $1\,999,6 / 1\,500 = 1,30/\text{kg}$

Costo de venta por kg de semilla = S/. 1,69

valor bruto de la producción /ha = s/. $1\,500 \times \text{s}/.1,69 = 2\,535/\text{ha}$

Ingreso neto/ha = s/. $2\,535 - 1\,999,6 = 535,4$

Beneficio/costo/ha = s/. $2\,535 / 1\,999,6 = 1,3$

SEMILLERO DE CENTENO FORRAJERO (*SECALE CEREALE*)

Foto : El Centeno forrajero es una alternativa para producir semilla en los valles interandinos y en la zona alto andina del Perú.

La producción de semilla requiere de fuentes de fertilización nitrogenada y fosfórica: guano de isla (14-11-2) y/o estiércol + Superfosfato Triple de Calcio.

FERTILIZACION QUIMICA Y ORGANICA

Existen dos formas de fertilizar los semilleros forrajeros:

1. FERTILIZACION QUIMICA

Es el uso de sustancias de origen sintético (fabricados) de rápida absorción por la planta y que aportan elementos nutritivos: N, P, K, Cl, S, Mg, Mn, etc. que se encuentran en moléculas individuales y compuestas: úrea, superfosfato triple de calcio, cloruro de potasio, etc.; estos elementos se aplican al suelo en dosis adecuadas para lograr una nutrición balanceada de la planta.

2. FERTILIZACION ORGANICA

Es el uso de sustancias de origen orgánico o natural (estiércol, guano de isla) para la nutrición de las plantas. Las moléculas de estas sustancias están compuestas por varios elementos nutritivos (N, P, K, Ca, Mg, etc.) y necesitan un proceso de desintegración a través del tiempo, agentes biológicos (microorganismos) químicos y físicos.

CUADRO 2 Fertilización química y orgánica

CULTIVO	FUENTES DE FERTILIZACION	
	QUIMICA	ORGANICA
RYE GRASS	Urea Super fosfato triple de calcio Cloruro de potasio Roca fosfórica	Compost Estiércol de ganado Bioabono Guano de isla Gallinaza
AVENA	Urea Super fosfato triple de calcio Sulfato de potasio	Compost Estiércol de ganado Bioabono Guano de isla Gallinaza
ALFALFA	Super fosfato triple de calcio Cloruro de potasio Roca fosfórica	Compost Estiércol de ganado Bioabono Guano de isla Gallinaza
TREBOL	Super fosfato triple de calcio Cloruro de potasio Roca fosfórica	Compost Estiércol de ganado Bioabono Guano de isla Gallinaza

CULTIVO	FUENTES DE FERTILIZACION	
	QUIMICA	ORGANICA
VICIA	Super fosfato triple de calcio Cloruro de potasio Roca fosfórica	Compost Estiércol de ganado Bioabono Guano de isla Gallinaza
DACTYLIS	Urea Super fosfato triple de calcio Cloruro de potasio Roca fosfórica	Compost Estiércol de ganado Bioabono Guano de isla Gallinaza
FESTUCA	Urea Super fosfato triple de calcio Cloruro de potasio Roca fosfórica	Compost Estiércol de ganado Bioabono Guano de isla Gallinaza

3. EL RYE - GRASS

Nombre Científico : *Lolium multiflorum*
 Origen : Asia Menor, Europa,
 Occidental y Meridional

3.1. Características botánicas:

- La planta es bianual
- Familia : Graminaceae
- Género : Lolium
- Especie : Multiflorum

3.2 Características morfológicas:

- Raíz : Fibrosa y adventicia.
- Tallo : Herbáceo, erecto, cilíndrico, hueco y nudoso
- Longitud de tallo : 1 m
- Hojas : Largas, lanceoladas y de color verde oscuro
- Flores : Inflorescencia tipo espiga
- Fruto : Tipo cariopside
- Semilla : Grano pequeño
- Periodo fisiológico : Para producción de semilla: 120 días
- Poder germinativo de la semilla : 70 %

3.3. Características ecológicas:

- Adaptación a zonas agroecológicas : Valle, ladera y jalca de la zona andina del Perú
- Altitud : 2,300 - 4,000 msnm
- Clima : Templado y frío

3.4. Manejo agronómico:

- Establecimiento : Bajo riego preferentemente
- Suelos : Fértil y profundo. Ricos en materia orgánica, nitrógeno, fósforo, potasio, pH 5-6
- Preparación del terreno : Mecanizado y/o en rotación de cultivos (papa-rye grass)
- Epoca de siembra : Diciembre - Enero
- Variedades : Rye grass ecotipo cajamarquino, tetila, tama marathón, concorde, etc.
- Densidad de siembra : 30 kg de semilla/ha
- Sistema de siembra : Al voleo. Producción de semilla en pradera establecida
- Asociación : Rye grass –Trébol
- Mezcla : Rye grass / Trébol blanco
- Fertilización : Orgánica y química
- Fuentes de fertilización : Guano de isla, gallinaza, estiércol, roca fosfórica y superfosfato triple de calcio
- Fórmula general de fertilización : 30-90-30 kg de NPK/ha, se recomienda análisis de suelo por parcela
- Encalado del suelo : Incorporación de cal, estiércol: 10 t/ha/año
- Prácticas culturales : Deshierbo, riego, fertilización de mantenimiento, drenajes
- Inspección del semillero para determinar la categoría de semilla
- Reacción a plagas y enfermedades : Resistente a roya, afidos, granizadas y sequías
- Número de cortes : 6/ha/Año
5.5 t MS/ha/Corte 0.25 t de semilla/ha
- Uso : Forraje y semilla
- Categoría de semilla : Certificada

COSTOS DE PRODUCCION DE UNA HECTAREA DE SEMILLERO DE RYE GRASS

REQUERIMIENTO	UNIDAD DE MEDIDA	UNIDADES	POR UNIDAD (S/.)	COSTO TOTAL	
Insumos Semilla de avena	kg/ha	30	10,00	300,00	97,70
Fertilizantes Guano de Isla	kg/ha	728/14 sacos	0,70	509,60	165,90
Superfosfato triple de calcio	kg/ha	50/saco	0,96	48,00	15,60
Jornales	Nº/camp/ha	30	10,00	300,00	97,70
Tractor	Horas/ha	15	25,00	375,00	122,10
Transporte				50,00	16,30
Análisis de suelo	Nº/ha	1	15,00	15,00	4,90
Asistencia técnica	Días/camp/ha	15	30,00	450,00	146,60
Otros	10%			204,76	66,70
Total				2252,36	733,70

Producción de semillas, kg/ha = 280 (0,280 t/ha)

Costo de producción por kg de semilla = $2\ 252/280 = S/. 8$ /kg

Costo de venta por kg de semilla = S/. 10,40

valor bruto de la producción /ha = S/. $280 \times 10,40 = S/. 2\ 912$ /ha

Ingreso neto/ha = S/. $2\ 912 - 2\ 252,36 = S/. 660$

Beneficio/costo/ha = S/. $2\ 912 / 2\ 252 = 1,3$

SEMILLERO DE RYE GRASS ECOTIPO CAJAMARQUINO (*Lolium multitorum* LAM)

La semilla se produce en pastura establecida.

La época óptima para el establecimiento de los semilleros es diciembre y enero.

La fuente de fertilización es Guano de isla (14-11-02), estiércol y superfosfato triple de calcio.

4. EL DACTYLIS:

Nombre Científico	:	<i>Dactylis glomerata</i>
Origen	:	Oeste y Centro de Europa

4.1. Características botánicas:

- La planta	:	Perenne
- Pradera	:	Perenne
- Familia	:	Graminaceae
- Género	:	Dactylis
- Especie	:	Glomerata

4.2 Características morfológicas:

- Raíz	:	Fibrosa y adventicia
- Tallo	:	Herbáceo, erecto, nudoso y hueco
- Longitud de tallo	:	1.2 m
- Hojas	:	Largas, lanceoladas y de color verde claro
- Flores	:	Tipo panoja laxa con espiquillas
- Fruto	:	Tipo cariopside
- Semilla	:	Grano pequeño
- Periodo fisiológico	:	Para producción de semilla: 120 días
- Poder germinativo de la semilla	:	95 %

4.3. Características ecológicas:

- Adaptación a zonas agroecológicas	:	Valle, ladera y jalca de la zona andina del Perú
- Altitud	:	2,500 - 4,200 msnm
- Clima	:	Templado y frío

4.4. Manejo agronómico

- Establecimiento	:	Terreno bajo riego y al seco
- Suelos	:	Fértil y profundo. Ricos en materia orgánica, nitrógeno, fósforo, potasio, pH 4.5-6

- Preparación del terreno : Mecanizado y/o en rotación de cultivos (papa-arveja-dactylis)
- Epoca de siembra : Diciembre - Enero
- Variedades : Dactylis potomac
- Densidad de siembra : 20 kg de semilla/ha
- Sistema de siembra : Al voleo
- Asociación : Dactylis-trébol y/o dactylis- alfalfa: 15 kg de semilla de Dactylis y 5 de Trébol y/o Alfalfa respectivamente
- Fertilización : Orgánica y química
- Fuentes de fertilización : Guano de isla, gallinaza, estiércol, roca fosfórica ($\backslash 30\% P_2O_5$) y superfosfato triple de calcio (46% P_2O_5)
- Fórmula general de fertilización:
- Establecimiento : 60-80-30 kg de NPK/ha
- Mantenimiento : 60-100-30 kg de NPK/ha

Se recomienda análisis de suelo por parcela

- Prácticas Culturales : Deshierbo, riego, fertilización de mantenimiento, supervisión para determinar categoría de semilla
- Reacción a plagas y enfermedades : Resistente a roya, afidos
- Número de cortes : 6/ha/Año
6 t MS/ha/Corte
0.25 t de semilla/ha
- Uso : Forraje, semilla y control de la erosión del suelo
- Categoría de semilla : Certificada

SEMILLERO DE DACTYLIS GLOMERATA

La semilla se produce en pastura establecida.

La época para el establecimiento de los semilleros es diciembre y enero.

La fuente de fertilización es guano de isla (14-11-2) y superfosfato triple de calcio + estiércol.

CUADRO 3 Sistemas de siembra y fórmulas generales de fertilización

CULTIVO	SISTEMAS Y DENSIDAD DE SIEMBRA		FORMULA GENERAL DE FERTILIZACION	
	AVENA	VOLEO LÍNEA	70 KG SEM/HA 35 KG SEM/HA	ESTAB. MANTEN.
CENTENO	VOLEO	70 KG SEM/HA	ESTAB.	60-90-30
FORRAJERO	LÍNEA	35 KG SEM/HA	MANTEN.	60-100-30
RYE GRASS	VOLEO MANTEN.	30 KG SEM/HA 60-100-30	ESTAB.	60-90-30
DACTYLIS	VOLEO MANTEN.	20 KG SEM/HA 60-90-40	ESTAB.	60-70-40
FESTUCA	VOLEO MANTEN.	20 KG SEM/HA 60-90-40	ESTAB.	60-70-40
MAICILLO	LÍNEA MANTEN.	ESQUEJES 60-90-30	ESTAB.	60-70-30
ALFALFA	VOLEO LÍNEA	30 KG SEM/HA 15 KG SEM/HA	ESTAB. MANTEN.	20-90-40 00-100-40
TREBOL	VOLEO		ESTAB. MANTEN.	20-100-30 00-100-30
VICIA	VOLEO LÍNEA	40 KG SEM/HA 20 KG SEM/HA	ESTAB	20-90-40

Para cada zona agroecológica, se tomará muestras de suelo para que el laboratorio recomiende la fórmula específica de fertilización.

5. LA FESTUCA:

Nombre Científico : *Festuca arundinacea*

Origen : Europa

5.1. Características botánicas

- La planta : Perenne
- Pradera : Perenne
- Familia : Graminaceae
- Género : Festuca
- Especie : Arundinacea

5.2 Características morfológicas:

- Raíz : Fibrosa y adventicia
- Tallo : Herbáceo, erecto, cilíndrico, hueco y nudoso
- Longitud de tallo : 1.2 m
- Hojas : Largas, lanceoladas y de color verde oscuro
- Flores : Tipo panoja con espiguillas
- Fruto : Tipo cariopside
- Semilla : Grano pequeño
- Periodo fisiológico : Para producción de semilla:120 días
- Poder germinativo de la semilla : 95 %

5.3. Características ecológicas:

- Adaptación a zonas agroecológicas : Valle, ladera y jalca de la zona andina del Perú
- Altitud : 2,300 - 4,200 msnm
- Clima : Templado y frío

5.4. Manejo agronómico

- Establecimiento : Terreno bajo riego y al secano
- Suelos : Fértil y profundo. Ricos en materia orgánica, nitrógeno, fósforo, potasio
- Preparación del terreno : Mecanizado o yunta
- Rotación de cultivos : papa-arveja-dactylis
- Epoca de siembra : Diciembre - Enero
- Variedades : Arundinácea, rubra, pratensis
- Densidad de siembra : 20 kg de semilla/ha
- Sistema de siembra : Al voleo y en línea
- Asociación : Festuca-trébol blanco y/o trébol rojo. Festuca Alfalfa
- Fertilización : Orgánica y química, previamente se hace muestreo de suelos para análisis químico en laboratorio

- Fuentes de fertilización : Guano de isla (14-11-02), gallinaza, estiércol, roca fosfórica (30% P₂O₅) y superfosfato triple de calcio (46% P₂O₅)
- Fórmula general de fertilización : Establecimiento : 60-80-30 kg de NPK/ha
Mantenimiento : 80-100-30 kg de NPK/ha
Sin embargo, se recomienda análisis de suelo
- Prácticas culturales : Deshierbo, riego, fertilización de mantenimiento, inspección para determinar categoría de semilla
- Reacción a plagas y enfermedades : Resistente a roya, afidos, sequías
- Rendimiento en producción : Número de cortes : 6/ha/Año
5.8 t MS/ha/Corte
0.30 t de semilla/ha
- Categoría de semilla : Certificada
- Uso : Forraje, semilla y control de erosión del suelo

5.5. Costos de producción

- Costos de producción/ha : S/.1,800
(Costos Variables + Costos Fijos)
- Costo de producción de kg de semilla : $S/. \frac{1,800}{300 \text{ kg}} = S/. 6,0$
- Costo de venta de 1 kg de semilla : $S/. \frac{6.00}{0.40}$

El costo de venta se determina dividiendo entre el 40% de ganancia al costo de producción por kg de semilla.

Análisis económico

- Valor Bruto de la Producción/ha (VBP) : $300 \text{ kg} \times 15.0 = \text{S}/.4,500.0$
- Ingreso Neto/ha (IN) : $\text{S}/. 4,500.0 - \text{S}/. 1,800 = \text{S}/. 2,700.0$
- Rentabilidad/ha : $\text{S}/. \frac{2,700}{1,800}$
- Relación Beneficio/Costo/ha (B/C) : $\frac{\text{S}/. 4,500.0}{\text{S}/. 1,800.0}$

El semillero gana 50 céntimos por cada nuevo sol invertido.

SEMILLERO DE FESTUCA (*Festuca arundinacea*)

La semilla se produce en pastura establecida.

La época para el establecimiento de los semilleros es diciembre y enero.

La fuente de fertilización es el guano de isla (14-11-2) y el superfosfato triple de calcio + guano de isla + estiércol.

6. EL MAICILLO

Nombre Común	: Pasto guatemala
Nombre Científico	: <i>Tripsacum latifolium</i> <i>Axonopus ascoporius</i>
Origen	: Guatemala y México

6.1. Características botánicas

- La planta : Perenne
- Pradera : Perenne
- Familia : Graminaceae
- Género : Axonopus
- Especie : Ascoparius

6.2 Características morfológicas

- Raíz : Fibrosa y adventicia
- Tallo : Herbáceo, erecto, cilíndrico, encañado con nudos. Los tallos son subterráneos y forma rizomas
- Longitud de tallo : 1.5 m
- Hojas : Largas y anchas (lanceoladas)
- Flores : Monoicas y semillas estériles
- Semilla : Vegetativa (esquejes)
- Propagación : Por semilla vegetativa (esquejes). Uso de esquejes de 15 cm con dos nudos

6.2. Características ecológicas:

- Adaptación a zonas agroecológicas : Valle y ladera
- Altitud : 1,600 - 2,800 msnm
- Clima : Cálido a templado

6.3. Manejo agronómico:

- Establecimiento : Terreno bajo riego y al seco
- Suelos : Fértil y profundo. Rico en materia orgánica, nitrógeno, fósforo, potasio y micronutrientes. PH: 4.5-6.5
- Preparación del terreno : Mecanizado o yunta
- Rotación de cultivos : Alfalfa-maicillo
- Epoca de siembra : Diciembre - Enero
- Sistema de siembra : En línea
- Densidad de siembra : 1.0 m entre planta y planta y 1.0 m entre surco y surco: 10,000 esquejes/ha
- Siembra de esquejes : Todo el esqueje tapado a profundidad de 5 cm
- Asociación : Maicillo más Alfalfa
Maicillo más trébol rojo
- Fertilización : Orgánica y química

- Fuentes de fertilización : Guano de isla (14-11-02), gallinaza, estiércol, roca fosfórica (30% P₂O₅) y superfosfato triple de calcio (46% P₂
- Fórmula general defertilización, Maicillo solo : Establecimiento : 60-80-30 kg de NPK/ha
Mantenimiento : 60-100-30 kg de NPK/ha
Se recomienda hacer análisis de suelo en Laboratorio
- Prácticas culturales : Deshierbo, riego, fertilización de mantenimiento, corte de forraje
- Reacción a plagas y enfermedades : Resistente a sequías
- Rendimiento en producción : Número de cortes : 6/ha/Año.
150 t FV/ha/corte
37.5 t MS/ha/corte
En una ha se produce 1'000,000 de esquejes para sembrar 100 ha.
- Uso : Forraje verde y control de erosión del suelo.

SEMILLERO DE MAICILLO **(*Tripsacum latifolium*) (*Axonopus ascoparios*)**

La propagación es por semilla vegetativa (Esquejes).

La fuente de fertilización es el guano de isla (14-11-2) y el superfosfato triple de calcio + estiércol. Controla la erosión del suelo en la ladera andina.

CUADRO 4 Rotación de cultivos

CULTIVO	ESPECIE	ROTACION DE CULTIVOS
AVENA	ANUAL	PAPA-AVENA-HABA-ARVEJA-AVENA
CENTENO	ANUAL	PAPA-CENTENO-ARVEJA-HABA-CENTENO
VICIA	ANUAL	PAPA-AVENA-VICIA-PAPA
RYE GRASS	PERENNE	PAPA-RYE GRASS (Cultivo perenne)
DACTYLIS	PERENNE	PAPA-DACTYLIS (Cultivo perenne)
FESTUCA	PERENNE	PAPA-FESTUCA (Cultivo perenne)
ALFALFA	PERENNE	PAPA-ALFALFA (Cultivo perenne)
TREBOL	PERENNE	PAPA-TREBOL (Cultivo perenne)
MAICILLO	PERENNE	PAPA MAICILLO (Cultivo perenne)

La rotación de cultivos, pastos con cultivos alimenticios (papa, maíz, cebada, etc.) permite un mejor uso del suelo en lo referente a conservación y manejo agronómico.

VI. PRINCIPALES LEGUMINOSAS FORRAJERAS PARA PRODUCIR SEMILLA EN LA ZONA ANDINA DEL PERU

PRINCIPALES LEGUMINOSAS FORRAJERAS PARA PRODUCIR SEMILLA EN LA ZONA ANDINA DEL PERU

Las leguminosas forrajeras: trébol alfalfa, vicia, etc., difieren entre ellas en lo referente a adaptación, hábito de crecimiento, tolerancia a suelos ácidos, salinos, cambio brusco de temperatura y humedad y métodos de manejo agronómico en la producción de semilla.

Debido a esas diferencias biológicas y a fin de dar un manejo agronómico adecuado se plantea la aplicación de una tecnología innovada para el cultivo de cada especie.

El amplio uso de las leguminosas indicados anteriormente se debe a los siguientes factores:

- Producen altos rendimientos de materia verde y seca con alto valor nutritivo.
- Muchas variedades están adaptadas a las condiciones ambientales de la zona andina del Perú en sus diferentes pisos ecológicos.
- Las leguminosas anuales permiten establecimiento de semilleros rotación con otros cultivos.
- El establecimiento de semillero de leguminosas mejora la fertilidad del suelo.
- El cultivo de leguminosas se desarrolla en diferentes zonas agroecológicas con diferentes tipos de suelo, clima y uso.
- Germinan valor agregado con los residuos de cosecha.

1. LA VICIA

Nombre Científico	: <i>Vicia sativa</i>
Origen	: Asia y Europa

1.1. Características botánicas

- La planta	: Anual
- Familia	: Leguminoceae
- Género	: Vicia
- Especie	: Sativa

1.2 Características morfológicas

- Raíz	: Pivotante con raíces secundarias.
- Tallo	: Herbáceo, nudoso y semi-trepador, posee zarcillos
- Longitud de tallo	: 1.5 m.
- Hojas	: Compuestas, paripinnadas, color verde oscuro
- Flores	: Solitarias o en parejas, color violácea
- Fruto	: Es en forma de vaina de 3 cm con 5-7 semillas
- Semilla	: Grano pequeño, redondo, de color negruzco
- Periodo fisiológico	: Para producción de semilla: 180 días
- Poder germinativo de la semilla	: 98 %

1.3. Características ecológicas

- Adaptación a zonas agroecológicas	: Valle y ladera
- Altitud	: 2,000 - 2,800 msnm
- Clima	: Templado a frío

1.4. Manejo agronómico:

- Establecimiento : Terreno bajo riego y al secano
- Suelos : Fértil, profundo, arcilloso. Ricos en materia orgánica, nitrógeno, fósforo, potasio. pH 6-7
- Preparación del terreno : Mecanizado o yunta
- Rotación de cultivos : Papa-trigo-vicia
- Epoca de siembra : Diciembre - Enero
- Variedades : Sativa, villosa, atropurpúrea
- Densidad de siembra : 40 kg de semilla/ha
- Sistema de siembra : Al voleo y en línea
- Fertilización : Química y Orgánica
- Inoculación : 250 g Azotobacter/ha
- Fuentes de fertilización : Guano de isla, gallinaza, estiércol, roca fosfórica (30% P₂O₅) y superfosfato triple de calcio (46% P₂O₅)
- Fórmula general de fertilización : Establecimiento : 30-90-30 kg de NPK/ha
Se recomienda hacer muestreo de suelo para análisis químico
- Prácticas culturales : Deshierbo, riego, supervisión para determinar categoría de semilla
- Reacción a plagas y enfermedades : Tolerante a rizoctonia, antracnosis, afidos
- Rendimiento en producción : 4 t MS/ha/Corte
0.6 t de semilla/ha
- Categoría de semilla : Certificada.

COSTOS DE PRODUCCION DE UNA HECTAREA DE SEMILLERO DE VICIA

REQUERIMIENTO	UNIDAD DE MEDIDA	UNIDADES	COSTO POR UNIDAD (S/-)	COSTO TOTAL	
				S/.	\$
Insumos Semilla de avena	kg/ha	35	8,50	297,50	96,90
Fertilizantes Guano de Isla	kg/ha	214/14 sacos	0,70	149,80	48,80
Superfosfato triple de calcio	kg/ha	144/saco	0,96	138,24	45,00
Jornales	Nº/camp/ha	30	10,00	300,00	97,70
Tractor	Horas/ha	15	25,00	375,00	122,10
Transporte		50	50,00	50,00	16,30
Análisis de suelo	Nº/ha	1	15,00	15,00	4,90
Asistencia técnica	Días/camp/ha	15	30,00	450,00	146,60
Otros	10%			181,70	57,80
Total				1953,14	636,10

Producción de semillas, kg/ha = 1 500 (1,5 t/ha)

Costo de producción por kg de semilla = $2\ 037/1\ 500 = 1,30/\text{kg}$

Costo de venta por kg de semilla = S/. 1,70

valor bruto de la producción /ha = S/. $1500 \times s/.1,70 = S/. 2\ 561/\text{ha}$

Ingreso neto/ha = $2\ 561 - S/. 2\ 037 = S/. 524$

Beneficio/costo/ha = $S/. 2561/ 2\ 037 = 1,3$

SEMILLERO DE VICIA SATIVA

La producción de semilla de vicia requiere de fertilización fosfórica, las fuentes son: guano de isla, superfosfato triple de calcio + estiércol.

La vicia es una alternativa para producir semilla y mejorar la fertilidad del suelo.

CUADRO 5 INOCULACIÓN BACTERIAL

CULTIVO	INOCULANTE
ALFALFA	ERGOSTIN + FOSFORO 300 cc de Ergostin/100 lt de agua AZOTOBACTER SP + FOSFORO (superfosfato triple de calcio)
RYE GRASS	ASPIRILLUM AZOTOBACTER 250 g/ha
ALFALFA	AZOTOBACTER 250 g/ha
TREBOL	AZOTOBACTER 250 g/ha
VICIA	AZOTOBACTER 250 g/ha

La inoculación de las leguminosas forrajeras para producción de semilla es indispensable porque permite el desarrollo de la planta por la fijación de N atmosférico a través de las bacterias sus nódulos.

2. TREBOL BLANCO

Nombre Científico : *Trifolium repens*
Origen : Asia Menor, Europa

2.1. Características botánicas:

- La planta : Perenne
- Pradera : Perenne
- Familia : Leguminoseae
- Género : Trifolium
- Especie : Repens

2.2 Características morfológicas:

- Raíz : Pivotante con raíces secundarias
- Tallo : Rastrero, herbáceo, nudoso y estolonífero
- Longitud de peciolo : 20cm de los nudos de los tallos se forman raíces adventicias
- Hojas : Trifoliadas, de color verde oscuro

- Flores : Inflorescencia tipo cabezuela con varias vainas
Presenta polinización cruzada
- Fruto : Tipo vaina con 4-6 semillas
- Semilla : Grano ovalado de color rojizo
- Periodo fisiológico : Para producción de semilla:120 días
- Poder germinativo de la semilla : 98 %

2.2. Características ecológicas:

- Adaptación a zonas agroecológicas : Valle, ladera y jalca
- Altitud : 1,800 - 4,000 msnm
- Clima : Templado y frío

2.3. Manejo agronómico:

- Establecimiento : Especialmente terreno bajo riego y al secano
- Suelos : Arcillosos, arcillo-arenosos, limosos, fértiles y profundos. Ricos en materia orgánica, fósforo, potasio y micronutrientes. PH : neutro (6-7)
- Preparación del terreno : Mecanizado y/o en rotación de cultivos (papa-trigo-trébol)
- Epoca de siembra : Diciembre - Enero
- Variedades : Ladino, Huia, Alejandrino, Milka
- Densidad de siembra : 5 kg de semilla/ha
- Sistema de siembra : Al voleo
- Inoculación : Utilizar 250 g de Azotobacter/ha para trébol blanco
- Fertilización : Orgánica y química
- Fuentes de fertilización : Guano de isla, gallinaza, estiércol, roca fosfórica (30% P_2O_5) y superfosfato triple de calcio (46% P_2O_5) y otros micronutrientes
- Fórmula general de fertilización : Establecimiento:20-90-30 kg de NPK/ha
Mantenimiento : 00-100-30 kg de NPK/ha

- Se recomienda análisis químico del suelo y el laboratorio recomienda la fórmula
- Prácticas Culturales : Deshierbo, riego, fertilización de mantenimiento, drenajes
 - Reacción a plagas y enfermedades : Resistente a antracnosis, roya, sequías
 - Rendimiento en producción : Número de cortes : 6/ha/Año.
2.7 t MS/ha/Corte
0.30 t de semilla/ha
 - Uso : Forraje, semilla, mejoramiento de fertilización del suelo (simbiosis).
 - Categoría de semilla : Certificada

SEMILLERO DE TEBOL BLANCO (*Trifolium repens*)

La producción de semilla de Trébol blanco requiere de fertilización fosfórica.

Las fuentes son: guano de isla, superfosfato triple de calcio mezclado con estiércol.

CUADRO 6 Propagación de semilleros

CULTIVO	PROPAGACION
AVENA	Semilla botánica
CENTENO	Semilla botánica
VICIA	Semilla botánica
ALFALFA	Semilla botánica
TREBOL	Semilla botánica y vegetativa (esquejes)
DACTYLIS	Semilla botánica y vegetativa (esquejes)
FESTUCA	Semilla botánica y vegetativa (esquejes)
MAICILLO	Semilla botánica y vegetativa (esquejes)

La propagación de los pastos perennes se hace en base a dos formas: por semilla botánica y semilla vegetativa (esquejes). Esta última es importante porque se puede usar una semilla: rizomas, estolones y esquejes (porción de tallo con raíz).

3. TREBOL ROJO:

Nombre Científico : *Trifolium pratense*
 Origen : Asia Menor, Sur-Este Europa

3.1. Características botánicas:

- La planta : Perenne
- Pradera : Perenne
- Familia : Leguminoseae
- Género : Trifolium
- Especie : Pratense

3.2 Características morfológicas:

- Raíz : Pivotante con raíces secundarias
- Tallo : Herbáceo y con nudos
- Longitud de tallo : 90 cm
- Hojas : Trifoliadas, de color verde oscuro
- Flores : Inflorescencia tipo cabezuela con varias vainas
Presenta polinización cruzada
- Fruto : Tipo vaina con 4-7 semillas
- Semilla : Grano ovalado de color rojizo
- Periodo fisiológico : Para producción de semilla:120 días
- Poder germinativo de la semilla : 98 %

3.3. Características ecológicas:

- Adaptación a zonas agroecológicas : Valle, ladera y jalca
- Altitud : 1,800 - 4,200 msnm
- Clima : Templado a frío

3.4. Manejo agronómico:

- Establecimiento : Especialmente terreno bajo riego y al secano
- Suelos : Arcillosos, francos, arcillo-arenosos, fértiles y profundos. Ricos en fósforo, potasio y micronutrientes. pH: neutro (6-7)
- Preparación del terreno : Mecanizado y/o en rotación de cultivos (papa-trigo-trébol)
- Epoca de siembra : Diciembre – Enero
- Variedades : Queniquelli, Kenland, Rosado
- Densidad de siembra : 10 kg de semilla/ha
- Sistema de siembra : Al voleo
- Fertilización : Orgánica y química
- Fuentes de fertilización : Guano de isla (14-11-02), gallinaza, estiércol, superfosfato triple de calcio (46% P₂O₅) y otros micro-nutrientes (Mg, Ca)
- Fórmula general de fertilización : Establecimiento : 20-80-30 kg de NPK/ha
Mantenimiento : 00-100-30 kg de NPK/ha
Inoculación con 200 g de Rhizobium para 40 kg de semilla de trébol
Se recomienda análisis de suelo por parcela
- Prácticas culturales : Deshierbo, riego, fertilización de mantenimiento
- Reacción a plagas y enfermedades : Resistente a *rhizoctonia*, *antracnosis*, sequías, áfidos.
- Rendimiento en producción: Número de cortes : 6/ha/Año.
10.8 t MS/ha/Corte
0.35 t de semilla/ha
- Uso : Forraje, semilla, mejoramiento de fertilización del suelo (simbiosis).
- Categoría de semilla : Certificada

SEMILLERO DE TEBOL ROJO (*Trifolium pratense*)

La producción de semilla de trébol rojo requiere de fuentes de fertilización fosfórica: guano de isla (14-11-2) y/o superfosfato triple de calcio + estiércol.

El trébol rojo fertiliza el suelo, mejora el valor nutritivo del suelo y produce semilla botánica y vegetativa (esquejes).

CUADRO 7 Clasificación del clima según koppen establecimiento de semilleros forrajeros

SIMBOLO	CLIMA	RASGOS CLIMATICOS	LIMITE CLIMATICO	LIMITE DE VEGETACION
A	TROPICAL	CARECE DE INVIERNOS	TEMPERATURA MEDIA SUPERIOR A 18°C TODOS LOS MESES	PASTOS TROPICALES
B	SECO	PRECIPITACION ES ESCASAS	CUYOS LIMITES SE ESTABLECEN EN 18°C (1)	
C	TEMPLADO CALIDO O MESOTERICO	INVIERNOS BENIGNOS	LA EVAPORACION SUPERA A LA PRECIPITACION ANUAL	PASTOS XEROFILAS, FALTAN ARBOLES
D	TEMPLADO DE INVIERNO RIGUROSO O MICROTERMICO	INVIERNOS FRIOS	ENTRE -3°C DE TEMPERATURA MEDIA EL MES MAS FRIO EN MES MAS FRIO	PASTOS MESOTERMICOS 3°C) (-ES EL LIMITE, MENTE HELADO (2)
			TEMPERATURA INFERIOR A -3°C, EL MAS CALIDO SUPERA LOS 10°C	PASTOS MICROTERMICOS. LA TEMPERATURA DE 10°C SEÑALA. EL LIMITE SEPTENTRIONAL DE LA VEGETACION ARBOREA (3)
E	POLARES	CARECE DE VERANOS	EL MES CALIDO TIENE UNA TEMPERATURA MEDIA INFERIOR A 10°C	CARECE DE ARBOLES

4. ALFALFA:

Nombre Científico	: <i>Medicago sativa</i>
Origen	: Asia Menor, Sur del Cáucaso (Rusia)

4.1. Características botánicas:

- La planta	: Perenne
- Pradera	: Perenne
- Familia	: Leguminosaeae
- Género	: Medicago
- Especie	: Sativa

4.2 CARACTERISTICAS MORFOLOGICAS:

- Raíz	: Pivotal con raíz principal y raíces secundarias. La longitud de la raíz es de 3-9 m
- Tallo	: Es herbáceo, erecto, perenne, mide hasta 95 cm, con 10-15 macollos por planta
- Hojas	: Son de forma pinnada y trifoliadas, de color verde
- Flores	: Es un racimo abierto de varios colores: blanco, violáceo y amarillo.
- Fruto	: Tipo vaina con 7-10 semillas
- Semilla	: Grano ovalado de color purpúrea
- Periodo fisiológico	: Para producción de semilla:120 días
- Poder germinativo de la semilla	: 98 %

4.3. Características ecológicas:

- Adaptación a zonas agroecológicas	: Valles interandinos
- Altitud	: Desde el nivel del mar hasta 2,800 msnm
- Clima	: Templado. En clima frío no florea y no produce semillas

4.3. Manejo agronómico:

- Establecimiento : Bajo riego
- Suelos : Fértiles, profundos, con textura arcillosa, franco arenoso arcillosa, ricos en materia orgánica, fósforo, potasio y micronutrientes. pH: neutro (6-7)
- Preparación del terreno : Mecanizado y/o yunta
- Rotación de cultivos : Papa-alfalfa
- Epoca de siembra : Diciembre - Enero
- Variedades : Ranger, San Pedro, Pallasquina, Wairau, Diablo verde, Joya, California 52, California 55, Dupuits
- Densidad de siembra : Siembra al voleo: 30 kg de semilla/ha
Siembra en línea: 15 kg de semilla/ha
- Sistema de siembra : Al voleo y en línea
Inoculación: Usar 400 g de rhizobium para 30 kg de semilla de alfalfa
- Fertilización : Orgánica y química
- Fuentes de fertilización : Guano de isla, (14-11-2), gallinaza, estiércol, roca fosfórica (30% P_2O_5) y superfosfato triple de calcio (46% P_2O_5) y otros micronutrientes (Mg, Ca, etc.)
- Fórmula general de fertilización : Establecimiento : 20-90-30 kg de NPK/ha
Mantenimiento : 00-100-30 kg de NPK/ha
Se recomienda análisis de suelo por parcela
- Prácticas Culturales : Deshierbo, riego, fertilización de mantenimiento, drenajes
- Reacción a plagas y enfermedades : Tolerante a roya, rhizotomia, afidos
- Rendimiento en producción : 8 t MS/ha/Corte
0.30 t de semilla/ha/Corte.
- Uso : Forraje, semilla, mejoramiento de fertilización del suelo (simbiosis).
- Categoría de semilla : Certificada

4.4. Costos de producción:

- Costos de producción/ha . : S/. 1,800.0
(Costos Variables y Costos Fijos)

- Costos de producción/kg de semilla : S/. 1,800
300 kg

- Precio de 1 kg de semilla : S/. 6.00
0.50

**SEMILLERO DE ALFALFA
(*Medicago sativa*)**

La producción de semilla de alfalfa requiere de fuentes de fertilización fosfórica: guano de isla (14-11-2) y/o superfosfato triple de calcio + estiércol.

La alfalfa fertiliza el suelo porque fija el nitrógeno atmosférico.

VII. CALENDARIO AGRICOLA PARA PRO-DUCCION DE SEMILLAS FORRAJERAS

ACTIVIDADES	MESES											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
SELECCION DEL TERRENO									•	•	•	•
PREPARACION DEL TERRENO									•	•	•	•
FERTILIZACION										•	•	•
SIEMBRA	•											•
PRACTICAS CULTURALES												
DESHIERBO		•	•	•	•							
RIEGO						•	•	•	•	•	•	•
SEGUNDA FERTILIZACION		•	•						•	•		
EVALUACION AGRONOMICA			•	•	•							
CORTES DE UNIFORM.				•	•							
COSECHA DE SEMILLA					•	•	•					
SELECCION DE SEMILLA							•	•				
ALMACENAMIENTO							•	•				
DETERM. PODER GERMINATIVO									•	•	•	
COMERCIALIZACION DE SEMILLA										•	•	
RESIEMBRA Y/O RENOV. PRADERAS		•	•	•					•	•		
CAPACITACION TECNICA		•		•			•			•		•

El calendario agrícola para la producción de semillas forrajeras es básico para el manejo agronómico del cultivo en la zona andina del Perú.

CUADRO 8 CARACTERÍSTICAS DE ZONAS AGROECOLÓGICAS PARA LA PRODUCCIÓN DE SEMILLAS FORRAJERAS

PARAMETROS	ZONAS AGROECOLOGICAS			
	IV REGION SIERRA TROPICAL CAJAMARCA	V REGION SIERRA TROPICAL MEDIA ALTA HUANCAYO	VI REGION SIERRA SUB- TROPICAL CUZCO	III REGION COSTA TEMPLADA CALIDA AREQUIPA
SUELO:				
pH	4.5 - 6	4.5 - 6	4.5 - 6	5.5 - 6
M.O. %	4	4	4	5
P(ppm)	5	6	7	6
PRECIPITACION (mm/año)	800	850	850	600
TEMPERATURA	16	14	14	18
CLIMA	Templado y frío	Templado y frío	Templado y frío	Templado cálido
HUMEDAD RELATIVA (%)	70	70	70	60

Los suelos de las diferentes regiones agroecológicas son ácidos y deficientes en fósforo.

LOS PASTOS SON LA ALIMENTACION BASICA DEL GANADO LECHERO Y DE CARNE



LAS SEMILLAS FORRAJERAS TIENEN UN PRINCIPIO Y UN FIN:

- *El principio es la multiplicación indefinida de la especie*
- *El fin es la alimentación del ganado productor de leche y carne*

BIBLIOGRAFIA

1. ASTETE CANAL, DANTE; (1995). Producción de Forrajes en los Andes del Perú. Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco. Instituto de Investigación en Forrajes.
2. CANALES RUIZ, CESAR; (1987). Producción y Manejo de Forrajes en los Andes del Perú. Proyecto de Investigación de Sistemas Andinos (PISA). Apartado 110697 - Lima.
3. FLORES MENENDES, Jorge A. (1975). Bromatología Animal. UNAM. Editorail LIMUSA. México.
4. HUGHES, HEATH Y METCALFE. (1981). Forrajes, Compañía Editorial Continental SA México.
5. HORTOM DOUGLAS. (1982). Análisis de Presupuesto Parcial para Investigación de papa a nivel de finca. Boletín de información técnica 16, Centro Internacional de la Papa (CIP). Lima-Perú.
6. RUCHARD J. DELORII, HENRY L. AHLEGREN. (1982). Producción Agrícola. Cía. Editorial Continental SA de C.V. México.
7. MEMORIA ANUAL DEL PROGRAMA NACIONAL DE INVESTIGACION EN PASTOS Y FORRAJES. (1995). INIA.