

ANTECEDENTES ECONÓMICOS DE LA PRODUCCIÓN Y CONSERVACIÓN DE FORRAJES EN LA REGIÓN DE MAGALLANES Y ANTÁRTICA CHILENA

ROSEMARY NOVOA J.
OSCAR STRAUCH B.



BOLETÍN Nº 68

ISSN 0717 - 4829



GOBIERNO DE CHILE
INIA

**ANTECEDENTES ECONÓMICOS DE LA PRODUCCIÓN Y
CONSERVACIÓN DE FORRAJES EN LA REGIÓN DE
MAGALLANES Y ANTÁRTICA CHILENA**

Rosemary Novoa J.

Oscar Strauch B.

Centro Regional de Investigación Kampenaike

Punta Arenas, Chile, 2001.

Autores:

Rosemary Novoa J.
Ing. Agrónomo (MBA)
Investigador en Gestión y Sistemas Productivos
Centro Regional de Investigación Kampenaiké

Oscar Strauch B.
Ing. Agrónomo
Investigador en Praderas Mejoradas
Centro Regional de Investigación Kampenaiké

Director Responsable:

Raúl Lira F.
Ing. Agrónomo (MSc.)
Director Centro Regional de Investigación Kampenaiké

Comité Editor Regional:

Adriana Cárdenas, Comunicadora
Francisco Sales Z., Médico Veterinario

Boletín INIA N° 68

Este Boletín fue editado por el Centro Regional de Investigación Kampenaiké, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Ministerio de Agricultura.

Publicación patrocinada por la Seremi de Agricultura XII Región y financiada por el FNDR, Proyecto “Investigación en Producción, Conservación y Utilización de Forrajes, XII Región”. Código BIP: 20142293-0.

Permitida su reproducción total o parcial citando la fuente y el autor.

Diseño y diagramación: Lorena Mardones D.
Impresión: INIA – Kampenaiké
Cantidad de ejemplares: 50

Punta Arenas, 2001.

INDICE

1. Introducción	1
2. Metodología de Cálculo de Costos Directos	2
3. Consideraciones Generales para el Cálculo de Costos	4
4. Estándares de Producción y Nivel de Insumos Necesarios para la Conservación de Forraje	5
4.1 Alfalfa	5
4.1.1 Henificación de alfalfa	6
4.1.2 Silopack de alfalfa	8
4.2 Cereales de grano pequeño	9
4.2.1 Henificación de avena	10
4.2.2 Henificación de cebada	11
4.3 Praderas	12
4.3.1 Henificación de pradera mixta permanente	12
4.3.2 Henificación de pradera natural de vega	15
5. Resultados Obtenidos	17
5.1 Costos Directos	17
5.2 Distribución porcentual de los servicios e insumos utilizados	18
5.2.1 Henificación de alfalfa	18
5.2.2 Silopack de alfalfa	20
5.2.3 Henificación de avena	22
5.2.4 Henificación de cebada	23
5.2.5 Henificación de pradera mixta permanente	24
5.2.6 Henificación de pradera natural de vega	26
5.3 Sensibilidad de los costos directos	27
5.3.1 Costo total	27
5.3.2 Costos por hectárea	28
5.3.3 Costo por fardo de heno	29
5.3.4 Costo por silopack de alfalfa	30
5.3.5 Costo del kilo de materia seca	31
5.3.6 Costo del kilo de proteína cruda	32
5.3.7 Costo de la mega caloría de energía metabolizable	33
6. Análisis de Resultados	34
7. Resumen	36
Literatura Citada	39
Anexo	40

1. INTRODUCCION

La ganadería regional, se desarrolla en 3,9 millones de hectáreas de suelos de uso Agropecuario, de los cuales 9.865 ha son de praderas sembradas de menos de 10 años, 325 ha de alfalfa y 617 ha de avena forrajera entre lo más relevante (INE, 1997).

La productividad anual de los pastizales se relaciona con la gradiente pluviométrica, con el uso de fertilizantes, uso del riego, etc. Además se caracterizan por un corto período de crecimiento activo, que se inicia a mediados de septiembre junto con el aumento de las temperaturas, para decaer tempranamente a fines de diciembre, cuando las restricciones hídricas se hacen más severas (Covacevich, 1995). Las alternativas anteriores constituyen fuentes naturales de producción de forraje, factible de ser conservado como heno o ensilaje para ser ofrecidos al ganado en momentos estratégicos (i.e. fines de invierno, en momentos de catástrofes climáticas).

Por otra parte, los cultivos suplementarios o praderas permanentes son en general de mayor potencial forrajero que los pastizales naturales, sin embargo, es importante considerar una serie de factores que influyen en el éxito de la producción, como son adecuadas condiciones químicas y físicas de suelo, aspectos relacionados a las semillas (calidad, especies, variedades), así como la técnica de establecimiento (método y fecha de siembra, dosis de semilla, etc.) y que además dependen del área agroecológica en que se realicen (Strauch y Covacevich, 2000).

Uno de los factores decisivos en el éxito de la producción de forrajes no sólo es lograr un buen rendimiento, sino además una muy buena utilización del forraje, manejo que comprende desde la conservación (elaboración del heno o ensilaje) hasta la alimentación del ganado. Algunos métodos de utilización se han descrito anteriormente (Strauch, 1999; Strauch, 2000^a; Strauch, 2000^b).

Dada la alta productividad de forraje de buen valor nutritivo, la alfalfa es considerada una de las mejores fuentes de alimentación para el ganado y ha generado un creciente interés por parte de los ganaderos por establecerla en sus planes de explotación predial. Sin embargo, la producción de forraje suplementario mediante cereales de grano pequeño (i.e. avena, cebada) o simplemente praderas naturales fertilizadas, son opciones que deben considerarse antes de iniciar una producción intensiva de forraje.

Es necesario señalar que la siembra de cultivos, respecto al uso de praderas naturales, requiere de una mayor disponibilidad de capital y por lo tanto asumir

riesgos, lo que está directamente asociado a las perspectivas de precio de los insumos y de los productos involucrados.

Por otra parte incorporar estas tecnologías (producción y cosecha de forrajes) a un sistema tradicional –extensivo– de producción implica un cambio algo más importante que la aplicación de una técnica aislada, puesto que se requiere un importante *in put* tecnológico adicional al sistema para que esta herramienta sea eficiente, como el mejoramiento en equipos e infraestructura, mejoramiento genético, uso adecuado del forraje conservado (suplementación estratégica) y un importante componente de gestión empresarial.

El conjunto requiere evaluaciones económicas exactas de las diversas opciones de inversión, porque el precio del producto (carne, lana, etc.) sigue siendo comparativamente bajo.

El estudio y análisis de los antecedentes económicos conforma, junto con los aspectos de carácter técnico, la base para permitir una mejor toma de decisiones sobre el desarrollo de una actividad en la planificación predial. El objetivo del siguiente boletín es aportar al proceso de toma de decisiones información precisa y medible respecto a las ventajas y desventajas técnicas y económicas que presentan las distintas alternativas de forraje en la Región de Magallanes.

2. METODOLOGÍA DE CALCULO DE COSTOS DIRECTOS

Para calcular los costos directos la metodología utilizada consistió de la siguiente secuencia de pasos:

1. Utilizar un horizonte de tiempo de 10 años.
2. Definir para cada tipo de forraje:
 - Sus características de acuerdo al nivel tecnológico presente en la región o “estándares de producción” en la zona de transición (rendimiento potencial, rendimiento kg MS cosechable, rendimiento de fardos o silopack por hectárea y superficie cultivada). La pradera permanente se considera para la zona húmeda.
 - Las labores necesarias para su producción y conservación (preparación de suelo, siembra, fertilización, cosecha y traslado de productos).
 - Los servicios contratados (mano de obra, arriendo maquinaria y flete). Para cada una de las labores, insumos y servicios contratados se define fecha, unidad y cantidad/unidad.

3. Determinar para cada labor, insumo y/o servicio contratado los precios conforme a la información entregada por el mercado local.
4. Una vez cumplidos los pasos anteriores se obtiene 3 grupos de resultados:
 - *Costo directos*: costo total, costo por hectárea, costo por fardo o silopack, costo por kilo de materia seca de heno o silopack, costo por kilo de proteína cruda y costo por megacaloría de energía metabolizable.

El costo total corresponde al promedio de los costos totales anuales por un período de 10 años y el costo por hectárea a lo mismo pero dividido por el número de hectáreas cultivadas.

El costo por fardo o por silopack se obtiene de dividir el costo total por el número de fardos y/o silopack acumulados en un período de tiempo de 10 años.

El costo del kilo de materia seca, kilo de proteína cruda y megacaloría de energía metabolizable es el cociente entre el costo total acumulado y los kilos de materia seca, kilos de proteína cruda y megacalorías de energía metabolizable acumuladas en un período de tiempo de 10 años respectivamente.

- *Participación porcentual*: de los distintos servicios contratados e insumos en el costo total anual por tipo de año.

El tipo de año depende de la forrajera, es así como:

- Para la Alfalfa (heno y silopack) y la Pradera Mixta Permanente existen tres tipos de años: 1) año de la siembra en que el rendimiento está por debajo de lo permitido para su conservación; 2) año par donde el rendimiento corresponde al 100% del potencial y no se hace fertilización de mantención y 3) año impar en que el rendimiento corresponde al 100% del potencial y se hace fertilización de mantención.
- Con la Avena y Cebada todos los años son iguales. En todos se siembra, en todos hay un 100% de rendimiento por lo tanto en todos se conserva y por último en todos se fertiliza.
- El caso de la Pradera Natural Vega es igual al de los cereales excepto por que no se siembra.

En capítulo 3 se explica en que consisten los servicios contratados y los imprevistos.

- *Sensibilidad*: de los costos directos frente a cambios en la superficie cultivada (1, 2, 3, 4, 5 y 10 hectáreas).

5. Por último se hace un análisis de los resultados obtenidos.

3. CONSIDERACIONES GENERALES PARA EL CÁLCULO DE COSTOS

Los cálculos de costos de las distintas alternativas de forraje se hicieron en base a los siguientes supuestos:

- La fuente de información para elaborar la parte técnica de cada tipo de forraje son los antecedentes desarrollados por los programas de investigación del INIA Kampenaike, literatura y opiniones de productores y profesionales.
- Los estándares entregados no constituyen recomendaciones rígidas, sino que son pautas para orientar situaciones específicas de cada productor.
- Las alternativas forrajeras analizadas serán: 1) Heno de alfalfa; 2) Heno de pradera mixta permanente (PNP); 3) Heno pradera natural vega (PNV); 4) Heno de avena; 5) Heno de cebada y 6) Silo pack de alfalfa.
- En el caso del cultivo de la alfalfa y la PMP, se empieza a cosechar y conservar a partir del segundo año y sólo el 40% del rendimiento potencial. Del tercer año en adelante se cosecha el 100% del rendimiento. En el caso de la PNV, cebada y avena, se cosecha y conserva a partir del primer año con el 100% del rendimiento potencial.
- La superficie cultivada es de 5 hectáreas ya que es el promedio de superficie cultivada con forrajeras en la Región de Magallanes.
- Sólo en los años impares se hace fertilización de mantención.
- No existe riego.
- No hay maquinarias ni equipos en la estancia por lo tanto se contrata el servicio para ejecutar las distintas labores:
 - Preparación de suelo y siembra: incluye maquinaria y mano de obra.
 - Fertilización de mantención: incluye trompo y mano de obra.
 - Conservación: tractor, enfardadora, rotoenfardado y rotoempacado, insumos como film, pita y la mano de obra.

- Mano de obra para el traslado de fardos y/o silopack: incluye la mano de obra utilizada para el traslado desde el potrero de cosecha y conservación al lugar de almacenamiento.
- Fletes de maquinaria al lugar de cultivo: consiste en la traída a la estancia de la maquinaria y equipos necesarios para realizar las labores que cada cultivo exige. El costo del flete es compartido por dos ganaderos que se unen para prorratar este gasto, uno paga por la traída de las máquinas y el otro por la retirada de las mismas.
- El tipo de cambio es de \$700.
- Los precios son del mercado local (sin IVA) a Octubre del 2001.
- Se considera un ítem de Imprevistos equivalente al 10% de los costos directos anuales que se suman a los mismos para obtener finalmente el costo total anual.

4. ESTANDARES DE PRODUCCIÓN Y NIVEL DE INSUMOS NECESARIOS PARA LA CONSERVACIÓN DE FORRAJES

Debido a la gran variabilidad que presenta la productividad de los recursos en las diferentes zonas ecológicas de Magallanes, se consideran tres niveles de producción: 1) nivel alto (NA); 2) nivel bajo (NB) y 3) nivel intermedio (NI). Sin embargo los cálculos de costos se hicieron respecto a un nivel intermedio de producción potencial.

4.1 Alfalfa

El establecimiento de alfalfa se realiza en primavera sobre una pradera natural degradada y comprende desmate, rastraje (rastra tipo offset) y un rastrón nivelador. Las labores se realizan en el mes de octubre hasta mullir adecuadamente el suelo.

Se considera un sistema de siembra en octubre con máquina sembradora cerealera con anexo forrajero y uso de rolo compactador. La semilla debe estar previamente inoculada con rhizobium, utilizando una dosis de 25 kg/ha de alguna de las variedades recomendadas (ej.: WL 325).

La fertilización se realiza al momento de la siembra con una sembradora y la fertilización de mantención (año por medio) con un trompo en el mes de Octubre:

- *Siembra*: 250 kg/ha superfosfato triple y 225 kg/ha de sulphomag.
- *Mantenimiento (a partir del tercer año y año por medio)*: 150 kg/ha superfosfato triple y 200 kg/ha de sulphomag.

La cosecha se realiza en dos cortes por temporada (Enero y Marzo), distribuyéndose el 60 y 40% del rendimiento al primer y segundo corte respectivamente. El cultivo presenta un lento establecimiento y se asume que no hay producción en la primera temporada y que se alcanza el 40% del potencial en la segunda temporada para lograr el 100% a partir de la tercera temporada.

La calidad del forraje es la siguiente:

Cuadro 1: Alfalfa, calidad nutritiva del forraje conservado.

Método de conservación	Materia seca %	Proteína %	Energía metabolizable Mcal/kg MS
Heno	85	13,5	2,21
Silo pack	60	14,3	2,29

Fuente : Extractado de Strauch (2000*).

4.1.1 Henificación de alfalfa

Se estima que los rendimientos anuales de materia seca cosechable en el proceso de henificación de alfalfa son los siguientes:

Cuadro 2: Producción anual de materia seca (Kg MS/ha) en henificación de alfalfa.

Nivel de producción	Kg MS/ha/año		
	Potencial	Cosechable*	
		Año 2**	Año 3-10***
NA	12.000	3.456	8.640
NI	10.000	2.880	7.200
NB	8.000	2.304	5.760

* Corresponde a lo efectivamente cosechado (En este caso un 72% de lo disponible o potencial).

** Producción que corresponde al 40% del potencial.

*** Producción que corresponde al 100% del potencial.

El método de henificación se realiza de forma tradicional mediante segado, hilerado y enfardado. Se considera una pérdida del 28% durante el proceso de henificación, por lo tanto la eficiencia de cosecha es del 72% (Strauch y

Gallegos, 2000). Los fardos son almacenados en bodega o eventualmente al aire libre.

Cuadro 3: Rendimiento total esperado en henificación de alfalfa (2 cortes anuales en 5 hectáreas).

Año	Año 1 siembra	Año 2 40% rendimiento	Año 3-10 100% rendimiento
Rendimiento kg MS cosechable	0	14.440	36.000
Rendimiento kg de heno	0	16.941	42.353
Rendimiento en N° fardos totales	0	678	1.694
Rendimiento en N° fardos/ha	0	136	339

Para el establecimiento de alfalfa se consideran los siguientes insumos y servicios contratados:

Cuadro 4: Insumos y servicios contratados para el establecimiento de Alfalfa.

Insumos y servicios	Mes	Unidad	Cantidad	\$/unidad
Semilla alfalfa	Octubre	Kg/ha	25	4.000
Superfosfato triple	Octubre	Kg/ha	250	190
Sulpomag	Octubre	Kg/ha	225	180
Preparación de suelo y siembra	Octubre	Ha	5	200.000
Flete maquinaria a la estancia*	Octubre	Viaje	1	90.000

* Se asume un flete de rampla de 120 km a \$ 1.500 km cargado, prorrateado en 2 estancias (Es decir 180.000/2 = 90.000).

Para los años de mantención se consideran los siguientes insumos y servicios contratados:

Cuadro 5: Insumos y servicios contratados para los años de mantención y cosecha de la Alfalfa.

Insumos y servicios	Mes	Unidad	Cantidad	\$/unidad
Superfosfato triple	Octubre	Kg/ha	150	190
Sulpomag	Octubre	Kg/ha	200	180
Henificación	Enero, Marzo	Fardo	Año 2: 678 Año 3-10: 1.694	600
Trompo	Octubre	Ha	5	15.000
Mano de obra para traslado fardos	Enero, Marzo	Ha	5	20.000
Camión para traslado fardos*	Enero, Marzo	Km cargado	240	1.000
Flete maquinaria a la estancia	Octubre	Viaje	Año par: 2 Año impar: 3	90.000

* Corresponde al acopio de los fardos mediante un camión de 10 ton. Corresponde a un viaje por corte.

4.1.2 Silopack de alfalfa

Se estima que los rendimientos anuales de materia seca cosechable en el proceso de ensilado de alfalfa son los siguientes:

Cuadro 6: Producción anual de materia seca (Kg MS/ha) en silopack alfalfa.

Nivel de producción	Kg MS/ha/año		
	Potencial	Cosechable*	
		Año 2**	Año 3-10***
NA	12.000	3.840	9.600
NI	10.000	3.200	8.000
NB	8.000	2.560	6.400

* Corresponde a lo efectivamente cosechado (En este caso un 80% de lo disponible o potencial).

** Producción que corresponde al 40% del potencial.

*** Producción que corresponde al 100% del potencial.

La elaboración de silopack contempla segado, hilerado, rotoenfardado y rotoempacado. El ensilado se realiza con un contenido de materia seca del 60% y con una eficiencia de cosecha del 80%. Cada silopack se envuelve con 3 capas de film y se traslada al campo de almacenamiento con una pluma u horquilla especializada.

Los rendimientos esperados para el silopack de alfalfa son los siguientes:

Cuadro 7: Rendimientos esperados para la elaboración de silopack* de alfalfa (2 cortes anuales para 5 hectáreas).

Año	Año 1 siembra	Año 2, 40% rendimiento	Año 3-10, 100% rendimiento
Rendimiento kg MS cosechable	0	16.000	40.000
Rendimiento kg silo pack	0	26.667	66.667
Rendimiento en N° silo pack	0	53	133
Rendimiento en N° silo pack/ha	0	11	27

* Cada silopack tiene un peso de 500 kg.

Los insumos y servicios contratados para el establecimiento son iguales a los presentados en el cuadro 4. Para los años de mantenimiento se consideran los siguientes insumos y servicios contratados:

Cuadro 8: Insumos y servicios contratados para los años de mantenimiento y cosecha de la alfalfa.

Insumo y servicios	Mes	Unidad	Cantidad	\$/unidad
Superfosfato triple	Octubre	Kg/ha	150	190
Sulpomag	Octubre	Kg/ha	200	180
Ensilado tipo silopack*	Enero y Marzo	Fardo	Año 2: 53 Año 3-10: 133	9.900*
Trompo	Octubre	Ha	5	15.000
Mano de obra para traslado silopack	Enero y Marzo	Ha	5	80.000
Camión para traslado silopack**	Enero y Marzo	Km cargado	120	1.000
Flete maquinaria a la estancia***	Octubre Enero Marzo	Viaje	Año 1: 1 Año par: 2 Año impar: 3	90.000

*El costo señalado involucra rotoenfardado, rotoempacado, film, pita, operario.

** Pluma especializada para el cargue y descargue de los silos del camión.

***Se asume un flete de rampla de 120 km a \$ 1.500 km cargado, prorrateado en 2 estancias (Es decir $180.000/2 = 90.000$)

4.2 Cereales de grano pequeño

Se considera un sistema de preparación de suelo y siembra idéntico al de la henificación de alfalfa (punto 4.1.1). La dosis de semilla corresponde a una dosis alta de 200 kg/ha en cada cultivo. La fertilización se realiza al momento de la siembra con 200 kg/ha de superfosfato triple, 200 kg/ha de sulpomag y 100 kg/ha de urea.

Como el cultivo es anual se realiza un corte en el mes de marzo, en estado de grano lechoso a pastoso.

Cuadro 9: Producción anual de materia seca (kg MS/ha) de avena y cebada.

Nivel de producción	Kg MS/ha/año			
	Avena		Cebada	
	Potencial	Cosechable*	Potencial	Cosechable*
NA	9.000	7.200	10.000	8.000
NI	8.000	6.400	9.000	7.200
NB	7.000	5.600	8.000	6.400

* Corresponde a lo efectivamente cosechado (En este caso un 80% de lo disponible o potencial).

Se considera la henificación tradicional, descrita para la alfalfa. La calidad del forraje en ambos cultivos es el siguiente:

Cuadro 10: Avena y cebada, calidad nutritiva del heno.

Cultivo	Materia seca %	Proteína %	Energía metabolizable Mcal/kg MS
Avena	85	6,9	2,69
Cebada	85	6,4	2,65

Fuente: Elaboración propia, basado en análisis efectuados a forrajes de productores.

4.2.1 Henificación de avena

El rendimiento de materia seca cosechable es de un 80% del rendimiento potencial y el porcentaje de materia seca del heno alcanza el 85%.

Los rendimientos esperados son los siguientes:

Cuadro 11: Rendimientos esperados para la henificación de avena*.

Año	Año 1-10
Superficie (ha)	5
Rendimiento kg MS cosechable	32.000
Rendimiento kg heno	37.647
Rendimiento en N° fardos	1.506
Rendimiento en N° fardos/ha	301

*Cada fardo tiene un peso de 25 kg.

Para todos los años se consideran los siguientes insumos y servicios contratados:

Cuadro 12: Insumos y servicios para la siembra y henificación de la avena.

Insumo y servicios	Mes	Unidad	Cantidad	\$/unidad
Semilla avena	Octubre	Kg/ha	200	200
Superfosfato triple	Octubre	Kg/ha	200	190
Sulpomag	Octubre	Kg/ha	200	180
Urea	Octubre	Kg/ha	100	220
Preparación de suelo y siembra	Octubre	Ha	5	200.000
Henificación	Marzo	Fardo	1.506	600
Mano de obra para traslado fardos	Marzo	Ha	5	20.000
Camión para traslado de fardos	Marzo	Km cargado	120	1.000
Flete maquinaria a la estancia*	Octubre	Viaje	1	90.000

* Se asume un flete de rampla de 120 km a \$1500 km cargado, prorrateado en 2 estancias (Es decir $180.000/2 = 90.000$).

4.2.2 Henificación de cebada

El rendimiento de materia seca cosechable es de un 80% del rendimiento potencial y el porcentaje de materia seca del heno alcanza el 85%.

Los rendimientos esperados son los siguientes:

Cuadro 13: Rendimientos esperados para la henificación de cebada.

Año	Año 1-10
Superficie (ha)	5
Rendimiento kg MS cosechable	36.000
Rendimiento kg heno	42.353
Rendimiento en N° fardos	1.694
Rendimiento en N° fardos/ha	339

Para todos los años se consideran los siguientes insumos y servicios contratados:

Cuadro 14: Insumos y servicios para la siembra y henificación de la cebada.

Insumos y servicios	Mes	Unidad	Cantidad	\$/unidad
Semilla cebada	Octubre	Kg/ha	200	200
Superfosfato triple	Octubre	Kg/ha	200	190
Sulpomag	Octubre	Kg/ha	200	180
Urea	Octubre	Kg/ha	100	220
Preparación de suelo y siembra	Octubre	ha	5	200.000
Henificación	Marzo	fardo	1.694	600
Mano de obra para traslado fardos	Marzo	ha	5	20.000
Camión para traslado de fardos	Marzo	Km cargado	120	1.000
Flete maquinaria a la estancia*	Octubre	Viaje	1	90.000

* Se asume un flete de rampla de 120 km a \$1.500 km cargado, prorrateado en 2 estancias (Es decir: 180.000/2 = 90.000).

4.3 Praderas

4.3.1 Henificación de Pradera Mixta Permanente

Los aspectos de preparación de suelo y siembra son iguales que para los de la henificación de alfalfa. La mezcla utilizada para la siembra corresponde a la asociación pasto ovillo, festuca y trébol blanco, en dosis de 10, 13, y 4 kg/ha respectivamente. Es importante que la semilla de trébol esté inoculada.

La fertilización se realiza al momento de la siembra mediante la sembradora. La fertilización de mantenimiento (año por medio) se realiza con trompo en el mes de octubre y corresponde a:

- *Siembra:* 250 kg/ha superfosfato triple, 200 kg/ha de sulpomag y 100 kg/ha de urea.
- *Mantenimiento (a partir del tercer año y año por medio):* 150 kg/ha superfosfato triple y 100 kg/ha de sulpomag y 70 kg/ha de urea.

Cuadro 15: Pradera mixta permanente, producción anual de materia seca, kg MS/ha.

Nivel de producción	Kg MS/ha/año		
	Potencial	Cosechable*	
		Año 2**	Año 3***
NA	6.000	1.728	4.320
NI	5.000	1.440	3.600
NB	4.000	1.152	2.880

* Corresponde a lo efectivamente cosechado (En este caso un 72% de lo disponible o potencial).

** Producción que corresponde al 40% del potencial.

*** Producción que corresponde al 100% del potencial.

Se considera la henificación tradicional descrita anteriormente. La calidad del forraje es la siguiente:

Cuadro 16: Pradera mixta permanente, calidad nutritiva del heno.

Nivel de producción	Materia seca %	Proteína %	Energía metabolizable Mcal/kg MS
Pradera mixta permanente	85	8,9	2,45

Fuente: Elaboración propia, basado en análisis efectuados a forrajes de productores.

El rendimiento de materia seca cosechable es de un 72% del rendimiento potencial y el porcentaje de materia seca del heno alcanza el 85%.

La pradera, al igual que la alfalfa, presenta un lento establecimiento y no es productiva el primer año. El segundo año alcanza el 40% del potencial y sólo a partir del tercer año produce el 100%.

Los rendimientos esperados son los siguientes:

Cuadro 17: Rendimientos esperados para la henificación de una pradera mixta permanente*.

Año	Año 1 siembra	Año 2 40% rendimiento	Año 3-10 100% rendimiento
Rendimiento kg MS cosechable	0	7.2 00	18.000
Rendimiento kg heno	0	8.471	21.176
Rendimiento en N° de fardos	0	339	847
Rendimiento en N° fardos/ha	0	68	169

* Cada fardo tiene un peso de 25 kg.

Para el establecimiento se consideran los siguientes insumos y servicios contratados:

Cuadro 18: Insumos y servicios contratados para el establecimiento de la pradera mixta permanente.

Insumo y servicios	Mes	Unidad	Cantidad	\$/unidad
Semilla pasto ovilla	Octubre	Kg/ha	10	1.950
Semilla festuca	Octubre	Kg/ha	13	1.750
Semilla trébol blanco	Octubre	Kg/ha	4	2.100
Superfosfato triple	Octubre	Kg/ha	200	190
Urea	Octubre	Kg/ha	100	220
Sulpomag	Octubre	Kg/ha	200	180
Preparación de suelo y siembra	Octubre	Ha	5	200.000
Flete maquinaria a la estancia*	Octubre	Viaje	Año 1: 1	90.000

* Se asume un flete de rampla de 120 km a \$1.500 km cargado, prorateado en 2 estancias (Es decir: 180.000/2 = 90.000).

Para los años de mantenimiento se consideran los siguientes insumos y servicios contratados:

Cuadro 19: Insumos y servicios contratados para los años de mantenimiento y henificación de la pradera mixta permanente.

Insumos y servicios	Mes	Unidad	Cantidad	\$/unidad
Superfosfato triple	Octubre	Kg/ha	100	190
Urea	Octubre	Kg/ha	70	220
Sulpomag	Octubre	Kg/ha	100	180
Henificación	Enero	Fardo	Año 2: 339 Año 3-10: 847	600
Trompo	Octubre	Ha	5	15.000
Mano de obra para traslado fardos	Enero	Ha	5	20.000
Camión para traslado fardos	Enero	Km cargado	120	1.000
Flete maquinaria a la estancia*	Octubre	Viaje	Año par: 1 Año impar: 2	90.000

* Se asume un flete de rampla de 120 km a \$1.500 km cargado, prorrateado en 2 estancias (Es decir: 180.000/2 = 90.000).

4.3.2 Henificación de Pradera Natural de Vega

La pradera se rezaga para corte desde el inicio de la estación de crecimiento. El manejo consiste básicamente en una fertilización de mantención año por medio utilizando 150 kg/ha superfosfato triple, 100 kg/ha de sulpomag y 70 kg/ha de urea. La cosecha se realiza en marzo.

Cuadro 20: Pradera natural de vega, producción anual de materia seca, kg MS/ha.

Nivel de producción	Kg MS/ha/año	
	Potencial	Cosechable*
NA	4.000	2.880
NI	3.500	2.520
NB	3.000	2.160

* Corresponde a lo efectivamente cosechado (En este caso un 72% de lo disponible o potencial).

Se considera la henificación tradicional, descrita anteriormente. La calidad del forraje es la siguiente:

Cuadro 21: Pradera natural de vega, calidad nutritiva del heno.

	Materia seca %	Proteína %	Energía metabolizable Mcal/kg MS
Pradera natural de vega	85	7,0	2,35

Para el cálculo de los costos directos se supuso que el rendimiento potencial medio de la pradera natural de vega es de 3.500 kg MS/ha, el rendimiento de materia seca cosechable es de un 72% del rendimiento potencial y el porcentaje de materia seca del heno alcanza el 85%.

Los rendimientos esperados son los siguientes:

Cuadro 22: Rendimientos esperados para la henificación de pradera natural de vega.

	Año 1-10, 100% rendimiento
Rendimiento kg MS cosechable	12.600
Rendimiento kg heno	14.824
Rendimiento en N° fardos/ha	119
Rendimiento en N° fardos	593

La pradera natural de vega es un recurso perenne que solo involucra gastos en fertilización de mantención. El fardo tiene un peso de 25 kg.

Para todos los años se considera los siguientes insumos y servicios contratados:

Cuadro 23: Insumos y servicios para la henificación de pradera natural de vega.

Insumos y servicios	Mes	Unidad	Cantidad	\$/unidad
Superfosfato triple	Septiembre	Kg/ha	100	190
Urea	Septiembre	Kg/ha	70	220
Sulpomag	Septiembre	Kg/ha	100	180
Henificación	Marzo	Fardo	642	600
Trompo	Septiembre	Ha	5	15.000
Mano de obra para traslado fardos	Marzo	Ha	5	20.000
Camión para traslado fardos	Marzo	Km cargado	120	1.000
Flete maquinaria a la estancia*	Septiembre	Viaje	1	90.000

* Se asume un flete de rampla de 120 km a \$1.500 km cargado, prorrateado en 2 estancias (Es decir: 180.000/2 = 90.000).

5. RESULTADOS OBTENIDOS

5.1 Costos Directos

A continuación se presentan los resultados de costos directos por tipo de forrajera y método de conservación para una superficie cultivada de 5 hectáreas y un lapso de tiempo de 10 años.

Cuadro 24: Costos directos por tipo de forraje y método de conservación.

Costo	Heno alfalfa	Silopack alfalfa	Heno Avena	Heno cebada	Heno PMP	Heno PNV
Costo total	1.788.344	2.566.675	2.983.529	3.096.471	986.953	855.289
Costo/ha	357.669	513.335	596.706	619.294	197.391	171.058
Costo/fardo	1.286	23.257	1.981	1.828	1.466	1.488
Costo/kg de materia seca	61	78	93	86	69	70
Costo/kg de proteína cruda	447	544	1.351	1.344	775	1.000
Costo/Mcal EM	27	34	35	32	28	30

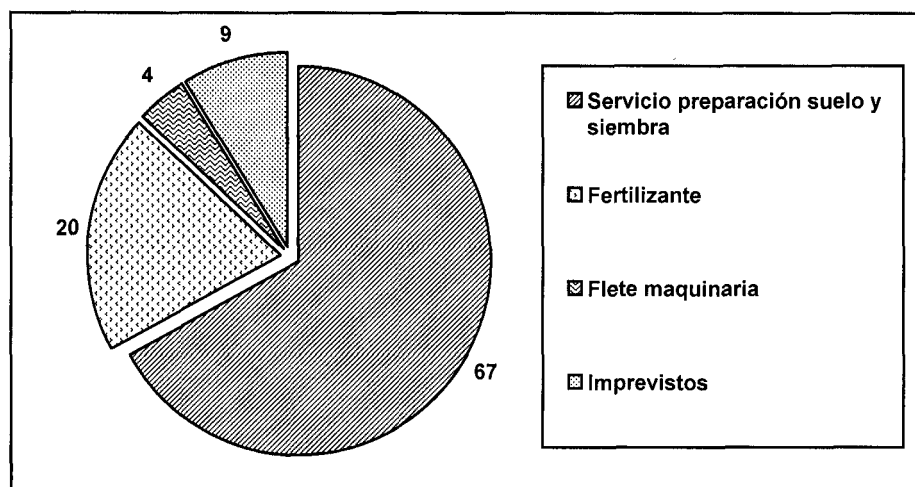
5.2 Distribución porcentual de los servicios e insumos utilizados

La distribución porcentual corresponde a la participación que tienen los costos de cada uno de los servicios contratados e insumos utilizados en el costo total de la producción y conservación de forrajes por tipo de año.

5.2.1 Henificación de alfalfa

En el primer año, el costo total alcanzó un promedio de \$2.233.000. De este total, el servicio de preparación de suelo y siembra tiene una participación del 67%; seguida por los fertilizantes¹ con el 20%; los imprevistos con el 9% y el flete maquinaria con el 4%.

Gráfico 1: Participación porcentual en el costo total anual de las labores de confección de heno de alfalfa en el año de la siembra.

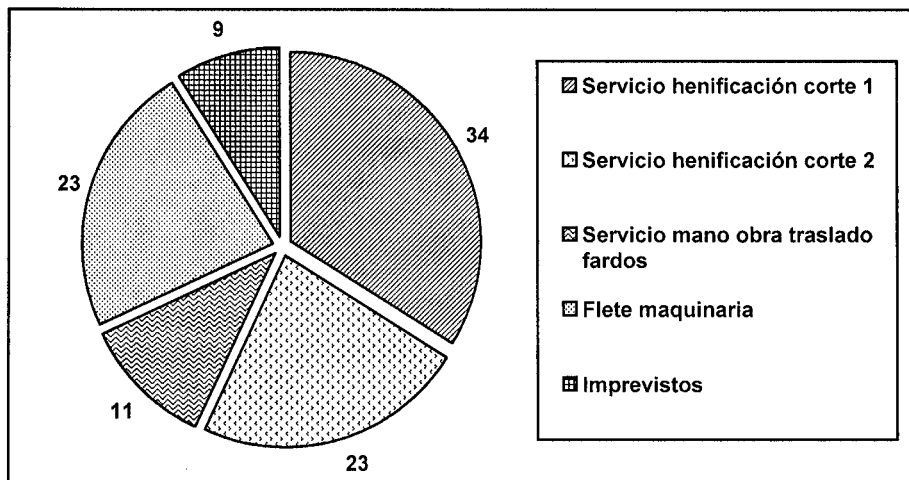


Para los años pares el costo total anual es de \$1.800.118. La mayor participación corresponde al servicio de henificación de primer corte con el 34%; seguido por el flete de maquinaria a la estancia y el servicio de henificación de segundo corte con el 23% cada uno; luego el servicio de mano

¹ En el año de la siembra el servicio de fertilización viene incluido en el servicio de preparación de suelo y siembra pero no incluye los fertilizantes. En los años de fertilización de mantención sí se contrata el servicio de fertilización que consiste en el arriendo de un trompo. A este último gasto se le incorpora el costo de los fertilizantes.

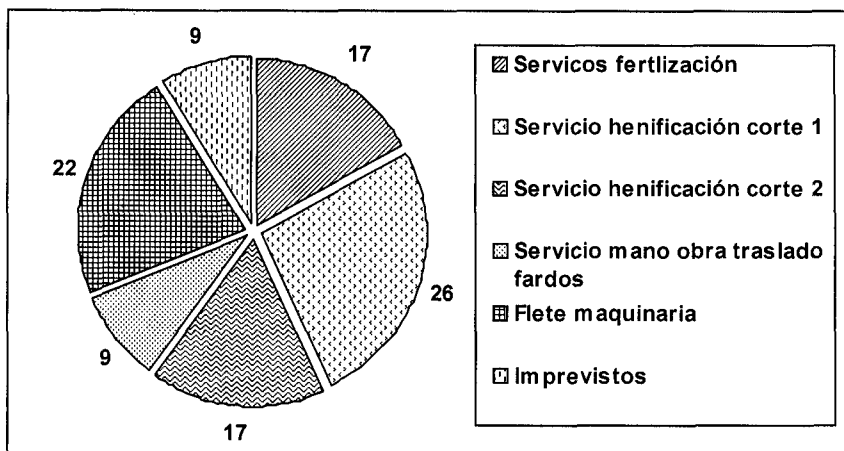
de obra para el traslado de fardos con el 11% y por último los imprevistos con el 9%.

Gráfico 2: Participación porcentual en el costo total anual de las labores de confección de heno de alfalfa en años pares.



En los años impares el costo total anual asciende a \$2.336.368. La participación mayor le corresponde al servicio de henificación de primer corte con el 26%; seguido por el flete de maquinaria a la estancia con el 22%; luego el servicio de henificación de segundo corte y el servicio de fertilización con el 17% cada uno; seguidos por el servicio de mano de obra para el traslado de fardos y los imprevistos con el 9% respectivamente.

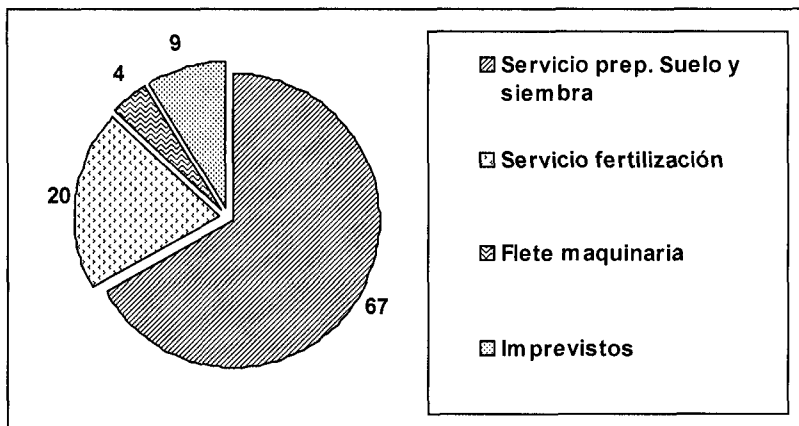
Gráfico 3: Participación porcentual en el costo total anual de las labores de confección de heno de alfalfa, en los años impares.



5.2.2 Silopack de alfalfa

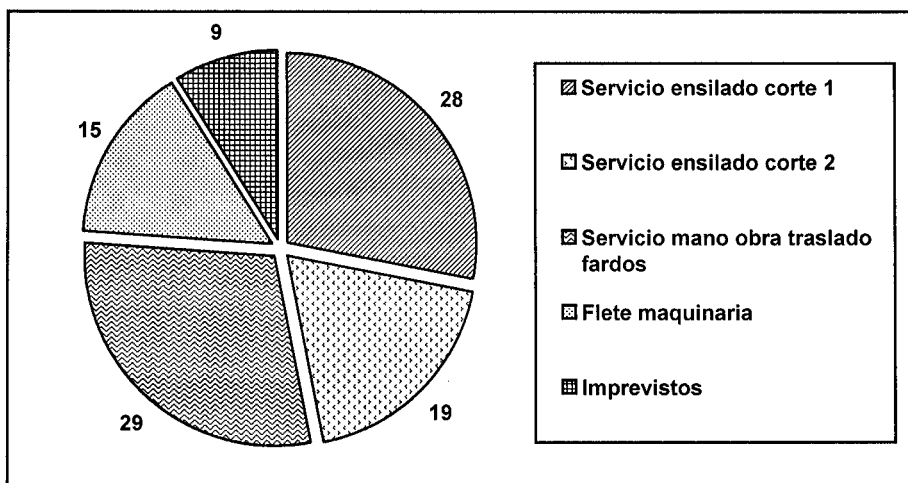
En el primer año, el costo total asciende a \$2.233.000 de los cuales el servicio de preparación de suelo y siembra representa el 67%; le sigue los fertilizantes con el 20%; imprevistos con el 9% y el flete de maquinaria a la estancia con el 4%.

Gráfico 4: Participación porcentual en el costo total anual de las labores de confección de silopack de alfalfa en el año de la siembra.



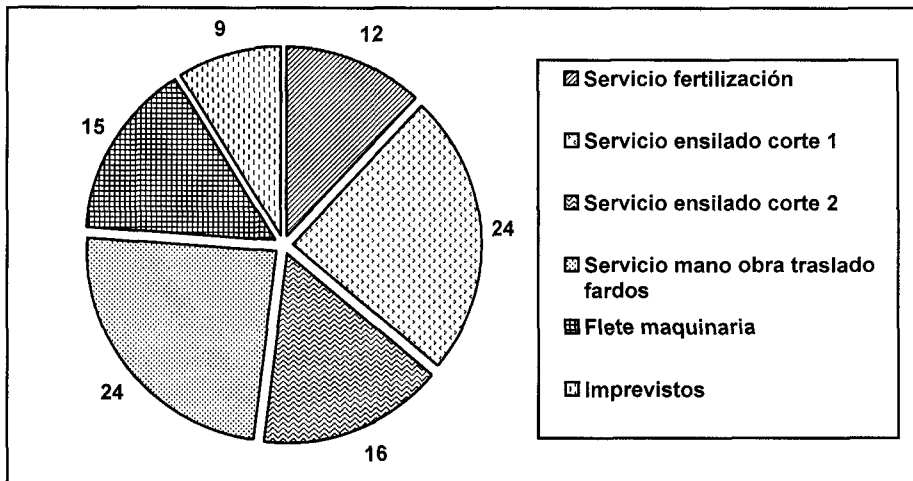
Para los años pares en que el costo total anual es de \$2.794.000 la mayor participación es para el servicio de ensilado de primer corte con el 28%; seguido por el servicio de mano de obra para el traslado de silopack con el 29%; el servicio de ensilado de segundo corte con el 19%; el flete de maquinaria a la estancia con el 15% y los imprevistos con el 9%.

Gráfico 5: Participación porcentual en el costo total anual de las labores de confección de silopack de alfalfa, en los años pares.



Para los años impares, el costo total anual corresponde a \$3.330.250. Del costo total, el servicio de mano de obra para el traslado de los silopack junto al servicio de ensilado de primer corte participan cada uno con el 24%; seguidos por el 16% del servicio de ensilado del segundo corte; el 15% del flete de maquinaria a la estancia; el 12% del servicio de fertilización y el 9% de imprevistos.

Gráfico 6: Participación porcentual en el costo total anual de las labores de confección de silopack de alfalfa en los años impares.

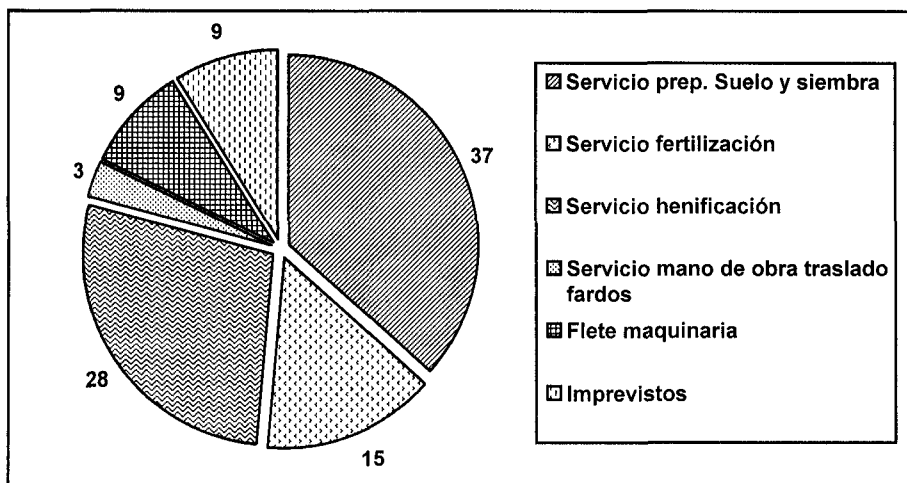


5.2.3 Henificación de avena

La distribución porcentual de los costos directos totales anuales por un lapso de tiempo de 10 años es siempre la misma año tras año, ya que la avena es un cultivo anual. El costo total anual asciende a \$3.281.882 al considerar los imprevistos.

La mayor participación dentro del costo total anual le corresponde al servicio de preparación de suelo y siembra equivalente al 37%. Le sigue en importancia el servicio de henificación con el 28%; el servicio de fertilización con el 15%; el flete de maquinaria a la estancia y los imprevistos con el 9% cada uno y por último el servicio de mano de obra para el traslado de fardos con el 3%.

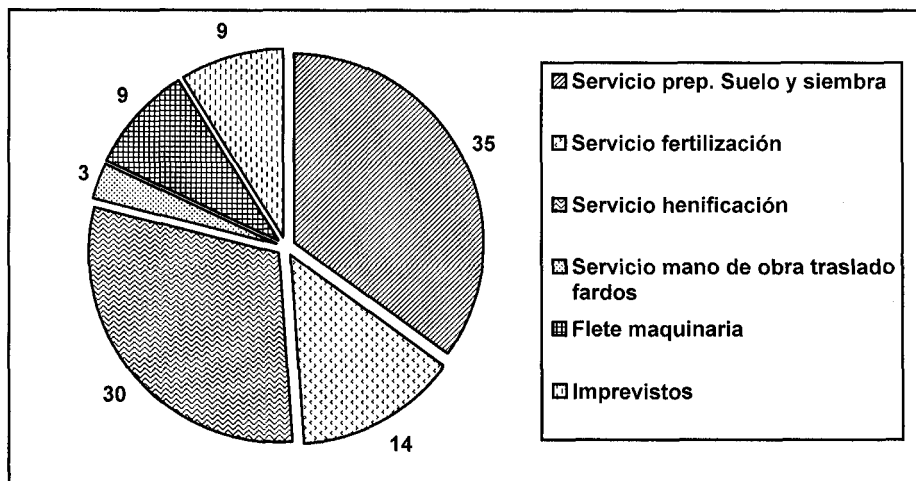
Gráfico 7: Participación porcentual en el costo total anual de las labores de confección de heno de avena.



5.2.4 Henificación de cebada

Al igual que para la avena, la distribución porcentual de los costos directos totales anuales de la cebada se mantiene igual año tras año debido a que ésta es un cultivo anual. Si se consideran los imprevistos, el costo total anual es de \$3.406.116. El mayor costo cada año corresponde al servicio de preparación de suelo y siembra con el 35%; le sigue el servicio de henificación con el 30%; el servicio de fertilización con el 14%; el flete de maquinaria a la estancia y los imprevistos con el 9% respectivamente y por último el servicio de mano de obra para el traslado de fardos con el 3%.

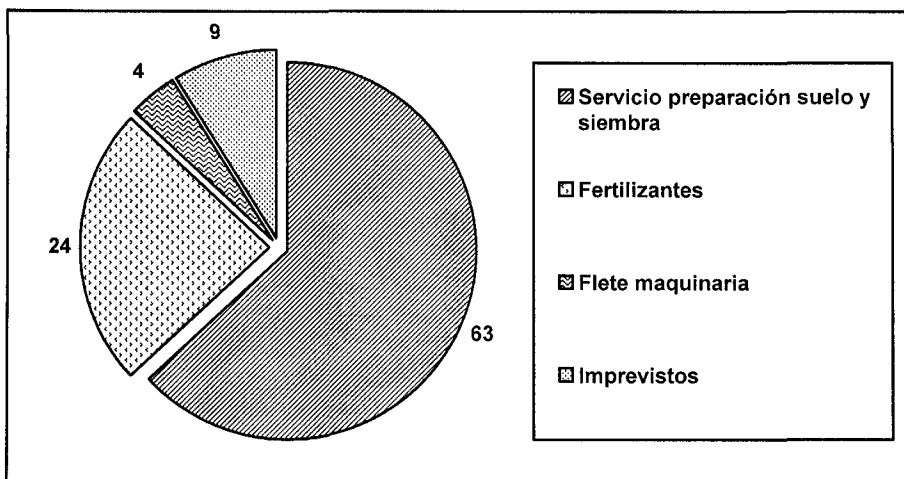
Gráfico 8: Participación porcentual en el costo total de las labores de confección de heno de cebada.



5.2.5 Henificación de pradera mixta permanente

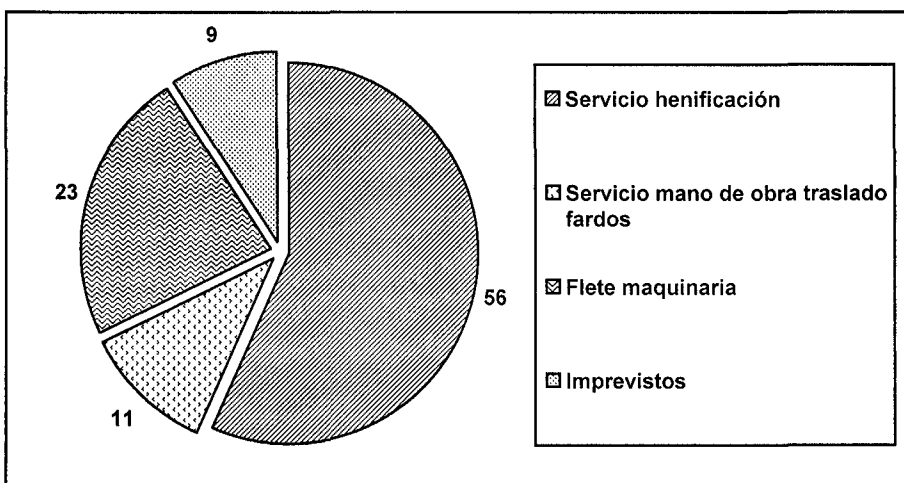
En el año de la siembra, la mayor participación corresponde al servicio de preparación de suelo y siembra con el 63%; seguido de la fertilización con el 24%; los imprevistos con el 9% y el flete de maquinaria a la estancia con el 4%. El costo total asciende a un monto de \$2.025.980.

Gráfico 9: Participación porcentual en el costo anual de las labores de confección de heno PMP en el año de la siembra.



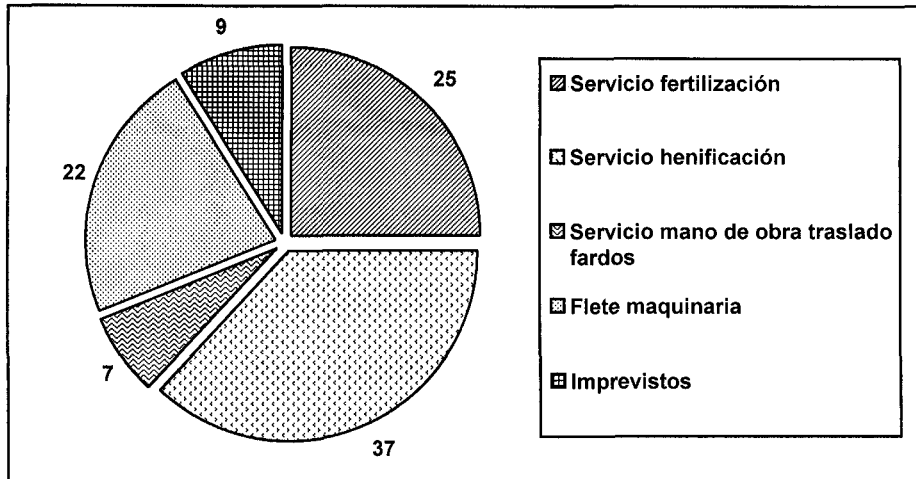
En los años pares el costo total anual asciende a \$ 900.059; la participación más alta corresponde al servicio de henificación con el 56%; seguido por el flete de maquinaria con el 23%; el servicio de mano de obra para el traslado de fardos con el 11% y los imprevistos con el 9%.

Gráfico 10: Participación porcentual de las labores en la confección de heno de PMP en los años pares.



En los años impares, el costo total anual es de \$1.369.759. La mayor participación porcentual es para el servicio de **henificación** con el 29% seguido por el servicio de fertilización con el 28%; el flete de **maquinaria a la estancia** con el 25%; los imprevistos con el 9% y el **traslado de fardos** con el 8%.

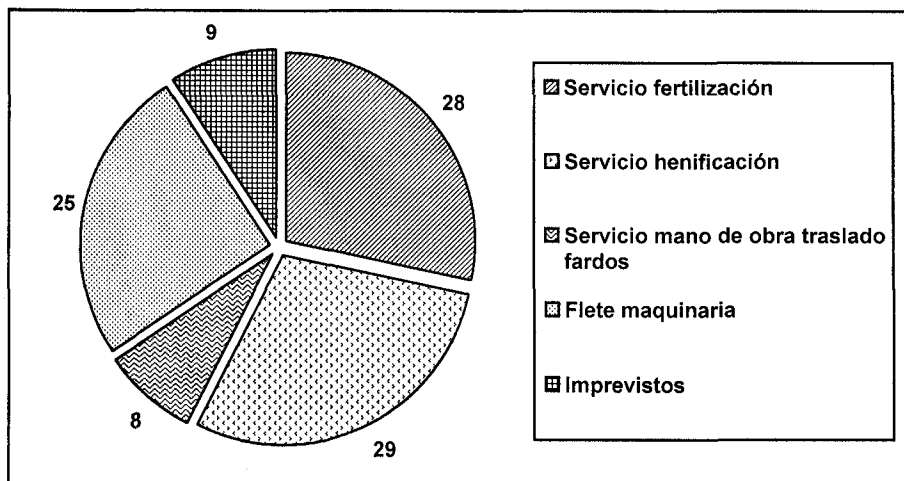
Gráfico 11: Participación porcentual en el costo total anual de las labores de confección de heno de PMP en los años impares.



5.2.6 Henificación de pradera natural de vega

Los costos directos totales anuales tienen un valor de \$1.208.641 donde la participación más alta corresponde al servicio de henificación con el 29% seguido por el servicio de fertilización con el 28%; el flete de maquinaria a la estancia con el 25%; los imprevistos con el 9% y el servicio de mano de obra para el traslado de fardos con el 8%.

Gráfico 12: Participación porcentual en el costo total anual de las labores de confección de heno de PNV.



5.3 Sensibilidad de los costos directos

Este punto tiene por finalidad observar como varían los costos directos al variar un factor de producción. En este caso el factor de producción utilizado fue el número de hectáreas cultivadas: 1, 2, 3, 4, 5 y 10.

Para éste cálculo se mantuvo constante el rendimiento de materia seca por hectárea en un **nivel intermedio (NI)** que para cada tipo de forraje es:

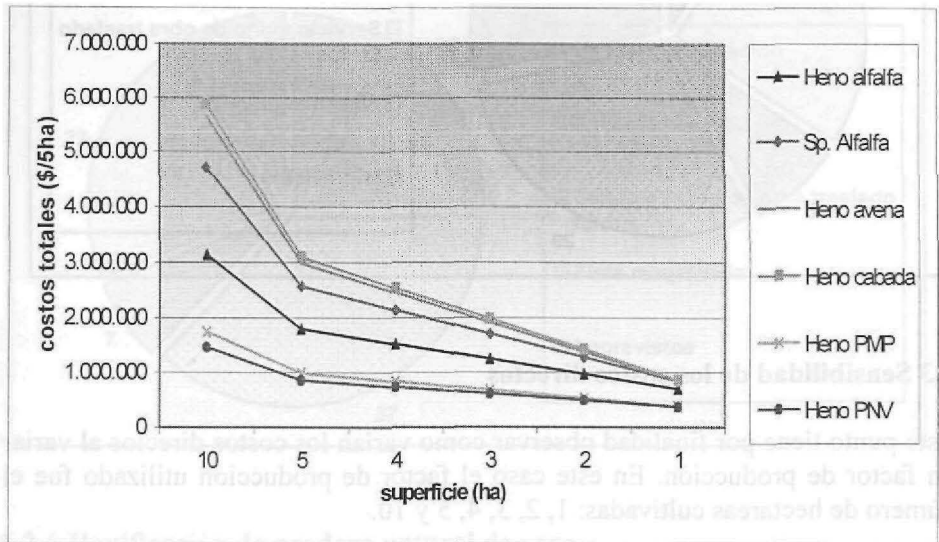
- Alfalfa: 10.000 kilos por hectárea.
- Avena: 8.000 kilos por hectárea.
- Cebada: 9.000 kilos por hectárea.
- Pradera mixta permanente: 5.000 kilos por hectárea.
- Pradera natural de vega: 3.500 kilos por hectárea.

5.3.1 Costo Total

El valor del costo total aumenta a medida que aumenta el número de hectáreas cultivadas. Por ejemplo si se henifica 1 hectárea de alfalfa su costo total es de \$695.5445, si se cultivan 5 ha entonces el costo aumenta a \$1.788.344 y si se cultivan 10 ha asciende a \$3.136.835.

El valor del costo total más alto en una superficie cultivada de 5 hectáreas corresponde a la henificación de cebada con \$3.096.471 seguido por la henificación de avena por \$2.983.529; el ensilado de alfalfa tipo silopack con un costo total de \$2.566.675; la henificación de alfalfa por \$1.788.344; la henificación de pradera mixta permanente (PMP) con \$986.953 y la henificación de pradera natural vega (PNV) por \$855.298.

Gráfico 13: Variación del costo total según superficie cultivada.



Para mayor detalle ver anexos.

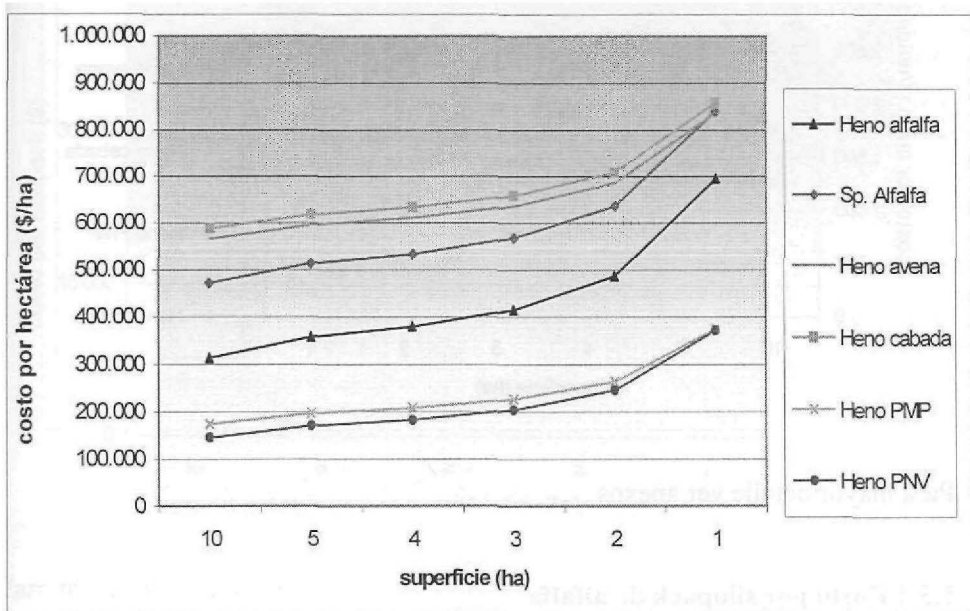
5.3.2 Costos por hectárea

El valor del costo por hectárea va disminuyendo a medida que aumenta el número de hectáreas cultivadas, es así como al henificar 1 hectárea de avena, el valor es de \$836.706 mientras que al henificar 5 hectáreas disminuye a \$596.706 y al henificar 10 hectáreas, disminuye más todavía alcanzando un valor de \$313.684.

En una superficie cultivada de 5 hectáreas, el tipo de forraje conservado que presenta el mayor costo por hectárea es la henificación de cebada con \$619.294. Le sigue la henificación de avena con \$596.706; el silopack de alfalfa con

\$513.335; la henificación de alfalfa con \$357.669; la henificación de PMP con \$197.391 y la henificación de PNV con \$171.058.

Gráfico 14: Variación del costo por hectárea según superficie cultivada.



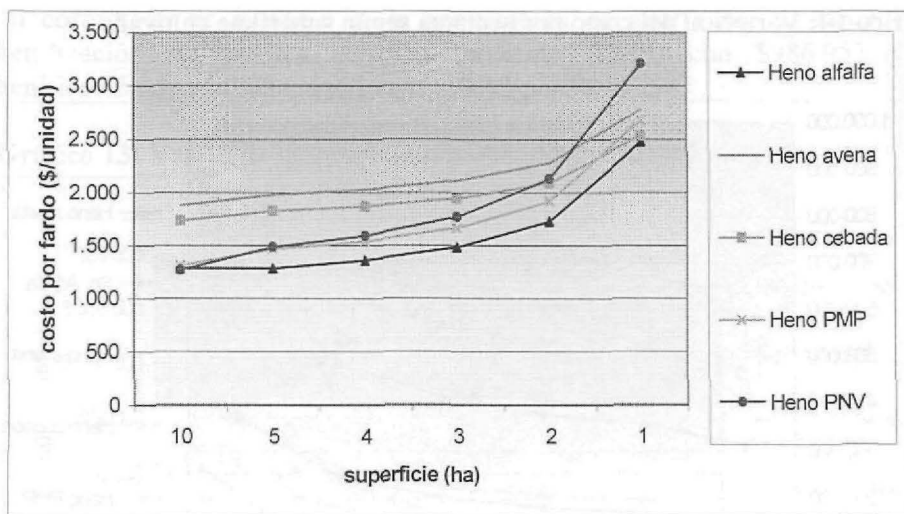
Para mayor detalle ver anexos.

5.3.3 Costo por fardo de heno

El valor del costo por fardo de heno va disminuyendo a medida que aumenta el número de hectáreas cultivadas, es así como al henificar 1 hectárea de PNV, el valor es de \$3.208 mientras que al henificar 5 hectáreas disminuye a \$1.488 y al henificar 10 hectáreas, disminuye más todavía alcanzando un valor de \$1.273.

En cuanto al costo por fardo para una superficie de 5 hectáreas: el fardo de avena es el que presenta el valor más alto por un monto de \$1.981; le sigue el fardo de cebada con \$1.828; el fardo de PNV por \$1.488; el fardo de PMP a \$1.466 y el fardo de alfalfa con \$1.286.

Gráfico 15: Variación del costo por fardo según superficie cultivada.

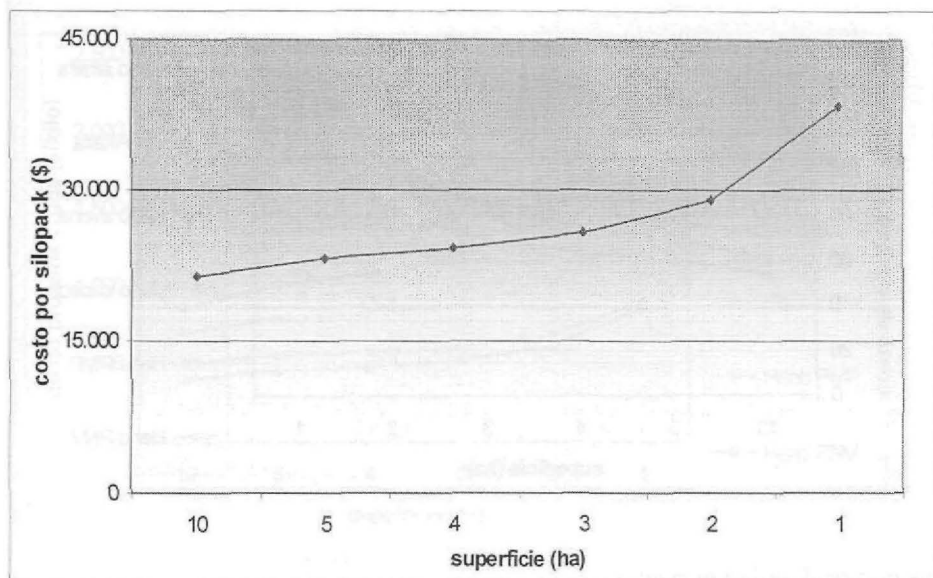


Para mayor detalle ver anexos.

5.3.4 Costo por silopack de alfalfa

Mención aparte merece el silopack de alfalfa ya que su costo unitario difiere considerablemente del de los fardos de heno. En una superficie cultivada de 1 hectárea, el valor es de \$38.364, mientras que al ensilar 5 hectáreas el valor disminuye a \$23.257 y al ensilar 10 hectáreas, disminuye aún más alcanzando un valor de \$21.369.

Gráfico 16: Variación del costo por silopack de alfalfa según superficie cultivada.



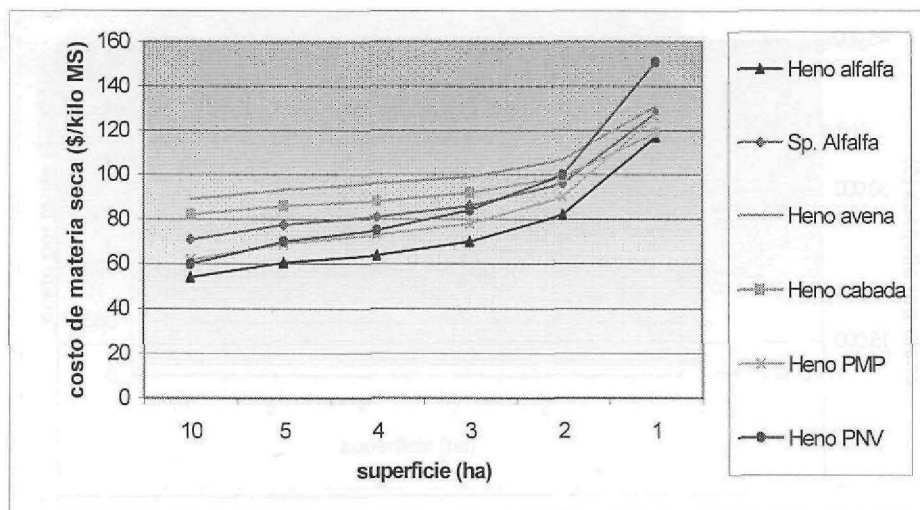
Para mayor detalle ver anexos.

5.3.5 Costo del kilo de materia seca

El valor del costo por kilo de materia seca de heno va disminuyendo a medida que aumenta el número de hectáreas cultivadas, es así como al henificar 1 hectárea de PMP, el valor es de \$126 mientras que al henificar 5 hectáreas disminuye a \$69 y al henificar 10 hectáreas, disminuye más todavía alcanzando un valor de \$62.

En términos del forraje henificado y para una superficie cultivada de 5 ha, la avena es la forrajera que presenta el kilo de materia seca más caro con \$93/kg. Le sigue la cebada, en que el kilo de materia seca cuesta \$86. Estos dos forrajes son los más caros debido a que son tratados como cultivos anuales en que cada año se siembra, henifica y fertiliza. Les sigue la alfalfa ensilada con \$78/kilo MS. Respecto a las praderas, el kilo de materia seca de PNV alcanza un valor de \$70/kilo, le sigue la PMP con \$69/kilo MS. Por último está la alfalfa henificada a \$61/kilo MS.

Gráfico 17: Variación del costo por kilo de materia seca según superficie cultivada.



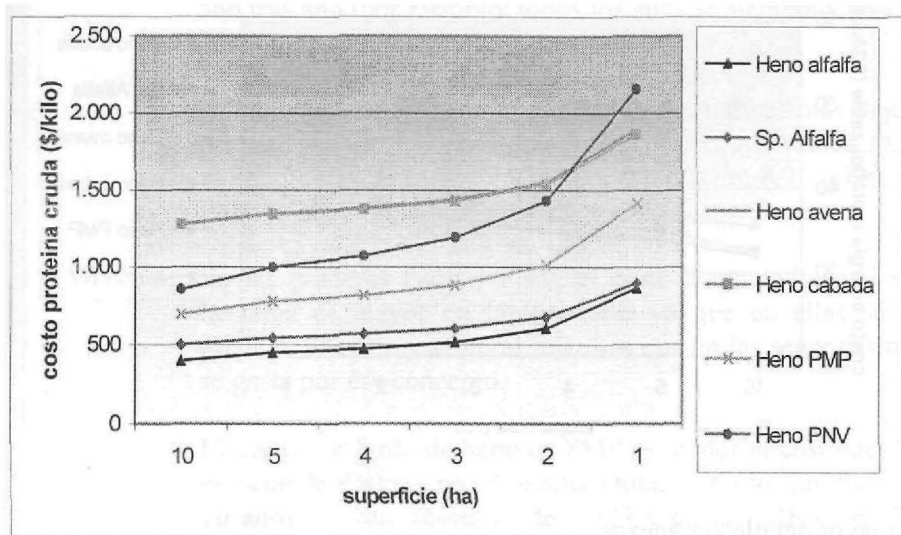
Para mayor detalle ver anexos.

5.3.6 Costo del kilo de proteína cruda

El valor del costo por kilo de proteína cruda va disminuyendo a medida que aumenta el número de hectáreas cultivadas, es así como al henificar 1 hectárea de cebada, el valor es de \$1.865 mientras que al henificar 5 hectáreas disminuye a \$1.344 y al henificar 10 hectáreas, disminuye más todavía alcanzando un valor de \$1.279.

Para una superficie cultivada de 5 hectáreas, tanto la alfalfa henificada como ensilada tienen un costo por kilo de proteína cruda comparativamente más bajo a los henos de avena, cebada, pradera natural de vega y pradera mixta permanente: \$447 y \$544 versus \$1.344, \$1.351, \$1.000 y \$775 respectivamente.

Gráfico 18: Variación del costo por kilo de proteína cruda según superficie cultivada.



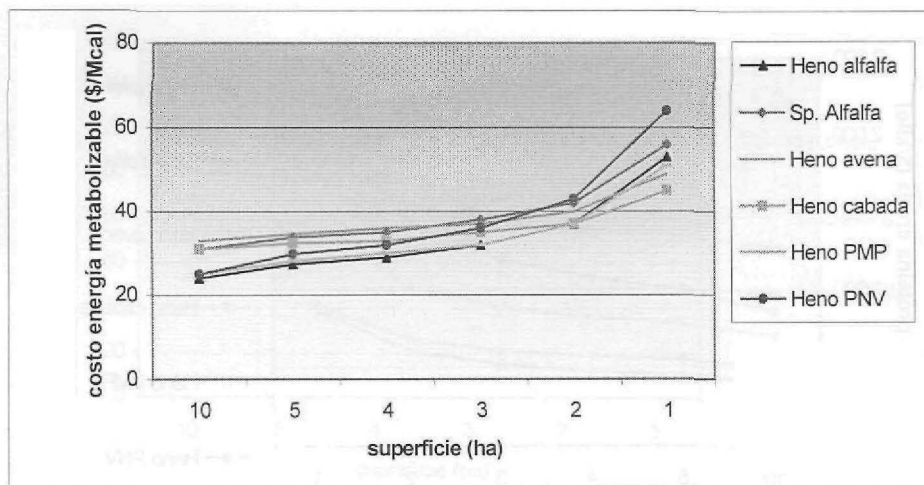
Para mayor detalle ver anexos.

5.3.7 Costo de la megacaloría de energía metabolizable

El valor del costo por kilo de proteína cruda va disminuyendo a medida que aumenta el número de hectáreas cultivadas, es así como al henificar 1 hectárea de alfalfa, el valor es de \$53 mientras que al henificar 5 hectáreas disminuye a \$27 y al henificar 10 hectáreas, disminuye más todavía alcanzando un valor de \$24.

Respecto al costo de la megacaloría de energía metabolizable y en una superficie cultivada de 5 hectáreas, el heno de avena presenta el valor más altos con \$35/megacaloría de energía metabolizable. Le sigue el silopack de alfalfa con \$34/megacaloría de energía metabolizable; el heno de cebada con \$32/megacaloría de energía metabolizable; el heno de PNV con \$30/megacaloría de energía metabolizable; el heno de pradera mixta permanente con \$28/megacaloría de energía metabolizable y el heno de alfalfa con \$27/megacaloría de energía metabolizable.

Gráfico 19: Variación del costo de la Megacaloría de Energía Metabolizable según superficie cultivada.



Para mayor detalle ver anexos.

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS

- Para cada una de las forrajeras cultivadas en una superficie de 5 hectáreas y por un lapso de tiempo de 10 años, se puede decir que:

- En la alfalfa y al comparar los métodos de conservación: henificación versus ensilaje tipo silopack, éste último presenta un costo acumulado total y por unidad producida mayor que el primero. La diferencia se debe en gran parte a que los servicios contratados para la conservación difieren en sus precios de acuerdo al método de conservación de que se trate: si es ensilaje, el costo es de \$9.900 el silopack y si es henificación, el costo es de \$600 el fardo de heno.

También influye en el mayor costo del silopack de alfalfa, el precio que cobra el servicio contratado de mano de obra para el traslado de los silopack o fardos de heno desde el lugar de conservación hasta el lugar de almacenamiento: \$80.000/ha si es por el método silopack y \$20.000/ha si es por henificación.

- En la avena y cebada, el costo acumulado total y los costos unitarios resultaron ser los más altos de las forrajeras estudiadas. La principal causa es que tanto la avena como la cebada son cultivos anuales en que todas las labores se repiten año tras año (por ejemplo: todos los años se siembra y todos los años se hace fertilización de mantención).

Además presentan comparativamente los índices más bajos de proteína cruda (6,9% la avena y 6,4% la cebada versus 13,53% el heno de alfalfa; 14,26% el silopack alfalfa; 8,9% el heno de PMP y 7,0% el heno de PNV).

- En las praderas PMP y PNV, el costo acumulado total y por hectárea es mayor en las primeras ya que en ellas se debe preparar el suelo y sembrar mientras que en las segundas nunca se gasta por ése concepto.

El costo por fardo de heno de PMP es menor al costo del fardo de heno de PNV ya que el número total de fardos producidos en 10 años en ésta última es de 5.929 y en la PMP es de 7.115 fardos.

Lo mismo sucede con el costo por kilo de materia seca, por kilo de proteína cruda y por megacaloría de energía metabolizable; en cada uno de estos índices, los costos son superiores en el heno de PNV. La razón es que el heno de PNV presenta menores producciones de materia seca (126.000 kg versus 151.200 kg) acumuladas en 10 años, menores porcentajes de proteína cruda (7% versus 8,9%) y menor cantidad de energía metabolizable (2,35 Mcal versus 2,45 Mcal) que la PMP.

- Para cada una de las forrajeras cultivadas pero en distintas superficies (1, 2, 3, 4, 5 y 10 hectáreas) y por un lapso de tiempo de 10 años, se puede decir que:
 - El valor del costo total es mayor conforme aumenta el número de hectáreas cultivadas y viceversa independientemente del tipo de forraje y el método de conservación de que se trate.
 - El valor del costo por unidad (hectárea, fardo o silopack, kilo materia seca, kilo de proteína cruda y megacaloría de energía metabolizable) aumenta conforme disminuyen las hectáreas

cultivadas y viceversa independientemente del tipo de forraje y el método de conservación de que se trate.

- En cuanto a la participación porcentual en el costo total anual de las labores necesarias para conservar forraje, se deduce que:
 - En el año de la siembra, la mayor participación corresponde al servicio de preparación de suelo y siembra con un porcentaje que fluctúa entre el 62-67% del costo total anual. En el caso de los cultivos anuales como la cebada y la avena donde en el mismo año que se siembra se cosecha, la participación del servicio de preparación de suelo y siembra baja a aproximadamente el 36% ya que entran a participar otros costos como el servicio de henificación con un 30% y el servicio de mano de obra para el traslado de fardos con un 3%.
 - En los años pares, donde el rendimiento es máximo y no se hace fertilización de mantención, el servicio de henificación tiene la participación más alta del costo total anual con un valor cercano al 56%. En el caso del ensilado tipo silopack de alfalfa, este porcentaje disminuye a un 40-47%.
 - En los años impares, donde el rendimiento es máximo y se hace fertilización de mantención, la participación del servicio de henificación sigue siendo la mayor con un valor entre el 37-43% pero menor a la que tiene en un año par debido a que en el año impar se contrata el servicio de fertilización y además se compran los fertilizantes. El concepto de fertilización de mantención tiene una participación en el costo total anual que fluctúa entre el 12-25%.

7. RESUMEN

El productor antes de decidir que tipo de forraje conservado va a dar a sus animales para que se alimenten debe considerar una serie de factores tanto técnicos como económicos. Información relevante del aspecto técnico existe como para tomar la decisión adecuada de acuerdo a las condiciones particulares de la XII Región. A través de una serie de estudios en terreno se ha podido identificar especies, variedades, requerimientos de fertilizantes y agua, calidad nutritiva, manejos culturales, eficiencia de la cosecha y rendimiento por hectárea.

No se puede decir lo mismo del factor económico ya que éste no ha sido considerado con la misma atención ni detalle que el factor técnico. No existen estudios recientes de la cuantía de los costos de sembrar y/o conservar forraje ni tampoco hay datos sobre el aporte que hace la siembra y/o conservación de forrajes a la rentabilidad de los sistemas de producción ovina de la XII Región.

En el presente trabajo se calculó los costos directos de la conservación de forrajes y su sensibilidad frente a cambios en la superficie cultivada como también la participación porcentual en el costo total anual que tienen las distintas labores culturales en la producción y conservación del forraje. Estos resultados aparecen a lo largo del capítulo 5.

De los resultados obtenidos se pudo concluir que:

- A mayor número de hectáreas cultivadas, mayor es el costo total y viceversa independientemente del tipo de forraje y del método de conservación que se utilice.
- Los costos unitarios ya sea de la hectárea, el fardo, el silopack, el kilo de materia seca, el kilo de proteína cruda y la megacaloría de energía metabolizable, disminuyen conforme aumenta el número de hectáreas cultivadas y viceversa independientemente del tipo de forraje y del método de conservación que se emplee.
- Los cereales (avena y cebada) mostraron los valores más altos ya sea para el costo total como para los costos unitarios, debido a que son cultivos anuales en que las labores se repiten año tras año.
- En la alfalfa, al comparar ambos métodos de conservación (heno versus silopack) se observó que el silopack presenta mayores costos. Esta diferencia se debe en gran parte a que los servicios contratados para la cosecha y conservación difieren en sus precios de acuerdo al método de conservación de que trate: si es ensilaje el costo es de \$9.900 el silopack y si es henificación el costo es de \$600 el fardo de heno. Lo mismo sucede con el servicio contratado para el traslado de fardos de heno y/o silopack desde el lugar de la cosecha y conservación hasta el lugar de almacenamiento: \$80.000/ha si es por el método silopack y \$20.000/ha si es por henificación.
- En cuanto a las praderas y en una superficie cultivada de 5 hectáreas, el costo total y por hectárea es mayor en una pradera mixta permanente (PMP) que en una pradera natural vega (PNV) debido a que en la primera, se prepara el suelo y siembra y en la segunda no, lo que encarece el costo total.
- Respecto a los costos por fardo, el heno de PMP tiene un costo menor al heno de PNV ya que la cantidad de fardos producidos (en 10 años en 5

ha) en ésta última es de 5.929 fardos, cantidad inferior al número de fardos producidos por la PMP de 7.115 fardos. Lo mismo sucede con el costo por kilo de materia seca, por kilo de proteína cruda y por megacaloría de energía metabolizable; en cada uno de estos índices, los costos son superiores en el heno de pradera natural de vega. La razón es que el heno de PNV presenta menores producciones de materia seca en 10 años en 5 ha (126.000 kg versus 151.200 kg), menores porcentajes de proteína cruda (7% versus 8,9%) y menor cantidad de energía metabolizable (2,35 Mcal versus 2,45 Mcal).

- La participación porcentual en el costo anual total de las labores a ejecutar en la producción y conservación de forraje, varía de acuerdo al tipo de forrajera que se trate (que a su vez define el tipo de año: siembra, par, impar) y al tipo de método de conservación que se ocupe.

Por último, es importante señalar que la información que se adquiere como resultado del análisis de costos de la producción y conservación de forrajeras es complementaria a mucha otra información al momento de tomar la decisión de si suplementar o no a los animales y con qué forrajera y por qué método de conservación.

Mientras más información posea el productor y más variada sea su naturaleza mayores serán las probabilidades de tomar la decisión correcta de acuerdo a sus necesidades y las exigencias del mercado. Muchas veces ocurre que por sólo considerar una arista de toda la información existente la decisión tomada es la incorrecta, por ejemplo al considerar sólo el aspecto económico o sea la alternativa más barata, el productor entrega a sus animales un alimento pobre en nutrientes que a la larga le va a perjudicar en los rendimientos de producción anuales como son el número de corderos vendidos y el peso de los mismos a la venta, perjudicándose a sí mismo como empresario y a su negocio con ingresos menores. En consecuencia la elección de las diversas alternativas dependerá de los recursos que tenga el producto, del uso del suplemento, etc..., aspectos que serán considerados en una futura publicación.

LITERATURA CITADA

INE. 1997. VI Censo Nacional Agropecuario 1997, Resultados preliminares. Instituto Nacional de Estadísticas (INE). Santiago, Chile.p.163.

COVACEVICH, N. Y RUZ, E.1995. Praderas en la zona austral: XII Región (Magallanes).In: Ruiz, I. (Ed.). Praderas para Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Chile. 639-655 p.

STRAUCH, B. O. 1999. Cultivos Suplementarios en la Patagonia Austral. Revista Tierra Adentro N° 27, Julio - Agosto de 1999. Pp. 41-44.

STRAUCH, B. O. 2000^A. Alternativas de uso de la alfalfa en Magallanes. Informativo N° 3 Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Kampenaike. Ed. Covacevich *et al.*, Septiembre del 2000.

STRAUCH, B. O. 2000^B. Tecnología silo pack para la conservación de alfalfa en Magallanes. Informativo N° 4. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Kampenaike. Ed. Covacevich *et al.*, Noviembre del 2000.

STRAUCH, B. OSCAR; GALLEGOS, A. RODRIGO. 2000. Metodos de henificación de alfalfa en la región de Magallanes. XXV Reunión Anual de la Sociedad Chilena de Producción Animal (SOCHIPA A.G.) Puerto Natales, 18 al 20 de octubre del 2000. Pp. 91-92.

STRAUCH, B. O y COVACEVICH, N. 2001. Antecedentes para el establecimiento y regeneración de praderas. Boletín Técnico N° 57. (Eds) Novoa *et al.* 32 p.

ANEXO

Cuadro 30: Variación del costo total al variar el número de hectáreas cultivadas (pesos).

Método	Superficie cultivada (hectárea)					
	1	2	3	4	5	10
Henificación de alfalfa	695.544	972.980	1.246.161	1.517.677	1.788.344	3.136.835
Silopack alfalfa	840.265	1.271.151	1.705.671	2.136.367	2.566.675	4.716.205
Henificación de avena	836.706	1.373.412	1.910.118	2.446.824	2.983.529	5.667.059
Henificación de cebada	859.294	1.418.588	1.977.882	2.537.176	3.096.471	5.892.941
Henificación pradera mixta permanente	374.946	530.305	683.321	835.385	986.953	1.741.924
Henificación pradera natural de vega	372.097	492.987	613.791	734.552	855.289	1.458.813

Cuadro 31: Variación del costo por hectárea al variar el número de hectáreas cultivadas (pesos).

Método	Superficie cultivada (hectárea)					
	1	2	3	4	5	10
Henificación de alfalfa	695.544	486.490	415.387	379.419	357.669	313.684
Silopack alfalfa	840.265	637.076	568.557	534.092	513.335	471.620
Henificación de avena	836.706	686.706	636.706	611.706	596.706	566.706
Henificación de cebada	859.294	709.294	659.294	634.294	619.294	589.294
Henificación pradera mixta permanente	374.946	265.153	227.774	208.846	197.391	174.192
Henificación pradera natural de vega	372.097	246.493	204.597	183.638	171.058	145.881

Cuadro 32: Variación del costo por fardo o silopack al variar el número de hectáreas cultivadas (pesos).

Método	Superficie cultivada (hectárea)					
	1	2	3	4	5	10
Henificación de alfalfa	2.478	1.733	1.485	1.361	1.286	1.137
Silopack alfalfa	38.364	28.922	25.775	24.201	23.257	21.369
Henificación de avena	2.778	2.280	2.114	2.013	1.981	1.882
Henificación de cebada	2.536	2.093	1.946	1.872	1.828	1.739
Henificación pradera mixta permanente	2.680	1.921	1.668	1.542	1.466	1.314
Henificación pradera natural de vega	3.208	2.133	1.775	1.595	1.488	1.273

Cuadro 33: Variación del costo del kilo de materia seca al variar el número de hectáreas cultivadas (pesos).

Método	Superficie cultivada (hectárea)					
	1	2	3	4	5	10
Henificación de alfalfa	117	82	70	64	61	54
Silopack alfalfa	128	96	86	81	78	71
Henificación de avena	131	107	99	96	93	89
Henificación de cebada	119	99	92	88	86	82
Henificación pradera mixta permanente	126	90	78	73	69	62
Henificación pradera natural de vega	151	100	84	75	70	60

Cuadro 34: Variación del costo del kilo de proteína al variar el número de hectáreas cultivadas (pesos).

Método	Superficie cultivada (hectárea)					
	1	2	3	4	5	10
Henificación de alfalfa	862	603	516	473	447	396
Silopack alfalfa	897	676	603	566	544	500
Henificación de avena	1.895	1.555	1.442	1.385	1.351	1.283
Henificación de cebada	1.865	1.539	1.431	1.377	1.344	1.279
Henificación pradera mixta permanente	1.417	1.016	882	815	775	695
Henificación pradera natural de vega	2.157	1.434	1.193	1.073	1.000	856

Cuadro 35: Variación del costo del kilo de megacaloría de energía metabolizable al variar el número de hectáreas cultivadas (pesos).

Metodo	Superficie cultivada (hectárea)					
	1	2	3	4	5	10
Henificación de alfalfa	53	37	32	29	27	24
Silopack alfalfa	56	42	38	35	34	31
Henificación de avena	49	40	37	36	35	33
Henificación de cebada	45	37	35	33	32	31
Henificación pradera mixta permanente	51	37	32	30	28	25
Henificación pradera natural de vega	64	43	36	32	30	25