

025/94
[Redacted]
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACION QUILAMAPU
DEPARTAMENTO DE PRODUCCION ANIMAL

Reservado Fia

Propuesta

PROYECTO

ADAPTACION E INTRODUCCION DEL TAGASASTE O
ALFALFA ARBOREA EN AREAS DE SECANO
MEDITERRANEO DE CHILE CENTRAL

EVALUACION DE SU POTENCIAL DE UTILIZACION COMO
ARBOL FORRAJERO LEGUMINOSO PARA SISTEMAS
AGROFORESTALES

FUENTE DE FINANCIAMIENTO:
MINISTERIO DE AGRICULTURA
FUNDACION FONDO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS

ENERO 1995



FUNDACION PARA LA INNOVACION AGRARIA
MINISTERIO DE AGRICULTURA

PROYECTO "ADAPTACION E INTRODUCCION DEL TAGASASTE O
ALFALFA ARBOREA EN AREAS DE SECANO
MEDITERRANEO DE CHILE CENTRAL"

REGISTRO FIA N°025/94

**UNIDAD
EJECUTORA** INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS,
INIA

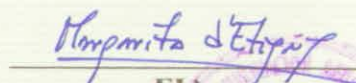
**SUPERVISOR
PROYECTO** SR. PABLO LAILHACAR M.

JEFE PROY. SR. CARLOS OVALLE

APROBACION SESION EXTRAORDINARIA N°85 DEL 13.12.94

MODIFICACIONES


UNIDAD EJECUTORA



FIA


**INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACION QUILAMAPU
DEPARTAMENTO DE PRODUCCION ANIMAL**

PROYECTO

**ADAPTACION E INTRODUCCION DEL TAGASASTE O
ALFALFA ARBOREA EN AREAS DE SECANO
MEDITERRANEO DE CHILE CENTRAL**

**EVALUACION DE SU POTENCIAL DE UTILIZACION COMO
ARBOL FORRAJERO LEGUMINOSO PARA SISTEMAS
AGROFORESTALES**

**FUENTE DE FINANCIAMIENTO:
MINISTERIO DE AGRICULTURA
FUNDACION FONDO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS**

ENERO 1995

INDICE

1. RESUMEN	1
2. ANTECEDENTES GENERALES DEL PROYECTO	2
3. ANTECEDENTES BIBLIOGRAFICOS DE LA PLANTA	3
4. JUSTIFICACION	7
5. OBJETIVOS	9
6. DESCRIPCION DEL PROYECTO	10
6.1. Difusión del tagasaste entre los agricultores del secano interior y costero de la VIII y la parte sur de la VII región	10
6.2. Estudios complementarios sobre establecimiento de tagasaste	12
6.3. Evaluación de un sistema de producción agroforestal con Tagasaste	14
6.4. Acciones en Transferencia tecnológica	15
6.5 Responsables del proyecto	17
7. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	18
8. IMPACTO O EVALUACIÓN ECONOMICA Y AMBIENTAL	19
9. PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO	23

INVESTIGADORES PARTICIPANTES

Carlos Ovalle M. Ing. Agr. Dr. Praderas y Sistemas Agroforestales, Estación Experimental Quilamapu.

Julia Avendaño R. Ing. Agr. Sistemas de producción de carne ovina y bovina en áreas de secano, Subestación Experimental Cauquenes.

Alejandro del Pozo L. Lic. Biol. PHd. Ecología de la producción. Estación Experimental Quilamapu.

Fernando Squella N. Ing. Agr. PHd. Praderas y Sistemas Agroforestales, Estación Experimental La Platina.

Felipe Vergara Ing. Agr. Transferencia de Tecnología, Estación Experimental Quilamapu.

Fernando Fernandez Ing. Agr. Transferencia de Tecnología, Sub-Estación Experimental Cauquenes.

COLABORADORES DE OTRAS INSTITUCIONES

Luis Longeri Ing. Agr., Msc. Laboratorio de Rizobiología Universidad de Concepción.

Alfonso Herrera, Ing. Agr. Laboratorio de Rizobiología Universidad de Concepción.

James Aronson, Lic. Ecol. PHd. Centre National de la Recherche Cientifique, CEFE, Montpellier, Francia.

1. RESUMEN

El Tagasaste (*Chamaecytisus proliferus* var. *palmensis*) es una nueva alternativa forrajera arbórea para zonas de secano, introducida al país por INIA en 1988. Resultados de investigaciones preliminares han demostrado una excelente adaptación y alta productividad en el secano interior de Cauquenes y especialmente en el secano de la costa de Arauco. Este proyecto tiene como objetivo principal completar los estudios de adaptación del tagasaste, haciendo extensiva su introducción a los secanos interior y de la costa de Chile central, entre la VI y la parte norte de la IX Región; además de verificar su comportamiento en una mayor diversidad de condiciones agroecológicas y edáficas específicas como dunas litorales, arenales de la VIII Región, etc.. Paralelamente el proyecto iniciará la difusión de la especie entre los agricultores en áreas en que, a la luz de los resultados existentes, es posible y seguro iniciar un programa de transferencia (secano interior y costero de la VIII Región y parte sur de la VII Región). Con estos objetivos, se dispondrán plantaciones de Tagasaste en 15 sitios en las áreas mencionadas. La transferencia de tecnología se realizará aprovechando la infraestructura de Centros de Ajuste y Transferencia de Tecnología (CATT) que INIA e INDAP disponen para el apoyo a núcleos de pequeños agricultores en todo el secano, entre la VI y IX región. Paralelamente se plantea una fase de estudios experimentales conducentes a mejorar la tecnología y disminuir los costos de establecimiento de la plantación. Para ello se realizará un conjunto de ensayos en que se estudiarán alternativas de siembra directa, sistemas de viverización a raíz desnuda, speedlings, subsolado y control de malezas.

Por último, el proyecto contempla la implementación de sistemas de producción animal en donde se evaluará el rol de esta leguminosa arbórea fijadora de nitrógeno, sobre la rehabilitación

productiva y económica de sistemas de producción ganaderos del secano interior.

El proyecto tendrá una duración de cuatro años. El costo total es de \$124.620.959, de los cuales INIA aportará \$49.050.201, y se solicita al FIA un monto de \$75.570.758.

2. ANTECEDENTES GENERALES DEL PROYECTO

El área ocupada por los Secanos Interior y de la Costa entre las Regiones VI y IX, es de alrededor de 2.500.000 hectáreas. La población, habitando, sólo en las 13 comunas rurales de la VII y la VIII, bordea las 250.000 personas. Existen en el área más 30.000 productores agrícolas, en su mayoría pequeños y medianos. La agricultura de esa zona atraviesa por una aguda crisis que se refleja en los bajos índices productivos y deficientes resultados económicos de las explotaciones agrícolas, en los fuertes desequilibrios ambientales, en la migración y envejecimiento de su población rural y en la destrucción generalizada de los recursos naturales. Estos problemas son directamente derivados de las limitantes ambientales, de factores socioeconómicos y de los sistemas productivos tradicionales, que han sido usados en el área por más de cuatro siglos.

Consideradas áreas marginales, pobres y difíciles, en relación a la zona contigua, el llano central de riego con un desarrollo agroindustrial dinámico, las zonas de secano poseen sin embargo, recursos naturales que permiten visualizar potenciales factibles de explotar incorporando tecnología para obtener productos comerciables interna y externamente, con márgenes aceptables de rentabilidad, lo que permitiría la incorporación de este amplio sector al desarrollo integral que el país necesita.

La principal limitante para el desarrollo de la ganadería, es la ausencia de buenas alternativas productivas. En cuanto a las praderas, la ausencia de crecimiento en el período estival a causa de la sequía y en el período invernal, a causa de las

limitantes térmicas, limitan también el desarrollo pecuario. En consecuencia, los requerimientos de los animales en esos períodos son cubiertos, sólo parcialmente, por el aprovechamiento del forraje en pie de las praderas naturales y/o por el uso de rastrojos de cereales y leguminosas. Lo anterior se traduce en ciclos alternados de ganancias y pérdidas de peso, que retardan la terminación y la calidad de los animales.

Lo anterior ha llevado a buscar nuevas alternativas de producción ganaderas y de especies forrajeras. En relación a la ganadería este proyecto es complementario con el de ovejas lecheras para el secano, que busca la incorporación de productos de alto valor agregado. Tanto estas nuevas alternativas ganaderas como las tradicionales, necesitan de recursos forrajeros adaptados a las condiciones del área. En este contexto, especies arbustivas o arbóreas capaces de subsistir a las condiciones de sequía estival, pueden tener un uso diferido del forraje verde en verano y/o en invierno, y podrán ser incorporadas en estos nuevos sistemas de producción animal. Se espera de las especies leñosas aporte de forraje o ramoneo, sombra, leña y fijación de nitrógeno.

En el marco de un programa de introducción y selección de nuevas especies leñosas forrajeras y fijadoras de nitrógeno para el secano interior (Ovalle y otros, 1990, 1991 y 1993) uno de los mejores especies que se introdujo fue el Tagasaste (Chamaecytisus proliferus spp. palmensis).

3. ANTECEDENTES BIBLIOGRAFICOS DE LA PLANTA

Esta especie es originaria de isla de La Palma en el archipiélago de Canarias. Es una planta leñosa parcialmente resistente a las heladas y a la sequía, muy buena fijadora de nitrógeno y generosa fuente forrajera. En zonas de Australia, Nueva Zelanda y otros países, se ha incorporado con éxito en

sistemas de producción animal (Davies and MacFarlane, 1979; Radcliffe, 1985; Snook, 1982, 1986).

El Tagasaste fue introducido al sur de Australia en 1879 donde se naturalizó en poco tiempo. Sin embargo, investigaciones aplicadas sobre su uso como fuente de forraje comenzaron solamente en los años 1950-1960 (Snook, 1961). Tagasaste crece bien y se siembra ampliamente en un rango importante de suelos en zonas del suroeste de Australia y la costa de Canterbury, Nueva Zelanda, con sequías estivales prolongadas (Snook, 1961; Webb y Shand, 1985; Oldham et al., 1991). Sobre todo en zonas sin heladas fuertes, en suelos livianos y arenosos, esta planta ofrece cantidades muy importantes de forraje de alta palatabilidad y valor nutritivo (Davies and MacFarlane, 1979; Radcliffe, 1985; Snook, 1982, 1986). Florece desde fines de invierno, cuando no hay muchas otras plantas en este estado, tagasaste es también útil para la producción de miel.

Tagasaste fue introducido a Chile dos veces en el año 1988. El origen de las semillas fue una compañía australiana y del Sr. Laurence Snook, de Western Australia. En 1991, ingresaron al programa 15 nuevas procedencias del DSIR Grasslands División, Canterbury, en Nueva Zelanda. Además, se consiguió una cepa de rizobios apropiada para el tagasaste de la misma empresa.

Los antecedentes disponibles de Australia y Nueva Zelanda sobre producción de biomasa de Tagasaste son muy variables en función del clima, suelo, edad y densidad de la plantación, etc. El rango varía desde producciones de 19 ton/ha/año, en plantaciones al quinto año, en zonas del oeste de Australia, con 1100 mm de precipitación anual, hasta 3 toneladas/ha/año en zonas con 450 mm de pluviosidad (Oldham y Mattinson, 1988). Snook (1982) informa de producciones de 11,2 ton/ha MS/año en una área con 800 a 1000 mm. En su región de origen, produce entre 6 y 12 toneladas de MS/ha/año (Ortega y otros, 1990). En una área con 1200 mm de

lluvias en Nueva Zelanda, Lambert y otros (1989b) indicaron producciones anuales de materia seca de 422 ± 67 gr/m de hilera,

Además de su producción importante, se ha observado un efecto beneficioso sobre el pasto bajo los árboles de Tagasaste (Snook, 1982), lo cual es probablemente efecto del alto contenido de proteína de las hojas caídas, de esta fijadora de nitrógeno.

El tagasaste es una leguminosa arbórea de alto valor nutritivo. El contenido de proteína bruta de las hojas, con valores muy similares en Nueva Zelanda y Chile, varía entre 26 y 17%, entre primavera y fines de verano. En tallos consumibles, el contenido es inferior, variando entre 14 y 6%, entre las mismas épocas (Radcliffe, 1985; Ovalle y otros, 1991).

La digestibilidad in vitro e in vivo aparecen como muy aceptables, con valores que oscilan entre 67 y 82% para la primera, y alrededor de 70% para la segunda. El tenor en fibra detergente ácido en hojas es inferior a 40%. En cuanto a su composición mineral, Borens (1986) concluye que el contenido de P y S son bajos, y no detectó la presencia de taninos en las hojas. Lambert y otros (1989c) indican deficiencias de P y Na pero buenas concentraciones de los demás macro y microelementos. Según estos autores, las deficiencias en P y Na no deberían causar problemas graves porque en la práctica, la dieta de ovejas (u otras animales) estaría compuesta por una mezcla de pradera y arbustos y nunca de arbustos exclusivamente.

La palatabilidad del Tagasaste es muy alta en comparación con plantas forrajeras anuales, así lo demuestran estudios realizados en ovejas y caprinos (Lambert y otros, 1989b) y en corderos y vacunos (Snook, 1982). Sin embargo, existe poca información sobre producción animal. Borens (1986), en Nueva Zelanda, informa de ganancias de peso en corderos pastoreando Tagasaste de 81 ± 6 g/an/día. Sin embargo, los mismos animales pastoreando alfalfa

ganaron 265 ± 33 g, en pradera sembrada de gramíneas, 151 ± 35 g, y en pradera natural, 30 g/an/día. El mismo autor en ensayos en que se proporcionó Tagasaste como soiling, obtuvo ganancias en corderos de 95 g/an/día; la digestibilidad en vivo fue de 69% y los animales consumieron 27 ± 5 gr de materia orgánica digestible por kilo de peso vivo, por día.

En Chile los estudios de adaptación de la especie se iniciaron en 1989. Los mejores índices de producción se han obtenido en el secano costero de Arauco. Las producciones de forraje consumible al tercer y cuarto año han bordeado las 5,2 ton de materia seca consumible/ha/año. En el secano interior de Cauquenes el Tagasaste ha mostrado una alta resistencia a la sequía, disponiéndose de plantaciones de cuatro años que sólo recibieron una suplementación hídrica mínima en el primer verano. Las producciones en Cauquenes han bordeado las 3 ton de MS consumible/ha/año.

Actualmente, con el apoyo de Fondos de Desarrollo Regional de la VIII Región se desarrolla un proyecto de investigación, cuyo objetivo principal es estudiar el comportamiento productivo de bovinos y ovinos en pastoreo de tagasaste. Esta información junto con la disponible en Australia y Nueva Zelanda, permiten tener muy buenas expectativas con esta especie. El presente proyecto pretende completar la información sobre adaptación de la especie a un rango más extenso de condiciones en el secano. Asimismo pretende iniciar la difusión de la especie en las áreas que ya ha sido probada, y por último pretende completar un conjunto de información aún no disponible en Chile como es la disminución de los costos de plantación y la incorporación y medición en condiciones reales del impacto productivo y económico de la introducción del tagasaste dentro de sistemas ganaderos de secano.

4. JUSTIFICACION

El área ocupada por el denominado secano mediterráneo, entre las Regiones VI y parte norte de la IX, es de alrededor de 2.5 millones de hectáreas. Es una zona de agricultura difícil y pobre para la cual urge encontrar nuevas alternativas productivas que puedan hacer aportes reales al mejoramiento de los sistemas de producción existentes. En este sentido, la incorporación de una leguminosa arbórea fijadora de nitrógeno como el Tagasaste, cumple un doble objetivo, por una parte mejora la oferta forrajera en periodos críticos para los sistemas ganaderos, y por otra, desencadena un proceso de rehabilitación de los suelos degradados.

En relación a la situación actual, los agricultores desarrollan la ganadería utilizando la vegetación natural típica de estas zonas, los espinales del secano interior y las praderas naturales y rastrojos en el secano costero. El espinal se extiende desde el río Petorca por el norte hasta el río Laja, por el sur. El espinal es una pseudo sabana, dominada por el espino (Acacia caven Mol.) y una estrata herbácea de especies terófitas, en la cual dominan las especies compuestas, seguido de gramíneas (Lolium multiflorum, Avena spp., Bromus spp.) y algunas leguminosas (Trifolium spp., Medicago spp.). El clima es de tipo Mediterráneo con precipitaciones anuales promedio de 400 a 1200 mm, en la VI y IX Regiones, respectivamente.

La agricultura de esa zona atraviesa por una aguda crisis que se refleja en los bajos índices productivos y deficientes resultados económicos de las explotaciones agrícolas y ganaderas, en los fuertes desequilibrios ambientales y en la destrucción generalizada de los recursos. Las explotaciones agrícolas en el Secano Interior, combinan 4 - 5 rubros, de los cuales la ganadería y la cerealicultura son los más extensivos. En los sectores de llanos, el Espinal es un recurso forrajero y de carbón, pero que ha sido sobreexplotado. En los sectores de

loma, se desarrolla un sistema tradicional de agricultura, que combina una cerealicultura de secano, sin aportes de fertilizantes ni restituciones orgánicas, sobre suelos de excesiva pendiente, y realizada en forma itinerante sobre todo el predio, con la ganadería. Esto va dejando tras de sí rastrojos y terrenos que son colonizados por comunidades de herbáceas anuales de pobre interés pastoral. Sobre estas se desarrolla una ganadería también de muy bajos rendimientos. Por ejemplo, en el Secano Interior Subhúmedo, los niveles de nitrógeno y fósforo son en promedio 9.7 y 4.1 ppm, respectivamente, con porcentajes de materia orgánica de 2.1%. En la práctica, lo anterior se traduce en rendimientos de trigo que no superan los 10-15 qqm/ha y rendimientos de carne del orden de 20-25 Kg/ha, obtenido con cargas de no más de 1 oveja/ha-año. Estos rendimientos están muy por debajo del potencial de la zona, que en condiciones prediales bien se podrían doblar dichas cifras. Los bajos niveles productivos ha generado a su vez un círculo de pobreza lo que acentúa aún más la degradación del medio.

El sistema actual de manejo en el secano interior, se encuentra bloqueado por falta de elementos bióticos capaces de aportar nitrógeno, materia orgánica, y reciclar otros macro y microelementos al los suelos, y por falta de una estructura física y actividad biológica del suelo que permita un mejoramiento progresivo de su fertilidad.

Nuestra hipótesis de trabajo es que intervenciones importantes son necesarias para "desbloquear" el sistema y ponerlo en una nueva trayectoria de sucesión y de mejoramiento. Las leguminosas arbóreas fijadoras de nitrógeno, que también son comestibles por los animales, tienen un papel importante en iniciar un proceso de rehabilitación productiva. Esas leguminosas también se caracterizan por un alto potencial de producción de biomasa, lo cual se traduciría en un aumento de la productividad del sistema agropecuario.

Lo que pretendemos es revertir esta situación de degradación progresiva de los recursos y de los ecosistemas, creando nuevos sistemas de producción en base al desarrollo de un nuevo agroecosistema silvopastoral a través de la combinación de praderas y de un nuevo árbol leguminoso forrajero, fijador de nitrógeno, capaz de contribuir al mejoramiento productivo a corto plazo y a la rehabilitación de los suelos a largo plazo.

5. OBJETIVOS

- Difundir el Tagasaste entre los agricultores de las áreas de secano interior y costero de la VIII región y de la parte sur de la VII Región.
- Transferir las tecnologías disponibles en cuanto a sistemas de plantación, manejo y utilización de la especie.
- Completar estudios de introducción y adaptación de la especie abarcando el área de los secanos interior y de la costa entre la VI y la parte norte IX región (Los Sauces, Traiguén).
- Completar estudios sobre establecimiento de la especie, que permitan disminuir los costos de plantación.
- Diseñar sistemas agroforestales combinando praderas con plantaciones de árboles leguminosos. Evaluar estos sistemas en términos técnicos y económicos.

6. DESCRIPCION DEL PROYECTO

6.1. Difusión del tagasaste entre los agricultores del secano interior y costero de la VIII y la parte sur de la VII región.

6.1.1. Objetivos específicos

Esta línea de trabajo tiene un objetivo doble, por una parte transferir la tecnología que se conoce respecto de la especie, y en segundo lugar completar estudios de adaptación en sectores en que aún no se ha evaluado el comportamiento del tagasaste.

6.1.2. Metodología

Se establecerán 15 parcelas de introducción con fines demostrativos y experimentales en 7 localidades del secano de la costa, 8 localidades del secano interior, (Cuadro 1).

Cuadro 1 . Sitios de plantación de tagasaste en 21 sitios en el área de secano mediterráneo entre la VI y la IX región.

Zona agroecológica	
Secano de la Costa	Secano Interior
Navidad	Rapel
LLico	Pumanque
Curepto	Hualañé
Chanco	Sauzal
Cobquecura	Florida
Arauco	Laja
Quidico	Los Sauces
	Traiguén

6.1.3. Plantación

En cada sitio, se plantará una superficie de 0,25 hás con 625 plantas por cada sitio. La plantación se realizará durante el mes de mayo de 1995, con plantas provenientes de un vivero que se iniciará en noviembre de 1994.

2000/há

6.1.4. Difusión

En cada localidad de plantación se organizarán días de campo, charlas, visitas individuales y grupales, de manera de transferir y mostrar a los agricultores los aspectos más relevantes del establecimiento, manejo y producción del tagasaste.

6.1.5. Adaptación

Por otra parte los sitios de plantación tienen como objetivo estudiar la adaptabilidad de la especie a las condiciones edafoclimáticas del sector, sobre todo en los límites norte y sur de las proyectadas plantaciones, como asimismo en algunas condiciones edáficas específicas, como por ejemplo estudiar la adaptación de la especie en los sectores suelo de arenales de Bío-Bío y a sectores de dunas litorales en la VII y VIII región.

6.1.6. Evaluaciones

En todos los sitios se realizará un seguimiento de la sobrevivencia, crecimiento y producción de las plantas. Se evaluará sobrevivencia luego del primer verano y crecimiento en altura y diámetro de tronco desde el primer año. La producción de fitomasa total y consumible por los animales se realizará en dos épocas del año a partir del segundo otoño.

6.2. Estudios complementarios sobre establecimiento de tagasaste

6.2.1. Objetivos específicos:

- Disminuir los costos de plantación.
- Completar la información referente al establecimiento del tagasaste, ampliando la base de conocimientos actualmente existente, a través de la comparación de la plantación convencional con sistemas de viverización a raíz desnuda, speedlings, etc.
- Estudiar alternativas de siembra directa.
- Estudiar sistemas de mejoramiento de la capacidad de almacenamiento de agua en el suelo de manera de mejorar la sobrevivencia de las plantas en el primer verano.
- Poner a punto una recomendación sobre control de malezas con herbicidas en sistemas de siembra directa y de plantación convencional
- Proponer soluciones apropiadas, para el problema del daño de roedores a la plantación

6.2.2. Metodología

Un conjunto de ensayos serán dispuestos para estudiar el efecto del sistema de plantación, el subsolado y el control de malezas sobre el crecimiento, sobrevivencia de plantas y producción de plantas de tagasaste.

6.2.2.1. Sistemas de establecimiento

Tres sistemas de establecer el tagasaste serán evaluados:

- Plantación convencional con plantas en bolsa (a raíz cubierta)
- Plantación con plantas a raíz desnuda
- Plantación de plantas obtenidas del sistema speedling
- Siembra directa

Estos tres tratamientos se estudiarán con y sin subsolado del suelo.

6.2.2.2. Estudios de siembra directa de tagasaste.

Dos modalidades de siembra serán ensayadas:

- Con preparación de suelo con arado y rastra tracción animal, y
- Sin preparar el suelo, en siembra directa cero labranza.

En ambos tratamientos se estudiará el efecto del control de malezas con herbicidas de pre y post-emergencia; y el efecto del subsolado del suelo.

6.2.2.3. Control de malezas.

Una prueba razonada de herbicidas de pre y post-emergencia será efectuada, tanto en plantación convencional a partir de planta en bolsa, como en siembra directa.

6.2.2.4. Plantación y siembra directa en zanjas de infiltración.

El efecto de la acumulación de agua en zanjas de infiltración será estudiado evaluando el crecimiento de plantas bajo este sistema en comparación con el sistema tradicional.

6.2.2.5. Control de predadores

Conejos y liebres provocan daños de consideración en las jóvenes plantas, si no son controlados en los dos primeros años.

Diversas alternativas de control serán ensayadas: cebos con veneno, repelentes, protecciones de bajo costo, trampas, etc. Una evaluación de daños económicos y de riesgos ambientales será realizada para determinar la fórmula más apropiada de control.

6.3. Evaluación de un sistema de producción agroforestal con Tagasaste

6.3.1. Objetivo específico:

- Diseñar sistemas de producción agroforestales con tagasaste.
- Evaluar la inclusión del tagasaste en una explotación ganadera ovina y determinar el impacto sobre variables productivas y económicas.

6.3.2. Metodología:

En una primera fase dos sistemas ganaderos de producción serán comparados: Uno tradicional de pastoreo permanente con pradera natural y otro mejorado en que los animales (ovinos) tendrán acceso al pastoreo de un área con tagasaste durante los períodos críticos de encaste y parición.

Las variables a estudiar en cada caso serán las siguientes:

- Producción de fitomasa de los recursos de la pradera y de los árboles.
- Balance forrajero.
- Composición química del material consumido.
- Variación del peso vivo de los animales, y producción.

- Índices reproductivos de los animales.
- Análisis económico.

El sistema considera una plantación de cuatro hectáreas de tagasaste y la utilización de 20 has de pradera natural. El estudio se realizará en el predio El Bolso de la Subestación Experimental Cauquenes INIA.

6.4. Acciones en Transferencia tecnológica.

La transferencia se realizará utilizando la red de Centros de Ajuste y Transferencia de Tecnología (CATT) que han sido implementados con el concurso del crédito BID II, para el trabajo con pequeños productores en las áreas de secano. La utilización de esta estructura posee múltiples ventajas: elegir los sitios de plantación en conjunto con las comisiones de área del Convenio INIA-INDAP, en cada sector y posteriormente engranar en la programación de días de campo, charlas técnicas, demostraciones etc. pasando a formar parte de las actividades del CATT y de la comisión de área. Debe destacarse que a estas comisiones concurren las empresas de transferencia operando en el sector. INDAP, INIA y los pequeños productores del área. Los centros en donde se realizarán plantaciones demostrativas serán los siguientes:

En la VI Región: Navidad, Pumanque

En la VII Región: Curepto, Sauzal, Chanco

En la VIII Región: Trehuaco, Florida, Cañete, Arenales

En la IX Región : Traiguén.

Cuando no exista esta estructura la transferencia se realizará estudiando la realidad del sector. Podrán utilizarse los departamentos técnicos de las comunas, la existencia de grupos GTT, o cualquier otra estructura que aglutine a los agricultores

del sector. La transferencia estará enfocada a todos los productores de un área sean ellos pequeños, medianos o grandes.

La red de plantaciones de introducción será la principal herramienta para transferir esta tecnología entre los agricultores. En cada sitio de plantación se realizarán al menos dos días de campo al año. El primero se programará a la plantación de manera que los agricultores de cada área puedan seguir la evolución del desarrollo de las plantaciones desde el inicio. Posteriormente se ubicarán agricultores líderes 3 o 4 en cada sitio, los que podrán desde el segundo año ser guiados para la confección de sus propios viveros.

6.5 Responsables del proyecto

INIA

Carlos Ovalle M. Ing. Agr. Dr. Praderas y Sistemas Agroforestales, Estación Experimental Quilamapu.

Julia Avendaño R. Ing. Agr. Sistemas de producción de carne ovina y bovina en áreas de secano, Subestación Experimental Cauquenes.

Alejandro del Pozo L. Lic. Biol. PHd. Ecología de la producción. Estación Experimental Quilamapu.

Fernando Squella N. Ing. Agr. PHd. Praderas y Sistemas Agroforestales, Estación Experimental La Platina.

Felipe Vergara Ing. Agr. Transferencia de Tecnología, Estación Experimental Quilamapu.

Fernando Fernandez Ing. Agr. Transferencia de Tecnología, Sub-Estación Experimental Cauquenes.

COLABORADORES DE OTRAS INSTITUCIONES

Luis Longeri Ing. Agr., Msc. Laboratorio de Rizobiología Universidad de Concepción.

Alfonso Herrera, Ing. Agr. Laboratorio de Rizobiología Universidad de Concepción.

James Aronson, Lic. Ecol. PHd. Centre National de la Recherche Cientifique, CEFE, Montpellier, Francia.

PERSONAL EXTRA INSTITUCIONES

El proyecto considera la contratación de un Ingeniero Agrónomo a tiempo completo y un Técnico Agrícola a jornada parcial para formar parte del equipo que ejecutará el proyecto.

7. CRONOGRAMA DEL PROYECTO

		CRONOGRAMA											
		1994				1995				1996			
		O	D	M	J	S	D	M	J	S	D	M	J
1998													
1997													
1996													
1995													
1994													
1. Difusión Tagasaste													
1.1 Parcelas Demostrativas													
Vivero	X	X											
Plantación													
Evaluaciones													
2. Ensayos Establecimiento													
2.1 Sistemas de Plantación													
Vivero	X	X											
Plantación													
Evaluación													
2.2 Siembra directa y control de malezas													
Vivero	X	X											
Plantación													
Evaluación													
2.3 Control de Predadores													
3. Sistemas de Producción													
Vivero	X	X											
Plantación													
Siembra de Praderas													
Siembra de Cultivos													
Pastoreo de árboles													
Evaluación de N2													
Análisis Económico													
4. Transferencia de Tecnología													
Parcelas demostrativas													
Sistemas de establecimiento													
Siembra directa													
Manejo de plantación													
Pastoreo de tagasaste	X	X											
Sistema de Producción Agroforestales													

Reservado Fia

8. IMPACTO O EVALUACIÓN ECONOMICA Y AMBIENTAL

En una primera etapa la difusión a nivel de agricultores se iniciará, en el secano interior y costero de la VIII región y parte sur de la VII región, zonas en las cuales el tagasaste ha mostrado buena adaptación y alta productividad. En estas áreas los beneficiarios potenciales serán los casi 30.000 productores agrícolas existentes. En un primer momento lo serán los agricultores mas cercanos a los Centros de Ajuste y Transferencia Tecnológica, y desde allí se irradiará a parte de los otros pequeños, medianos y grandes agricultores del secano.

Rol del tagasaste en el mejoramiento económico y productivo de los sistemas de producción animal.

Acometer la evaluación económica de una alternativa nueva como esta, sin disponer aún en Chile de todos los antecedentes productivos y en especial sobre el comportamiento de animales en pastoreo, es un ejercicio riesgoso y lo sería aún mas sino se dispusieran de antecedentes bibliográficos que respalden las suposiciones que es necesario realizar. Cabe señalar sin embargo, que dada la información sobre adaptación y producción que se dispone, y que indican el alto potencial productivo del tagasaste en algunas zonas de Chile y, por otra parte, la información que en paralelo se está recopilando a través del proyecto con fondos regionales de la VIII región, que aborda de manera especial los aspectos relativos a la producción animal; si a esto unimos los antecedentes disponibles en zonas de secano muy comparables a las nuestras en especial en Australia del oeste y en Nueva Zelanda sobre la especie, se concluye que es posible realizar con un grado de certeza aceptable un ejercicio simple de lo que podría representar la inclusión del tagasaste en un sistema de producción ganadero. Para ello se tomará como base un sistema de producción de carne para la zona en que hay mas antecedentes disponibles, la provincia de Arauco.

Para Arauco, y para otras zonas, el tagasaste es un recurso para

periodos de déficit de forraje en especial de invierno. En el estudio de caso que se presenta el tagasaste es utilizado como recurso para el primer invierno en novillos destetados, de 200 a 250 kg. Estos, en el sistema tradicional, pasan su primer invierno sobre pradera natural de lomajes y suplementados con los recursos que el pequeño agricultor dispone (paja de cereal o de leguminosas). Bajo este régimen los animales experimentan pérdidas de peso o en el mejor de los casos logran mantener su peso de destete.

Se propone en reemplazo del modelo anterior, invernar los animales, sobre una plantación de tagasaste. Este tendría la doble ventaja que los animales dispondrían de un forraje de alto valor protéico, el tagasaste; en conjunto con la pradera rezagada desde la primavera anterior. Se han supuesto dos niveles de ganancias de peso: 400 y 600 g de peso vivo por animal al día. Estos niveles a la luz de los antecedentes bibliográficos disponibles, son índices realistas, posibles de ser logrados.

Los niveles de producción del tagasaste son los obtenidos en 4 años de evaluación en la provincia de Arauco sobre una plantación a escala real. Esta al tercer año de producción equivalió a 5.250 Kg de MS consumible por hectárea.

Los cálculos de costo de establecimiento del tagasaste han sido realizados a partir de datos reales obtenidos por productores que ya han iniciado plantaciones a escala mediana (4 a 6 has.)

Tal como se observa en el cuadro 5.1 el costo de la plantación es de \$ 277.452 por ha. Un componente importante de este costo es el cerco protector de malla fina, que es imprescindible instalar para proteger a las plantas en el primer año. Como este cerco, una vez que las plantas pasan a su segundo año de vida, podría ser reutilizado 3 o 4 veces para plantar otras áreas, se considera por lo tanto, en el costo de establecimiento, sólo un tercio del valor del cerco. Debe mencionarse que en el proyecto se plantea como uno de los objetivos prioritarios de la investigación aplicada, el disminuir el costo de plantación, para

lo cual se evaluarán métodos de protección más económicos como repelentes cebos y otros, y la siembra directa, como método de establecimiento. No se consideran costos de mantención de la plantación de tagasaste, ya que no existe fertilización de mantención. Un posible costo de mantención pueden ser las podas, si las plantas exceden la altura de pastoreo de los vacunos. Sin embargo estas podas también constituyen un recurso forrajero para conservación, por lo que mas que un costo constituiría un beneficio adicional.

En el cuadro 5.2 se observa los ingresos calculados para tres niveles de ganancia de peso vivo (200, 400 y 600 gr/animal/día). La carga animal estimada fue de 5 novillos de 250 kg\ha, pastoreando el tagasaste durante 100 días de periodo invernal (comienzo de mayo a mediados de agosto). Los resultados del cuadro 5.2 considerando una vida útil de la plantación de 20 años, indican la factibilidad económica y el gran interés que representaría para el para el pequeño productor la incorporación del tagasaste a su sistema productivo.

Impacto ambiental

Tan importante como su rol en el mejoramiento económico de los sistemas de producción ganadera, es el rol del tagasaste en la rehabilitación de suelos degradados. En otro proyecto que se conduce en paralelo con la ayuda de FAO y la Agencia Internacional de Energía Nuclear, se está evaluando en Cauquenes, la fijación de Nitrógeno en cuatro leguminosas nativas e introducidas. Los resultados del segundo año de evaluación indican que el tagasaste es la especie de mayor tasa de fijación, con valores de 70 kg de nitrógeno/hectárea/año; superando en casi 5 veces los montos fijados por leguminosas nativas de crecimiento inicial más lento como **Acacia caven**, **Prosopis alba** y **Prosopis chilensis**. La transferencia de nitrógeno, a través del reciclaje por los animales y los aportes directos de la planta al suelo, permiten suponer que esta planta integrada en sistemas agroforestales con cultivos y praderas puede constituirse en una

excelente alternativa para concebir sistemas de producción con cultivos intercalados o en corredor y poder crear sistemas sustentables para un área que ha sufrido de manera muy fuerte el impacto de la erosión.

Por otra parte, el tagasaste puede ser plantado en curvas de nivel como protector de erosión en suelos con pendiente. Una primera experiencia en este sentido ha sido instalada este año, en Portezuelo, en el predio Liucura. En ella se están evaluando distintos métodos de protección y conservación de suelos, combinados con sistemas de labranza conservacionista.

Por último, el tagasaste es una especie que presenta un buen comportamiento en suelos arenosos. Por esta característica se presta especialmente para la recuperación de dunas litorales. Por esta razón será evaluada en los principales puntos afectados por problemas de dunas en el secano de la costa.

9. PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO

El estudio durará cuatro años dado que, por tratarse de la evaluación de recursos forrajeros arbóreos, es necesario hacer vivero en el año 1, plantar en el mismo año o en el año 2 y recién disponer de información válida entre el segundo y el cuarto año.

9.1. Costo del proyecto.

En el cuadro 9.1 se indica el costo total del proyecto. Este asciende a \$ 124.620.959.

Los fondos solicitados son esencialmente para operación del proyecto, más un profesional y un técnico a jornada parcial adicionales, dado que el volumen de trabajo y el área que se cubre (entre la VI y la IX región), no permiten absorberlo con personal de INIA.

Como inversión se considera un vehículo adicional para cubrir las necesidades de desplazamiento especialmente en el período de plantación y posteriormente para el trabajo de transferencia.

Además se considera equipamiento de computación, y fotográfico dado que no existe disponibilidad actual en Cauquenes.

9.2. Aportes institucionales

En el Cuadro 9.2 se presentan los aportes de cada institución. Del monto total se solicita al FIA la cantidad de \$ 75.570.758. Los aportes de INIA equivalen a \$49.050.201.

9.3. Costo anual por actividad o componente.

En el Cuadro 9.3 se indican los montos por año y por actividad solicitados al FIA.

Los aportes para el año 1, son de \$33.334.011. Esto debido a que el grueso de las inversiones y la implementación de las unidades

CUADRO 9.1. COSTO TOTAL DEL PROYECTO POR ACTIVIDAD O COMPONENTE E INSTITUCION FINANCIERA

COMPONENTE	TOTAL	INSTITUCION FINANCIERA	
		FIA	INIA
=====			
1. Operación			
1.1. Red de Introducción	11,001,350	11,001,350	
1.2. Ensayos de Establecimiento	4,206,288	4,206,288	
1.3. Sistemas de Producción	7,721,752	7,721,752	
1.4. Transferencia de Tecnología	7,191,368	7,191,368	
2. Personal			
2.1. Profesional			
2.1.1. Ingeniero Agrónomo (Jornada Completa)	24,000,000	24,000,000	
2.1.2. Investigadores INIA *	28,000,000		28,000,000
2.2. Técnico			
2.2.1. Técnico Agrícola (Media Jornada)	4,968,000	4,968,000	
2.2.2. Técnico INIA (Media Jornada)	4,968,000		4,968,000
2.3. Secretaria (Jornada Parcial)	2,592,000		2,592,000
2.4. Incentivo personal	9,600,000	9,600,000	
3. Administración INIA	10,990,201		10,990,201
4. Inversiones		6,882,000	
4.1. Camioneta	8,242,000	5,742,000	2,500,000
4.2. Computador	600,000	600,000	
4.3. Impresora	240,000	240,000	
4.4. Máquina fotográfica	300,000	300,000	
=====			
TOTALES ---->	124,620,759	75,570,758	49,050,201
=====			

Reservado Fia

CUADRO 9.2. RESUMEN DE APORTES AL FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO POR INSTITUCION

INSTITUCION

MONTO TOTAL

FIA 75,570,758

INIA 49,050,201

TOTAL -----> 124,620,959

9.3. COSTO ANUAL Y TOTAL DEL PROYECTO POR ACTIVIDAD O COMPUESTO

COMPONENTE	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	TOTAL
1. OPERACION					
1.1. Red de Introducción	6,860,150	1,380,400	1,380,400	1,380,400	11,001,350
1.2. Ensayos de Establecimiento	1,783,542	807,582	807,582	807,582	4,206,288
1.3. Sistemas de Producción	3,547,958	1,454,598	1,359,598	1,359,598	7,721,752
1.4. Transferencia de Tecnología	969,808	1,678,020	2,865,520	1,678,020	7,191,368
Subtotal --->	13,161,458	5,320,600	6,413,100	5,225,600	30,120,758
2. PERSONAL					
2.1. Ingeniero Agrónomo	6,000,000	6,000,000	6,000,000	6,000,000	24,000,000
2.2. Técnico Agrícola	1,242,000	1,242,000	1,242,000	1,242,000	4,968,000
2.3. Incentivo personal	2,400,000	2,400,000	2,400,000	2,400,000	9,600,000
Subtotal --->	9,642,000	9,642,000	9,642,000	9,642,000	38,568,000
3. ADMINISTRACION	3,648,553	2,394,016	2,568,816	2,378,816	10,990,201
4. INVERSIONES	6,882,000	0	0	0	6,882,000
TOTAL ----->	33,334,011	17,356,616	18,623,916	17,246,416	86,560,959

30.120.758
38.568.000
10.990.201
6.882.000

86.560.959

Aportes FIA

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Total
a) Red Introducción	6.860.150	1.380.400	1.380.400	1.380.400	11.001.350
b) Ensayo Establecimiento	1.783.542	807.582	807.582	807.582	4.206.288
c) Sistema Producción	3.547.958	1.454.598	1.359.598	1.359.598	7.721.752
d) Transf. Tecnología	969.808	1.678.020	2.865.520	1.678.020	7.191.368

Sub Total	13.161.458	5.320.600	6.413.100	5.225.600	30.120.758
Personal	9.642.000	9.642.000	9.642.000	9.642.000	38.568.000
Inversiones	6.882.000	0	0	0	6.882.000

Totales	FIA	29.685.458	14.962.600	16.055.100	14.867.600	75.570.758
	INIA	3.648.553	2.394.016	2.568.816	2.378.816	10.990.201
		33.334.011				86.560.959

experimentales se realizan en este año. Posteriormente en los años 2, 3 y 4 los aportes solicitados bajan (Cuadro 9.3).

9.4 Estructura de costos financiamiento FIA.

En los cuadros 9.4.1, 9.4.2, 9.4.3, y 9.4.4, se indica la estructura de costos de financiamiento FIA para cada actividad y por año de ejecución del proyecto.

9.5. APORTES DE INIA AL PROYECTO

9.5.1. Personal

En el Cuadro 9.5.1, se presentan las especialidades del personal participante aportado por INIA y su tiempo de dedicación al proyecto.

CUADRO 9.5.1 .Aportes de personal INIA al proyecto.

ITEM	AÑO 1 1995	AÑO 2 1996	AÑO 3 1997	AÑO 4 1998
Investigadores				
- Praderas	0,4	0,4	0,4	0,4
- Ovinos, bovinos y nutrición	0,2	0,2	0,2	0,2
- Ecología de la producción	0,1	0,1	0,1	0,1
Transferencistas	0,3	0,3	0,3	0,3
Técnicos	0,5	0,5	0,5	0,5
Secretaria	0,2	0,2	0,2	0,2
Mano de obra calificada	1	1	1	1

9.5.2. Otros aportes

Además INIA aporta parte de la infraestructura de la Sub-Estación Experimental Cauquenes para la realización de los ensayos de establecimiento y los sistemas de producción. Allí se dispone de las praderas, suelo para las plantaciones, animales para ensayos, balanza y equipos de campo, laboratorio de forrajeras, etc.

Por otra parte, el programa de Transferencia de Tecnología apoyará las actividades de difusión a través de la integración de las actividades del presente proyecto a la red de Centros de Ajuste y Transferencia Tecnológica, del convenio INIA- INDAP.

Cuadro 9.4.1. Estructura de costos financiamiento FIA, para la actividad RED DE INTRODUCCION

		AÑO 1			AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4		TOTAL
Item	Unidad	Valor Unitario	Cantidad	Valor Total	Cantidad	Valor Total	Cantidad	Valor Anual	Cantidad	Valor Anual	Total por Item
1. JORNALES											
Mano de obra temporal	Jornadas	2,800	150	420,000	30	84,000	30	84,000	30	84,000	672,000
Sub total ítem ---->				420,000	84,000		84,000		84,000		672,000
2. VIATICOS											
Ubicación sitios	Días	25,000	8	200,000	0	0	0	0	0	0	200,000
Plantación	Días	25,000	15	375,000	0	0	0	0	0	0	375,000
Control y evaluaciones	Días	25,000	5	125,000	15	375,000	15	375,000	15	375,000	1,250,000
Sub total ítem ---->				700,000	375,000		375,000		375,000		1,825,000
3. COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES											
Bencina	Litros	183	2,100	384,300	2,100	384,300	2,100	384,300	2,100	384,300	1,537,200
Lubricantes	Litros	904	25	22,600	25	22,600	25	22,600	25	22,600	90,400
Sub total ítem ---->				406,900	406,900		406,900		406,900		1,627,600
4. MATERIALES DE USO Y CONSUMO CORRIENTE											
Cerco malla fina y alambre púas (200 m/sitio)	Metros	1,200	3,000	3,600,000	0	0	0	0	0	0	3,600,000
Plantas (625/sitio)	Unidad	95	10,000	950,000	1,000	95,000	1,000	95,000	1,000	95,000	1,235,000
Superfosfato Normal	kg	140	1,000	140,000	0	0	0	0	0	0	140,000
Estaquillas para malla	Unidad	50	1,000	50,000	0	0	0	0	0	0	50,000
Bolsas de papel y nylon	kg	1,200	10	12,000	10	12,000	10	12,000	10	12,000	48,000
Palas plantadoras	Unidad	7,000	2	14,000	0	0	0	0	0	0	14,000
Tijeras de podar	Unidad	5,500	2	11,000	0	0	0	0	0	0	11,000
Material de oficina		50,000	1	50,000	1	50,000	1	50,000	1	50,000	200,000
Material de computación		50,000	1	50,000	1	50,000	1	50,000	1	50,000	200,000
Sub total ítem ---->				4,877,000	207,000		207,000		207,000		5,498,000
5. REPARACION DE VEHICULOS											
		80,000	1	80,000	1	80,000	1	80,000	1	80,000	320,000
Sub total ítem ---->				80,000	80,000		80,000		80,000		320,000
6. CONSUMOS BASICOS											
Luz y Agua		50,000	1	50,000	1	50,000	1	50,000	1	50,000	200,000
Teléfono		80,000	1	80,000	1	80,000	1	80,000	1	80,000	320,000
Pasajes	Unidad	5,500	5	27,500	5	27,500	5	27,500	5	27,500	110,000
Fletes		40,000	5	200,000	1	40,000	1	40,000	1	40,000	320,000
Sub total ítem ---->				357,500	197,500		197,500		197,500		950,000
7. SERVICIOS GENERALES											
Análisis de suelo	Unidad	2,500	15	37,500	15	37,500	15	37,500	15	37,500	150,000
Análisis de forraje	Unidad	1,500	0	0	15	22,500	15	22,500	15	22,500	67,500
Sub total ítem ---->				37,500	60,000		60,000		60,000		217,500
Total anual ---->				6,860,150	1,380,400		1,380,400		1,380,400		11,001,350

Cuadro 9.4.2. Estructura de costos financiamiento FIA, para la actividad ENSAYOS DE ESTABLECIMIENTO

		AÑO 1			AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4		Totales por
ITEM	Unidad	Valor Unitario	Cantidad	Valor Anual	Cantidad	Valor Anual	Cantidad	Valor Anual	Cantidad	Valor Anual	Item
1. JORNALES											
Mano de obra temporal	Jornadas	2,800	180	504,000	90	252,000	90	252,000	90	252,000	1,260,000
Sub total ítem ---->				504,000	252,000		252,000		252,000		1,260,000
2. VIATICOS											
Plantación	Días	25,000	5	125,000	0	0	0	0	0	0	125,000
Control y evaluaciones	Días	25,000	5	125,000	7	175,000	7	175,000	7	175,000	650,000
Sub total ítem ---->				125,000	0		0		0		125,000
3. COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES											
Bencina	Litros	183	700	128,100	700	128,100	700	128,100	700	128,100	512,400
Lubricantes	Litros	904	8	7,232	8	7,232	8	7,232	8	7,232	28,928
Petróleo	Litros	138	50	6,900	0	0	0	0	0	0	6,900
Sub total ítem ---->				142,232	135,332		135,332		135,332		548,228
4. MATERIALES DE USO Y CONSUMO CORRIENTE											
Cerco malla fina y alambre púas (200 m/sitio)	Metros	1,200	400	480,000	0	0	0	0	0	0	480,000
Plantas (625/sitio)	Unidad	95	1,000	95,000	100	9,500	100	9,500	100	9,500	123,500
Superfosfato Normal	kg	140	100	14,000	0	0	0	0	0	0	14,000
Estaquillas para malla	Unidad	50	100	5,000	0	0	0	0	0	0	5,000
Bolsas de papel y nylon	kg	1,200	5	6,000	10	12,000	10	12,000	10	12,000	42,000
Tijeron de podar	Unidad	11,000	2	22,000	0	0	0	0	0	0	22,000
Serrucho de raleo	Unidad	7,500	1	7,500	0	0	0	0	0	0	7,500
Roundoup	Litro	6,560	1	6,560	0	0	0	0	0	0	6,560
Materiales de oficina		40,000	1	40,000	1	40,000	1	40,000	1	40,000	160,000
Materiales de computación		40,000	1	40,000	1	40,000	1	40,000	1	40,000	160,000
Sub total ítem ---->				716,060	101,500		101,500		101,500		1,020,560
5. REPARACION DE VEHICULOS		80,000	1	80,000	1	80,000	1	80,000	1	80,000	320,000
Sub total ítem ---->				80,000	80,000		80,000		80,000		320,000
6. CONSUMOS BASICOS											
Luz y Agua		30,000	1	30,000	1	30,000	1	30,000	1	30,000	120,000
Teléfono		50,000	1	50,000	1	50,000	1	50,000	1	50,000	200,000
Pasajes	Unidad	5,500	5	27,500	5	27,500	5	27,500	5	27,500	110,000
Fletes		40,000	1	40,000	1	40,000	1	40,000	1	40,000	160,000
Sub total ítem ---->				147,500	147,500		147,500		147,500		590,000
7. SERVICIOS GENERALES											
Análisis de suelo	Unidad	2,500	5	12,500	0	0	0	0	0	0	12,500
Análisis de forraje	Unidad	1,500	0	0	5	7,500	5	7,500	5	7,500	22,500
Sub total ítem ---->				12,500	7,500		7,500		7,500		35,000
Total por año ---->				1,783,542	807,582		807,582		807,582		4,206,288

Cuadro 9.4.3. Estructura de costos financiamiento FIA, para la actividad SISTEMAS DE PRODUCCION

		AÑO 1			AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4		Totales por
ITEM	Unidad	Valor Unitario	Cantidad	Valor Anual	Cantidad	Valor Anual	Cantidad	Valor Anual	Cantidad	Valor Anual	Item
1. JORNALES											
Mano de obra temporal	Jornadas	2,800	180	504,000	180	504,000	180	504,000	180	504,000	2,016,000
Sub total ítem ---->				504,000	504,000	504,000	504,000	504,000	2,016,000		
2. VIATICOS											
Plantación	Días	25,000	5	125,000	0	0	0	0	0	0	125,000
Control y evaluaciones	Días	25,000	5	125,000	10	250,000	10	250,000	10	250,000	875,000
Sub total ítem ---->				250,000	250,000	250,000	250,000	250,000	1,000,000		
3. COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES											
Bencina	Litros	183	1,000	183,000	800	146,400	800	146,400	800	146,400	622,200
Lubricantes	Litros	904	2	1,808	2	1,808	2	1,808	2	1,808	7,232
Petróleo	Litros	138	60	8,280	30	4,140	30	4,140	30	4,140	20,700
Arriendo maquinaria	Horas	8,000	12	96,000	6	48,000	6	48,000	6	48,000	240,000
Sub total ítem ---->				289,088	200,348	200,348	200,348	200,348	890,132		
4. MATERIALES DE USO Y CONSUMO CORRIENTE											
Cerco malla fina y alambre púas (200 m/sitio)	Metros	1,200	800	960,000	0	0	0	0	0	0	960,000
Plantas (625/sitio)	Unidad	95	10,000	950,000	1,000	95,000	0	0	0	0	1,045,000
Superfosfato Normal	kg	140	1,000	140,000	0	0	0	0	0	0	140,000
Heno	kg	40	1,800	72,000	1,800	72,000	1,800	72,000	1,800	72,000	288,000
Sanidad animal	Unidad	1,000	30	30,000	30	30,000	30	30,000	30	30,000	120,000
Bolsas de papel y nylon	kg	1,200	5	6,000	10	12,000	10	12,000	10	12,000	42,000
Roundoup	Litro	6,560	2	13,120	0	0	0	0	0	0	13,120
Materiales de oficina		40,000	1	40,000	1	40,000	1	40,000	1	40,000	160,000
Materiales de computación		40,000	1	40,000	1	40,000	1	40,000	1	40,000	160,000
Sub total ítem ---->				2,251,120	289,000	194,000	194,000	194,000	2,928,120		
5. REPARACION DE VEHICULOS											
		80,000	1	80,000	1	80,000	1	80,000	1	80,000	320,000
Sub total ítem ---->				80,000	80,000	80,000	80,000	80,000	320,000		
6. CONSUMOS BASICOS											
Luz y Agua		20,000	1	20,000	1	20,000	1	20,000	1	20,000	80,000
Teléfono		40,000	1	40,000	1	40,000	1	40,000	1	40,000	160,000
Pasajes	Unidad	5,500	5	27,500	5	27,500	5	27,500	5	27,500	110,000
Fletes		40,000	2	80,000	1	40,000	1	40,000	1	40,000	200,000
Sub total ítem ---->				167,500	127,500	127,500	127,500	127,500	550,000		
7. SERVICIOS GENERALES											
Análisis de suelo	Unidad	2,500	5	12,500	0	0	0	0	0	0	12,500
Análisis de forraje	Unidad	1,500	0	0	5	7,500	5	7,500	5	7,500	22,500
Sub total ítem ---->				12,500	7,500	7,500	7,500	7,500	35,000		
Total por año ---->				3,547,958	1,454,598	1,359,598	1,359,598	1,359,598	7,721,752		

Cuadro 9.4.4. Estructura de costos financiamiento FIA, para la actividad TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA

ITEM	Unidad	Valor Unitario	AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4		Totales por
			Cantidad	Valor Anual	Cantidad	Valor Anual	Cantidad	Valor Anual	Cantidad	Valor Anual	Item
1. JORNALES											
Mano de obra temporal	Jornadas	2,800	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sub total ítem ---->				0		0		0		0	0
2. VIATICOS	Días	25,000	15	375,000	30	750,000	30	750,000	30	750,000	2,625,000
Sub total ítem ---->				375,000		750,000		750,000		750,000	2,625,000
3. COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES											
Bencina	Litros	183	1,000	183,000	2,000	366,000	2,000	366,000	2,000	366,000	1,281,000
Lubricantes	Litros	904	2	1,808	5	4,520	5	4,520	5	4,520	15,368
Sub total ítem ---->				184,808		370,520		370,520		370,520	1,296,368
4. MATERIALES DE USO Y CONSUMO CORRIENTE											
Material de divulgación		40,000	1	40,000	2	80,000	2	80,000	2	80,000	280,000
Materiales de oficina		40,000	1	40,000	1	40,000	1	40,000	1	40,000	160,000
Materiales de computación		40,000	1	40,000	1	40,000	1	40,000	1	40,000	160,000
Sub total ítem ---->				120,000		160,000		160,000		160,000	600,000
5. REPARACION DE VEHICULOS		80,000	1	80,000	2	160,000	2	160,000	2	160,000	560,000
Sub total ítem ---->				80,000		160,000		160,000		160,000	560,000
6. CONSUMOS BASICOS											
Luz y Agua		20,000	1	20,000	1	20,000	1	20,000	1	20,000	80,000
Teléfono		100,000	1	100,000	1	100,000	1	100,000	1	100,000	400,000
Pasajes	Unidad	5,500	5	27,500	10	55,000	10	55,000	10	55,000	192,500
Sub total ítem ---->				147,500		175,000		175,000		175,000	672,500
7. SERVICIOS GENERALES											
Servicios de impresión	Unidad	2,500,000	0.05	125,000	0.05	125,000	1	2,500,000	0.05	125,000	2,875,000
Sub total ítem ---->				125,000		125,000		2,500,000		125,000	2,875,000
Total por año ---->				969,808		1,678,020		2,865,520		1,678,020	7,191,368

LITERATURA CITADA

- Borens P., F.M. 1986. The nutritive and feeding value of Tagasaste (Chamaecytisus palmensis). M. Agr. Sc. Lincoln College, University of Canterbury, New Zealand. 76p.
- Borens P., F.M. and Poppi, D.P. 1985. The feeding value of Tagasaste (Chamaecytisus palmensis). Pp. 43-44 en Logan L.A. and Radcliffe J.E. (eds.) Fodder trees-a summary of current research in New Zealand. Crop Research Division, DSIR Report No. 106.
- Davies, D.J. and MacFarlane R.P. 1979. Multiple-purpose trees for pastoral farming in New Zealand with emphasis on tree legumes. NZ Agriculture Science 13:177-186.
- Lambert, M.G., Jung, G.A. and Costall, D.A. 1989. Forage shrubs in North Island hill country 1. Forage production. New Zealand Journal of Agricultural Research 32:477-483.
- Lambert, M.G., Jung, G.A., Fletcher, R.H., Budding, P.J. and Costall, D.A. 1989. Forage shrubs in North Island hill country 2. Sheep and goat preferences. New Zealand Journal of Agricultural Research 32:485-490.
- Lambert, M.G., Jung, G.A., Harpster, H.W. and Lee, J. 1989. Forage shrubs in North Island hill country 4. Chemical composition and conclusions. New Zealand Journal of Agricultural Research 32:499-506.
- McGowan, A.A., Robinson, I. and Moate, P. 1988. Comparison of liveweight gain and mineral metabolism of sheep fed on Tagasaste. Proc. Australia Society of Animal Production 17:230-233.
- Oldham, C.M., Allen, G., Moore, P. and Mattinson, B.C. 1991. Animal production from tagasaste growing in deep sands in a 450 mm winter rainfall zone. Western Australian Journal of Agriculture 32:24-30.
- Oldham, C.M. and Mattinson, B.C. 1988. Advances in research on tagasaste: is it economic to grow tagasaste to be grazed by sheep? Martindale Project, School of Agriculture, University of Western Australia, Nedlands W.A.
- Oldham, C.M. and Moore, P. 1989. Tagasaste (Chamaecytisus palmensis), an evergreen fodder tree in grazing systems of Mediterranean type climates. 2. The feeding value of tagasaste for wool production when grazed by young merino ewes over summer and autumn. Pp. 1253-1254 in Proc. XVI Intern Grassland Congress Nice, France.

- Oldham, C.M., Wilkins, J.F. and Moore, P. 1989. Tagasaste (Chamaecytisus palmensis), an evergreen fodder tree in grazing systems of Mediterranean type climates. 1. Feeding value for reproduction when grazed by merino ewes at joining. Pp. 1251-1252 in Proc. XVI Intern Grassland Cong, Nice, France.
- Ortega, J.F., Mendez P., Fernandez G., M. y Santos G., A. 1990. (Chamaecytisus proliferus (L.f.) Link spp. palmensis (Christ) Kunkel), una leguminosa forrajera arbustiva originaria de la Isla de La Palma. Canarias Agrarias y Pesquera 8:328-332.
- Ovalle, C., Aronson, J., Alvarez, H. y Avendaño, j. 1993. Alfalfa arbórea o tagasaste (Chamaecytisus proliferus spp palmensis), un árbol forrajero leguminoso con potencial para sistemas agrosilvopastorales en Chile mediterráneo. Agricultura Técnica (Chile), 53(3):264-271.
- Ovalle, C., Aronson, J., Avendaño, J., Meneses, R., Moreno, R. and Villaflor, L. 1992. Dryland fodder legume trees, shrubs and associated rhizobacteria for central Chile. Establishment and preliminary field evaluation. Vol. 1: 401-404. Proc. IVth International Rangelands Conf. Montpellier, CIRAD, France.
- Ovalle C., Aronson J., Del Pozo A. y Avendano J. 1990. The espinal: agroforestry systems of the mediterranean-type climate region of Chile. Agroforestry Systems 10:213-239.
- Radcliffe J.E. 1985. Fodder tree production under cutting, for 5 years in Canterbury hill country. Pp 19-23 en Logan L.A. and Radcliffe J.E. (eds.) Fodder trees-a summary of current research in New Zealand. Crop Research División, DSIR Report No. 106.
- Snook, L.C. 1989. Tagasaste (Tree Lucerne). Chamaecytisus palmensis. A browse shrub which will increase production from grazing animals. Animal Production in Australia 15:589-592.
- Snook, L.C. 1982. Tagasaste (Tree Lucerne). Chamaecytisus palmensis. A shrub with high potential as a productive fodder crop. Journal of the Australian Institute of Agricultural Science 209 p.
- Snook, L.C. 1961. Tree lucerne - a crop that has been overlooked. J. Dept. of Agriculture, Western Australia 2(4):117-123.
- Townsend, R.J. and Radcliffe, J.E. 1987. Establishment and management of Tagasaste. Proc. New Zealand Grassland Association 48:109-113.

Webb, C.J. and Shand, J.E. 1985. Reproductive biology of tree
lucerne Chamaecytisus palmensis, (Leguminosae) New Zealand
Journal of Botany 23:597-606.

