

UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES

**ANÁLISIS ECONÓMICO-FINANCIERO
DE UN SISTEMA SILVOPASTORIL**

**ANÁLISIS DE CASO:
EN UNA EMPRESA AGROPECUARIA DEL ESTE DEL CHACO**

Por: C.P. Luis Ademar Monicault

Tesis presentada a la Universidad Nacional de Misiones como exigencia final de la Maestría en Ciencias Forestales, con orientación en Economía y Administración Forestal.

Director: Ing. Ftal. M.Cs. Miguel Ángel López

Co-Directora: Dra. Elena Alfonso

Orientador: Ing. Ftal. M.Cs. Víctor Pérez

Octubre 2009

DEDICATORIA

A Dios, porque El me dio nueva vida en Cristo

“Todo lo puedo en Cristo que me fortalece.”

Fil. 4:13

A la Mujer que amo, por tan maravilloso sentimiento

A mis hijos, porque son extraordinarios.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco al Ing. Ftal. Pedro Delvalle por todo el apoyo brindado en el aspecto técnico del sistema silvopastoril, además este trabajo está realizado sobre la experiencia llevada a cabo en el campo de Gral. Obligado, del cual es el autor y responsable directo, quién además colaboró ampliamente conmigo.

Al Director de tesis, Ing. Ftal. Miguel A. López, por su dedicación, paciencia y sabios consejos. A la Codirectora de tesis, Dra. Elena Alfonso, por su tiempo, preocupación, colaboración y ayuda en la elaboración de esta tesis.

Al Ing. Ftal. Víctor Pérez, por su disposición y orientación en el desarrollo de este trabajo. Igualmente al INTA, profesionales y autoridades de la Institución, por permitir este estudio, en especial al Ing. Agr. Pedro Jover, por su predisposición y por la ayuda que me brindó.

A mis amigos y compañeros de trabajo del la Estación Experimental del INTA en Colonia Benítez, Chaco y los que pueda omitir sin querer, gracias...siempre estarán en mis recuerdos.

Y a todos quienes preguntaron como va la tesis y tuvieron palabras de ánimo y confianza. A quienes marcaron mi vida para bien o para mal.

A todos.....GRACIAS.....TOTALES....

RESUMEN

Para evaluar económica y financieramente un sistema silvopastoril en un bosque nativo, se tomó el caso desarrollado en el Campo Anexo de General Obligado (EX-Instituto Forestal Nacional –IFONA-), perteneciente al INTA, ubicado en las coordenadas 59° 25' de Longitud Oeste y 27° 20' de Latitud Sur. Departamento Dónovan, Provincia del Chaco. Abarca una superficie total de 3.401,92 has, con 2.326 has. de bosque; 705 has. de ramera y 371 has. de tierras bajas.

El área seleccionada para uso silvopastoril es de 64 ha y se dividió en dos potreros de 32 ha c/u con una proporción de 40% de bosques y 60% de pastizal respectivamente.

Se elaboró una planilla de Flujo de Fondos, en la cual se detalla la corriente de costos de cada una de las actividades desarrolladas en el sistema, valoradas en base al proporcional del valor del jornal, por hectárea; el flujo positivo del sistema se determinó de acuerdo al valor de mercado de los productos y subproductos del SSP, a los cuales se les descontó los costos, gastos, impuestos, se le dio un valor residual a los activos invertidos, analizándose la corriente de saldos, que brinda los primeros elementos para la evaluación de la inversión. Se determinaron los beneficios netos del sistema, los cuales se analizaron aplicando distintos criterios de evaluación económico-financiero, cuyas variables respuestas fueron: en la evaluación (VAN, TIR, relación B/C, período de recuperación de la Inversión o Payback) y los costos de producción del Bosque, del pastizal y de los animales. Obteniéndose financieramente un buen resultado, recuperando lo invertido a partir del octavo año de iniciado el proyecto.

CONTENIDO

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
RESUMEN	iv
CONTENIDO	v
LISTA DE TABLAS Y CUADROS	vi
LISTA DE FOTOS Y GRAFICOS	vii
1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS	6
2.1. GENERAL.....	6
2.2. ESPECIFICOS.....	6
3. REVISION DE ANTECEDENTES.....	6
4. MATERIALES Y MÉTODOS	11
4.1. Ubicación y descripción del predio	11
4.2. Diseño del ensayo.....	12
4.2.1. Especies priorizadas en el manejo.....	12
4.3. Elaboración del Flujo de Fondos y obtención de la información necesaria para el análisis.....	12
4.4. Proyección del aprovechamiento del bosque (Silvopastoril).....	16
4.5. Métodos.....	19
4.5.1. Valor actual neto (VAN).....	24
4.5.2. Tasa Interna de Retorno (TIR).....	25
4.5.3. Relación Beneficio/Costo (B/C).....	26
4.5.4. Período de recuperación de la Inversión	26
4.5.5. Análisis de Sensibilidad	27
5. RESULTADOS	27
5.1. Resultados de la evaluación del SSP.....	27
5.1.1. Análisis de la viabilidad económico-financiera de un SSP en la región húmeda del este de la provincia del Chaco	27
5.1.2. Tasa Interna de Retorno versus Valor Actual Neto	31
5.1.3. Análisis de Sensibilidad	34
5.1.3.1. Análisis de Sensibilidad unidimensional	34
5.1.3.2. Análisis de Sensibilidad multidimensional.....	38
5.1.3.3. Período de recuperación de la Inversión.....	39
6. CONCLUSIONES.....	40
7. RECOMENDACIONES	41
ANEXO 1:.....	43
LISTA DE ABREVIATURAS Y SIGLAS.....	44
8. BIBLIOGRAFÍA	45

LISTA DE TABLAS

TABLA 4.1. Precipitaciones pluviales en el lugar del ensayo.....	11
TABLA 4.2. Evolución del crecimiento corriente – Período 1997-2004.....	14

LISTA DE CUADROS

CUADRO 4.1. Valor de mercado de los activos invertidos	21
CUADRO 4.2. Precio de los bienes producidos en el SSP	21
CUADRO 4.3. Producción del bosque tratado	21
CUADRO 4.4. Valor de la mano de obra.....	22
CUADRO 4.5. Precio de insumos utilizados en el SSP.....	22
CUADRO 4.6. Costos de los insumos y de las actividades del SSP de los 3 primeros años.....	23
CUADRO 5.1. Ingresos y gastos de: A C T I V I D A D E S x ha	29
CUADRO 5.2. Flujo de caja para el Manejo Silvopastoril (modelo 12 años)	30
CUADRO 5.3. Proyección de la evaluación económico-financiera a valores nominales del SSP a 24 y 36 años.....	33
CUADRO 5.4. Relación porcentual proyectada de la evaluación económica - financiera del SSP a 24 y 36 años respecto de los primeros 12 años	33
CUADRO 5.5. Modificación del resultado por variación de la tasa de descuento.....	34
CUADRO 5.6. Variación del resultado por incremento en los costos e insumos de las actividades del SSP.....	35
CUADRO 5.7. Variación porcentual del resultado al incrementarse los costos de las actividades del SSP	36
CUADRO 5.8. Variación del Resultado por disminución de la producción del SSP.....	37
CUADRO 5.9. Variación porcentual del resultado al disminuir la producción del SSP	37
CUADRO 5.10. Variación del resultado por incremento en los costos y disminución de la producción del SSP	38

CUADRO 5.11. Variación porcentual del resultado al incrementarse los costos y disminuir la producción del SSP	38
CUADRO 5.12. Período en el cual se recupera la inversión inicial –de 36.898,94–.....	39

LISTA DE FOTOS

Foto 1.1. Bosque sin tratamiento	5
Foto 4.1. Limpieza Rasante	14
Foto 4.2. Árboles marcados para efectuar el raleo	14
Foto 4.3. Raleo de un Guayacán	15
Foto 4.4. Aplicación al tocón de arboricida disuelto en mezcla de gasoil- aceite quemado	15
Foto 4.5. SSP con regeneración natural.....	16
Foto 4.6 Sistema silvopastoril en una empresa agropecuaria del este de la provincia del Chaco.....	18
Foto 6.1. Silvopastoril completo, vaca, pasto y árbol.....	41

LISTA DE GRAFICOS

Gráfico 4.1. Representación de la TIR versus el VAN	32
--	-----------

1. INTRODUCCION.

Un sistema productivo, técnicamente factible de implementar en las 32 hectáreas del Ex_IFONA, es el Silvopastoril. El presente estudio muestra una de las alternativas para determinar la factibilidad económica y financiera del proyecto implementado en el Campo Anexo de General Obligado (Ex-IFONA), perteneciente al INTA, ubicado en las coordenadas 59° 25' de Longitud Oeste y 27° 20' de Latitud Sur. Departamento General Dónovan, Provincia del Chaco, en el que tales valores pueden ser utilizados dentro del marco de la toma de decisiones, ya sea a nivel empresarial, local o regional.

La instalación y el desarrollo de los Sistemas Silvopastoriles (SSP) deben adecuarse a los factores ecológicos, sociales, económicos y políticos de la zona o región que los adoptará. Son sistemas que se caracterizan por su diversificación productiva y beneficios generalmente demostrados, estos aspectos son muy favorables respecto a otras modalidades de uso de la tierra (1); (2); (3), logrando un adecuado balance entre producción, estabilidad, diversificación y autorregulación del ambiente. (4) Al implementarlo, normalmente surgen cuestiones relacionadas con la sostenibilidad de la producción, su rentabilidad y el alto grado de diversificación, tanto en el corto como en el mediano plazo. Sobreviene, entonces, la necesidad de realizar evaluaciones económico-financieras que permitan determinar los resultados del sistema. En los últimos años, en todo el mundo se adoptan sistemas productivos que tiendan a asociar altas productividades con sustentabilidad de los ecosistemas.

Estas premisas, adquieren aún mayor relevancia en aquellas zonas con problemas de degradación ambiental como consecuencia de prácticas agropecuarias irracionales, que van inexorablemente acompañadas de disminución progresiva de rendimientos y rentabilidad. El sistema silvopastoril a analizar, es el propuesto por el INTA Colonia Benítez, el cual permite que los componentes (árboles, pasturas y animales de producción), se hallen bajo un esquema de manejo racional e integral, que tienda a mejorar a mediano o largo plazo, la productividad, sustentabilidad y rentabilidad de la explotación; todo ello teniendo en cuenta, las disímiles condiciones y tiempos de producción de los diversos componentes, permitiendo ampliar el mercado, comparado con otras formas de usos de la tierra, en el cual se podrán comercializar los subproductos maderables y no maderables del bosque y los de la ganadería; para lo cual es importante la **“limpieza selectiva”** del bosque:

entendiendo por tal, una limpieza de manera controlada, eliminando de manera selecta arbustos, especies forestales indeseables, cortando individuos enfermos y selectivamente especies de escaso valor económico, conservando y manejando los renovales. Es una técnica de autosustentabilidad en el tiempo y verdaderamente económica en el largo plazo, obteniendo resultados económicos exiguos en lo inmediato pero no así en el largo plazo.(5).

De acuerdo a la bibliografía revisada, experiencias anteriores demuestran por sus resultados que el Sistema de Manejo Silvopastoril del bosque nativo: a) Facilita la obtención de un ingreso adicional para el inversor, ya que esta actividad no compite con otras tareas, sino que la complementa; b) Permite obtener una mejor rentabilidad adicional a otras actividades económicas; c) Se requiere poca inversión; d) Genera mano de obra; e) Permite un ingreso monetario permanente, mejorando el flujo de fondos de la producción; f) El ganado mantiene limpio el terreno de malezas, disminuyendo como consecuencia el riesgo de incendios e incorpora abono a través del estiércol, manteniendo y recuperando la fertilidad de los suelos, disminuyendo los costos de limpieza del predio.(6)

El sistema silvopastoril en general, es una técnica muy valiosa a la hora de diversificar la producción debido a las distintas alternativas de obtención de productos y subproductos, maderables y no maderables, de servicios ambientales, tales como prevención de incendios; mejorando considerablemente los ingresos del predio. Experiencias realizadas en varios países, han demostrado que el ganado puede ser compatible con determinadas especies arbóreas, incluso desde edades tempranas, y que este aprovechamiento permite incrementar la producción del monte, logrando de esta manera mejorar la diversificación productiva, rentabilidad y la gestión empresarial. Se han definido los sistemas silvopastorales como métodos de gestión de la tierra en los cuales los bosques se manejan buscando una integración entre la producción maderera con otros productos forestales y la cría de animales domésticos compatibles con ellos. Estos aprovechamientos silvopastorales incrementan y diversifican la producción del monte, acortan plazos de retorno económico de las inversiones, reducen el combustible vegetal vivo del sotobosque, permiten una mayor integración de la sociedad rural en sus explotaciones, facilitan el tránsito por el monte y mejoran los aspectos biológicos, estéticos y paisajísticos. (7)

Es muy importante el manejo silvopastoril, en las provincias de Misiones y Norte de Corrientes (Argentina), donde se lo practica en forma extensiva en

forestaciones de pinos. Las empresas lo desarrollan con dos objetivos: reducir el riesgo de incendios y producir carne comercial (ingresos económicos en el corto plazo), que de igual manera y como en el caso de esta experiencia dichos objetivos se alcanzan con el sistema tradicional y a menores costos. Algunos autores sugieren que es necesario llevar a cabo estudios cuyos objetivos sean la evaluación económica del aprovechamiento maderero, junto con la implementación del manejo en áreas determinadas, dentro de los cuales se enmarcan los Sistemas Silvopastoriles tradicionales. Mejorando así la posibilidad de obtención de ingresos del sector primario de la producción, favoreciendo así las economías locales y regionales, mediante el desarrollo de estos sistemas.

Así como hay autores que postulan la producción forestal sostenible como parte importante de una estrategia para mantener el bosque, actualmente no hay certeza sobre la posibilidad y bajo que condiciones llevar a cabo este proceso de producción, marco en el cual los sistemas silvopastoriles se ven beneficiados por su manejo racional, característica esta que ayuda o facilita la recomposición del bosque y con buenos resultados económicos, socio-culturales y ambientales. Aún contando con conocimientos y técnicas, el factor costo del manejo forestal continúa preocupando a los productores, investigadores y decisores políticos, ya que estos inciden sobre las cuentas financieras que se presentan ante la Dirección General Impositiva (D.G.I.) (8).

Según la Estadística Forestal del año 2.000 de la Dirección de Bosques de la Provincia del Chaco, el total de extracción de productos primarios es de 3.189.117 toneladas, equivaliendo comercialmente a \$ 117.040.265, 62, en los años 1998 al 2000 (9), lo cual demuestra la importancia económica del sector forestal en la región y de esta manera la introducción del S.S.P. tradicional, como una forma de recomposición del bosque chaqueño.

Además de la sostenibilidad ecológica y la factibilidad técnica, otro aspecto fundamental para la implementación del manejo silvopastoril en un bosque natural, es la rentabilidad económico-financiera. Para ello se hace necesario el aprovechamiento integral de los árboles talados, lo cual incluye no solo la madera de aserrío, sino también leña, postes y carbón de los residuos, puesto que estas prácticas facilitan las operaciones de extracción y minimiza el daño de la regeneración natural y promueve la participación de la población campesina en las actividades del sistema. (10)

Al realizar la valoración de un sistema silvopastoril, es necesario asumir que se trata de un proyecto de inversión y como tal debe ser analizado, teniendo en cuenta la vida del proyecto ó sea las distintas etapas por las que atraviesa el mismo (inicio, evolución o vida útil y fin). En una evaluación económico-financiera, se asume que el objetivo más importante para la empresa es la maximización de ganancias, desde el punto de vista privado y en segundo lugar se considera la contribución de la misma a los objetivos de crecimiento a nivel local, regional y nacional.

La preparación y evaluación de proyectos se ha transformado en un instrumento de uso prioritario entre los agentes económicos, que participan en cualquiera de las etapas de la asignación de recursos para implementar alternativas de inversión. Para muchos, éste es un instrumento de decisión que determina que si el proyecto se muestra rentable debe implementarse. En opinión de algunos autores, la técnica no debe ser tomada como decisional, sino sólo como una posibilidad de proporcionar más información a quien debe decidir, señalando que la evaluación de proyectos compara el flujo de fondos negativos y positivos, tanto financieros como económicos, con el objetivo de emitir un juicio sobre la conveniencia de ejecutar dichos proyectos en lugar de otros, persiguiendo disminuir los riesgos de la decisión, es decir, busca mejorar la calidad de la información que tendrá la autoridad que deberá decidir sobre la ejecución del proyecto.

La toma de decisión implica un riesgo. Obviamente, existen decisiones con un menor grado de incertidumbre y otras que son altamente riesgosas. Resulta lógico pensar que frente a decisiones de mayor riesgo, exista como una opción de mayor rentabilidad. En el complejo mundo moderno donde los cambios de toda índole se producen a una velocidad vertiginosa, resulta imperiosamente necesario disponer de un conjunto de antecedentes que justifiquen y aseguren una acertada toma de decisiones y hagan posible disminuir el riesgo de errar al decidir la ejecución de un determinado proyecto.

El análisis del Flujo de Fondos, a través de la corriente de saldo, brinda los primeros elementos para la evaluación de la inversión y el diseño del financiamiento de la misma. El método de actualización de valores permite evaluar un proyecto, cuyos indicadores son medidas que resumen información valiosa en una sola cifra, de allí su utilidad como indicador, como el caso del VAN y la TIR. Pero debe tenerse presente que por esa misma razón son insuficientes para la toma de decisiones,

acerca de la conveniencia de ejecutar el proyecto, por lo cual debe tenerse en cuenta otros criterios cualitativos y técnicos que son necesarios para la selección de alternativas de inversión, como ser la Relación Beneficio-Costos, período de recuperación de la inversión inicial, etc. (11)

Esto necesariamente introduce el concepto de tasa de descuento y describe diferentes tipos de criterios de decisión. El primer paso para desarrollar un análisis de flujo de fondos es la elección de un enfoque adecuado de contabilización o sea la escala de análisis (desde una perspectiva nacional, provincial, regional, local ó predial). Una vez resuelto este problema, existen al menos dos enfoques adicionales de contabilización frecuentemente especificados: uno privado y otro social; en el primero los costos y beneficios que recibirá la empresa privada se descubren a partir de un “enfoque de inversión privada”, la cual utiliza las ganancias y costos generados a partir de transacciones en el mercado, para ver el estado de la línea de fondo para esta compañía. En el enfoque social sin embargo los beneficios secundarios generados e inducidos son claramente importantes para la distribución regional de ingresos y para los estimados de bienestar a una escala mayor. Debido a la importancia que tiene la tasa de descuento en la evaluación económico-financiera de la inversión y a los problemas no resueltos relativos al método apropiado para su determinación, los estudios de costo-beneficio deben generalmente incluir análisis de sensibilidad respecto a las tasas de descuento. (12)



Foto 1.1: Bosque sin tratamiento

2. OBJETIVOS.

2.1. GENERAL:

Evaluar, la factibilidad económico-financiera, de la administración de la producción foresto-ganadera, de un Sistema Silvopastoril en bosque nativo.

2.2. Específicos:

- ✓ Determinar una metodología para hallar el costo de producción en un sistema silvopastoril;
- ✓ Proporcionar información y pautas de evaluación para la implementación efectiva de sistemas silvopastoriles en la región Chaqueña.

3. REVISION DE ANTECEDENTES.

Si bien algunos investigadores postulan la producción forestal sostenible de áreas de bosques naturales (manejo de bosques naturales) como parte importante de la estrategia para mantener el bosque húmedo (13). En la región chaqueña, aún existen dudas sobre la factibilidad económica de este proceso de producción, y si es posible, bajo qué condiciones debería desarrollarse esta producción.

Pese a que la aplicabilidad del SSP, como actividad que mejora los bosques degradados, es relativamente nueva en el mundo; existen varios países desarrollando el tema cada uno con distintos matices, por ejemplo: utilizan al árbol como productor de forrajes para el ganado (ramas, hojas y frutos), o como protector y mejorador de suelos, como cercas vivas, con un carácter paisajístico, o como actualmente y en relación directa con el aspecto ecológico a través del pago por servicios ambientales generados por la adopción de sistemas silvopastoriles, como el proyecto que se llevó

a acabo en Esparza, Costa Rica donde fue demostrada la factibilidad financiera de invertir en diferentes tecnologías silvopastoriles en el 20% de la superficie de una finca ganadera convencional, cuyos resultados indicaron que la inversión es rentable, con un valor presente neto incremental de US\$ 1.613 y una tasa interna de retorno del 20% considerando solo los ingresos pecuarios. Los ingresos no descontados estimados por servicios ambientales durante cuatro años son de US\$ 3.369. Y está directamente relacionada a mejoras en los parámetros productivos y reproductivos del hato debido a la incorporación de sistemas silvopastoriles.(14). Vemos que estos sistemas pueden ser incorporados al proceso productivo, atendiendo a diferentes virtudes y características del mismo, que de manera similar se tienen resultados muy prometedores como el caso en estudio.

En Chile, realizan la práctica silvopastoril en bosques cultivados de *Pinus radiata* D. Don. (*P. insignis* Dougl.), con ovinos; cuyo objetivo es producir carne, lana y madera (15), de igual manera el manejo silvopastoril con bovinos en bosques nativos de la región chaqueña, persigue objetivos tales como: producción ganadera y forestal con sus respectivos derivados.

Otra experiencia en la cual se realizó un estudio de factibilidad técnica y económica de una producción integral, es la realizada en el Chaco-salteño. Los resultados fueron prometedores, también las primeras reacciones de los productores. Pero la parte técnica solamente fue un componente en la búsqueda de posibilidades de un desarrollo rural. Todavía quedan muchos interrogantes, que determinan el éxito o el fracaso de una producción económica y ecológicamente sostenible. (16)

El silvopastoreo se ha convertido en una metodología importante para aumentar las oportunidades de ingresos en fincas y ganaderías en el sureste de los EE. UU. El concepto de silvicultura provee para la producción del bosque y de la ganadería de forma simultánea. Los árboles se manejan de manera que puedan producir productos maderables y no maderables, a su respectivo turno de corta y mientras tanto, proveen sombra y albergue al ganado y al forraje. Los forrajes pueden sembrarse en bosques en los que se practique raleo, para permitir la entrada de luz y espacio para que el forraje crezca. (17)

Los resultados obtenidos en el trabajo de Mahecha (18), demuestran que el manejo del destete precoz de terneros Cebú en sistemas silvopastoriles es una alternativa técnica y económicamente viable, siendo mejores los resultados, si se

suplementan los animales. Estos resultados contribuyen a resolver en parte los interrogantes que aún existen sobre la manera de disminuir las pérdidas de peso que suceden en el destete, ya que para todo criador representa un desafío causar el mínimo estrés y la menor caída en las ganancias diarias como consecuencia de la maniobra del destete, el cual después del parto, es considerado como el período más estresante en la vida del ternero.

Independientemente de la situación mundial, los gobiernos están cada vez más interesados por aprovechar mejor los montes, tanto para la producción de bienes como para los diversos servicios ambientales y de protección que los bosques pueden ofrecer.

Junto con este interés global creciente por los montes, se ha adquirido mayor conciencia de que las posibilidades son limitadas en cuanto a satisfacer todas las exigencias que influyen sobre el monte en un momento dado. (19)

Sería lógico pensar que el objetivo de los individuos, el estado o los empresarios no sea desaprovechar sus propiedades o usarlas de manera no adecuada, reduciendo de esta manera su precio de mercado y por ende, sus respectivos patrimonios.

Las personas cuidan su propiedad y el mejor negocio es hacer máximo el valor de los recursos, las ganancias, las inversiones y los proyectos productivos en el largo plazo. El sistema de producción Silvopastoril permite ir incorporando la actividad forestal, mejorando la eficiencia en el uso racional de los recursos disponibles, aumentando así la rentabilidad del campo e incrementando la porción de mercado que le permite la diversificación productiva del sistema.

Algunos autores, identifican seis fuentes de ganancia, factibles en una empresa, añadiendo que ninguna de ellas desdeñaría alguna de las otras, pero que no todas son igualmente explotables y combinables. Es probable que la línea gerencial que lidera el proceso haya evaluado, que adoptando los sistemas silvopastoriles, su “estrategia de ganancia”, se puede basar en las siguientes seis fuentes; que para el caso en estudio serían igualmente explotables y combinables: 1) La diversidad de la oferta, que les permitiría ampliar la demanda a todos los clientes solventes respondiendo a sus propias expectativas; 2) La calidad del producto, que autoriza un precio superior o hace ganar partes de mercado; 3) La posibilidad de introducir innovaciones comerciales, que les garantizarían por un tiempo una renta de

monopolio o superior (surgen nuevos cabañeros, trazabilidad, carne orgánica, rollos podados con un determinado índice de rendimiento en madera libre de nudos, etc); 4) La posibilidad permanente de reducción de costos por incrementos en la productividad y calidad de las especies forestales, forrajeras y ganaderas; 5) las economías de escala que consisten en distribuir los costos fijos sobre el volumen más amplio posible, para reducir costos unitarios; 6) Flexibilidad productiva que permita ajustar rápidamente los costos a las variaciones de la demanda. El haber identificado estas fuentes de ganancia, basadas en el engorde ganadero bajo un sistema silvopastoril y la producción de rollizos de calidad, les permite insertarse en la cadena de valor de la industria frigorífica e industria forestal vinculadas a los mercados externos más solventes o también integrarse ellos mismos hacia adelante. (20)

La búsqueda de una agricultura sustentable, fundamentada en tecnologías no agresivas al medio ambiente, viene señalando el desarrollo de sistemas de producción agroforestales como la alternativa más adecuada, una vez que combina árboles, cultivos y animales en un concepto de imitación de los ecosistemas naturales. Mantener árboles, tanto en el campo agrícola, como en el pastoril, constituye una garantía de que el impacto de la explotación sobre la circulación de nutrientes será minimizado y, consecuentemente, se mantiene la fertilidad natural del suelo por el aporte continuo de materia orgánica. Dentro de esa lógica, diferentes modelos de sistemas de producción están siendo evaluados, destacándose los silvopastoriles, los agrosilvopastoriles y los agropastoriles, entre otros. (21)

A través de la preparación y evaluación de proyectos de inversión, será posible la reducción de la incertidumbre inicial respecto de la conveniencia de llevar a cabo cualquier tipo de inversión y especialmente del sistema, cuyas características sean similares a los del SSP. La decisión que se tome con más y mejor información siempre será mejor, salvo el azar, que aquella que se tome con poca información (22). El estudio de proyectos, distingue dos grandes etapas: la de formulación y preparación y la de evaluación. La primera tiene por objetivo definir todas las características que tengan algún efecto en el flujo de ingresos y egresos monetarios y calcular su magnitud. La segunda etapa, con metodologías muy definidas, busca determinar la rentabilidad de la inversión.

En términos generales, seis son los estudios particulares que deben realizarse para evaluar un proyecto: los de viabilidad comercial, técnica, de gestión, legal, de

impacto ambiental y financiera, si se trata de un inversionista privado, o económica, si se trata de evaluar el impacto en la estructura económica del país. Cualquiera de ellos que llegue a una conclusión negativa determinará que el proyecto no se lleve a cabo, aunque razones estratégicas, humanitarias u otras de índole subjetivas podrían provocar la aceptabilidad de una opción que no sea viable financiera o económicamente (22). Mientras los tres primeros estudios proporcionan información económica de costos y beneficios, el estudio financiero, además de generar información, construye los flujos de caja y evalúa el proyecto. Puede considerarse que una adecuada identificación de las fuentes de ganancias por parte del grupo de gerentes, administradores y propietarios de explotaciones agropecuarias y forestales de Misiones y NE de Corrientes, ha contribuido a que se esté consolidando el sistema silvopastoril. Este “modelo productivo” se centra en PyMEs orientadas a la producción de madera de calidad, factible de ser procesada por el aserradero principalmente con destino a la industria mueblera y de “mouldings” y carnes de calidad para la industria frigorífica de exportación. Puede por lo tanto considerarse al mismo tiempo como una forma más eficaz que otros, en la generación de empleo, el proceso de acumulación de capital y la sustentabilidad ambiental.(23)(24). Además estos sistemas presentan a su vez la posibilidad de atender la generación de empleo con mayor eficiencia que en el forestal puro de gran envergadura o el ganadero y sus ingresos anuales equivalentes, también son superiores a los de cultivos anuales como el maíz y la soja, virtud esta que da una mayor sustentabilidad social, económica y ambiental. Vemos así el surgimiento de una nueva generación empresaria que visualizó en ellos una estrategia de ganancias a través de los cuales lograr productos que atiendan los requerimientos de mercados solventes.(25)

Aún contando con antecedentes, conceptos y técnicas, el factor costo y la evaluación económico-financiera del manejo silvopastoril continúa preocupando, siendo ésta una cuestión todavía sin resolver. El análisis de proyecto de inversión se realiza principalmente para evaluar el rendimiento que generará una inversión y la conveniencia de realizarla, lo que lleva a la necesidad de proyectar y planificar todo emprendimiento.

4. Materiales y Métodos.

4.1. Ubicación y descripción del predio:

El Campo Anexo General Obligado (EX-IFONA), está ubicado en las coordenadas 59° 25' de Longitud Oeste y 27° 20' de Latitud Sur. Departamento Dónovan. Provincia del Chaco. Abarca una superficie total de 3.401,92 has, distribuidas en 2.326 has. de bosque; 705 has. de ralera y 371 has. de tierras bajas. De acuerdo a la carta de suelo del predio (26), el campo ocupa la platea que bordea las grandes depresiones de Centro-Sur del Chaco, área geomorfológica Tapenagá I, que recibe las aguas de escurrimiento del gran sector fluvial del noreste de la provincia. Predominan los suelos de las series: Biscay, Cotelai; Charadai, Disparando; Dónovan; Maleta; Mixta; Sábalo y Tapenagá. Cuyas propiedades en general son: **Permeabilidad:** moderada a lenta; **Erosión:** moderada; **Drenaje:** imperfecto a pobre; **Salinidad:** sódicos, salinos (moderados a fuerte); **Anegabilidad:** poco a muy anegable (periódicamente). **Clima:** sub- húmedo a húmedo. **Uso de la tierra:** Forestal-Ganadero.(26)

TABLA 4.1: PRECIPITACIONES PLUVIALES EN EL LUGAR DEL ENSAYO.

Mes Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1996	222	320	112	246	32	5	0	24	69	170	167	295	1.662
1997	114	332	15	59	62	21	19	8	110	229	149	191	1.309
1998	264	239	249	394	19	67	12	41	17	67	211	281	1.861
1999	154	151	192	129	59	38	27	0	8	18	91	140	1.007
2000	194	278	129	138	84	55	8	55	34	227	139	173	1.514
2001	100	90	87	143	3	42	25	8	121	187	173	65	1.044
2002	330	98	394	205	85	41	76	23	75	161	153	213	1.854

Fuente: I.N.T.A.-Estación Experimental Colonia Benítez

4.2. Diseño del ensayo:

Se seleccionó un área representativa del Parque Chaqueño húmedo para uso silvopastoril de 64 has. y se dividió en dos potreros de 32 has. c/u con una proporción de 40% de bosques y 60% de pastizal respectivamente. Esta relación porcentual es característica (en promedio) de los predios del Chaco Oriental. Se aplicaron dos tratamientos, a saber: Parcela con Tratamiento Silvícola (limpieza rasante, raleos y podas) y carga animal, que consistió en 0,31 unidad ganadera/ha con pastoreo continuo y con novillos media sangre cebú (Brangus 5/8); y Parcela Testigo sin tratamiento Silvícola y con carga animal igual que la parcela con tratamiento. El ensayo se considera de tipo exploratorio, dado que no se hicieron repeticiones. (27)

4.2.1. Especies priorizadas en el manejo:

Prosopis alba: (Algarrobo blanco); *Gleditsia amorphoides* (Espina corona); *Schinopsis balansae*: (Quebracho colorado chaqueño); *Aspidosperma quebracho blanco*: (Quebracho blanco); *Astronium balansae*: (Urunday) y *Caesalpinia paraguariensis* (Guayacán). La densidad final adecuada al sistema silvopastoril fue de 200 árboles/ha.- (27)

4.3. Elaboración del Flujo de Fondos y obtención de la información necesaria para el análisis:

Las variables respuestas en este estudio, fueron: la evaluación económico-financiera y costos de producción del Bosque, del pastizal y de los animales.

Para poder efectuar una evaluación financiera y económica de un proyecto, es necesaria la preparación de una planilla del flujo de caja del mismo. Para lo cual el cronograma de trabajo usado en el presente análisis económico-financiero se puede describir como el cálculo del flujo neto de fondos (FNF) futuros de la producción de madera, pasto y ganado, y la determinación de la viabilidad financiera del sistema. Para lo cual se elaboró y trabajó con una hoja de cálculo, representativa esta, del flujo de dinero del sistema silvopastoril.

Los datos sobre costos operativos y precios de mercado, de la tierra, productos de la ganadería y especies comerciales maderables en la provincia del Chaco, en agosto de 2004, fueron los valores económicos ha utilizar en el presente estudio.

Luego de haberse delimitado el área del ensayo, fue realizado el inventario forestal en ambos potreros de 32 has. c/u, en junio del año 1996. Fue utilizado un muestreo sistemático en fajas equidistantes, con parcelas de muestreos circulares (previa determinación del tamaño óptimo de la parcela en función al área mínima). Cinco parcelas de medición permanente de 1.000 m² cada una, fueron instaladas en cada potrero (32 has.=con tratamiento y 32 has.=testigo), para la masa superior, es decir para árboles con diámetros mayores a 10 cm. y para la regeneración natural una Sup. de 200 m². El pastizal fue evaluado agronómicamente, determinando el rendimiento anual y estacional del pastizal y la composición botánica en peso seco. En el manejo de animales: fueron utilizados animales destete, cruce cebú x británico (PVI=180 kg.). En marzo de cada año fueron asignados al azar en cada potrero 10 animales, a los que les fueron realizadas una sanidad de rutina y suplementación mineral (*ad libitum*). La carga animal en cada tratamiento fue incrementada gradualmente, a medida que aumentaba la cobertura del pastizal en el bosque tratado, iniciando con 0,31 animal/ha, (10 an/tratamiento); los animales fueron pesados cada 90 días (4 veces al año). Con los datos de peso vivo (PV) fueron calculadas las ganancias de PV anual y estacional y la producción de carne (Kg. de PV/ha) estacional y anual. Respecto de las actividades silvícolas: en el mes de Junio/96 fueron iniciados los tratamientos silviculturales en la parcela con tratamiento, terminándose a mediados del mes de Septiembre/96 en base al cronograma y secuencia de actividades especificadas en el Plan presentado en 1995. (27) Toda esta información se tuvo en cuenta para elaborar las respectivas planillas de costos de las distintas actividades e insumos utilizados en las mismas y así desarrollar el respectivo flujo de fondos del sistema.

TABLA 4.2: EVOLUCIÓN DEL CRECIMIENTO CORRIENTE - Período 1997 – 2004.

AÑO	TRATAMIENTO		
	T ₁ = Parcela con Tratamiento Silvícola (m ³ /ha/año)	T ₂ = Parcela Testigo Sin Tratamiento Silvícola (m ³ /ha/año)	Incremento de T ₁ respecto a T ₂ en %
1997	1,900	1,478	29 +
1998	2,000	1,600	25 +
1999	2,763	1,766	56 +
2000	2,793	1,637	71 +
2001	2,867	1,700	69 +
2002	2,600	1,600	62 +
2003	2,850	1,500	90+
2004	3,200	1,750	83+

Fuente: I.N.T.A.-Estación Experimental Colonia Benítez.



Foto 4.1: Limpieza rasante.



FOTO 4.2: Árboles marcados para efectuar el raleo.

La limpieza rasante (Foto 4.1), del sotobosque fue efectuada con motoguadaña de 50 cm³ y el raleo (Fotos 4.2 y 4.3) ó eliminación de especies

arbóreas indeseables con motosierra de 50-70 cm³. Para evitar el rebrote agresivo de las cepas (tocones) de las especies indeseables fue utilizado un producto arboricida (Foto 4.4); este último permitió aumentar su eficacia y visualizar con nitidez los tocones tratados. Limpiezas y raleos suaves fueron realizados con posterioridad al tratamiento, en 1997/98 y se continuaron cada 3 años. (27)



FOTO 4.3: Raleo de un Guayacán.



Foto 4.4: Aplicación al tocón de un arboricida disuelto en mezcla de gasoil-aceite quemado.

Al octavo año de haberse iniciado el manejo silvopastoril, el manejo de la Parcela Tratada, dio como resultado: incremento de la disponibilidad de madera; incremento en la disponibilidad de forraje e incremento de ganancia de peso vivo/ha/año, en la producción ganadera, respecto de la Parcela Testigo. Con los crecimientos obtenidos y la regeneración natural (Foto 4.5) lograda en ocho años de estudio (corroborados en predios de productores), el ciclo de corta de aprovechamiento forestal rondaría los doce años. (27)



Foto 4.5: SSP con regeneración natural.

Ampliar y motivar la discusión sobre las potencialidades de los sistemas silvopastoriles para generar servicios ambientales, es lo que propone el trabajo desarrollado por Muhammad Ibrahim (28). En un sistema silvopastoril se presentan interacciones entre el componente animal, una o más especies leñosas y las pasturas, para generar diversos productos que son aprovechados por el hombre.

El potencial del aporte de las especies arbóreas a la alimentación animal, en términos de proteína cruda, es buena, sobretodo en verano, donde la calidad de la gramínea disminuye drásticamente, demostrando este aspecto algo muy importante a tener en cuenta al momento de evaluar los costos y determinar los ingresos, sobre todo para la alimentación del ganado.(29)

4.4. Proyección del aprovechamiento del bosque (Silvopastoril).

Ciclos de corta:

Los datos obtenidos hasta la fecha (2004), permite efectuar la siguiente proyección de corta. (en base al 67% de la información lograda durante 1.996-2004).

El Bosque con Tratamiento Silvopastoril (T1) ubicado en General Obligado – Departamento Dónovan, creció durante 1997-2004 a razón de: 1,9 a 3,200 m³/ha, evidenciando su estado de bosque joven (fustal).

Con un incremento promedio de 2,620 m³/ha/año y una existencia volumétrica inicial (1.996) de 36m³/ha., con una densidad de 190 árboles/ha mayores a 10 cm de diámetro, a los 12 años se acumularía un volumen de 68 m³/ha”.(27)

1^{er} Ciclo de Corta. 12 años.

“Con el objeto de lograr un sistema de producción sustentable se piensa realizar una extracción de 10 m³/ha y capitalizar 20 m³/ha. Por lo tanto se pasa de un volumen inicial de 36 m³/ha. de madera sana a 56 m³/ha. a los 12 años.

En este 1^{er} ciclo se extraerían 40 árboles maduros/ha y se estarían incorporando 75 árboles/ha (brinzales) de la clase diamétrica inferior, con lo que la densidad total sería 219 árboles/ha, (mayores de 10 cm de diámetro)”.(27)

2^{do} Ciclo de Corta. 24 años.

“A los 24 años se alcanzaría un volumen total de 86 m³/ha, pudiendo aumentar el volumen de corta a 15 m³/ha; quedando un volumen (capital) de 71 m³/ha. Se cortarían 50 árboles/ha y se incorporarían a su vez 75 árboles/ha, de la clase diamétrica inferior a la clase superior (mayores de 10 cm de diámetro), lográndose una densidad de 244 árboles/ha pos-corta”.(27)

3^{er} Ciclo de Corta. 36 años.

“La existencia total a los 36 años sería de 101 m³/ha (244 árboles/ha), que con una corta de 15 m³/ha (50 árboles/ha) dejaría un volumen (capital) de 86 m³/ha (con 194 árboles/ha en pié). A partir del 3^{er} ciclo de corta ya no ingresan brinzales y si se continuará con la extracción de 50 árboles/ha, cada ciclo, se debería promover la regeneración natural posterior a la corta del 4^{to} o 5^{to} ciclo previéndose la clausura (exclusión del ganado) por 5 años del rodal aprovechado. Pero si la regeneración natural continúa incorporándose y desarrollándose como hasta ahora no sería necesaria la clausura.

A ocho años del Tratamiento en T_1 y con carga animal permanente, la regeneración que se logró post tratamiento es importante, fundamentalmente: Espina corona; Quebracho blanco y Urunday”. (27)

Esta proyección del aprovechamiento, del bosque (27), se tuvo en cuenta para elaborar la proyección a 12, 24 y 36 años, de la evaluación económica-financiera del sistema Silvopastoril en estudio.



Foto 4.6: Sistema Silvopastoril en una empresa agropecuaria del este de la Provincia del Chaco.

Los efectos ecológicos, cuya valoración aditiva sólo es posible en el tiempo, son acompañados por resultados favorables de medición económica-financiera directa. Así, la adopción de la actividad es promocionable como instancia superadora de las monoculturas. La estrategia de estos emprendimientos debe incluir economías de escala y valores agregados, a los cuales pueden arribarse en forma unitaria o con asociaciones que conformen cuencas de abastecimiento con industrias propias. (30)

4.5. Métodos.

Con el fin de analizar la conveniencia económico-financiera de la implementación del sistema silvopastoril, se procedió a ordenar y sistematizar la información sobre los ingresos y egresos de carácter monetario, consistiendo la misma en la identificación de los ítems de inversión, de costos y beneficios del mismo, producidos en distintos momentos. Los principales métodos que utilizan el concepto de Flujo de Caja descontado son: el Valor Presente Neto (VPN), el cual es complementado normalmente con la Tasa Interna de Retorno (TIR), y en menor medida la Relación Beneficio/Costo (B/C) y además el Período de recuperación del Capital o “Payback”.

El análisis económico-financiero examina los costos y beneficios a precios de mercado y determina sus relaciones en términos de indicadores que reflejan el punto de vista o interés privado, es decir de los individuos o de las empresas. Además proporciona información sobre cuando se necesitaran los fondos y cuando se espera recibir los ingresos.

El análisis de costos y beneficios es una técnica importante para comparar sistemáticamente los flujos positivos y negativos, a fin de determinar la eficacia económica o el valor productivo del proyecto.

El sistema utilizado de planillas de cálculo que asocian variables de producción, costos e ingresos permite analizar inversiones forestales *ex ante* o evaluar la actividad *ex post* siguiendo una amplia gama de opciones de asignación de recursos.(31)

El comportamiento del flujo de fondos de una empresa es uno de los puntos centrales del análisis financiero. En el análisis financiero “los fondos” equivalen a dinero: flujo de fondos es, entonces, flujo de dinero o flujo de caja (en inglés, cash flow). Con dinero se pagan las deudas en el momento de su vencimiento, las remuneraciones al personal, los intereses a los acreedores, los impuestos al Estado, los dividendos a los propietarios, etc.

Los datos básicos y principales a partir de los cuales se llevó a cabo el análisis y evaluación del sistema silvopastoril son los siguientes:

CANTIDAD DE HECTÁREAS =	32
--------------------------------	-----------

Se seleccionó un área representativa del Parque Chaqueño húmedo para uso silvopastoril de 64 has. y se dividió en dos potreros de 32 has. c/u con una proporción de 40 % de bosques y 60 % de pastizal respectivamente. Para realizar la evaluación económica-financiera del SSP se tomaron solamente las 32 has., de la parcela con manejo del bosque.

Tasa de Mercado o de descuento utilizada para el análisis	12%
---	------------

Los valores asociados con los recursos naturales generalmente tienen lugar en diferentes puntos del tiempo.

El problema del descuento, y de la elección de una tasa apropiada de descuento, surge de la necesidad de considerar todos los costos y beneficios, haciendo caso omiso de su ocurrencia en el tiempo, en el mismo piso temporal. Las tasas de descuento pueden derivarse de los mercados de capital donde el dinero es solicitado y prestado. Las tasas reflejadas en los mercados privados, reflejan a su vez tres componentes: 1) la tasa real - que representa el costo de solicitar dinero en un ambiente libre de riesgos y con inflación cero-, 2) inflación, y 3) un premio por riesgo. Típicamente los costos y beneficios se proyectan en términos reales o de un dólar constante y se descuentan utilizando tasas de interés reales, las cuales pueden o no incluir factores de riesgo. En lugar de aumentar la tasa de descuento para incluir el potencial de riesgo, el abordaje se concentra frecuentemente en valores específicos inciertos, desarrollando luego análisis de sensibilidad de la inversión, con respecto a esos valores específicos. (12) (Secciones 4.5.5 y 5.1.3.)

La tasa que se utilizó es la de mercado, ajustando el riesgo, con una adecuada y exhaustiva preparación de los flujos de beneficios y costos, aplicando factores de actualización a la corriente de saldos, generados en los respectivos períodos a considerar.

INVERSIÓN INICIAL =	36.899.-
----------------------------	-----------------

Cuadro 4.1: Valor de mercado de los activos invertidos.

Valor total de la tierra (32 has.)	12.800.-	\$
Motosierra	2.500.-	\$
Motogüadaña	2.200.-	\$
Podadora de altura	2.500.-	\$
Compra de animales	3.188.-	\$
Alambrado, aguadas, etc.	13.710.-	\$

La inversión inicial con capital propio considerada, fue la realizada para la compra de las 32 has. de tierra y las maquinarias necesarias para llevar adelante las actividades forestales del sistema silvopastoril, en las condiciones establecidas.

Se elaboraron las planillas de los bienes o productos obtenidos del sistema, cuyos valores de mercado fueron corroborados a través de reuniones y consultas a productores y empresarios de la zona, los cuales están detallados en el Cuadro 4.2, con los respectivos niveles de producción de cada uno de dichos bienes, discriminados en el Cuadro N° 4.3.

Cuadro 4.2: Precio de los bienes producidos en el SSP.

Concepto	Precio	
Tierra (con monte)	400	\$/ha
Leña	30	\$/Tn
Carne	1,655	\$/Kg
Primera corta	60	\$/Tn
Postes cortos	5	\$/poste

Fuente: INTA- E.E.A. Colonia Benítez. Pagina de Internet

“<http://www.inta.gov.ar/benitez/info/documentos/forest/art/forest07.htm>”.

Cuadro 4.3: Producción del Bosque Tratado.

Tratamiento silvicultural	20	Ton/ha leña
Producción de carne	45	Kg/ha
Primera corta	20	Ton/ha
Leña	10	Ton/ha
Postes cortos	30	Postes/ha
Madera aserrable 1° año	60	\$/Ton valor en pie

Fuente: INTA- E.E.A. Colonia Benítez. Pagina de Internet

“<http://www.inta.gov.ar/benitez/info/documentos/forest/art/forest07.htm>”.

El valor del costo de Mano de Obra, figura en el Cuadro 4.4, la cual tiene una relación directa con el detalle de costos de las actividades silvícolas discriminadas en el Cuadro 4.5, ya que ésta se construyó en base a la proporción de mano de obra utilizada en cada actividad, como una estrategia de reducir las diferencias con la realidad. En función a que la evaluación del SSP se comenzó a realizar varios años después de comenzado el sistema, esta limitante es la que no permitió determinar con cierta exactitud el costo de cada una de las actividades de esta experiencia en particular.

Cuadro 4.4: Valor de la Mano de Obra.

Concepto	Precio	
Jornales	23,56	\$
Cargas Sociales	4,16	\$
TOTAL	27,72	\$

Fuente: Comisión Nacional de Trabajo Agrario - Sueldo básico (Resolución 4/2004 - CNTA.)

El Cuadro 4.5 muestra el precio de los insumos de los tres primeros años, utilizados durante todo el período en que se produjeron las actividades de intervención en el bosque.

Cuadro 4.5: Precio de insumos utilizados en el SSP.

Dólar =	3,09	
	U\$S	\$
Arboricida =	16,0	49,440
Jornal =		27,720
Jornal Motosierrista =		27,720
Nafta =		1,999
Gasoil =		1,600
Aceite =		5,000
Aceite en litros =	7	

Cuadro 4.6: Costos de los insumos y de las actividades del SSP de los 3 primeros años.

CONCEPTOS	VALORES	
	IMPORTE	Jornal
Costo primer año		
Apertura picadas	27,72	1
Muestras	13,86	0,50
Limpieza rasante (eliminación de bromeliáceas, enredaderas, etc)	194,04	7
Marcación para raleo	27,72	1
Eliminación de arbustos, árboles enfermos, etc.	110,88	4
Aplicación arboricida a tocones de especies indeseables	55,44	2
Arboricida	49,44	1,78
Poda de los mejores ejemplares jóvenes	55,44	2
Combustibles y lubricantes (20 hs-motosierra por ha)	74,98	2,70
Amortización Motosierra	55,44	2
Gasoil 20 lts., mezcla arbusticida	32,00	1,15
Limpieza calles cortafuegos	10,00	0,36
Mantenimiento y reparaciones (motosierras)	41,58	1,50
Total tratamientos desde apertura picadas	748,54	\$
Costo segundo año		
Repaso de limpieza y poda alta	110,88	4
Limpieza calles cortafuegos	15,00	0,54
Gastos en ganadería.	144,00	5
Total repaso y limpieza 2do año	269,88	\$
Costo tercer año		
Repaso de limpieza y raleos suaves	55,44	2
Limpieza calles cortafuegos	15,00	0,54
Gastos en ganadería.	144,00	5
Total repaso y limpieza 3er año	214,44	\$
Costo de los 3 primeros años		
	1.232,86	\$

El costo del tratamiento silvícola que incluyó: el inventario forestal, la limpieza rasante del sotobosque, los raleos y podas con mantenimientos hasta el tercer año fue de \$ 1.232,86 equivalente a U\$S 398,98 calculado a un tipo de cambio de \$ 3,09 por dólar.

Posterior al tratamiento se realizaron limpiezas y raleos suaves en 1997/98 y se continuaron realizando cada 3 años, por un importe que varió entre \$ 214,44 y \$ 269,88. Estos trabajos fueron realizados con el propósito de favorecer el crecimiento de las especies arbóreas.

Se determinó la evaluación económica del SSP usando los siguientes criterios de medición: VAN, TIR, Relación B/C y Período de Recuperación de la Inversión Inicial. Los tres primeros criterios tienen en cuenta el valor tiempo del dinero, emplean los mismos datos de entrada y supuestos, son los siguientes:

4.5.1. Valor Actual Neto (VAN).

Esta medida se empleó para determinar el valor actual de los beneficios netos de la inversión realizada en este sistema silvopastoril, adoptado en el establecimiento ubicado al este de la provincia del Chaco. La diferencia que se observó entre el valor actual del flujo de fondos positivos del sistema y el valor actual del flujo de fondos negativos o flujo de costos del mismo, indicó que además de recuperar la inversión realizada, a la tasa de descuento del 12% se recibieron \$ 12.776,00 adicionales (Ver Cuadro 5.2.).

El VAN se calculó de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{FNF_t}{(1+i)^t} - I_0 =$$

Donde:

FNF_t = Flujo Neto de Fondos en el período t

I_0 = Inversión inicial en el momento cero de la Inversión

i = tasa de descuento

n = número de períodos, en años

Como criterio de evaluación, el VAN puede tener un resultado igual a cero, indicando que el proyecto es rentable, ya que el beneficio obtenido corresponde a lo que el inversionista espera de su inversión. Si el resultado fuese positivo, es decir superior a cero, indicaría que el proyecto proporciona una cantidad remanente por

sobre lo esperado. En cambio, si el resultado fuese negativo, es decir inferior a cero, debe interpretarse como la cantidad que falta para que el proyecto rente lo esperado por el inversionista. (22)

4.5.2. Tasa Interna de Rentabilidad (TIR).

Este criterio permite evaluar el proyecto SSP, en función de una única tasa de rendimiento por período, con la cual la totalidad de los ingresos actualizados del sistema son exactamente iguales a los desembolsos expresados en moneda actual.(22). Como señalan Bierman y Smidt (32), la TIR “...representa la tasa de interés más alta que un inversionista podría pagar sin perder dinero, si todos los fondos para el financiamiento de la inversión se tomaran prestado y el préstamo (principal e interés acumulado) se pagara con las entradas en efectivo de la inversión a medida que se fuesen produciendo”. Aunque esta es una apreciación muy particular de estos autores (dado que no incluye conceptos tales como costo de oportunidad, riesgo, ni una evaluación del contexto de la empresa en conjunto), es muy útil para aclarar la intención del criterio.

Esta tasa concreta se denomina TIR y representa la capacidad de rentabilidad media de la inversión en el SSP, a comparar con otras inversiones. (33)

La Tasa Interna de Retorno del SSP, se calculó de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\sum_{t=1}^n \frac{FNF_t}{(1+r)^t} - I_0 = 0 \Rightarrow r = TIR$$

Donde:

FNF_t = Flujo Neto de Fondos en el período t

I_0 = Inversión inicial en el momento cero de la Inversión

i = tasa de descuento

n = número de períodos, en años

4.5.3. Relación entre el valor actual de los beneficios y el valor actual de los costos (VAB/VAC) o relación B/C.

Esta medida consiste en determinar una relación, empleando el valor actual de todos los beneficios del sistema silvopastoril hasta el final de los 12 años, en el numerador, y el valor actual de todos los costos incurridos por el SSP, en el denominador.

Se considera que un proyecto es económicamente viable cuando el valor calculado es mayor o por lo menos igual a 1 (Relación B/C=>1). Los resultados se pueden presentar también como una clasificación de alternativas.

La formula utilizada en el análisis a través de este criterio fue la siguiente:

$$\text{Relación B/C} = \frac{\text{Valor Actual de los Beneficios del SSP}}{\text{Valor Actual de los Costos del SSP}} = \frac{VAB}{VAC} = (33)$$

4.5.4. Período de recuperación de la Inversión.

Uno de los criterios tradicionales de evaluación, bastante difundido y poco relevante es el del período de recuperación de la inversión, mediante el cual se determina el número de años necesarios para recuperar la inversión inicial, valor final este que se compara con el número de años aceptable por la empresa o inversor. Este criterio no considera el valor tiempo del dinero, por lo cual muchas veces no se lo tiene en cuenta.

Este es un criterio de análisis que refleja el período en el cual se recupera la totalidad del capital o de los fondos invertidos inicialmente en el proyecto. Es utilizado muy poco ya que sólo se considera cuando al inversionista le interesa saber en que período recupera el desembolso realizado al comienzo del SSP. Para el caso de ingresos anuales netos fijos la aplicación de este criterio sería muy sencilla ya que se dividiría el total de la inversión inicial en el SSP por el valor de los ingresos netos anuales del mismo y nos daría el número de años necesarios para recuperar dicha inversión. Como en el SSP bajo análisis no tenemos ingresos netos anuales fijos, sino que son variables y usando una planilla de cálculo, se fue descontando año a año de

la inversión inicial los ingresos netos, estos valores se observan en el -Cuadro 5.8-
. (31)

4.5.5. Análisis de Sensibilidad.

Para conocer cuán sensible resulta un proyecto ante posibles cambios de las variables que se consideran importantes para el logro de los objetivos del mismo, para el análisis se optó por dos métodos de sensibilización de sistemas; a) Unidimensional y b) Multidimensional, dependiendo estos del número de variables que se hacen variar simultáneamente. (22)

Análisis de sensibilidad unidimensional.

Este análisis se realiza sobre cada una de las variables que componen el sistema, en forma individual, para ver de qué manera se modifican los criterios de evaluación al modificarse dichas variables y también hasta qué punto se pueden modificar dichas variables sin que deje de ser rentable el SSP.

Análisis de sensibilidad multidimensional.

Este análisis además de incorporar el efecto combinado de dos o más variables, busca determinar de qué manera varía el VAN y los otros criterios, ante cambios en los valores de esas variables, como una forma de definir el efecto en los resultados de la evaluación de errores en las estimaciones.

5. Resultados.

5.1 Resultados de la evaluación del SSP.

5.1.1. Análisis de la viabilidad económica-financiera de un sistema silvopastoril en la región húmeda del este de la provincia del Chaco.

Los cuadros 5.1 y 5.2 muestran el flujo de ingresos y egresos de las actividades por año y el flujo de caja del sistema silvopastoril. Este flujo de caja fue elaborado en base a datos de costos (limpieza del bosque, podas, raleos, gastos en ganadería, etc.) e ingresos (leña, postes, carne, etc.) por ha., de las actividades del sistema, anteriormente mencionados, considerando que el costo del factor tierra y compra de maquinarias para llevar adelante el sistema, figuran como inversión inicial, como así también los gastos de comercialización, administración, fiscales, deducidos en el correspondiente flujo de fondos como así también la incorporación de los precios de los bienes producidos por el sistema:

Cuadro 5.1: Ingresos y Gastos de: ACTIVIDADES x Ha.

AÑO	CONCEPTO	Producción por ha	Unidad	Precio /unidad	Gastos Ftles. Dctos./ha	Gastos Gan. Dctos./ha	Ingresos /ha.
0	Tratamiento silvicultural	20	Ton/ha leña	30	748,54		600
	Tratamiento silvicultural	6	Tn/ha mad. Aserr.(1)	60			360
1	Producc. de carne-R. de limpieza-raleos (2)	45	Kg/ha	1,655	125,88 (2)	144,00 (2)	74,475
	leña	10		30(3)			300
2	Producción de carne-Limpieza del bosque	45	Kg/ha	1,655	70,44	144,00	74,475
	leña	5		30			150
3	Producción de carne	45	Kg/ha	1,655		144,00	74,475
4	Producción de carne	45	Kg/ha	1,655		144,00	74,475
5	Producción de carne	45	Kg/ha	1,655		144,00	74,475
6	Producción de carne	45	Kg/ha	1,655		144,00	74,475
7	Producción de carne-Limpieza del bosque	45	Kg/ha	1,655	194,04	144,00	74,475
	leña	10		30			300
8	Producción de carne	45	Kg/ha	1,655		144,00	74,475
9	Producción de carne	45	Kg/ha	1,655		144,00	74,475
10	Producción de carne	45	Kg/ha	1,655		144,00	74,475
11	Producción de carne	45	Kg/ha	1,655		144,00	74,475
12	Producción de carne	45	Kg/ha	1,655	70,44	144,00	74,475
	Primera corta madera aserrable	20	Ton/ha	60,00			1200
	Postes cortos (4)	30	postes/ha	5,00			150
	Leña	10	Ton/ha	30,00			300

(1)- Venta de madera en pié.

(2)- Repaso de limpieza y raleos suaves, limpieza de calles cortafuego (Ftal.) y gastos en ganadería.

(3)- Leña de menor calidad en promedio.

(4)- Los postes cortos se refiere a que al año 12 se extraerán postes sin duramen producto de ramas ó raleos.

Se trabajó con los valores de los 3 primeros años que fueron la base para realizar luego las estimaciones a futuro.

Cuadro 5.2: Flujo de Caja para el Manejo Silvopastoril - (Modelo 12 Años).

AÑO	Ingresos	Gastos Directos	Margen Bruto	Inversiones	Beneficio Neto
0	30.720	60.852	-30.132	36.899	- 30.132
1	11.983	4.172	7.811		7.811
2	7.183	2.398	4.785		4.785
3	2.383	144	2.239		2.239
4	2.383	144	2.239		2.239
5	2.383	144	2.239		2.239
6	2.383	144	2.239		2.239
7	11.983	6.353	5.630		5.630
8	2.383	144	2.239		2.239
9	2.383	144	2.239		2.239
10	2.383	144	2.239		2.239
11	2.383	144	2.239		2.239
12	71.183	2.398	68.785		68.785

VAN =	\$ 9.357
TIR =	16,35 %
B/C =	1,13

Para determinar si el SSP es rentable o no se comparó la TIR obtenida con la tasa de descuento o costo de oportunidad ($i=12\%$), que fue tomada para realizar el análisis. De la comparación realizada resulta que la $TIR=16,35$ (Ver Cuadro 5.2.), es mayor que la tasa de mercado empleada – ($TIR > i$)-, concluyendo así que la evaluación del sistema silvopastoril por medio de este criterio, revela que éste sistema en estudio, es rentable.

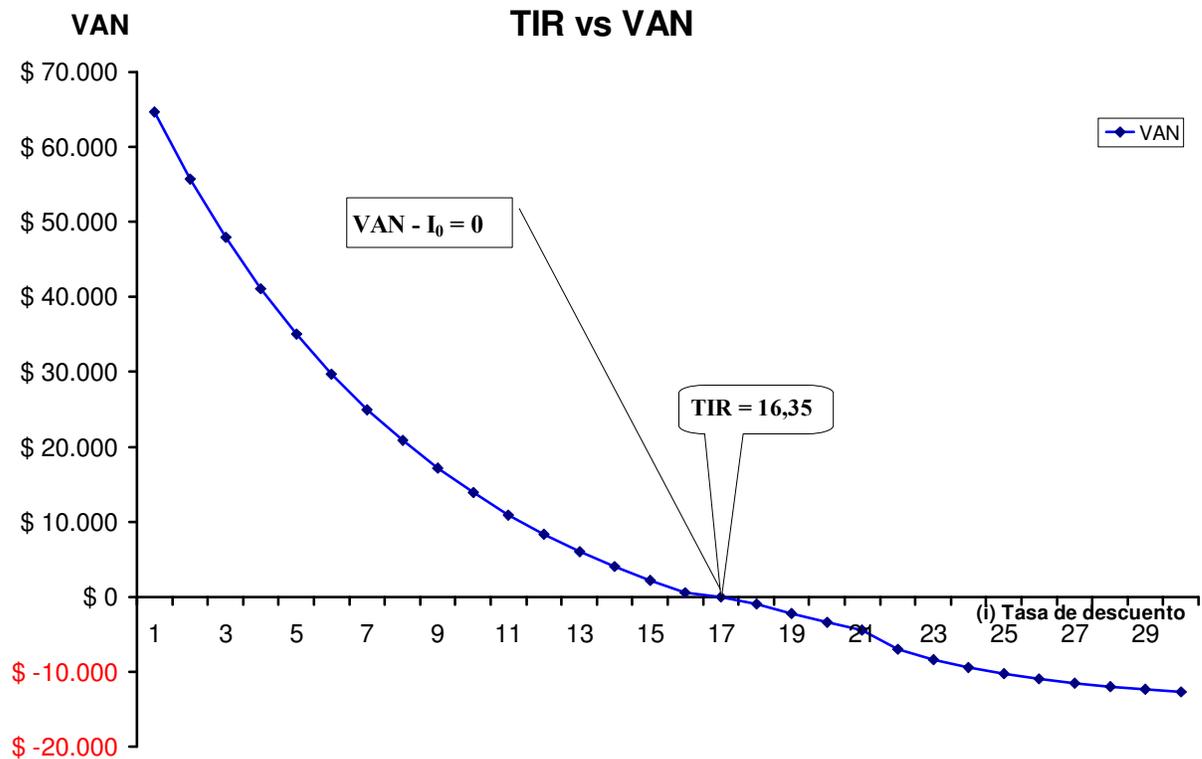
El resultado del análisis indicó que el sistema, a través de los criterios de evaluación utilizados, es económica y financieramente viable. Ya que el VAN es positivo y mayor que cero, con lo cual no solo se recupera lo invertido en el sistema, sino que también se obtiene un beneficio adicional, y con una TIR del 16,35 %, superior a la tasa de descuento.

Se observó que el Valor Actual de los Beneficios es ampliamente superior al Valor Actual de los Costos. Por ello, el análisis de la inversión realizada a través de este criterio, Relación $B/C=1,13$ (ver Cuadro 5.2.), demostró que la misma es rentable, ya que su valor es superior a 1.

5.1.2. Tasa Interna de Retorno *versus* Valor Actual Neto.

Las dos técnicas de evaluación de proyecto analizadas anteriormente, la TIR y el VAN, pueden en ciertas circunstancias conducir a resultados contradictorios, sobre todo cuando se evalúa más de un proyecto con la finalidad de jerarquizarlos, ya sea porque existen restricciones de capital para implementar todos los proyectos aprobados, o por tener un carácter de alternativas mutuamente excluyentes.

Cuando la decisión es solo de aceptación o rechazo, como sería en el caso bajo análisis del sistema silvopastoril, y no hay necesidad de consideraciones comparativas entre proyectos, las dos técnicas proporcionan igual resultado. Esta situación puede observarse en el Gráfico 4.1.

GRAFICO 4.1: Representación de la TIR vs. VAN.

El gráfico 4.1 muestra la relación entre el Valor Actual Neto, la Tasa Interna de Retorno y la Tasa de Descuento utilizada en el análisis. Es decir que cuando la tasa de descuento es igual a la TIR del proyecto, el VAN resulta igual a cero. También se observa que a medida que la tasa de descuento crece o se acerca al valor de la TIR, el VAN disminuye, verificándose que a valores de la tasa de descuento superiores a la TIR la inversión no resulta rentable y a partir de este punto el VAN se torna negativo.

Teniendo en cuenta la proyección, en la estimación de los períodos de corta y tratamientos silvícola respectivamente (ver Anexo I), efectuada para el sistema (ver página 14), de 12, 24 y 36 años. También se efectuó una proyección en la evaluación económico-financiera utilizando las mismas planillas de Cálculo y con los mismos datos utilizados para el análisis en los 12 primeros años, se proyectaron a 24 y 36 años, cuyos supuestos son: que el mercado y las variables de mayor peso para el sistema permanecen estables o con mínimas variaciones. En este caso los criterios de evaluación utilizados fueron el VAN, la TIR y la Relación B/C, por considerar que son los que

mejor reflejan los resultados de este análisis. Los resultados se detallan en el Cuadro 5.3 y 5.4, esta proyección se realizó respecto a los resultados estimados al final de los 12 años.

Cuadro 5.3: Proyección de la evaluación económico–financiera a valores nominales del SSP a 24 y 36 años.

	Proyección de la evaluación	
	24 años	36 años
VAN	\$ 14.509	\$ 15.831
TIR	17,18%	17,28%
Relación B/C	1,20	1,22

El Cuadro 5.3, muestra el resultado de la proyección del SSP, a través de los tres criterios de análisis, teniendo en cuenta los supuestos precedentemente mencionados, dejando ver que los mismos se incrementan respecto de los valores generados a los 12 años, cuyo incremento porcentual figuran en el -Cuadro 5.4-.

En el Cuadro 5.4 se compara la diferencia entre las proyecciones a 24 y 36 años, con respecto al resultado de los 12 primeros años, en el VAN, TIR y Relación B/C.

Cuadro 5.4: Relación porcentual proyectada de la evaluación económico–financiera del SSP a 24 y 36 años respecto de los primeros 12 años.

	Proyección de la evaluación del SSP	
	24 años	36 años
VAN	55,06 %	69,19 %
TIR	5,05 %	5,66 %
Relación B/C	6,28 %	7,79 %

La diferencia porcentual que se observa en el Cuadro 5.4, mostró un incremento muy significativo en los valores de los criterios analizados, mejorando la rentabilidad. Como por ejemplo el incremento porcentual del VAN, la TIR y la Relación B/C, que son los criterios que mejor

demuestran la viabilidad de los proyectos. En el caso de la proyección a 24 años, se incrementaron en un 55,06 %, 5,05 % y 6,28 % respectivamente, siendo aún mayor para la proyección a 36 años, como se observa en dicho cuadro.

5.1.3. Análisis de Sensibilidad.

5.1.3.1. Análisis de sensibilidad unidimensional.

En este caso en particular se analizó la variación de la tasa de descuento, variación de los costos del sistema y variación del nivel de producción. La tasa de descuento o costo de oportunidad, es una de las variables de mayor influencia en el resultado de la evaluación de un proyecto.

Cuadro 5.5: Modificación del Resultado por variación de la Tasa de Descuento.

	Tasa de descuento					
	5 %	8 %	12 %	15 %	16,35 %	20,00%
VAN	\$ 36.795	\$ 22.489	\$ 9.357	\$ 2.488	\$ 0	\$ -5.371
TIR	16,35%	16,35%	16,35%	16,35%	16,35%	16,35%
Relación B/C	1,50	1,31	1,13	1,04	1,00	0,92

Al modificar la tasa de descuento, aumentando o disminuyéndola; los valores de los criterios de evaluación utilizados respondieron de manera distinta. Se observó así la sensibilidad del sistema ante la variación de la misma. Se comprobó que si dicha tasa llega hasta el 16,35%, es decir al mismo porcentaje de la TIR el VAN se hace cero y la Relación B/C es igual a uno, llegado a este punto la decisión de invertir o no en el sistema se torna indiferente, pero superado este nivel de la tasa de descuento, respecto de la Tasa Interna de Retorno, el sistema dejará de ser rentable ya que el Valor Actual Neto se vuelve negativo (\$ - 5.371), la Tasa Interna de Retorno (16,35 % -que permanece constante ya que representa la rentabilidad del SSP-), es menor que la tasa de descuento (20 %) utilizada para el análisis, y la relación beneficio/costo tiene un valor de 0,92 lo cual indica que dicha inversión deja de ser rentable . Esta variabilidad de la tasa de descuento está detallada en el Cuadro 5.5. El limite de ésta tasa es el valor de la TIR, es decir que si estas dos tasas se igualan,

el VAN tiene un valor igual a cero (0), donde la aceptación o no de invertir en el SSP, resulta indiferente.

No obstante el peso fuerte en toda esta cuestión a través de lo cual se decide una inversión, son los dos criterios analizados anteriormente, por lo cual en este punto la inversión ya no resulta atractiva en su totalidad, por lo cual entran a jugar otros aspectos relativos al desarrollo del sistema, desde el punto de vista particular del inversor, por un lado y desde el punto de vista social por el otro.

Otro análisis unidimensional para probar la sensibilidad del sistema, consistió en incrementar la variable costos del sistema, suponiendo que las demás variables permanecen constantes (Cuadro 5.6).

Cuadro 5.6: Variación del Resultado por incremento en los costos e insumos de las actividades del SSP.

Incremento proporcional del costo de los insumos y de las actividades				
	Δ 1%	Δ 10%	Δ 30%	Δ 37,214%
VAN	\$ 9.106	\$ 6.843	\$ 1.814	\$ 0
TIR	16,21%	15,03%	12,73%	12%
Relación B/C	1,13	1,09	1,02	1,00

Al variar proporcionalmente el costo de los insumos y el costo de las actividades del sistema Silvopastoril, también se observaron cambios en los criterios de evaluación. Se verificó que éstas variables tienen un amplio margen de movilidad sin que esto altere, las oportunidades de inversión en el sistema, pudiendo llegar a un incremento del 37,214 %, como se observa en el Cuadro 5.6, en este punto el Valor Actual Neto es igual a cero (0), la Tasa Interna de Retorno es igual a la tasa de descuento (12%) y la Relación B/C dio un valor igual a 1, indicando que en estas condiciones la inversión en éste sistema silvopastoril todavía es rentable. En este punto tomar la decisión de invertir o no, resulta indiferente, dependiendo esto de la política del empresario.

Lo importante de rescatar en este análisis es el amplio margen de incrementos proporcionales que puede soportar el SSP, en los costos de los insumos y de las actividades sin que se vea afectada la rentabilidad del sistema.

Cuadro 5.7: Variación porcentual del Resultado al incrementarse los costos de las actividades del SSP.

	Incremento del costo e insumos de las actividades			
	Δ 1%	Δ 10%	Δ 30%	Δ 37,214%
VAN	- 2,69 %	- 26,87 %	- 80,61 %	- 100 %
TIR	- 0,87 %	- 8,10 %	- 22,12 %	- 26,61 %
Relación B/C	- 0,12 %	- 3,21 %	- 9,45 %	- 11,50 %

En el cuadro 5.7 se muestra que al producirse un incremento del 1 % de los costos, tanto de los insumos, como de las actividades, el VAN del sistema disminuye en un 2,69 %, la TIR disminuye en un 0,87 % y la relación B/C en un 0,12 %. El límite aproximado hasta el cual podrían incrementarse los costos, sin que el SSP analizado dejara de ser rentable, es del 37,214 % en su conjunto, como lo demuestra el cuadro 5.7, ya que en este caso el VAN disminuyó el 100 %. La TIR es igual a la tasa de descuento, la mínima rentabilidad exigida al sistema, disminuyendo en este caso un 26,61 %, respecto de la TIR real del sistema (16,35 %).

Aunque se produzcan las variaciones mencionadas el sistema sigue siendo rentable, ya que tenemos un VAN=0; TIR=12% y la relación beneficio/costo=1,00; por lo que recupera la inversión inicial y se obtiene un rendimiento del 12%, que es la mínima rentabilidad exigida. Se demuestra así que el sistema en las condiciones planteadas resiste un amplio margen de variabilidad del flujo de costos del sistema silvopastoril, respecto a su incremento y mucho más aún respecto a la disminución de los mismos, todo esto suponiendo que el precio de los bienes producidos por el sistema, permanecen constantes.

Siguiendo en este tipo de análisis se probó la respuesta del sistema, ante la disminución de la variable –nivel de producción-, disminuyendo dicho nivel en un 1%, 5%, 10% y 12,43%, respectivamente (ver Cuadro 5.8).

Cuadro 5.8: Variación del Resultado por disminución de la producción del SSP.

Disminución de la producción del SSP.				
	▽ 1%	▽ 5%	▽ 10%	▽ 12,43%
VAN	\$ 8.605	\$ 5.594	\$ 1.831	\$ 0
TIR	15,96%	14,50%	12,79%	12%
Relación B/C	1,12	1,08	1,03	1,00

Al disminuir la producción en un 1%, los criterios de decisión se vieron afectados y también disminuyeron pasando de un VAN = de \$ 9.357 a \$ 8.605, así también la TIR = 16,35 % a un valor de 15,96 % y la Relación B/C = 1,13 paso a 1,12 (ver Cuadro 5.8); a mayor reducción del nivel de producción el valor que toman los índices son cada vez más bajos, siendo su límite en este caso en particular el 12,43 %, permaneciendo constantes las otras variables del sistema.

Cuadro 5.9: Variación porcentual del Resultado al disminuir la producción del SSP.

Variación del Rdo. Por disminución de la producción del SSP.				
	▽ 1%	▽ 5%	▽ 10%	▽ 12,43%
VAN	- 8,04 %	- 40,21 %	- 80,43 %	- 100 %
TIR	- 2,36 %	- 11,33 %	- 21,78 %	- 26,61 %
Relación B/C	- 0,71 %	- 4,48 %	- 9,21 %	- 11,50 %

La disminución de esta variable produce una reducción mayor, es decir varían en forma más que proporcional, los criterios de decisión (ver Cuadro 5.9). Si disminuye la producción en un 1%, los valores de los criterios de decisión (VAN, TIR, B/C), se ven afectados y disminuyen o caen en un 8,04 %, 2,36 % y 0,71 % respectivamente. Se observa que el sistema es muy sensible a la variación del nivel de producción.

5.1.3.2. Análisis de sensibilidad multidimensional.

Este análisis se realizó respecto a dos de las variables del sistema que producen cambios importantes en los resultados finales del sistema y por lógica en los criterios de decisión. Las variables que se probaron haciéndolas variar en forma conjunta pero con porcentajes distintos fueron los costos del sistema y el nivel de producción del mismo (ver Cuadro 5.10).

Cuadro 5.10: Variación del Resultado por incremento en los costos y disminución de la producción del SSP.

	Incremento del costo de los insumos y disminución de la producción			
	△ 1%-▽ 5%	△ 1%-▽ 10%	△ 10%-▽ 5%	△ 10%-▽ 10%
VAN	\$ 5.343	\$ 1.580	\$ 3.080	\$ - 683,00
TIR	14,37%	12,68%	13,31%	11,72%
Relación B/C	1,08	1,02	1,04	0,99

Se probaron distintas combinaciones en la variación de estas variables como por ejemplo un incremento de los costos en un 1% y disminución del 5% del nivel de producción, cuyo resultado fue la disminución de los parámetros de decisión como se puede observar en el Cuadro 5.10. Esto también provoca cambios muy importantes en los criterios de decisión y en forma más que proporcional a los niveles de variación de las variables precedentemente mencionadas (Cuadro 5.11).

Cuadro 5.11: Variación porcentual del resultado al incrementarse los costos y disminuir la producción del SSP.

	Incremento del costo y disminución de la producción del SSP			
	△ 1%-▽ 5%	△ 1%-▽ 10%	△ 10%-▽ 5%	△ 10%-▽ 10%
VAN	- 42,90 %	- 83,12 %	- 67,09 %	- 107,30 %
TIR	- 12,08 %	- 22,46 %	- 18,57 %	- 28,33 %
Relación B/C	- 4,82 %	- 9,53 %	- 7,77 %	- 12,33 %

Permaneciendo constantes todas las otras variables del sistema vemos en el Cuadro 5.11 que los costos del sistema pueden incrementarse en un 10% y el nivel de producción sufrir una reducción que no llegue al 10%, cuyo nivel aproximado de disminución es del 9,092%, para que la rentabilidad del sistema no se vea afectada. En este punto o porcentajes de variación de dichas variables, resulta indiferente invertir o no en el sistema.

5.1.3.3. Período de recuperación de la Inversión.

Cuadro 5.12: Período en el cual se recupera la Inversión Inicial -de \$ 36.898,94-.

Años	Ingresos Netos Anuales	Ingreso Acumulado Anual	Diferencia (*)	P. de Rec. de la Inv. I. (**)
1	7.811	7.811	-29.088	No Cubre
2	4.785	12.596	-24.303	No Cubre
3	2.239	14.835	-22.064	No Cubre
4	2.239	17.075	-19.824	No Cubre
5	2.239	19.314	-17.585	No Cubre
6	2.239	21.553	-15.346	No Cubre
7	5.630	27.183	-9.716	No Cubre
8	2.239	29.422	-7.477	No Cubre
9	2.239	31.661	-5.238	No Cubre
10	2.239	33.900	-2.998	No Cubre
11	2.239	36.140	-759	No Cubre
12	68.785	104.925	68.026	Recupero

(*) Diferencia entre la Inversión Inicial y los ingresos anuales acumulados.

(**) Período o año de recupero de la inversión inicial (repago).

Como se observa en el Cuadro 5.8 la inversión inicial es recuperada al decimosegundo año de iniciado el sistema silvopastoril, favorecida por los ingresos netos anuales del sistema silvopastoril analizado, producidos por la venta de los productos y subproductos del bosque y de la ganadería del SSP, en el primer período de corta.

Al octavo año de haberse iniciado el manejo, el incremento promedio observado en la parcela tratada, comparada con la parcela testigo, fue: de madera, un 62,5 %; la disponibilidad de forraje un 250 % y la producción de carne (peso vivo/ha/año) un 50 %. Estos incrementos mejoran significativamente los ingresos y en el caso del forraje disminuyen los costos de alimentación del

ganado. Permitiendo este rendimiento incremental, recuperar el capital invertido inicialmente en el sistema, en el decimosegundo período.

6. Conclusiones.

En todos los casos los resultados fueron positivos, así: el V.A.N. fue mayor que cero, lo que indicó que, para la tasa de actualización escogida ó costo de oportunidad, la inversión en este sistema generó riquezas. También la T.I.R. que expresa el rendimiento del capital invertido, dio un valor superior a la tasa de descuento. La Relación B/C arrojó valores superiores a uno, todos estos valores demostraron que la inversión en éste SSP es rentable. La alternativa forestal puede así ganar un espacio en la tarea de explorar todas las vías posibles para mejorar la rentabilidad de la empresa agropecuaria, diversificando aún más su producción.

Se comprobó una metodología de costeo, basada en el costo por absorción por actividad, combinando esta con la proporción de mano de obra requerida por cada actividad, con los insumos requeridos en la misma, Esta metodología soluciona parte de los problemas de la falta de registros de información, en las empresas del medio, facilitando así su cálculo.

La rentabilidad económica, resulta positiva a través de la incorporación de los sistemas silvopastoriles, en los sistemas de producción primarios. Posibilitando al productor agropecuario mejorar su participación en el mercado e incorporarse a otros estamentos del mismo, de los que anteriormente no participaba.

La información aportada por este trabajo presenta algunas formas alternativas de evaluación financiera de los SSP y una mejor identificación de las fuentes de ganancias por parte de los productores, cuyos valores obtenidos, puedan ser utilizados dentro de un marco de toma de decisiones, destacando la importancia para el desarrollo económico de la región y proveer información políticamente relevante.

Resulta claro que, si se contabilizaran los ingresos forestales y se internaliza el resto de los beneficios ambientales y ecológicos provistos por los SSP, se incrementarían los indicadores financieros, y se mejoraría aún más la opción de invertir en tecnologías SSP, así como la importancia de considerar los beneficios ambientales y económicos adicionales (madera, leña, frutas) que los mismos generan en el momento de decidir políticas de desarrollo ganadero y de un uso óptimo del suelo.

La introducción de la ganadería disminuye en forma muy poco significativa la tasa interna de retorno y aumenta ligeramente los resultados del valor actual neto y valor potencial de la tierra respecto del manejo forestal puro y de otras modalidades de uso de la tierra. El SSP es financieramente más abordable al disminuir sensiblemente el monto total de la inversión, ya que se

produce un flujo positivo de caja a partir del primer ciclo de corta y emplear más mano de obra, como instancia superadora de las monoculturas.

Actualmente con el mejoramiento de las condiciones socioeconómicas de la Argentina, la posibilidades de implementación del sistema silvopastoril se vuelve más factibles al mejorar notoriamente los precios de la carne vacuna y de las maderas en general.



Foto 6.1: Silvopastoril completo, vaca, pasto y árbol.

7. Recomendaciones.

La implementación de sistemas silvopastoriles en el Este de la Provincia del Chaco requiere aún de investigación futura, quedando muchos interrogantes tendiente a resolver, entre otras cosas, el cambio de los productores ganaderos a ganaderos-silvicultores o la comercialización de los productos forestales, que determinan el éxito o el fracaso de una producción económica y ecológicamente sostenible, pero que con la existencia de organismos e instituciones, que buscan posibilidades junto a los productores para mejorar la producción, están dadas las condiciones para enfrentar el proceso de degradación ambiental y aumentar el bienestar de la población rural.

Alcanzar modelos integrados que faciliten las interrelaciones existentes entre los diversos elementos que integran el sistema, como la disponibilidad de equipamiento y recursos humanos debe permitir a futuro el desarrollo de modelos basados en procesos.

Las actuales demandas de sistemas de secuestro de carbono hacen necesario un análisis que integre este servicio ambiental de las forestaciones. Igualmente se recomiendan estudios para otros

usos productivos complementarios, como los sistemas silvopastoriles, que aparecen como una opción interesante de complementariedad entre el manejo forestal y la ganadería, con la conservación del ambiente, mejorando la economía del predio a través de la diversificación.

Como se puede observar en las proyecciones del sistema, realizadas a 24 y 36 años arrojan mejores y mayores beneficios, lo cual sería importante efectuar un seguimiento al sistema y confirmar dichos resultados, lo cual deja un interrogante pero con perspectivas futuras aceptables, facilitando el estudio a posteriori de la integración de las cadenas de valor forestal y ganadera.

Los resultados obtenidos en este estudio se enmarcan en un escenario de mercado, precios y localización geográfica específicos, lo cual podría variar según su aplicabilidad en otras zonas. Esto enfatiza la necesidad de realizar estudios de acuerdo a la realidad de cada zona o región, considerando un enfoque integrado del sistema bosque-industria-mercado, además sería interesante estudiar en el futuro la tasa de descuento o costo de oportunidad apropiada para un inversor en emprendimientos sustentables.

ANEXO 1: Propuesta de Tratamiento silvícola y cortas de un Bosque Nativo en un Sistema Silvopastoril.

SUPERFICIE TOTAL DEL BOSQUE: 100 has. - 10 Parcelas de 10 has c/u.

Arb. > 10 cm Ø = Inicial 250/has.

Arb. < 10 cm Ø = Inicial 140/has. - Capital Maderable = 50 m3/ha. - Crec. 3 m3/ha/año - Proyección corta = 20-25 m3/ha

Trat. Silv./95	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
10 has.	10 has.	10 has.	10 has.	10 has.	10 has.	10 has.	10 has.	10 has.	10 has.
Corta/2005	Corta/2006	Corta/2007	Corta/2008	Corta/2009	Corta/2010	Corta/2011	Corta/2012	Corta/2013	Corta/2014

Año: 2005 - 1° Corta 40 Árboles - 20 m3/ha Quedan: 280 árb/ha 60 m3/ha		Año: 2015 - 2° Corta 50 Árboles/ha - 20 m3/ha Quedan: 300 árb/ha 70 m3/ha		Año: 2025 - 3° Corta 60 Árboles/ha - 25 m3/ha Quedan: 240 árb/ha 75 m3/ha
---	--	--	--	--

Fuente: (24) I.N.T.A. - E.E.A. Colonia Benítez.

LISTA DE ABREVIATURAS Y SIGLAS

US\$	Dólares estadounidenses
%	por ciento
CIMT	Convenio Internacional de las Maderas Tropicales
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
TIR	Tasa Interna de Retorno
VAN	Valor Actual Neto
VA	Capital, principal, Valor Actual expresado en unidades monetarias
VF	Capital más el interés, monto, Valor Futuro expresado en unidades monetarias
j	Tasa nominal o la tasa de interés anual
t	Número de años, tiempo,
m	Número de capitalizaciones por año
n	Número de períodos de composición
i	Tasa periódica
TEA	Tasa Efectiva Anual
C	Anualidad o cuota uniforme
ia	Tasa de interés anticipada
iv	Tasa de interés vencida
D.G.I.	Dirección General Impositiva
ha	hectárea
IFONA	Instituto Forestal Nacional
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
JICA	Agencia Japonesa de Cooperación Internacional
m³	metros cúbicos
OIMT	Organización Internacional de las Maderas Tropicales
ONG	Organismo no gubernamental
SSP	Sistema Silvopastoril

8. Bibliografía.

1. Von Maydell, H.J. 1985. The contribution of agroforestry to world forestry development. *Agroforestry Systems* (Holanda) 3:83-90.
2. Percival, N.S.; Hawke, M.F.; Bond, D.I; Adrew, B.L. 1984. Relationship between Radiata pine and understorey pasture production. In *Agroforestry Symposium (1984, s.l., N.Z.) Proceedings*. FRI Bulletin No.139 s.p.
3. Knowles, R.L 1988. Work of the agroforestry project team. An outline. In *Agroforestry Symposium (1986, Rotorua, N.Z.) Proceedings*. Ed. by P.Maclaren. FRI Bulletin No.139. p.113-120.
4. ICRAF. 1989. Anual report. Nairobi, Kenia. s.p.
5. Seia, Enrique – 2000. Algunas consideraciones técnicas sobre manejo silvopastoril, limpieza o desmonte selectivos. “www.monografías.com”.
6. Martínez Duarte, J. A. – 2001 – Evaluación económica de un sistema silvopastoril. El Dorado-Misiones.-UNaM-Fac. de Cs. Ftles.-Maestría en Cs. Ftles.
7. Rigueiro Rodriguez, A.; *et.al.* – 1997. Manual de Sistemas Silvopastoriles. <http://agrobyte.lugo.usc.es/agrobyte/publicaciones/silvo/indice.html>.
8. Cozzo, D. – 1976. Tecnología de la Forestación en Argentina y América Latina. Costo operativo de la Forestación. pp. 455-461.
9. DIRECCIÓN DE BOSQUES, 2000. Estadística Forestal. Gobierno del Chaco. Ministerio de la Producción. Subsecretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente. (Publicación). pp. 19-36.
10. Sáenz, G. – 1996. Manejo de un bosque muy húmedo de altura – Área piloto Villa Mills – Siberia. *Silvicultura y Manejo de Bosques Naturales Tropicales – Curso Intensivo Internacional*. Vol. 2. pp 25-35.
11. Román, M.E. – 2004. Diseño y Evaluación Financiera de Proyectos Agropecuarios. Segunda edición. Editorial Facultad de Agronomía. Pág. 58-89.
12. Campbell, B.M. y Luckert, M.K. - 2003. Evaluando la cosecha oculta de los bosques – Métodos de valuación para bosques y recursos forestales. Manual de conservación de la serie “Pueblos y Plantas”. Cap. 5 - Pág. 153-178.
13. Johnson, N.; Cabarle, B. and Mead, D., 1991. Development Assistance Natural Forest Management and the Future of Tropical Forest, World Resources Institute. pp. 33-45.
14. Gobbi, J.A.y Casasola, F. – 2003- Comportamiento financiero de la inversión en sistemas silvopastoriles en fincas ganaderas de Esparza, Costa Rica. *Agroforestería en las Américas*. Vol. 10 N° 39-40.

15. Peñaloza, R. -1985. Bosque – Universidad Austral de Chile. Volumen 7 – Nº 2 (págs. 125-130).
16. Grulke, M. - 1994 - Propuesta de manejo silvopastoril en el Chaco salteño. Quebracho, Revista Nº 2 de la Facultad de Ciencias Forestales. Santiago del Estero, Argentina – pp. 5 -14.
17. Centro Nacional de Agroforestería. Árboles Trabajando en Beneficio de la Ganadería Agroforestería: Silvicultura en el Sureste de los EE. UU. Folleto del Centro Nacional de Agroforestería, USDA Servicio Forestal, Estación de las Montañas Rocosas (Rocky Mountains Station)/USDA Servicio de Conservación de Recursos Naturales, East Campus-ULN, Lincoln, Nebraska 68583-0822. “wtlse-e-Silvicultura sureste de EEUU.pdf”.
18. Mahecha, L.; Giraldo, D.; Arroyave, J.F. y Restrepo, L.F. – Abril 2004: Evaluación del silvopastoreo como alternativa para el manejo del destete precoz en terneros Cebú. *Livestock Research for Rural Development. Vol. 16, Art. #30*. Retrieved April 18, 2007, from <http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd16/5/mahe16030.htm>.
19. FAO – 1980. Forestry Paper 127. Valuing forests: context, issues and guidelines. Roma.
20. Fassola, H, *et. al.* – 2005. Sistema Silvopastoril y la nueva generación empresaria. IDIA XXI. Mes de Julio. Pag. 240-244.
21. Ambrósio, J. de Araujo Filho; Cavalcante, F. de Carvalho – 1997 – “Sistemas de producción agrosilvopastoril para el semiarido nordestino- <http://www.lead.virtualcenter.org/en/library/search.asp?clas=es&lk=13>.
22. Sapag Chain, N. y Sapag Chain, R. – 2004- “Preparación y Evaluación de Proyectos” –Best Sellers Internacionales – McGraw-Hill Interamericana. México. Cuarta Edición. Pp. 293-398, 439.
23. Fassola, H.E.; *et.al.* – 2004. Sistemas silvopastoriles en Misiones y NE de Corrientes y su entorno de negocios.– EEA Montecarlo, INTA.”www.inta.gov.ar”.
24. Fassola, H.E.; *et.al.* – 2004. Experiencias sobre manejo silvopastoril en Misiones y NE de Corrientes, Argentina. 11^{as} Jornadas Técnicas Forestales y Ambientales – FCF UNAM – EEA Montecarlo, INTA. Actas de resúmenes, pág. 89.
25. Esquivel, J.; *et.al.* – 2004. Sistemas silvopastoriles – una sólida alternativa de sustentabilidad social, económica y ambiental. 11º Jornadas Técnicas Forestales y Ambientales. – FCF UNAM – EEA Montecarlo, INTA. Actas de resúmenes, pág. 92.
26. Ledesma, L., *et al* - 1992. Carta de suelos del campo anexo de General Obligado de la Estación Experimental Agropecuaria de Colonia Benítez.-INTA E.E.A. Presidencia R. S. Peña. Septiembre.
27. Delvalle, P.; *et.al.* – 2005. Manejo Silvopastoril de un bosque nativo del Chaco Oriental. INTA-E.E.A. Colonia Benítez. Pagina de Internet “<http://www.inta.gov.ar/benitez/info/documentos/forest/art/forest07.htm>”.
28. Ibrahim, M y Mora Delgado, J. -2001. Potencialidades de los Sistemas Silvopastoriles para la generación de servicios ambientales. Octubre-Noviembre. Proyecto LEAD/CATIE.

- 29.** Giraldo V., L.A.; *et al* – 1995. Efecto de tres densidades de árboles en el potencial forrajero de un sistema silvopastoril natural, en la región atlántica de Colombia. *Agroforestería en las Américas*. Año 2 No 8. Oct.-Dic.
- 30.** Marlats, R. M.; Denegri, G., Ansín, O. E. y Lanfranco, J. W. - 1995. “Sistemas silvopastoriles: estimación de beneficios directos comparados con monoculturas en la pampa ondulada, Argentina”. *Agroforestería en las Américas*, 2(8):20-25. Investigadores del Depto. de Silvicultura de la Fac. de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Nacional La Plata, Argentina.
- 31.** Aching Guzmán, C. – 2005. *Aplicaciones Financieras de Excel con Matemáticas Financieras*. Edición electrónica. Texto completo en www.eumed.net/libros/2005/cag/.
- 32.** Bierman, H. y Smidt, S. – 1977 – “El presupuesto de bienes de capital”, México: Fondo de la Cultura Económica. Pp 39.
- 33.** Aching Guzmán, C. - (2006) *Matemáticas financieras para toma de decisiones empresariales*. Edición electrónica. Texto completo en www.eumed.net/libros/2006b/cag3/.