

ESCUELA DE POSTGRADO

Proyecto de Investigación

Efectos de la incorporación de tecnologías silvopastoriles
sobre la demanda de mano de obra y la rentabilidad de las
fincas ganaderas de Muy Muy, Nicaragua.

Por: Marcos Rüginitz Tito

Profesor Consejero: Maricel Piniero, Ph.D.

Comité Asesor: Amílcar Aguilar, M.Sc.

Guillermo A. Navarro, Ph.D.

Jairo Mora Delgado, Ph.D.

Muhammad Ibrahim, Ph.D.

TURRIALBA, COSTA RICA

2004

**CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA
CATIE**

**PROGRAMA DE ENSEÑANZA PARA EL DESARROLLO Y LA CONSERVACIÓN
ESCUELA DEL POSTGRADO**

Efectos de la incorporación de tecnologías silvopastoriles sobre la demanda de mano de obra y la rentabilidad de las fincas ganaderas de Muy Muy, Nicaragua.

Tesis sometida a la consideración de la Escuela de Postgrado del Programa de Enseñanza para el Desarrollo y la Conservación del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, para optar el grado de:

MAGISTER SCIENTIAE

Por

MARCOS RÜGNITZ TITO

TURRIALBA, COSTA RICA

2004

Dedicatoria

A mi familia, por el conocimiento y cariño.

A Jessica Jiménez, por su amor incondicional y apoyo en los momentos más difíciles.

A Ethan, fruto de esta etapa.

A la comunidad “Bachá” por la inspiración y armonía tan necesaria.

Agradecimientos

Al Proyecto “Pasturas” (Alternativas de Uso Sostenible de la Tierra en Áreas de Pasturas Degradadas en América Central) CATIE/NORAD, gestor de la beca que permitió mis estudios de maestría.

A la Dra. Maricel Piniero, por su valioso apoyo durante todo el proceso de investigación.

A los miembros de mi comité por sus valiosos aportes: MSc. Amilcar Aguilar, Dr. Guillermo A. Navarro, Dr. Muhammad Ibrahim y Dr. Jairo Mora.

Al idealizador Dr. Charles Staver por la inspiración.

A los ángeles abogados del diablo Analia y José Gobbi

A las familias de productores y trabajadores de Muy Muy, Nicaragua, por la paciencia y conocimiento.

Al personal de la Biblioteca Conmemorativa Orton.

Al Personal de la Escuela de Postgrado CATIE.

A los técnicos y trabajadores del Proyecto “Pasturas” CATIE/NORAD

A mis compañeros de promoción 2003-2004 por dejar cada uno algo especial en mi vida.

A las secretarias: Amable Rodríguez, Patricia Aguilar, Patricia Hernández, Lorena Jiménez, Celia López (madrecita), Margarita Alvarado, Claudia Sepúlveda.

A la Familia Brasileira/Turrialbeña “Club de la Caipirinha”.

Rügnitz, M. T. 2004. Efectos de la incorporación de tecnologías silvopastoriles sobre la demanda de mano de obra y rentabilidad de las fincas ganaderas de Muy Muy, Nicaragua. Tesis de Mag. Sc. CATIE, Turrialba, C. R., CATIE. 99 p.

Resumen

Nicaragua es actualmente uno de los mayores expulsores de población, debido a factores de desarrollo económico y social que han afectado las condiciones de empleo y pobreza. En este contexto, la región de Muy Muy, cuya principal actividad económica es la ganadería, está marcada por fincas que presentan estados avanzados de degradación que se refleja en baja productividad, bajos retornos económicos y alta tasa de desempleo. La hipótesis evaluada fue que la implementación de tecnologías silvopastoriles en fincas ganaderas aumentará la demanda de mano de obra, mejorando las oportunidades de empleo e ingresos de trabajadores asalariados en la zona ganadera de Muy Muy, Nicaragua. Este estudio se desarrolló a través de entrevistas a 25 productores y 48 trabajadores, análisis técnico-económico de 4 estudios de caso, y sensibilización de un menú tecnológico silvopastoril (banco forrajero y cercas vivas). Los resultados demuestran que la oferta de mano de obra en la región está caracterizada por alta rotación, poca expectativa, baja productividad e insuficiente conocimiento agropecuario. Todos los estudios de caso presentaron rentabilidad financiera con la implementación de SSP, con costos de establecimiento y manutención accesibles. El manejo de SSP exige la utilización de uno a dos trabajadores, representando un incremento promedio anual de la mano de obra del 15%. Esta última representa un promedio de 28% de los costos de establecimiento y 77% de los costos de manutención. La incorporación de SSP garantiza la contratación de trabajadores, manteniendo al mismo tiempo rentabilidad de la inversión. Sin embargo, los estudios de caso presentan rentabilidad financiera suficiente en la situación “sin proyecto” para proporcionar mejores salarios a los trabajadores, lo cual no se observa. Como conclusión del estudio, la incorporación de SSP mejoraría las oportunidades de empleo, más no necesariamente los ingresos de los trabajadores.

Rügnitz, M. T. 2004. Effects of the incorporation of silvopastoral technologies on the demand of manpower and profit value of the farms cattle raisers of Muy Muy, Nicaragua. Thesis of M.Sc. CATIE, Turrialba, C. R., CATIE. 99 p.

Summary

Nicaragua is at present, one of the countries that has high percentage of out-migration in Central America. This is because of various socio economic factors influencing the migration pattern including unemployment and poverty situation of the country. As a case in point, Muy Muy region where the main economic activity is cattle raising, is being noted as having high levels of land degradation as reflected by low productivity, low income, and a high unemployment level. The tendency of majority of people from this country is to migrate to other regions to search for occupation. Hence, this research tested that the implementation of silvopastoral technology will augment the labor demand and improves job opportunities and income of laborers in this livestock region of Muy Muy. This research was materialized with interviews of 25 farmers and 48 laborers, 4 case studies focused on techno-economic analysis and 4 scenarios of each farm with the introduction of forage bank and live fence technologies. The results show that the labor availability is affected by high labor rotation, low productivity and insufficient agricultural knowledge. All case studies presented high profitability—including that of establishment and maintenance costs-- with the incorporation of silvopastoral technologies in the farm. The implementation of SSP technology requires 1 to 2 laborers, representing an annual average increment of 15% of labor demand. This includes an average of 28 and 77 percent of establishment and maintenance costs, respectively. The incorporation of SSP guarantees the hiring of laborers and at the same time good profit. Nevertheless, the case studies illustrate that even though there is sufficient profit/income to pay laborers better wages without the incorporation of SSP technology, this is not happening in the region. Hence, the incorporation of SSP technology only increases the labor demand in the zone but does not necessarily augment laborers' income.

Índice

Lista de Cuadros	x
Lista de Figuras	xii
Lista de Unidades, Abreviaturas y Siglas	xiii
1. Introducción.....	14
1.1. Objetivo General	16
1.2. Objetivos Específicos	16
1.3. Hipótesis	16
2. Marco Teórico	16
2.1. Tecnología y Mano de Obra	16
2.2. Mercado Laboral	19
2.3. Modelos Económicos	21
3. Materiales y Métodos	23
3.1. Descripción del Área de Estudio	23
3.2. Primera Etapa Metodológica: Pré-Diagnostico (Sondeo)	23
3.3. Segunda Etapa Metodológica: Diagnóstico.....	24
3.3.1. Selección de Fincas Evaluadas	24
3.3.2. Selección de Estudios de Caso	26
3.3.3. Selección de Trabajadores Entrevistados	26
3.4. Tercera Etapa Metodológica: Sistematización y Análisis de Datos	28
3.5. Cuarta Etapa Metodológica: Análisis de Tecnología	28
3.5.1. Descripción de Tecnologías y Especies Seleccionadas	29
3.5.1.1. Banco Forrajero (<i>Cratylia argentea</i>).....	29
3.5.1.2. Cerco vivo (<i>Erythrina berteroana</i> + <i>Cedrela odorata</i>).....	30
3.5.2. Supuestos Producción Ganadera	32
3.5.3. Modelos de Análisis Financieros de la Adopción Tecnológica Silvopastoril	33
3.5.4. Sensibilización de Tecnología de SSP	35
4. Resultados y Discusión.....	36
4.1. Características de Sistemas Productivos y Laborales de Productores y Trabajadores Ganaderos de la Región Muy Muy, Nicaragua.	36
4.1.1. Sistemas Productivos Evaluados	37
4.1.1.1. Características de las Fincas Productivas Evaluadas.....	37
4.1.1.2. Estrategia de Producción.....	38
4.1.1.2.a. Sistema Productivo	38
4.1.1.2.b. Experiencia Profesional del Productor	38
4.1.1.2.c. Formación Técnica del Productor.....	39
4.1.1.2.d. Sistemas Silvopastoriles (SSP).....	39
4.1.2. Descripción de la Mano de obra	40
4.1.2.1. Definición de Categorías Laborales	40
4.1.2.1.a. Trabajadores Constantes	40
4.1.2.1.b. Trabajadores No Constantes	41
4.1.2.2 Situación laboral.....	42
4.1.2.2.a. Cantidad Mano de Obra	42

4.1.2.2.b. Calidad: Habilidades y Conocimientos	43
4.1.2.3. Características Laborales	46
4.1.2.3.a. Oferta de Trabajos	46
4.1.2.3.b. Criterios de Contratación.....	48
4.1.2.3.c. Época de Trabajo	49
4.1.2.3.d. Jornada de Trabajo	49
4.1.2.3.e. Remuneración.....	50
4.1.2.3.f. Beneficios a Trabajadores	51
4.1.2.3.g. Derechos de los Trabajadores.....	52
4.1.2.3.h. Supervisión del Trabajo.....	53
4.1.2.3.i. Subempleo.....	53
4.1.2.3.j. Subutilización del Trabajo.....	54
4.1.2.3.k. Rotación de Trabajadores	55
4.1.2.3.l. Relaciones	56
4.1.2.3.m. Proyecciones.....	57
4.1.2.4. Ingresos Netos del Hogar	57
4.1.2.4.a. IA: Ingreso Anual	58
4.1.2.4.b. CA: Costos Alimentación.....	58
4.1.2.4.c. CV: Costos de Vivienda	59
4.1.2.4.d. CHS: Costo de Higiene y Sistema de Salud	59
4.1.2.4.e. CE: Costo Educativo	60
4.1.2.4.f. CACE: Costo de Actividades Culturales y Esparcimiento	61
4.1.2.4.f.1. Alcoholismo	62
4.1.2.4.g. Situación de pobreza	62
4.2. Evaluación Ex-Ante de Tecnologías Silvopastoriles Apropriadas para la Región Muy Muy, Nicaragua.	63
4.2.1 Estudios de Caso.....	63
4.2.2 Selección Tamaño de Área Tecnológica	64
4.2.3. Modelos de Análisis Financiero	65
4.2.3.1 Modelo Estudio de Caso “Finca Grande Zona Alta”	65
4.2.3.1.a. Caracterización General del Estudio de Caso.....	65
4.2.3.1.b. Menú Técnico Propuesto para la Finca	66
4.2.3.1.c. Uso de la Tierra “Sin” versus “Con” el Proyecto	66
4.2.3.1.d. Estructura del Hato “Sin” versus “Con” el proyecto	67
4.2.3.1.e. Descripción de Utilización de Mano de Obra “Sin” versus “Con” el Proyecto.....	67
4.2.3.1.f. Gastos Operacionales de la Finca “Sin” versus “Con” el Proyecto	68
4.2.3.1.g. Resultados del Análisis Financieros “Sin” versus “Con” el Proyecto ...	69
4.2.3.1.h. Análisis de Sensibilidad “Con” el Proyecto	70
4.2.3.2. Modelo Estudio de Caso “Finca Grande Zona Baja”	71
4.2.3.2.a. Caracterización General de Estudio de Caso	71
4.2.3.2.b. Menú Técnico Propuesto para la Finca	72
4.2.3.2.c. Uso de la tierra “Sin” versus “Con” el Proyecto	72
4.2.3.2.d. Estructura del Hato “Sin” versus “Con” el Proyecto.....	73
4.2.3.2.e. Descripción de Utilización de Mano de Obra “Sin” versus “Con” el Proyecto.....	74
4.2.3.2.f. Gastos Operacionales de la Finca “Sin” versus “Con” el Proyecto	75
4.2.3.2.g. Resultados del Análisis Financieros “Sin” versus “Con” el Proyecto ...	76

4.2.3.2.h. Análisis Sensibilidad “Con” el Proyecto	77
4.2.3.3. Modelo Estudio de Caso “Finca Media Zona Alta”	78
4.2.3.3.a. Caracterización General del Estudio de Caso	78
4.2.3.3.b. Menú Técnico Propuesto para la Finca	78
4.2.3.3.c. Uso de la Tierra “Sin” versus “Con” el Proyecto	79
4.2.3.3.d. Estructura del Hato “Sin” versus “Con” el Proyecto	79
4.2.3.3.e. Descripción de Utilización de Mano de Obra “Sin” versus “Con” el Proyecto	80
4.2.3.3.f. Gastos Operacionales de la Finca “Sin” versus “Con” el Proyecto	81
4.2.3.3.g. Resultados del Análisis Financieros “Sin” versus “Con” el Proyecto	82
4.2.3.3.h. Análisis de Sensibilidad “Con” el Proyecto	83
4.2.3.4. Modelo Estudio de Caso “Finca Media Zona Baja”	84
4.2.3.4.a. Caracterización General Estudio de Caso	84
4.2.3.4.b. Menú Técnico Propuesto para la Finca	85
4.2.3.4.c. Uso de la Tierra “Sin” versus “Con” el Proyecto	85
4.2.3.4.d. Estructura del Hato “Sin” versus “Con” el proyecto	86
4.2.3.4.e. Descripción de Utilización de Mano de Obra “Sin” versus “Con” el Proyecto	86
4.2.3.4.f. Gastos operacionales de la finca “Sin” versus “Con” el Proyecto	88
4.2.3.4.g. Resultados del Análisis Financieros “Sin” versus “Con” el Proyecto	89
4.2.3.4.h. Análisis de Sensibilidad “Con” el Proyecto	89
4.3. Camino al Impacto: Efectos de la Incorporación de Tecnologías Silvopastoriles sobre la Demanda de Mano de Obra en Fincas Ganaderas de Muy Muy, Nicaragua	90
4.3.1. Principales Características Comunes de los Cuatro Estudios de Caso	91
4.3.2. Caracterización del mercado laboral pecuario de la región de Muy Muy, Nicaragua	92
4.3.3. Principales semejanzas y diferencias entre los ingresos netos del hogar de los grupos de trabajadores constantes y no constantes	93
4.3.4. Efectos de la incorporación de tecnologías silvopastoriles en las características de los grupos de trabajadores entrevistados	94
4.3.5. Efectos de la incorporación de tecnologías silvopastoriles en el mercado laboral de la región Muy Muy, Nicaragua	96
5. Conclusión	97
5.1. Mercado Laboral	97
5.2. Mano de Obra	97
5.3. Menú Tecnológico	97
5.4. Efectos de la Incorporación de Tecnologías Silvopastoriles en la Mano de Obra Rural de la Región Muy Muy, Nicaragua	98
6. Literatura Citada	99
7. Anexos	106
Anexo 1. Formato de Encuesta a Productores	106
Anexo 2. Formato de Encuesta a Trabajadores	110
Anexo 3. Categorización comparativa de conocimientos y habilidades:	116
Anexo 4. Descripción de los costos de implementación y manejo de tecnología SSP. Estudio de Caso: finca Santa Rosa, Región Muy Muy, Nicaragua	117

Lista de Cuadros

Cuadro 1 Distribución de la contratación de trabajadores de las fincas en la región de Muy Muy, Matagalpa.....	24
Cuadro 2. Distribución de fincas en la región de Muy Muy, Matagalpa.....	25
Cuadro 3. Descripción de las diferencias productivas, biofísicas y socioeconómicas, entre zona alta y zona baja. Región Muy Muy, Nicaragua.....	37
Cuadro 4. Descripción tamaños promedios fincas evaluadas. Región Muy Muy, Nicaragua.....	37
Cuadro 5. Número de trabajadores contratados, según el tamaño de fincas. Región Muy Muy, Nicaragua.....	42
Cuadro 6. Promedios de evaluación de conocimientos de productores y trabajadores entrevistados. Región Muy Muy, Nicaragua.....	45
Cuadro 7. Criterios de decisión utilizados seleccionar trabajo. Región Muy Muy, Nicaragua.....	47
Cuadro 8. Listado de posibilidades de encontrar mejores condiciones de trabajo. Región Muy Muy, Nicaragua.....	48
Cuadro 9. Criterios de selección de trabajadores. Región Muy Muy, Nicaragua.....	48
Cuadro 10. Promedio de días de trabajo agropecuario de los productores y trabajadores entrevistados. Región Muy Muy, Nicaragua.....	49
Cuadro 11. Origen de los trabajadores entrevistados. Región Muy Muy, Nicaragua.....	55
Cuadro 12. Tiempo de trabajo en la finca y región. Región Muy Muy, Nicaragua.....	55
Cuadro 13. Resumen de los ingresos netos del hogar de los trabajadores entrevistados. Región Muy Muy, Nicaragua.....	57
Cuadro 14. Principales actividades culturales y esparcimiento de trabajadores. Región Muy Muy, Nicaragua.....	62
Cuadro 15. Matriz comparativa/descriptiva de los estudios de caso seleccionados. Región de Muy Muy, Nicaragua.....	64
Cuadro 16. Área de tecnologías y productividad del sistema, estudios de caso. Región de Muy Muy, Nicaragua.....	65
Cuadro 17. Sistema de inversión tecnológica, finca Santa Rosa. Región Muy Muy, Nicaragua.....	66
Cuadro 18. Uso de la tierra en la situación sin proyecto, finca Santa Rosa. Región Muy Muy, Nicaragua.....	66
Cuadro 19. Estructura del Hato “Sin” versus “Con” el proyecto, finca Santa Rosa, Región Muy Muy, Nicaragua.....	67
Cuadro 20. Descripción de la distribución mano de obra en la finca Santa Rosa. Región Muy Muy, Nicaragua.....	67
Cuadro 21. Incremento mano de obra con la incorporación de tecnología silvopastoril, finca Santa Rosa,. Región Muy Muy, Nicaragua.....	68
Cuadro 22. Relación de gastos operacionales de la finca Santa Rosa. Región Muy Muy, Nicaragua.....	69
Cuadro 23. Resultados del análisis financiero “con” y “sin” proyecto, finca Santa Rosa. Región Muy Muy, Nicaragua.....	70
Cuadro 24. Resultados de análisis de sensibilidad, finca Santa Rosa, Región Muy Muy, Nicaragua.....	70
Cuadro 25. Sistema de inversión tecnológica, finca Aguas calientes. Región Muy Muy, Nicaragua.....	72
Cuadro 26. Uso de la tierra en la situación sin proyecto, finca Aguas Calientes. Región Muy Muy, Nicaragua.....	73
Cuadro 27. Estructura del Hato “Sin” versus “Con” el proyecto, finca Aguas calientes. Región Muy Muy, Nicaragua.....	73
Cuadro 28. Descripción de la distribución de la mano de obra en la finca Aguas Calientes. Región Muy Muy, Nicaragua.....	74
Cuadro 29. Incremento mano de obra con la incorporación de tecnología silvopastoril, finca Aguas Calientes. Región Muy Muy, Nicaragua.....	75
Cuadro 30. Relación de gastos operacionales finca Aguas Calientes. Región Muy Muy, Nicaragua.....	75

Cuadro 31. Resultados los análisis financiero con y sin proyecto, finca Aguas Calientes, Región Muy Muy, Nicaragua.....	76
Cuadro 32. Resultados de análisis de sensibilidad, finca Aguas Calientes. Región Muy Muy, Nicaragua.....	77
Cuadro 33. Sistema de inversión tecnológica, finca La Casona. Región Muy Muy, Nicaragua.....	79
Cuadro 34. Uso de la tierra situación sin proyecto, finca La Casona, Región Muy Muy, Nicaragua.	79
Cuadro 35. Estructura del Hato “Sin” versus “Con” el proyecto, finca La Casona. Región Muy Muy, Nicaragua.....	79
Cuadro 36. Descripción de la distribución de la mano de obra en la finca La Casona. Región Muy Muy, Nicaragua.....	80
Cuadro 37. Incremento mano de obra con la incorporación de tecnología silvopastoril, finca La Casona. Región Muy Muy, Nicaragua.....	81
Cuadro 38. Relación de gastos operacionales finca La Casona. Región Muy Muy, Nicaragua.....	82
Cuadro 39. Resultados análisis financiero con y sin proyecto, finca La Casona, Región Muy Muy, Nicaragua.....	83
Cuadro 40. Resultados de análisis de sensibilidad, finca La Casona, Región Muy Muy, Nicaragua.	84
Cuadro 41. Sistema de inversión tecnológica, finca La Lucha. Región Muy Muy, Nicaragua.....	85
Cuadro 42. Uso de la tierra situación sin proyecto, finca La Lucha. Región Muy Muy, Nicaragua. .	86
Cuadro 43. Estructura del Hato “Sin” versus “Con” el proyecto, finca La Casona Región Muy Muy, Nicaragua.....	86
Cuadro 44. Descripción de la distribución de mano de obra en la finca La Casona. Región Muy Muy, Nicaragua.....	87
Cuadro 45. Incremento mano de obra con la incorporación de tecnología silvopastoril, finca La Lucha. Región Muy Muy, Nicaragua.....	88
Cuadro 46. Relación de gastos operacionales finca La Lucha. Región Muy Muy, Nicaragua.	88
Cuadro 47. Resultados análisis financiero con y sin proyecto, finca La Lucha. Región Muy Muy, Nicaragua.....	89
Cuadro 48. Resultados de análisis de sensibilidad, finca La Lucha. Región Muy Muy, Nicaragua...	90
Cuadro 49. Resumen análisis financieros de 4 estudios de casos en la región de Muy Muy, Nicaragua.....	91
Cuadro 50. Resumen de análisis de sensibilidad tipo de mano de obra en el manejo de menú técnico de 4 estudios de caso en la región de Muy Muy, Nicaragua.....	94
Cuadro 51. Resumen de análisis de sensibilidad valor de mano de obra de 4 estudios de caso en la región de Muy Muy, Nicaragua.....	95

Lista de Figuras

Figura 1. Distribución del empleo sectorial mensual de la región del interior norte nicaragüense....	20
Figura 2. Listado de capacitaciones recibidas por los productores entrevistados. Región Muy Muy, Nicaragua.....	39
Figura 3. Principales labores ejercidos por trabajadores entrevistados. Región Muy Muy, Nicaragua.	44
Figura 4. Forma de obtener información sobre de ofertas de trabajos. Región Muy Muy, Nicaragua.	47
Figura 5. Tipos de supervisión de trabajo. Región Muy Muy, Nicaragua.....	53
Figura 6. Distribución de estudiantes/hogar de trabajadores entrevistados. Región Muy Muy, Nicaragua.....	61
Figura 7. Pobreza sobre la óptica de los trabajadores entrevistados. Región de Muy Muy, Nicaragua.	63

Lista de Unidades, Abreviaturas y Siglas

Institucional

ATC: Asociación de Trabajadores del Campo

CATIE: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza

CEPAL: Comisión Económica para América Latina y el Caribe

CETA: Centro de Educación Técnica Agropecuaria

EMNV: Encuesta Nacional de Hogares Nicaragüenses sobre Medición de Niveles de Vida

FDL: Fondo de Desarrollo Local

INEC: Instituto Nacional de Estadística y Censo de Nicaragua

INTA: Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria

NITLAPAN: Instituto de Investigación y Desarrollo de la Universidad Centroamericana (UCA)

NORAD: Norwegian Agency for Development Cooperation

Técnico

DAP: Diámetro Altura del Pecho

DIVMS: Digestión In Vitro de Materia Seca

EM: Energía Metabolca

FDA: Fibra Detergente Ácido

FDN: Fibra Detergente Neutro

FOB: Free On Board

MS: Materia Seca

Mz: Manzanas, equivalente 0,70 Hectáreas

PC: Proteína Cruda

PV: Peso Vivo

SILVIA: Programa Forestal de Sistema de Manejo Forestal

SSP: Sistemas Silvopastoriles

UA: Unidad Animal (1 UA equivale a 400 Kg)

Económico

US\$: Dólar (1 Dólar equivale a 16 Córdobas)

VAN: Valor Actual Neto

VET: Valor Esperado de la Tierra

1. Introducción

Nicaragua es actualmente uno de los mayores expulsores de población hacia otros países de Centroamérica, debido a factores que afectan su desarrollo económico y social, en los cuales están por un lado la crisis económica mundial y factores coyunturales como el conflicto bélico de los años 80s. En los 90s si bien ha cesado el conflicto militar, las medidas de ajuste han afectado las condiciones de empleo y pobreza generando grandes flujos de inmigrantes que se desplazan mayoritariamente hacia Costa Rica (Ortega, 2000). Esto se traduce en un mercado laboral nicaragüense que ha sido escenario de cambios en materia de reformas salariales y convenios. Así “con los cambios económicos y socio-políticos experimentados a principios de la década anterior se perfiló una nueva estratificación ocupacional que no favorece a la movilidad social ni tampoco una mejor distribución del ingreso” (CRIES, 2001).

En este contexto, la región de Muy Muy, cuya principal actividad económica es la ganadería, está marcada por fincas que presentan estados avanzados de degradación de pasturas debido al mal manejo de los potreros y la falta de utilización de tecnologías apropiadas para la región. Esta degradación se refleja en baja productividad, bajos retornos económicos y alta tasa de desempleo, lo cual contribuyen en el uso indiscriminado de los recursos naturales. Estos factores afectan el desarrollo económico y social de la región. La incorporación de tecnologías apropiadas desempeñaría un papel fundamental, aumentando la productividad de los sistemas, así proporcionando condiciones económicas favorables para costear un posible aumento de la utilización de mano de obra. Una tecnología que podría proporcionar este aumento en la productividad en la región es el sistema silvopastoril, el cual es caracterizado por CATIE (2003) como “un intento para la recuperación de pasturas degradadas con prácticas sostenibles que proporcionan mejoras en la calidad de vida de los pobladores y su entorno”.

La mano de obra es inherentemente diferente como factor de producción de los demás insumos. Esta representa uno de los principales costos de establecimiento y mantenimiento de las tecnologías. En la actualidad las instituciones responsables para la generación, transferencia y adopción de tecnologías, orientan su atención principalmente a la demanda y mercado del producto final, así como la capacitación de técnicos y productores. Sin embargo, estas instituciones muchas veces desconocen la importancia de los trabajadores, y del posible impacto de la incorporación de tecnologías sobre la mano de obra y viceversa. Al momento de comprobar la factibilidad económica de la incorporación tecnología, estas instituciones realizan análisis de sensibilidad basados principalmente en las

variaciones de las tasas de interés, en los precios de los insumos y en los precios del producto final, muchas veces sin considerar las variaciones en la mano de obra.

El presente estudio se desarrolló en el municipio de Muy Muy, Matagalpa, Nicaragua, dentro del marco de acción del Proyecto “Desarrollo de alternativas sustentables del uso de la tierra para pasturas degradadas en Centro América” CATIE/NORAD. De esta forma, a través de entrevistas a 25 productores y 48 trabajadores, análisis técnico-económico de 4 estudios de caso (fincas) y finalmente de la selección y simulación de un menú tecnológico silvopastoril, este estudio tuvo la intención de comprender: ¿Cómo afectaría la incorporación de tecnologías silvopastoriles a los diferentes grupos de trabajadores remunerados y al mercado laboral de la región Muy Muy, Nicaragua?

El documento, dividido en tres partes, inicia con una resumida descripción de las principales características productivas de las fincas ganaderas de la región, y de los sistemas productivos evaluados. Posteriormente, se presenta una descripción y discusión de la mano de obra agropecuaria, presentando las definiciones y principales características de las diferentes categorías de trabajadores. En la segunda parte, se realiza una detallada descripción de los modelos de análisis financieros “sin” y “con” adopción tecnológica silvopastoril en los cuatro estudios de caso, discutiendo sus respectivas rentabilidades económicas y cambios productivos. Por último, en la tercera parte, se discute los efectos de la incorporación de tecnologías silvopastoriles sobre la demanda de mano de obra en fincas ganaderas de la región, con el objetivo de comprobar que la implementación de tecnologías silvopastoriles en fincas ganaderas, aumentaría la demanda de mano de obra, mejorando las oportunidades de empleo e ingresos de los trabajadores asalariados en la zona.

1.1. Objetivo General

Analizar ex ante el impacto de tecnologías silvopastoriles sobre oportunidades laborales en los distintos sectores de mano de obra rural de la zona de Muy Muy, Nicaragua.

1.2. Objetivos Específicos

1.2.1. Caracterizar los ingresos netos del hogar y el mercado laboral de los trabajadores rurales de fincas ganaderas de la región de Muy Muy.

1.2.2. Realizar un análisis técnico-económico de diferentes explotaciones agrícolas de Muy Muy, evaluando los principales factores que afectan la rentabilidad de diferentes sistemas productivos.

1.2.3. Efectuar un análisis económico de tecnologías silvopastoriles, simulando diferentes escenarios tecnológicos y su impacto en mano de obra.

1.2.4. Estimar impactos de la adopción de uso de tecnologías silvopastoriles sobre la calidad y cantidad de demanda de mano de obra requerida en los diferentes grupos de trabajadores de fincas ganaderas.

1.3. Hipótesis

La implementación de tecnologías silvopastoriles en fincas ganaderas aumentará la demanda de mano de obra, mejorando las oportunidades de empleo e ingresos de los trabajadores asalariados en la zona ganadera de Muy Muy.

2. Marco Teórico

2.1. Tecnología y Mano de Obra

La historia rural esta marcada por la “mecanización de la fuerza de tracción, que ha reducido el empleo de mano de obra sin que los rendimientos hayan aumentado o sean más sostenibles” (FAO, 2003). Sin embargo, algunos autores (Solleiro, et al. 1994; Amat 2001; Vejarano 1991) mencionan que el de establecimiento de nuevas tecnologías proporcionan reducción de pobreza entre los trabajadores y pequeños agricultores al aumentar el empleo y reducir los precios de los alimentos, atenuado la presión que obliga a producir cultivos en sistemas de gran fragilidad. De esta forma, no es suficiente tener una tecnología que aumente la producción por hectárea o por unidad animal en las estaciones experimentales. Según Floral (1994), “las tecnologías solamente son eficaces si se

utilizan, debiendo mejorar el bienestar de la familia y del país. Por mejor que funcionen las tecnologías nuevas en una estación experimental, si los productores no las usan, su desarrollo habrá sido en vano. Algunas veces las tecnologías pueden ser utilizadas en forma beneficiosa a corto plazo, pero tienen consecuencias negativas que no se advierten a mediano plazo.”

Según Solleiro *et al.* (1994), citando a CEPAL (1989), la selección de tecnologías se hace en función de un mercado interno cautivo, que no tiene altas exigencias ni de costos ni de calidad. Las consecuencias de ese comportamiento se presentan en dos planos, social y tecnológico. En el plano social, se pone énfasis en la producción de artículos que no llegan al conjunto de la población por la falta de capacidad económica. En lo que se refiere al plano tecnológico, se observa una base científica insuficiente, poco desarrollo de las capacidades tecnológicas locales, debilidad en la difusión del progreso técnico, e inadecuada selección de técnicas que satisfagan las necesidades y el aprovechamiento de los recursos locales. De esta forma, los productores campesinos necesitan disponer de más información sobre las distintas opciones tecnológicas, elevándolos de la condición de objetos (o receptores) de tecnología a la de sujetos de la misma, así participando de la determinación de las necesidades, de la evaluación de las respuestas y la elección de estrategias productivas.

A las personas de menores ingresos les es difícil acceder a las mejores oportunidades laborales en cuanto a calidad de empleo y remuneración, ya que estas se encuentran en el sector moderno de la economía y dependen de niveles crecientes de educación (CRIES, 2001). Estas consideraciones tienen implicancias importantes para la política económica. En situaciones típicas de desarrollo económico, las condiciones de demanda y oferta, tanto de productos como factores de producción, son tales que se requiere una transferencia sectorial de la mano de obra hacia fuera de la agricultura. La capacitación desempeña un papel clave para facilitar esta transferencia, y consecuentemente eleva los ingresos percibidos por la población rural.

Según FAO (2003), en el momento de generar una determinada tecnología, los responsables deben considerar:

- ✍ Que consigan una mayor producción por unidad de insumo, es decir, reduzcan el costo unitario;
- ✍ Sean más intensas en mano de obra (utilicen más fuerza de trabajo por unidad de tierra o de capital fijo) y que al mismo tiempo
- ✍ Estén adaptadas a la demanda estacional de mano de obra y a las necesidades alimentarias

- ☞ Sean más sólidas frente a los riesgos derivados a los factores climáticos, las plagas y el suministros de mano de obra;
- ☞ Sean más estables en la utilización de mano de obra y la corriente de productos a lo largo de las estaciones y los años;
- ☞ Sean apropiadas para los productos que suelen producir y/o utilizar los pobres;
- ☞ Reduzcan o estabilicen el precio de los productos básicos;
- ☞ Sean más sostenibles desde el punto de vista de la tierra, el agua y la biodiversidad.

La generación de tecnologías apropiadas para un determinado sistema, generarían un aumento en la productividad, la cual justificaría un posible aumento en la utilización de mano de obra. En este contexto, las tecnologías silvopastoriles, definidas por Combe y Budowski (1979) y Nair (1985, 1989) como una combinación natural o una asociación deliberada de uno o de varios componentes leñosos (arbustivos y/o arbóreos) dentro de una pastura de especies de gramíneas y de leguminosas herbáceas nativas o cultivadas y su utilización con rumiantes y herbívoros en pastoreo; generan un aumento en la productividad y rentabilidad del sistema productivo ganadero debido a su gran variedad de productos y usos como: leña, carbón, madera, frutos, productos medicinales e industriales, tutores de cultivos, sombra, división de lotes y demarcación de linderos en fincas, barreras rompeviento, control de erosión, refugio de avifauna silvestre, reciclaje de nutrientes, entre otros (Botero y Russo, 2005). Sin embargo, estas tecnologías demandan, principalmente durante la etapa de implementación, una mayor utilización de mano de obra. Estos aumentos se pueden constatar en los ejemplos que se presentan a continuación.

En los escenarios modelados por el proyecto “Enfoques Silvopastoriles Integrado para el Manejo de Ecosistemas” (GEF-Banco Mundial), los incrementos de mano de obra variaron entre un 38% y un 268%, con una tasa interna de retorno a los recursos propios de los finqueros entre 15 a 20%, por la incorporación de prácticas silvopastoriles. Los incrementos en la mano de obra se relacionan con (1) la corta y acarreo de lo producido en el banco forrajero/proteína, (2) el mantenimiento de cercas vivas adicionales y (3) en el manejo del exceso de animales en el hato. No obstante, la corta y acarreo de lo producido en el banco de forraje/proteína es la categoría que más aportó al incremento de mano de obra, ya que la misma demanda aproximadamente 55 jornales adicionales ha/año. Por lo tanto, incrementos en la mano de obra están directamente relacionados al tamaño del banco de forraje/proteína establecido en la finca.

Otro estudio (Holman y Estrada 1997), muestra que la rentabilidad marginal de las gramíneas y leguminosas es una función del costo de mano de obra, del precio del producto y la productividad del sistema. Estos autores encontraron que el uso de *Cratylia argentea* es 47% más rentable que el uso de

Hyparrhenia rufa, cuando el precio de la leche era de US\$ 0,30/kg. Sin embargo cuando este precio fue de US\$ 0,20/kg, la rentabilidad de *C. argenta* es prácticamente cero, debido a que se utiliza más mano de obra (233%) que con *H. rufa*.

2.2. Mercado Laboral

Para fines del presente estudio, se consideran las diferencias entre grupos de trabajadores familiares y contratados; estos pueden ser, constantes¹ y no constantes. También se considera la sutil diferenciación entre estar empleado, subempleado y desempleado.

El trabajo familiar corresponde a la fuerza laboral familiar, empleada en sus propias actividades productivas, no remunerada (Dumazert, 1994). Los trabajadores “constantes” están caracterizados por laborar durante todo el año, y los trabajadores “no constantes” caracterizados por laborar parte del año, comúnmente durante el invierno. Sin embargo, cabe mencionar que los trabajadores no constantes, comúnmente realizan servicios durante varios años seguidos en una misma finca.

Estar empleado es definido como haber trabajado por lo menos una jornada de 20 horas en la semana, y estar desempleado haber buscado por lo menos un día de trabajo a la tasa de salario corriente (Blaug, 1973). Cabe destacar que el desempleo es difícil de medir porque es fácilmente confundido con el subempleo. El subempleo se comprende como el trabajo que tienen las personas desearían cumplir más horas para aumentar sus ingresos, aunque no siempre estén buscando un empleo con una jornada más larga. Este trabajo a tiempo parcial es un fenómeno difundido en los países menos desarrollados, en gran parte porque no hay regímenes de indemnización por desempleo, y los habitantes son demasiado pobres para permitirse el lujo de un desempleo total. De esta manera, prefieren trabajar aunque sea pocas horas a no trabajar en absoluto (Blaug, 1973). Este subempleo puede ser para los trabajadores familiares², caracterizados por la falta de actividad en la propia finca; o sea, la utilización del trabajo es inferior al potencial. Por otra parte, existe también subempleo para trabajadores asalariados, lo cual está marcado por falta de oportunidad de recibir más ingresos por mayor productividad. Sin embargo, si el trabajador labora menos que su potencial pero recibe un salario, esto se caracteriza como subutilización del trabajo (Dumazert, 1994).

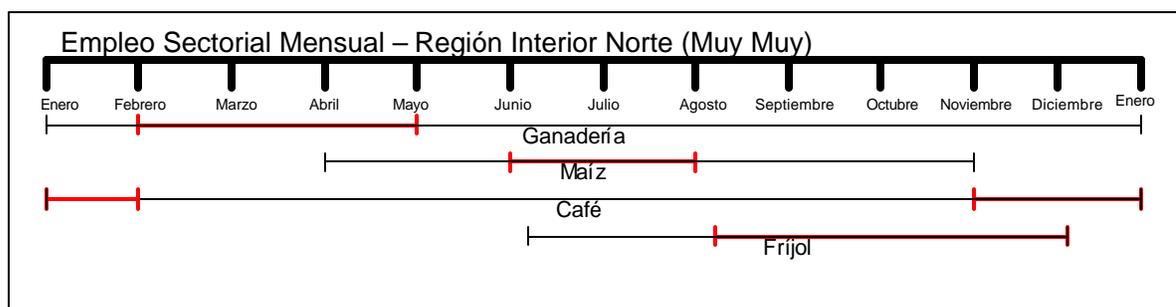
¹ Estos grupos son más conocidos como trabajadores “permanentes” y “temporales”. Debido a que las denominaciones permanente y temporal forman parte de las categorías descritas dentro de los grupos, se optó definir los mismos como “constantes” y “no constantes”.

² El subempleo familiar o subfamiliar puede ser mensurado del resultado de la comparación entre número de personas activas por familia (oferta) multiplicado por el número de días laborales en el año y el empleo total de la familia en la finca (demanda) (Dumazert, 1994).

En un reciente informe general sobre encuestas de hogares para la medición de empleo referente al año 2002, el INEC presenta una tasa de subempleo del área rural de 36,6% y una tasa de desempleo del 4,2%. En lo que respecta a la segmentación del mercado, la mayoría de los ocupados del área rural están ubicados en el sector informal, representando el 76,7% del total. Esto revela una tendencia de deterioro de la calidad del empleo en el área rural (Vivas 2004). Para el año 2002, el 42,1% de los ocupados totales de Nicaragua se encontraban ubicados en el sector agropecuario. Esto demuestra la importancia de dicho sector para el país, el cual incorporó el 17,7% del PIB real, siendo que las exportaciones agropecuarias tradicionales y no tradicionales representaron más del 50% del valor total de las exportaciones FOB de ese año. Esto convierte al área rural en una fuente importante de generación de divisas, y un factor clave para la reactivación económica del país y la generación de empleos (Vivas, 2004).

En un trabajo sobre mercado laboral agrícola en Nicaragua, Dumazert (1994), señala que en la región del interior nicaragüense, la cual abarca la región de Muy Muy, está caracterizada por un relativo equilibrio entre las actividades de café y ganado por un lado, y maíz y frijol por otro, que proveen la totalidad del empleo de la región. Dado que el maíz es de primera y el frijol de postrera, hay a su vez cierta complementariedad entre ellos, así como la hay entre caficultura y ganadería pues las chapias de potreros son posteriores a la recolección de café. En su conjunto, lo que resulta es un perfil relativamente equilibrado de ocupación que está basado en una complementariedad entre pequeñas fincas de doble actividad y empresas cafetaleras y ganaderas. En la figura 1 se describe dicho perfil.

Figura 1. Distribución del empleo sectorial mensual de la región del interior norte nicaragüense



Así, en la región se logra una mejor complementariedad entre demanda estacional de empleo asalariado no constante y oferta de mano de obra de los hogares rurales en la fincas subfamiliares. Esto permite a esta región tener los indicadores globales de subempleo más bajos de todo el sector (30%). Sin embargo, esta complementariedad no es suficiente para cubrir totalmente el desempleo de

la región, el cual presenta un índice del 29%; este, sumando al subempleo, representa el 59% de la oferta de trabajo en la zona (Dumazert 1994).

Villa Issa (1978) cita cuatro factores que influyen en la oferta de mano de obra: 1) las diferencias en gustos respecto a las ocupaciones; 2) diferencias en conocimientos entre la población; 3) costos de transportes; 4) costos psicológicos asociados con abandonar personas y lugares conocidos. Dado que la gente no es indiferente al lugar de su empleo, y los costos de movilización no son cero, se tiene que pagar un salario siempre mayor para inducir a una fracción mayor de la fuerza de trabajo a ofrecer sus servicios en una determinada región.

2.3. Modelos Económicos

Según Baquero (2004), los análisis de rentabilidad consisten en proyectar los valores físicos, ponerlos en términos monetarios y aplicarles unas fórmulas que permiten ver si los factores de producción e insumos utilizados por el proyecto rinden más que en su mejor uso alternativo. Por análisis financiero se entiende el estudio de los ingresos, costos y rentabilidad de empresas individuales, considerando todos los factores de producción pagados a precios de mercado. La proyección financiera, o flujo de caja, es un instrumento fundamental que permite determinar la capacidad financiera de una empresa para llevar adelante un determinado proyecto. Para analizarlo se debe partir de una situación sin proyecto hasta llegar a otra con proyecto (Pérez 1995). De esta forma, el análisis 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 las empresas. Además, proporciona información sobre cuándo se necesitarán los fondos y cuando se espera recibir los ingresos (en análisis ex-ante) o muestra cuándo se ejecutaron las actividades productivas y el flujo real de costos e ingresos, durante el período de análisis y el balance final (en análisis ex-post) (Gómez y Piedra 2004). Las evaluaciones financieras ex-ante de diferentes alternativas productivas constituyen una forma práctica de estimar la rentabilidad de una determinada inversión. Para el análisis financiero de SSP es necesario recurrir a los indicadores basados en relaciones de los costos y beneficios actualizados, debido a los plazos largos de los análisis, en los cuales se experimentan cambios importantes en el valor del dinero a través del tiempo. Estos cambios implican necesariamente la actualización del flujo de costos e ingresos, para calcular los indicadores financieros, como el Valor Actual Neto (VAN) y el Valor Esperado de la Tierra (VET), entre los más utilizados.

El valor actual neto (VAN), es un indicador que refleja la suma de los beneficios netos actualizados, es decir la sumatoria de los beneficios actualizados menos los costos actualizados. Así, el VAN refleja la ganancia neta que se obtiene durante toda la vida del proyecto o la alternativa que fue analizada (sistema de producción o la empresa forestal), en valor actual. Esto significa que en valores nominales la ganancia es mayor, y esto debe ser considerado cuando se quiere hacer comparaciones con los rendimientos nominales de otras alternativas de inversión (Gómez y Piedra 2004). De forma simplificada, según Romero (1998), el VAN indica la ganancia generada por el proyecto y una inversión resulta viable en términos financieros cuando este valor es mayor que cero.

El valor esperado de la tierra (VET), es equivalente al valor capitalizado de una serie infinita de ciclos de producción (ciclos de aprovechamiento en el caso de SSP). En otras palabras es equivalente al VAN obtenido en un horizonte infinito de tiempo (Gómez y Piedra 2004). Según Navarro (2004), para el cálculo de este valor se utiliza una herramienta financiera (fórmula) que descuenta la estructura de costos e ingresos (flujo de caja) que se aplica para cada uso determinado de la tierra durante su producción futura que puede ir desde unos meses hasta horizontes de varios años. Para modelar mejor los sistemas productivos se debe ordenar la producción futura en unidades temporales que se asumen replicables y encadenables a futuro los llamados ciclos productivos. Los ciclos productivos son los periodos de producción entre el establecimiento y la renovación del cultivo. Para calcular el valor del activo, como un valor presente neto, es muy sencillo de explicar a un productor porque se puede modelar y evaluar la inversión en sistemas productivos en términos del efecto que producen sobre el valor del activo tierra, es decir, este valor calcula la voluntad de pago que el productor tendría para invertir en la tierra para dedicarla al sistema productivo que está evaluando. El cálculo del valor de la tierra, a diferencia de otros criterios de inversión, es que obedece, además de la teoría de inversiones, a un principio económico que define la ubicación de cada uso de la tierra dentro de la finca y en el paisaje, el cual dice que la actividad productiva de la tierra que produzca el mayor valor descontado podrá acceder al precio o la renta más alta; ésta será la fuerza que determine el uso de la tierra (Duerr 1950). La fórmula de valor descontado a utilizar en este estudio es una serie perpetua de valor presente que se adaptada para calcular el valor esperado de la tierra (VET) conocido también como la fórmula de Faustmann (FF). Esta fórmula puede calcular el valor presente de un sistema productivo contra un criterio de evaluación de la inversión que es el precio de la tierra (terreno limpio + infraestructura + cultivo). Klemperer (1996) llama a esta fórmula la voluntad máxima de pago por la tierra, asumiendo todos los ciclos productivos futuros.

3. Materiales y Métodos

La metodología definida para el trabajo fue dividida en 4 etapas: 1) pré-diagnostico (Sondeo), 2) diagnóstico, 3) sistematización y análisis de datos y 4) análisis de tecnologías silvopastoriles.

3.1. Descripción del Área de Estudio

La zona de Muy Muy está localizada en el centro de Nicaragua, al Sur del departamento de Matagalpa, y se ubica entre las coordenadas geográficas 85° 45' ; 85° 30' longitud oeste y entre los 12° 50' ; 12° 40' latitud norte, formando parte de la vieja frontera agrícola (colonización agraria de más de 45 años). Esta zona cubre un área de 375 km² y tiene una población total de 15.168 habitantes (4.000 población urbana y 11.168 población rural). Muy Muy se encuentra relacionada a dos reservas naturales de interés nacional, las de los cerros Musún y Quiroga, situadas a 55 y 35 km al este de la zona de Muy Muy (Línea Base, 2002).

El ecosistema de la región es clasificado como trópico semi-húmedo en transición entre zona seca y húmeda. La región presenta una precipitación anual promedio de 1.576 mm/año, altitud de 220 a 780 m.s.n.m. y temperatura promedio de 24,5° C (Línea Base, 2002).

3.2. Primera Etapa Metodológica: Pré-Diagnostico (Sondeo)

Durante esta etapa se realizó un diálogo abierto no estructurado, con técnicos y productores claves³ de la región. Esta etapa tuvo una duración de dos semanas, durante la cuales se entrevistaron 3 técnicos y 8 productores. Cada persona fue entrevistada una vez durante aproximadamente tres horas.

Con la información obtenida en este proceso se preparó un cuestionario con información referente a ingresos y gastos del hogar de los trabajadores, identificación del mercado laboral (cantidad y calidad de mano de obra, relaciones entre los actores) y tecnologías silvopastoriles existentes en las fincas de la región. Este cuestionario fue adaptado y dirigido a las diferentes categorías de productores y trabajadores (anexos 1 y 2), durante la etapa de diagnostico.

³ Productores que poseen buenos conocimientos técnicos agropecuarios, y están dispuestos a ofrecer información de forma rápida y segura.

3.3. Segunda Etapa Metodológica: Diagnóstico

3.3.1. Selección de Fincas Evaluadas

Para la selección de las explotaciones agropecuarias evaluadas, se tomó en cuenta su ubicación en base a criterios de dispersión geográfica y voluntad de cooperación del ganadero. Para establecer las categorías de fincas, fueron utilizados datos presentados por el censo agropecuario nicaragüense de 2002 (cuadro 1), seleccionando únicamente fincas que empleen trabajadores asalariados.

Cuadro 1 Distribución de la contratación de trabajadores de las fincas en la región de Muy Muy, Matagalpa.

Tamaño de explotaciones agropecuarias (EAs)	Número de fincas	Total de EAs que contrataron trabajadores	% de fincas que contratan trabajadores	Número de trabajadores permanentes contratados	Número de trabajadores temporales contratados	Promedio trabajadores permanentes/ Finca	Promedio trabajadores temporales/ finca
menor a 0,5 mz	5,0	2,0	40,0	0,0	2,0	0,0	0,40
0,51–1 mz	16,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
1,01–2,5 mz	64,0	10,0	18,5	0,0	19,0	0,0	0,30
2,51–5 mz	119,0	29,0	24,4	2,0	79,0	0,0	0,66
5,01–10 mz	168,0	82,0	48,8	31,0	171,0	0,2	1,02
10,01–20 mz	163,0	86,0	52,8	39,0	229,0	0,2	1,40
20,01–50 mz	173,0	132,0	76,3	140,0	390,0	0,8	2,25
50,01–100 mz	86,0	77,0	89,5	133,0	250,0	1,5	2,91
100,01–200 mz	51,0	51,0	100,0	160,0	416,0	3,1	8,16
200,01–500 mz	34,0	32,0	94,1	256,0	553,0	7,5	16,26
más de 500,01 mz	12,0	12,0	100,0	158,0	86,0	13,2	7,17
Total	891,0	513,0	57,6	919,0	2195,0	1,0	2,46

Fuente: Censo Agropecuario Nicaragua, 2003.

Como se puede observar en el cuadro 1, más del 89% de las fincas con áreas superiores a 50 manzanas utilizan mano de obra asalariada. De esta forma, las explotaciones agropecuarias (fincas) seleccionadas se caracterizaron como medianas (fincas entre 50 y 200 manzanas de tierra) y grandes (fincas mayores de 200 manzanas de tierra). Esta clasificación está basada en los criterios que utiliza el Fondo de Desarrollo (FDL/NITLAPAN) de la sucursal Matiguás, en Nicaragua. Como se observa en el cuadro 2, las explotaciones con más de 50 mz representan el 20,6% del número de fincas y el 78% de la superficie de ocupación de las fincas.

Cuadro 2. Distribución de fincas en la región de Muy Muy, Matagalpa.

Tamaño de EAs	Número de fincas	Superficie (Mz)	% fincas	% superficie EAs
menor a 0,5 mz	5	2,5	0,6	0,0
0,51–1 mz	16	15,0	1,8	0,0
1,01–2,5 mz	64	129,7	7,2	0,3
2,51–5 mz	119	484,5	13,4	1,0
5,01–10 mz	168	1367,5	18,9	2,8
10,01–20 mz	163	2602,5	18,3	5,4
20,01–50 mz	173	6027,8	19,4	12,5
50,01–100 mz	86	6921,3	9,7	14,3
100,01–200 mz	51	7548,0	5,7	15,6
200,01–500 mz	34	11973,0	3,8	24,8
más de 500,01	12	11274,0	1,3	23,3
Total	891	48345,7		

Fuente: Censo Agropecuario Nicaragua, 2003.

Según el censo agropecuario nicaragüense de 2003, en la región de Muy Muy existen 183 explotaciones agropecuarias pertenecientes a las categorías seleccionadas. De estas 137 fincas tienen 50 a 200 mz, y 46 fincas son mayores de 200 mz.

Las fincas seleccionadas fueron ubicadas en dos zonas⁴ diferentes (alta y baja). Estas zonas presentan diferencias productivas, biofísicas y socioeconómicas. De esta forma, se seleccionaron 25 de un total de 183 posibles productores dueños de fincas. De dichas fincas 137 eran medianas y 46 eran grandes. Así, respetando la proporción de las categorías y su distribución geográfica, se seleccionaron 16 productores de la zona baja (8 fincas medias y 8 fincas grandes), y 9 productores de la zona alta (4 fincas medias y 5 fincas grandes).

Pasado el proceso de selección, se realizó una entrevista semi-estructurada con cada productor (anexo 1), con el objetivo de levantar información sobre los trabajadores asalariados presentes en las fincas (por ej., quienes son, dónde viven, etc.), y los criterios utilizados por los productores para contratarlos. En el momento de la visita a las fincas evaluadas, se trató de identificar tecnologías silvopastoriles existentes y se establecieron los criterios para seleccionar los estudios de caso.

⁴ **Zona baja** 200 a 360 msnm (6 comarcas: Corozo; Guiligua bajo; Maisama; Las vegas; Aguas Calientes; Olama) y **Zona alta** 360 a 770 msnm (6 comarcas: Balsamo; Bosque; Compasagua; Guiligua alto; Mal paso; Cerro Caballo)

3.3.2. Selección de Estudios de Caso

Con el fin de identificar y caracterizar los estudios de caso, se establecieron los siguientes criterios de selección:

- ✍ Tamaño de finca (mz)
- ✍ Utilización (cantidad y intensidad) de insumos externos: vitaminación; vacunación; suplementación con alimentos
- ✍ Proporción área de pasturas mejoradas (%)
- ✍ Proporción del tamaño de potreros (mz)
- ✍ Producción total: leche (Kg/año); carne (n° animales/año)
- ✍ Niveles de productividad: leche/mz/año
- ✍ Infraestructuras: galera ordeño; corral cubierto; cercos (distancias entre postes); silos; mangas; picadoras

Utilizando los criterios presentados, se seleccionaron cuatro estudios de caso que ilustran la realidad de las explotaciones medianas y grandes de las zonas alta y baja. La selección de estos estudios permitió analizar con profundidad los distintos sistemas productivos y sus respectivos manejos ganaderos. Los cuatro estudios de caso y los correspondientes resultados de criterios de selección pueden ser observados en el tópico 4.2.1.

3.3.3. Selección de Trabajadores Entrevistados

Simultáneamente al proceso de entrevistas a productores, se seleccionaron distintos trabajadores asalariados constantes y no constantes. Estos grupos fueron considerados como estratos, y se tomaron muestras aleatorias dentro de cada estrato. Los trabajadores fueron seleccionados de forma que abarcaron espacialmente toda la zona de Muy Muy, utilizando como herramientas el mapa político administrativo del municipio.

Según el censo agropecuario nicaragüense del 2003, de las 183 fincas consideradas en este estudio, 172 contratan un total de 2012 trabajadores. De estas, 128 fincas medianas contratan un total de 959 trabajadores, y las 44 fincas grandes contratan un total de 1053 trabajadores. De esta forma, se establecieron entrevistas semi-estructuradas (anexo 2) a 48 trabajadores (21 trabajadores no constantes y 27 trabajadores constantes), con el objetivo de comprender las relaciones entre contratista/contratado, los grados de conocimientos y habilidad, y los ingresos netos del hogar de los trabajadores. Las relaciones entre finquero contratista y trabajador contratado se fundamentaron en el entendimiento de las buenas y malas experiencias tanto pasadas como actuales, también en la comprensión de cómo y cuáles son las formas de pago (en efectivo y en especies) y la forma de

supervisión del trabajo. Durante el proceso de entrevista a productores y trabajadores se identificaron distintas categorías de trabajadores, adaptadas del trabajo presentado por Dumazert (1994).

Con el objetivo de comprender los grados de conocimiento y habilidades ganaderas de productores y trabajadores, y la relación de estas variables con los criterios de selección, remuneración de trabajadores, se realizó una evaluación comparativa de los conocimientos técnicos sobre pasturas, fertilización, hato, sanidad y manejo, a través de una entrevista semi-estructurada de preguntas técnicas, estableciendo una evaluación con puntuación de 1 a 3 (anexo 3). La evaluación fue basada en el calendario agropecuario de la región.

Para la caracterización y análisis de los ingresos netos del hogar⁵ de los trabajadores asalariados seleccionados, se desarrollo una función que se detalla a continuación:

$$\text{INH} = \text{IA} - (\text{CA} + \text{CE} + \text{CHS} + \text{CV} + \text{CACE})$$

Donde:

INH (Ingresos Netos del Hogar).

IA (Ingreso Anual): basado en los ingresos actuales semanales/mensual, aportes familiares, aporte externo al hogar, aporte de proyectos, alimentación en el local de trabajo, producción propia.

CA (Costo Alimentación): estimación de los costos anuales; basado en los gastos mensuales, alquiler de área para producción, gastos asociados con manutención de su propia finca.

CE (Costo Educativo): estimación de los costos anuales; basado en los gastos referente al año anterior).

CHS (Costo Higiene y Salud): estimación de los costos anuales; basado en el valor del costo de higiene y salud per cápita

CV (Costo de vivienda): estimación de los costos anuales; referido a la manutención/alquiler del último año.

CACE (Costo de Actividades Culturales y Esparcimiento): estimación de los costos anuales; basado en los gastos semanales/mensuales.

⁵ Hogar: Está constituido por una o más personas, que unidas o no por relación de parentesco ocupan una vivienda o parte de ella, siempre que vivan bajo régimen familiar, exista dependencia y aporte económico entre sí al menos para algunos gastos comunes, como alimentación. Puede haber hogares conformados por varias personas que viven bajo régimen familiar sin que exista entre ellos relación de parentesco.

3.4. Tercera Etapa Metodológica: Sistematización y Análisis de Datos

La información colectada durante las entrevistas a productores y trabajadores, fue insertada en una base de datos diseñada mediante el software ACCESS, el cual facilitó el proceso de sistematización y manejo de los datos. Con la información sistematizada se realizó un análisis estadístico calculando el tamaño de muestra necesario para posibilitar el escalonamiento (proyecciones) de los resultados para un universo de productores y trabajadores del municipio de Muy Muy. La fórmula utilizada para calcular el tamaño de muestra fue:

$$n: N * Z_{\alpha/2} / (N-1) * ((e * X)^2 / (Z_{\alpha/2})^2) + a$$

Donde:

n: tamaño de la muestra

N: tamaño de la población

Z_{α/2}: z correspondiente al nivel de confianza elegido

e: error máximo

a: variancia

Así, basado en los resultados de entrevistas a productores, se contabilizó el tamaño de muestras necesarias para inferir los resultados de la población de todas las fincas de estas categorías para el municipio de Muy Muy. De esta forma, utilizando la variable “cantidad de trabajadores constantes por área de trabajo (mz)”, con un error de estimación máximo del 12% y un nivel de significancia del 90% (utilizado en las estadísticas sociales), se identificó que el tamaño de muestras necesaria sería de 12 fincas medianas y 9 grandes, así constatando que el número de muestras de fincas (12 fincas medianas y 13 grandes) utilizado en este estudio es estadísticamente representativo.

Con respecto al muestreo de los trabajadores, basado en los resultados de las entrevistas, utilizando la variable “tiempo de trabajo en la región”, con un error de estimación máxima del 18% y un nivel de significancia del 90%, sería necesario entrevistar 39 trabajadores (15 trabajadores no constantes y 24 constantes). Esto demuestra que la muestra de 48 trabajadores (21 trabajadores no constantes y 27 constantes) utilizada en este estudio fue mayor que lo requerido. De esta forma, se logra realizar el escalonamiento (proyecciones) de los resultados para un universo de todos los trabajadores del municipio de Muy Muy.

3.5. Cuarta Etapa Metodológica: Análisis de Tecnología

Basado en el análisis de entrevistas a técnicos y productores, y en características presentadas por los “estudios de casos” evaluados, se seleccionó un menú técnico compuesto de 2 “tecnologías

silvopastoriles” como posibles opciones para generar un aumento de la productividad ganadera en la región. Las tecnologías seleccionadas fueron:

- ☒ Bancos forrajeros (*Cratylia argentea*).
- ☒ Cercos vivos (*Erythrina berteroana* + *Cedrela odorata*).

Como criterios establecidos para la selección de las “tecnologías silvopastoriles”, se consideraron:

- ☒ Disponibilidad de información en la literatura sobre las especies seleccionadas (curva de productividad especie forrajera de mínimo 4 años, curva de crecimiento forestal).
- ☒ Demanda del sistema/productor, respetando las posibilidades y limitaciones de manejo.

Los tamaños de las áreas de tecnologías proyectadas fueron establecidos según la demanda de alimentación “ideal” (energía y proteína, recomendada por especialistas) de animales reproductivos (vacas lactantes, vacas secas y novillas de 2 a 3 años) para el periodo seco, suplementando 50% del requerimiento con banco de forrajes y 50% con forrajes proveniente del cerco vivo.

3.5.1. Descripción de Tecnologías y Especies Seleccionadas

A continuación se presentan los supuestos de productividad para cada especie seleccionada en los sistemas tecnológicos.

3.5.1.1. Banco Forrajero (*Cratylia argentea*)

La especie seleccionada para la simulación de banco de forraje corte y acarreo fue la *Cratylia argentea*, cultivar “Veranera” CIAT, presentando promedios del 21% PC, 42% DIVMS, 37% FDA y 70% FDN, alcanzando rendimientos de entre 14 y 20 t de MS/ha por año (Lascano *et al.* 2002). La especie fue seleccionada por presentar buen rendimiento de forraje, adaptación a suelos ácidos y capacidad de rebrotar y ofrecer forraje de buena calidad en localidades con sequías prolongadas de hasta 6 meses.

De acuerdo a información provista por Argel *et al.* (2001) y Lascano *et al.* (2002), para la densidad entre plantas utilizada para la simulación fue de 40000 plantas/ha, equivalente a un espaciamiento entre plantas de 0,5 x 0,5 m. Así, se estima una producción de biomasa seca de aproximadamente 8 toneladas de MS/ha/año (200 gr./MS/planta/año), considerando la producción en época de seca, la cual es menor al 60%.

Establecimiento: El sistema se inicia con una siembra escalonada (para disponer en todo momento de forraje fresco), con dos fertilizaciones en el primer año (150 kg/ha de urea al 60%, 300 kg/ha fórmula completa 10-30-10), y una fertilización anual (300 kg/ha fórmula completa 10-30-10) en los años siguientes.

Manejo: El primer corte debe realizarse a los 8 meses, con una altura de 40 cm sobre el suelo, con una rotación de corte cada 120 días (Argel *et al.* 2001), suministrando dos kg de material fresco/animal/día a las vacas productivas (Ávila 1999), y un kg de material fresco/animal/día a las vacas secas, novillas de reemplazo (dos a tres años). Se cosecha en forma estratégica al final del periodo lluvioso para obtener un rebrote vigoroso durante la época seca, caracterizada por la baja disponibilidad y calidad de forraje. El forraje es suministrado recibiendo una proporción del 10% de melaza, mejorando así la concentración de los carbohidratos solubles, con lo cual se favorece la fermentación láctica.

Considerando la información presentadas por Romero *et al.* (1993a) y Benavides *et al.* (1994), quienes observaron que la producción de bancos de forrajes con *E. berteroana*, *G. sepium* y *Morus sp.* declinaron hasta menos de la mitad al cabo de tres años de manejo extractivo, se recomienda una implantación gradual de 10% del banco forrajero, durante los primeros 5 años, corrigiendo la pérdida de productividad.

Para establecer el área requerido de banco de forraje para cada estudio de caso se consideró:

$$AR = AFDH \times N^{\circ} \text{ Días} / PEMS F \times EU$$

Donde:

AR: Área Requerida (ha)

AFDH: Asignación Forraje Diario del Hato (kg)

N° Días: Número de Días de consumo

PEMSF: Producción Estimada de MSForrajera (Kg)

EU: Eficiencia de Utilización (0,80)

3.5.1.2. Cerco vivo (*Erythrina berteroana* + *Cedrela odorata*)

Para establecer el escenario de la tecnología silvopastoril referente a cercas vivas se utilizaron las especies *Erythrina berteroana* y *Cedrela odorata*.

La especie forrajera *Erythrina berteroana* fue seleccionada por ser conocida y aceptada por los productores, estar adaptada a las condiciones biofísicas y climáticas de la región, presentar crecimiento vigoroso, alta capacidad de rebrote, resistencia a las podas, capacidad de fijar nitrógeno

atmosférico, buena palatabilidad y bajo rechazo animal. Utilizando los datos presentados por Benavides (1983), Russo (1984), Pineda (1986), Chacón (1990), Espinosa (1990), Wong (1991), Yael's Camacho *et al.* (1993), Romero *et al.* (1993), se establecieron los siguientes promedios como supuestos para el cálculo de suplementación diaria:

- ✍ Productividad: 2 kg/hoja seca/árbol/año
- ✍ DIVMS: 54% (para los primeros 5 años)
- ✍ PC: 23% en el follaje
- ✍ EM: 1,97 Mcal de E.M/kg de MS.

Establecimiento: Para el establecimiento se utilizaron estacas de diez cm de diámetro y dos m de largo. Las siembras serán realizadas al inicio de periodo lluvioso, con una profundidad de 30 cm y espaciamiento de 1,5 m.

Manejo: Para aumentar el potencial de producción de follaje comestible durante el periodo seco, será realizada una poda estratégica al final del periodos de lluvias, esperando una productividad de 1,5 kg/hoja seca/árbol, una segunda poda será realizada después de cuatro meses (durante el periodo seco), esperando una productividad de 0,5 kg/hoja seca/árbol.

Suplementación: Buscando un aumento de producción de leche en el periodo seco, se planificó una suplementación de 0,5 kg de MS. de follaje/100 kg PV. Así, para el periodo seco, se deberán cosechar 4 árboles para suplementar un animal de 400 kg, requiriéndose de 0,12 km de cerca/animal/mes.

La especie forestal utilizada en la simulación del cerco vivo fue el cedro (*Cedrela odorata*). La selección de la especie fue realizada en conjunto con productores de la región, también asegurando la existencia de mercado. Esta especie obtiene uno de los mejores precios de compra y venta en la región, recibiendo un precio promedio de 62,5 Dólares/árbol en pie. Debido a la carencia de información sobre el crecimiento de la especie en la región, para las simulaciones de crecimiento, se utilizó una recopilación de resultados de plantaciones forestal en Centroamérica, existente en la literatura (Combe y Gewald 1979, Ford 1979, Castaing 1982, Martínez *et al.* 1986, Martínez 1987). Utilizando datos como altura, DAP (Diámetro Altura del Pecho), índice de sitio y densidad, se generó una curva de crecimiento utilizando el programa forestal SILVIA (Sistema de Manejo Forestal), y determinando de esta forma crecimiento y producción en m³. Las ecuaciones utilizadas para establecer la curva de crecimiento fueron:

$$D = 0,431888 * T^{0,901278} * S^{0,826285} * N^{-0,096448}$$

$$G = 0,000015 * T^{1,799769} * S^{1,642941} * N^{0,804676}$$

$$V = 0,438697 * H^{1,012537} * G^{0,997735}$$

Donde:

D : Diámetro (cm)

T : Edad (años)

S : Índice de sitio (18)

N : Numero de árboles

G : Área basal (m²/ha)

V : Volumen (m³)

Establecimiento: Se utilizarán espaciamiento de 4 m entre plantas abarcando tres estacas de erythrina. Las siembras serán realizadas junto con los estocones de erythrina al inicio de periodo lluvioso.

Manejo: Durante el primer año se realizaron dos “rondas” individuales para cada planta, acompañado de una fertilización (10-30-10). Durante los 3 primeros años se realizaron controles de hierbas indeseables (rondas), control de hormigas y poda de conducción. El raleo (50%, total de 125 plántulas/km lineal) realizado en el 7^{mo} año garantiza un ingreso de 34,5 Dólares/Km lineal (2 postes/arb de 0,34 Dólares/poste + 2 postes/arb de 1,9 Dólares/poste). El corte final planificado a los 24 años garantiza un ingreso de 62,5 Dólares/árbol en pie.

3.5.2. Supuestos Producción Ganadera

Los supuestos establecidos para el estudio, necesarios para realizar las simulaciones financieras de las tecnologías para cada estudio de caso fueron:

- ~~///~~ La producción ganadera de la finca se considera constante en la situación “sin” el proyecto.
- ~~///~~ La producción ganadera de la finca, en la situación “con” el proyecto, se incrementa por medio de la mejora en los parámetros productivos y reproductivos del hato (se “castiga” la inversión no permitiéndose el aumento en el número de animales en el hato).
- ~~///~~ La adopción de los SSP de manejo no generan cambios en los niveles de producción no pecuaria de la finca. Se asume que no hay diferencia inherente entre la situación “con” versus “sin” el proyecto en cuanto a los ingresos proveniente de los productos no pecuarios.
- ~~///~~ En los modelos donde existe el componente de mano de obra familiar, el costo de oportunidad de la misma se calcula al valor de mercado de la mano de obra en la región de implementación del proyecto.

- ✍ Se asumen restricciones de capital para poder realizar las inversiones tecnológicas.
- ✍ No se contabiliza el efecto sobre biodiversidad debido a la implementación de los SSP.

Como supuestos de incremento de parámetros productivos, se adoptaron estimativas basadas en recopilación de información presentada por Pineda (1986), Tobón (1988), Yepes (1988), Abarca (1989), Jiménez (1992), Oviedo (1992), Romero (1993b), Holmann e Ibrahim (2001).

- ✍ Producción de leche: Incremento de 20% para periodo seco, a productores que no suplementan durante el periodo seco. Incremento de 0 a 15 % para periodo seco, a productores que ya suplementan durante el periodo seco, dependiendo de la grado de suplementación existente en cada estudio de caso.
- ✍ Días de lactancia: Incremento de 0 a 15%, de 150 días a 172,5 días, dependiendo de la suplementación existente en cada estudio de caso.
- ✍ Producción de carne: Incremento del 15% de peso final de ternero de destete, de 150 kg a 175 kg

Como supuestos de incremento de parámetros reproductivos:

- ✍ Tasa de natalidad: Incremento anual de 0 a 5%, estabilizándose en 70%, dependiendo de la suplementación existente en cada caso de estudio. La tasa de natalidad fue calculada a través de la función: n° de terneros/ n° de animales reproductivos (vacas reproductivas, vacas secas).
- ✍ Tasa de descarte o extracción: Incremento anual de 0 a 27%, dependiendo de la suplementación existente en cada caso de estudio.

3.5.3. Modelos de Análisis Financieros de la Adopción Tecnológica Silvopastoril

Se realizaron análisis financieros “con” y “sin” incorporación de las tecnologías silvopastoriles, realizando sensibilización financiera utilizando como variables los costos de mano de obra (salario oficial, salario real, cuanto paga el mercado), con la finalidad de observar la factibilidad financiera de estos modelos. En la formulación de los modelos de análisis financiero, los indicadores utilizados fueron el VAN (valor actual neto) y VET (valor esperado de la tierra). Para calcular el VAN fue utilizado la siguiente formula:

$$VAN = \sum (B_n - C_n) / (1+i)^n$$

Donde:

B_n: Beneficios en cada año

C_n: Costos en cada año

n: N° de años

i: Tasa de actualización

Para calcular el VET fue utilizado la siguiente formula:

$$VET = \frac{\sum (I_t - C_t) * (1+i)^{T-t}}{(1+i)^t - 1}$$

Donde:

VET: Valor Esperado de la Tierra

T: año de rotación

t: año en que ocurre un flujo de caja

I_t: ingreso en el periodo t

C_t: costo en el periodo t

1+i: Factor de descuento

El VET se ha modelado de acuerdo con la definición de valor de activo proyectando el flujo de caja en valor presente de todos los ciclos productivos futuros. Con este formula se ha calculado el valor de la tierra en condiciones donde se asume que el precio de la tierra y su valor son iguales y por eso la tierra se representa en la formula del VET con un menos 1 en el denominador de la serie de pagos. De acuerdo con el criterio de aceptación de la fórmula del VET, se puede decir que sistema productivo es aceptable en un terreno si el VET calculado es mayor o igual al precio de la tierra estimado para la propiedad (Navarro 2004).

De esta forma se evaluó la rentabilidad financiera referente a los diferentes escenarios establecidos en los análisis de sensibilidad de mano de obra. Para esto se siguió la metodología propuesta por Gittinger (1972), referente a evaluación de proyectos de inversión en el sector agrícola.

Se crearon flujos de caja para cada una de los estudios de caso identificados, para un periodo de inversión de 24 años referente al ciclo de producción forestal (corte del cedro). Los flujos de caja para todos los modelos presentaron:

- ~~///~~ Precios de venta de los productos y los precios de los insumos expresados como precios de finca. Esto es, precios que los finqueros recibieron por sus productos, o el precio que pagaron por el insumo puesto en la finca.
- ~~///~~ Todas las transacciones fueron al final del periodo contable. Por lo tanto, las inversiones asociadas a los SSP se efectuaran al año 1 del proyecto.
- ~~///~~ Se expresó en dólares norteamericanos.

Los gastos e ingresos, así como la tasa de descuento, fueron expresados en términos constantes, esto es, sin considerar inflación.

La tasa de interés de los créditos de inversión para cada caso es referente a la tasa pasiva anual de una cuenta de ahorro en Córdoba: 5,5%.

3.5.4. Sensibilización de Tecnología de SSP

Una vez desarrollado el análisis financiero de cada estudio de caso, se procedió con el análisis de sensibilidad para determinar como las variaciones en la mano de obra afectan en la rentabilidad del sistema tecnológico. La situación ‘Con’ el proyecto contó con el establecimiento de tecnologías utilizando mano de obra temporal, y un sistema de manejo utilizando mano de obra temporal fajinera. Los valores de mano de obra utilizados, equivalen a la realidad de cada estudio de caso (trabajo permanente de 1,4 a 1,9 Dólares, temporal de 1,6 a 2,5 Dólares, fajinero de 0,8 a 1,3 Dólares). La tasa de interés de créditos de inversión utilizada fue equivalente a la tasa pasiva anual de cuentas de ahorro de 5,5% (Banco Uno y Ban Pro 2004). Las variaciones utilizadas para establecer los diferentes escenarios fueron:

Mano de obra requerida:

1. Substitución del trabajador fajinero no constate por un trabajador temporal (diarista) durante la época de manutención de la tecnología (de 90 a 120 días).
2. Incorporación del trabajo de manutención de tecnologías a los trabajadores ya existentes en las fincas, así no incorporando costos de mano de obra y manutención, sólo insumo.

Costo mano de obra:

1. Dos Dólares y ochenta centavos/día, sugerido por el gobierno nicaragüense referente a 37 dólares mensuales + comida (El Diario de Hoy 2004).
2. Dos Dólares y veinte centavos/día, suficientes para cubrir la canasta básica rural con promedio anual de 64,5 Dólares (BCN 2004).

Tasa de interés real crédito agrícola

1. 7 %, crédito agrícola ofrecido por instituto FDL (Fondo Desarrollo Local).
2. 11 %, crédito agrícola ofrecido por Bancentro (2004).

La tasa de interés nominal utilizada en las sensibilizaciones financieras para cada caso, es la tasa de mercado en Córdoba para los créditos de producción agrícola del país (21%, Bancentro), y la tasa

ofrecida por el FDL (16,8%, Fondo de Desarrollo Local). La tasa real de descuento utilizada se calculó a través de la fórmula: $Tasa Real = (Tasa Nominal de Interés - Tasa de Inflación) / (1 + Tasa de Inflación)$. Siendo que la tasa esperada de inflación para septiembre de 2004 fue del 8,69%, las tasas reales de descuento utilizadas en la sensibilización son de 11% referente al crédito ofrecido por el Bancentro, y 7% referente al crédito ofrecido por el FDL.

4. Resultados y Discusión

Por tratarse de un tema poco estudiado, con insuficiente información previa, se estableció una investigación exploratoria, la cual implicó una metodología más flexible y una mayor receptividad por parte del investigador. Dicha “flexibilidad” metodológica está referida a la representatividad estadística del muestro. Entretanto, se resalta la importancia de la metodología utilizada, la cual rescata las principales características presentadas por los sistemas productivos de las distintas categorías. Como resultado se presenta un estudio descriptivo, lo suficientemente profundo para comprender las interacciones existentes. Las interacciones entre los productores y los trabajadores fueron descritas a través de una caracterización de los grupos de trabajadores ganaderos asalariados de Muy Muy, definiendo así una investigación descriptiva, la cual se presenta a continuación.

4.1. Características de Sistemas Productivos y Laborales de Productores y Trabajadores Ganaderos de la Región Muy Muy, Nicaragua.

En la zona de Muy Muy la ganadería ocupa sistemas de producción de doble propósito de leche y carne que tienen bajas inversiones de capital y trabajo por unidad de área. Las prácticas productivas se basan en la alimentación del ganado con pastos naturales de baja calidad y con muy poco uso de forrajes cultivados o comprados. El manejo de las pasturas se hace con uso frecuente del fuego y se la somete a sobrepastoreo durante la época seca. Las cargas animales son bajas, alrededor de 0,7 UA/ha, con animales de razas criollas con cruces indefinidos con la raza Bhraman adaptada al trópico y con razas lecheras europeas. En fincas que poseen mejor accesibilidad al mercado y mejor dotación de medios para el manejo del ganado, la presencia de genes de las razas europeas es más frecuente. La producción de litros de leche ronda en el orden de los 3 a 4,5 kg leche/vaca/día. En general las prácticas de sanidad y reproducción son muy precarias. Esto determina que los resultados técnicos y económicos por unidad de área sean muy bajos, y que el aumento en la producción dependa en la ampliación del área de pasturas a costa la reducción de los bosques. En este contexto, a seguir son presentadas algunas características de estrategias productivas de ganaderos de la región,

reunidas a través de las entrevistas, con objetivo de generar insumos necesarios para la discusión sobre factibilidad de adopción de nuevas alternativas tecnológicas:

4.1.1. Sistemas Productivos Evaluados

4.1.1.1. Características de las Fincas Productivas Evaluadas

Los 25 productores entrevistados, presentaron diferencias productivas, biofísicas y socioeconómicas. Las diferencias entre zona alta y zona baja, pueden ser observadas en el cuadro 3:

Cuadro 3. Descripción de las diferencias productivas, biofísicas y socioeconómicas, entre zona alta y zona baja. Región Muy Muy, Nicaragua.

Aspectos	Parámetros	Zona Alta	Zona Baja
Biofísicas	Altitud	200 a 360 msnm	360 a 770 msnm
	Clima	2 a 4 meses de sequía	4 a 5 meses de sequía
	Topografía	Ondula a muy quebrada	Plana a ondulada
	Acceso	Peores condiciones de carreteras y transportes	Mejores condiciones de acceso, buena parte de las carreteras pavimentadas
Productivas	Producción	Café, ganadería, cultivos anuales	Ganadería, cultivos anuales
	Producción pasturas verano	Presentan moderados problemas con producción pasturas en verano	Problemas de sequía de pasturas en el verano
Socioeconómicas	Mano de obra	Presentan mayor demanda de mano de obra temporal (café)	Presentan mayor rotación de mano de obra
		Mano de obra de vecinos pequeños finqueros	Presentan menor utilización de mano de obra familiar

Las 25 fincas evaluadas presentan distintos tamaños promedio (Cuadro 4). Como se puede constatar, las fincas de la zona baja presentan en promedio, un de tamaño de área mayor.

Cuadro 4. Descripción tamaños promedios fincas evaluadas. Región Muy Muy, Nicaragua.

Zona	Categoría finca	Numero fincas evaluadas	Promedio de tamaño de área	Rango de tamaño de área
Baja	medias	8	122 mz	70 a 164 mz
	grandes	8	487 mz	201 a 1650 mz
Alta	medias	5	90 mz	50 a 150 mz
	grandes	4	421mz	230 a 700 mz

4.1.1.2. Estrategia de Producción

4.1.1.2.a. Sistema Productivo

Interrogados sobre que piensan a cerca da sus sistemas productivos ganaderos, el 70% de los productores no están totalmente satisfechos con sus sistemas productivos, el 16% están satisfechos, y 4% están insatisfechos. Como consecuencia de los bajos retornos económicos consecuentes de los bajos precios de productos (leche y carne), los productores entrevistados presentaron pocas inversiones en infraestructuras (galera de ordeño, corral cubierto, silos), no invirtiendo en tecnificación de su sistema productivo. Por lo contrario, los entrevistados presentaron tendencias a la ganadería extensiva, como una opción más “segura”. Además, este tipo de producción conlleva la adquisición de mayores extensiones de tierra, lo que representa un estatus más alto entre los productores.

Todos los productores entrevistados querían realizar modificaciones en sus sistemas productivos, aunque sólo el 42% de estos las están realizando. El 42% justifican no poder realizar las modificaciones necesarias por falta de recursos financieros (falta de reservas económicas, y dificultad en acceder a créditos por no tener garantías), mientras que el 22% alegan falta de tiempo y el 4% falta de capacitación.

La demanda de cambios en el sistema productivo se suscribe básicamente a mejorar las pasturas. El 80% de los entrevistados dicen que, dependiendo de sus posibilidades económicas, sembrarían pasturas mejoradas, el 37% mejorarían la genética del hato, el 21% mejorarían la rotación de potreros, y el 12% implementarían irrigación. En un contexto de baja productividad del sistema ganadero, y a consecuencia de los bajos ingresos, actualmente, el 45% de los productores entrevistados poseen una segunda fuente de ingresos, las cual les proporciona mejores condiciones de vida. Dichas fuentes de ingresos son recolección de leche, pulpería, técnico agropecuario, producción de café y producción comercial de gallinas y cerdos.

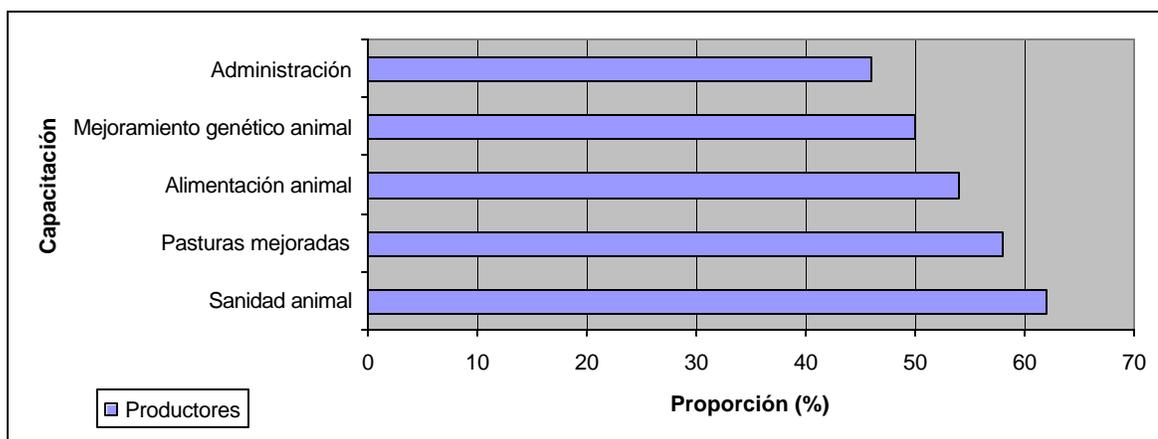
4.1.1.2.b. Experiencia Profesional del Productor

Los productores entrevistados presentan un promedio de 32 años de trabajar con actividades ganaderas (rango: 5 a 50 años). Dentro de otras actividades (diferentes a ganadería) que tuvieron en el pasado, el 33% los entrevistados relataron haber trabajado con cultivos anuales, otro 33% en otros trabajos urbanos (fábrica, alcaldía, pulpería), el 16% trabajó en café (manejo, colecta) y el 21% trabajó en otras fincas con servicios generales.

4.1.1.2.c. Formación Técnica del Productor

De los productores entrevistados, el 75% recibieron algún tipo de capacitación, como se puede observar en la figura 2.

Figura 2. Listado de capacitaciones recibidas por los productores entrevistados. Región Muy Muy, Nicaragua.



Como se menciona en el tópico 4.1.2.1, solamente el 4% de los productores entrevistados alegaron falta de capacitación al momento de justificar el motivo por el cual no están realizando modificaciones en sus sistemas productivos. Sin embargo, cabe resaltar que de los 25 productores entrevistados, 21 participaban de grupos de extensión y capacitación de diversas instituciones, tales como INTA, NITLAPAN y CETA. Esta proporción de productores no representa la realidad de los demás.

4.1.1.2.d. Sistemas Silvopastoriles (SSP)

Todos los productores entrevistados aplican prácticas de SSP, siendo estos árboles en potreros y/o cercas vivas. Sin embargo, cabe resaltar, que estos productores no realizan el manejo potencial del sistema de forma adecuada, no incorporando el forraje en la alimentación de los animales, también como no realizando los manejos necesarios para obtener buenos fustes. Al mismo tiempo, todos los productores reconocieron la importancia de los árboles en potreros, principalmente de árboles forrajeros, tales como el Cenízaro (*Samanea saman*) y Guácimo (*Guazuma ulmifolia*), los cuales a través de sus frutos, aportan proteínas en la alimentación del ganado durante el verano. Es importante mencionar que el 46% de los entrevistados conocían/comprendían la terminología SSP, mientras que solamente el 12% de los productores entrevistados recibieron capacitación sobre el tema.

4.1.2. Descripción de la Mano de obra

4.1.2.1. Definición de Categorías Laborales

Existen dos grupos de trabajadores, familiares y contratados. El trabajo familiar corresponde a la fuerza laboral familiar, no remunerada. El trabajo contratado corresponde a la fuerza laboral remunerada. Estos grupos pueden ser constantes y no constantes, que por su vez están divididos en categorías. A continuación se presentan las categorías de los trabajadores contratados.

4.1.2.1.a. Trabajadores Constantes

Especialistas Constantes: Esta categoría está representada por trabajadores que ejercen una función específica durante todo el año, tales como carpintería, albañilería y tractoristas, entre otros. Esta categoría está más presente en fincas grandes.

Mandador: Se denomina mandador al trabajador que tiene a su cargo supervisar y/o administrar las labores de los demás trabajadores de la finca. Esta categoría también es denominada por algunos productores como “el responsable”. Sin embargo, algunos casos existe una diferenciación de la terminología entre mandador y responsable. En estos casos, el responsable es el trabajador que labora en fincas con supervisión directa del productor (residente) y que esporádicamente, en las eventuales salidas del finquero, tiene a su cargo la supervisión de los demás trabajadores.

Permanentes: Los trabajadores permanentes son responsables de realizar el mínimo requerido por el sistema de producción de una determinada finca, realizando fundamentalmente labores ligadas al manejo del ganado, tales como sanidad animal y ordeño, y manejo de pasturas tales como siembra, corte y acarreo. Estos trabajadores laboran la jornada diaria completa.

Fajineros Constantes: Esta categoría posee las mismas responsabilidades de los trabajadores permanentes, con la diferencia de que laboran sólo una jornada parcial (dos a cuatro horas diarias). Las labores de fajina permanentes son fundamentalmente lavado de ubre y apartado de animales.

Semi-permanentes: Los trabajadores semi-permanentes pueden ser comprendidos como trabajadores que tienen una “doble estrategia de trabajo”: permanente y temporal. Estos trabajadores realizan labores permanentes durante parte del año (principalmente verano), y trabajos temporales en la otra parte del año. En su mayoría estos trabajadores se desempeñan como ajusteros, realizando trabajos en una misma finca durante todo el año. Esta categoría es utilizada por los productores como medio de potenciar la productividad de sus trabajadores, y en algunas ocasiones es utilizada para

librarse de cargos sociales. Por su parte, los trabajadores semi-permanentes poseen ventajas de tener el trabajo prácticamente garantido durante todo el año (permanente), y recibir mejor retribución por su trabajo (temporales).

4.1.2.1.b. Trabajadores No Constantes

Especializados No Constantes: Esta categoría está representada por trabajadores que ejercen una función específica, tales como carpintería y albañilería para trabajos esporádicos (parte del año) como portones de golpe, algunas pocas construcciones en fincas.

Contratistas: El contratista es responsable de negociar por la tarea⁶, así como contratar y supervisar los trabajadores temporales. Se identificaron dos tipos de contratistas: interno y externo a las fincas. El contratista “interno” reside en la finca, normalmente es uno de los trabajadores permanentes, el cual emplea el trabajo de su propia familia y/o compañeros para realizar la tarea negociada. El contratista “externo”, reside fuera de la finca, y contrata trabajadores de la región, no necesariamente teniendo relación personal con sus contratados. Se observó que en ambos casos los contratistas también trabajan en las tareas negociadas, y normalmente contratan a los mismos trabajadores durante años.

Temporales y Ajusteros: Los trabajadores temporales tienen la función de suplir la necesidad que sobrepasa al mínimo requerido por el sistema productivo de la finca, que no son suplidas por el trabajo permanente. Son trabajadores no constantes, los cuales pueden ser contratados para trabajos diarios o semanales. También trabajadores no constantes, los ajusteros, quienes son contratados para realizar una tarea determinada, práctica conocida como ajuste, se distinguen de los trabajadores temporales por realizar tareas en tiempo indeterminado, normalmente en ritmo más acelerado, pudiendo así recibir mejores remuneraciones. Los trabajos más comunes realizados por estas categorías son la chapea de potreros, composición de cercos, rondas, siembras, manejo y cosecha de anuales y/o pasturas.

⁶ Tarea puede ser comprendida como una función determinada que el trabajador debe ejercer durante el transcurso del día de trabajo. La tarea de un trabajador temporal está normalmente estipulada en chapear ¼ de mz., o rondar 200 varas lineares, o trozar 50 postes, o tilintiar 150 “varas” de cerco, o establecer 20 postes “corrientes”. La tarea de un permanente (ordeñador) es normalmente ordeñar 25 vacas productivas hasta 6 litros diarios o 20 vacas productivas superiores a 6 litros diarios y realizando además otras tareas relacionadas con la ganadería.

Fajineros No Constantes: Trabajadores no constantes que se distinguen de los temporales por trabajar una jornada diaria parcial. Los fajineros están conformados en su mayoría por niños (chavales) que realizan fajinas durante parte del día, en algunos casos estudiando durante la otra parte. Las labores de fajinas temporales son fundamentalmente apoyar esporádicamente a los trabajadores permanentes en funciones de siembra, corte y/o acarreo, y en el transporte de animales.

4.1.2.2 Situación laboral

Se realizó una cuantificación de la utilización de mano de obra en las fincas de los productores entrevistados. La misma fue luego comparada con los datos presentados por el Censo Agropecuario Nicaragua 2003, referente a la región de Muy Muy, con la finalidad de describir el mercado laboral ganadero para la región. Además de la descripción de cantidad de mano de obra constatada, se presenta un resumen de la habilidad y conocimientos agropecuarios (calidad).

4.1.2.2.a. Cantidad Mano de Obra

Según el Censo Agropecuario Nicaragua 2003, de las 891 explotaciones agropecuarias, 513 fincas utilizan mano de obra contratada, las cuales emplean un total de 3114 trabajadores, de los que 919 son trabajadores permanentes (constantes) y 2195 son trabajadores temporales (no constantes). El cuadro 5 presenta la distribución de mano de obra contratada en función del tamaño de las fincas (mediana y grande):

Cuadro 5. Número de trabajadores contratados, según el tamaño de fincas. Región Muy Muy, Nicaragua.

	Censo Agropecuario Nicaragua 2003			Investigación de campo 2004	
	Total de fincas	Fincas de 50–200 mz	Fincas mayores 200 mz	Fincas de 50–200 mz	Fincas mayores 200 mz
Número fincas que contratan	513	128	44	13	12
Total trabajadores	3114	959	1053	-	-
Mz/Total trabajadores	22	15	22	-	-
Total trabajadores constantes	919	293	414	28	75
Mz/trabajadores constantes		49	56	45.2	69.4
Total trabajadores no constantes	2195	666	639	-	-
Mz/trabajadores no constantes		22	36	-	-

Fuente: Censo Agropecuario Nicaragua, 2003; Entrevistas productores, 2004.

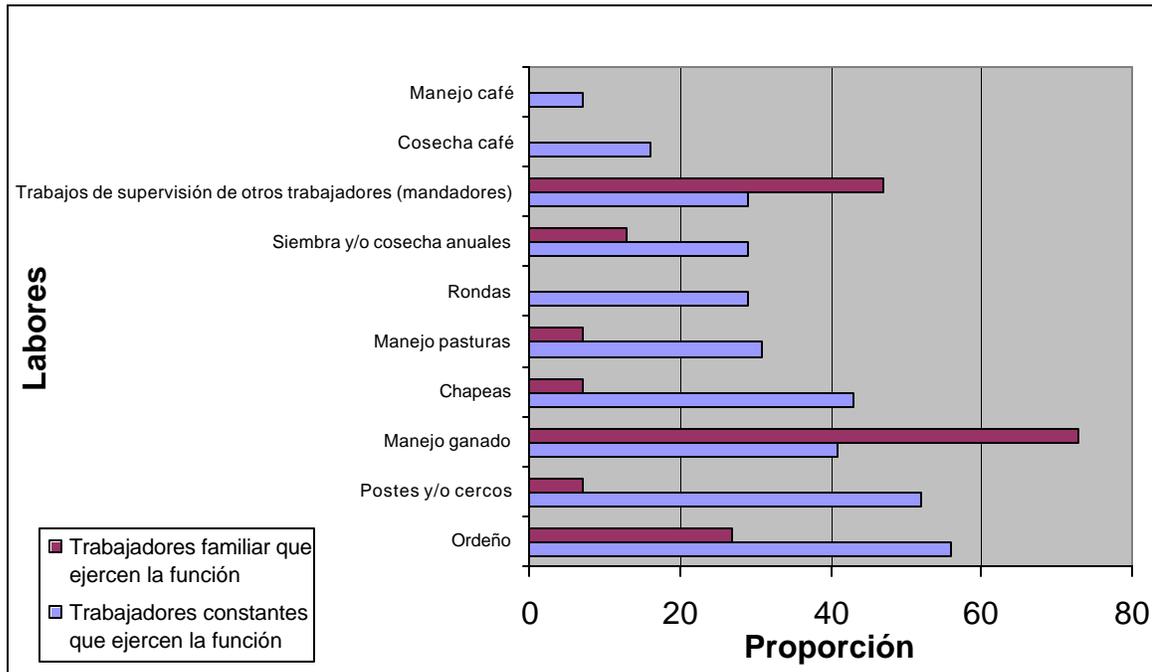
Como se observa en el cuadro 5, los resultados de área (mz) por trabajador permanente (constante) encontrado durante la investigación está en acuerdo con la información presentada por el censo agropecuario. En este último se indica que las explotaciones medianas y grandes utilizan un promedio de 49 y 56 mz área explotada/trabajadores permanentes (constantes), respectivamente. Por su parte, este estudio presenta un promedio de 45 y 69 mz de área explotada/trabajadores constantes, respectivamente.

Por otra parte, debido a la alta variabilidad de utilización (cantidad y tiempo) de trabajadores no constantes, este estudio no obtuvo un promedio de área explotada/trabajadores. Sin embargo, se constató un promedio de 5 (rango 0 a 15) trabajadores no constantes por año, que laboran durante un promedio de 3 meses (rango 2 semanas a 8 meses). Esta información será utilizada en el momento de definir el mercado laboral de la región, como fuente de información necesaria para la discusión del impacto de las tecnologías silvopastoriles sobre las oportunidades laborales en los distintos sectores de mano de obra rural de la zona de Muy Muy.

4.1.2.2.b. Calidad: Habilidades y Conocimientos

En la figura 3 se presentan las principales labores ejercidas por los trabajadores entrevistados. A través de dichas entrevistas se logró identificar que el trabajo familiar se ocupa principalmente de manejo de ganado y de coordinar las actividades de los demás trabajadores. Los trabajadores constantes se ocupan principalmente del ordeño, manejo del ganado y reparación de cercos.

Figura 3. Principales labores ejercidas por trabajadores entrevistados. Región Muy Muy, Nicaragua.



Los trabajadores no constantes básicamente tienen funciones relacionados a labores como chapeas, rondas, establecimiento y mantenimiento de cercos. En el caso de los trabajadores “fajineros” se identificó que realizan labores como lavado de ubre y apartado de ternero, así como funciones no determinadas, apoyando esporádicamente a los trabajadores permanentes en el corte y/o acarreo y en el transporte de animales. Este grupo realizan labores más simples, de menores responsabilidades. Por otra parte, el grado de responsabilidad está vinculado al grado de conocimiento que exige cada labor. Cabe resaltar que la mano de obra familiar presenta principales funciones en trabajos relacionados con manejo del ganado y supervisión de los trabajadores, representando trabajos menos pesados más con mayores responsabilidades. Esto indica que el establecimiento y manejo de tecnologías silvopastoriles posiblemente serian responsabilidades de trabajadores contratados.

Con el objetivo de comprender el grado de conocimiento agropecuario de los entrevistados, se realizó una evaluación comparativa de los conocimientos técnicos ganaderos descrita en la metodología. Los promedios por grupos pueden ser observados en el cuadro 6.

Cuadro 6. Promedios de evaluación de conocimientos de productores y trabajadores entrevistados. Región Muy Muy, Nicaragua.

Grupos	Pasturas	Fertilización	Hato	Sanidad	Manejo
Productores	2,1	2,0	2,6	2,5	2,4
Trabajadores constantes	1,7	1,5	1,7	1,4	1,9
Trabajadores no constantes	1,5	1,5	1,4	1,2	1,3

A pesar de no dominar totalmente todos los temas de la evaluación sobre conocimientos agropecuarios, los productores presentaron mejores conocimientos en comparación a los grupos de trabajadores. Esta diferencia es fundamental en el momento de seleccionar a sus trabajadores. En la evaluación de conocimientos de los trabajadores se observó que los promedios son inferiores al 50%, lo que puede estar relacionado con la falta de capacitación y la alta rotación de mano de obra. En general, se observó bajos conocimientos sobre sanidad animal, lo que puede explicar los altos índices de mortalidad de animales en la región (superiores al 10%). Esta mortalidad podría ser disminuida si los trabajadores tuvieran capacidad de detectar los síntomas de las enfermedades, diagnosticarlas de forma correcta, y alertar a los productores sobre la situación. También se detectaron bajos conocimientos sobre manejo ganadero, lo que influye en la disminución de la productividad animal debido al manejo inadecuado.

Dentro del tema forestal, interrogados sobre sus habilidades y conocimientos en prácticas culturales forestales, el 63% de los trabajadores entrevistados reportaron haber trabajado con prácticas culturales de árboles, siendo éstas:

- ☞ 56% dijo ya haber trabajado en siembra de árboles
- ☞ 52% trabajó en vivero de árboles nativas y frutales
- ☞ 52% trabajó con el manejo de especies forestales
- ☞ 20% declaró poseer habilidades en corte de especies maderables.

Cabe mencionar que algunos trabajadores presentaron experiencia en más de una alternativa.

Las habilidades y conocimientos forestales representan un importante factor en el manejo silvopastoriles, siendo el trabajador contratado el principal responsable en chapear y seleccionar los árboles en los potreros. De esta forma, trabajadores que seleccionen y manejen adecuadamente especies forestales, aumentan el valor de la finca donde trabajan.

4.1.2.3. Características Laborales

4.1.2.3.a. Oferta de Trabajos

A través de las entrevistas a productores y trabajadores fue constatada una oferta de mano de obra principalmente de los trabajadores no constantes. Todos los productores entrevistados respondieron que cuesta poco encontrar trabajadores no constantes, y el 86% de los entrevistados respondieron que cuesta poco encontrar trabajadores constantes. Sólo el 43% respondieron que cuesta poco encontrar un buen trabajador permanente. Por otra parte, esto demuestra que la oferta no está necesariamente relacionada con la calidad de la mano de obra. Cabe resaltar que un buen trabajador es definido por los productores entrevistados como aquel que sea dispuesto para el trabajo, responsable, comprensivo, y que tenga iniciativa. En ningún momento los productores relacionaron conocimiento y habilidades como definición de buen trabajador.

Desde la óptica de los trabajadores también existe una mayor oferta que demanda de mano de obra, sólo el 33% de los trabajadores entrevistados creen que existe trabajo en toda la región, y el 31% creen que existen trabajos durante todo el año en la región. El 54% de los entrevistados se mostraron dispuestos a trabajar en otra región, y sólo el 15% a trabajar en otro país. Solamente el 23% de los trabajadores se mostraron dispuestos a trabajar en el pueblo (Muy Muy). Por otro lado, el 52% respondieron estar adaptados al campo, mientras que el 36% alegan que no hay trabajo en el pueblo, y el 12% dicen no poseer suficiente capacitación.

Las principales dificultades para conseguir mejores condiciones de trabajos presentadas por los trabajadores constantes y no constantes fueron:

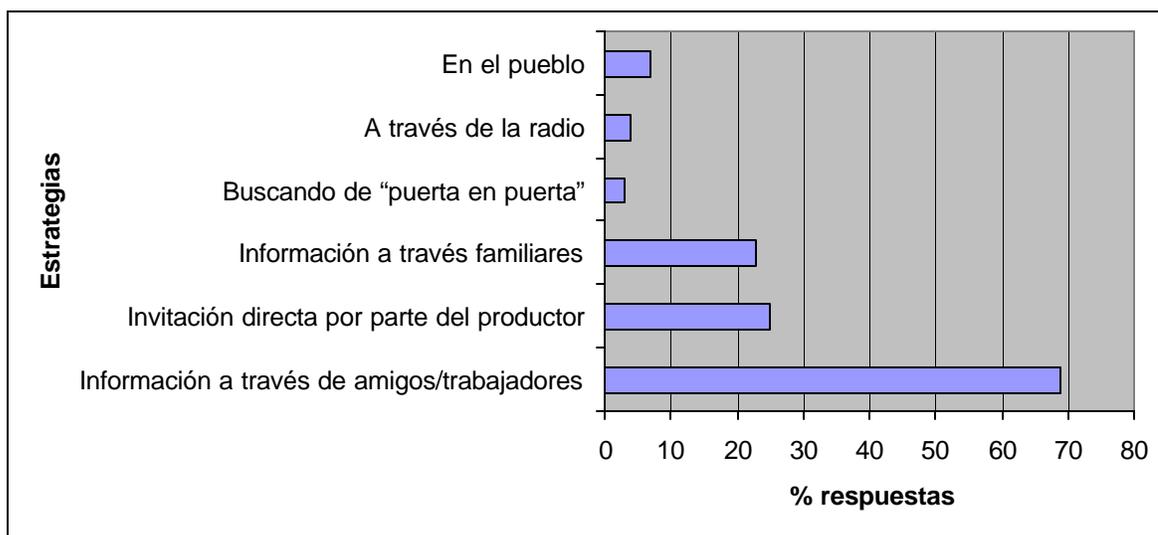
- ✍️ Distancia (27%): algunos trabajadores (principalmente los de zona alta) argumentan que no están dispuestos a trabajar en otras regiones, por tener que trabajar sus propias fincas y, por las malas condiciones de las carreteras y el transporte.
- ✍️ Financiera (23%): muchos de los trabajadores no pueden movilizarse a otras regiones en busca de trabajo por no tener reservas monetarias para cubrir los gastos de transportes y al mismo tiempo suplir las necesidades de la familia.
- ✍️ Recomendación (21%): uno de los principales criterios de contratación de los trabajadores por parte de los productores es que los mismos sean conocidos o que tengan carta de recomendación, lo que la mayoría de los trabajadores no poseen.

Estas tendencias demuestran que la mayoría de los trabajadores entrevistados están dispuestos a migrar a otras regiones en busca de mejores condiciones de trabajos. Entretanto, la falta de

condiciones financieras, los compromisos sociales y las preferencias de productores de seleccionar apenas trabajadores conocidos o recomendados, proporciona que las rotaciones sean internas a una misma región.

Los trabajadores entrevistados presentaron diferentes estrategias de cómo obtienen información sobre las fuentes de trabajo. La figura 4 se presentan las principales estrategias.

Figura 4. Forma de obtener información sobre de ofertas de trabajos. Región Muy Muy, Nicaragua.



Como lo indica la figura 4, la principal forma de conocimiento sobre ofertas de trabajos es directa/personal. Por otra parte, en el cuadro 7 se presentan los criterios utilizados por los trabajadores para seleccionar donde trabajar.

Cuadro 7. Criterios de decisión utilizados seleccionar trabajo. Región Muy Muy, Nicaragua.

Criterios	% respuestas
Respecto	33
"Pago en día" (puntualidad en el pago)	19
Donde paguen mejor	7
Donde haya trabajo	11
Donde ofrezcan beneficios (tierra, comida)	5

Debido a la existencia de una mayor oferta que demanda de mano de obra, menos del 50% de los trabajadores presentaron criterios estrictos de selección. No obstante, el principal criterio entre los entrevistados fue el respeto hacia el trabajador por parte de los productores contratistas. La puntualidad en el pago de los salarios también es considerada como un importante criterio de selección. Inmersos en esta situación, sólo el 45% de los trabajadores entrevistados creen que

encontrarían mejores condiciones de trabajo (cuadro 8). Esta situación representa que frente a la baja expectativa de mejores condiciones salariales el principal criterio de selección de trabajo es el respecto por parte de los productores contratistas. Esto se evidencia en el tópico 4.1.2.3.k., donde el 15% de los trabajadores entrevistados declararon que el desentendimiento con los finqueros por consecuencia de una falta de respecto de estos, es uno de los principales motivos de las salidas de sus trabajos anteriores.

Cuadro 8. Listado de posibilidades de encontrar mejores condiciones de trabajo. Región Muy Muy, Nicaragua.

Posibilidades	% respuestas
Mejores condiciones en otras fincas	47
Mejores condiciones en otras regiones	17
Mejores condiciones en el pueblo	17
Mejores condiciones en otras funciones específicas	11
Mejores condiciones en trabajos en la carretera	5

4.1.2.3.b. Criterios de Contratación

Dentro de los criterios de contratación de trabajadores constantes, se detectaron tres principales: que el trabajador sea una persona conocida por el empleador, que sea responsable, y que posea referencias (cuadro 9).

Cuadro 9. Criterios de selección de trabajadores. Región Muy Muy, Nicaragua.

Criterios de selección	% respuestas
Conocer previamente a los trabajadores	90
Que los trabajadores sean responsables	40
Carta de referencia	10

Se destaca, que ninguno de los productores entrevistados mencionó como criterio de selección que el trabajador tenga previos conocimientos técnicos ganaderos. El criterio de “conocer al trabajador”, hace que el productor contrate a trabajadores que vivan cerca de la finca. Esta tendencia pudo ser observada, ya que, según los productores, el 85% de los trabajadores contratados viven en la misma comarca donde está situada la finca, y sólo el 30% de los trabajadores son de otra comarca o región. Como presentado en el tópico 4.1.2.3.a., la mayoría de los trabajadores entrevistados (54%) dispuestos a trabajar en otras regiones, sin embargo, según los mismos uno de los principales criterios de contratación por parte de los trabajadores es que estos sean conocidos o recomendados. De esta forma, este criterio representa una barrera en la búsqueda de nuevas oportunidades de empleo.

Con respecto a los trabajadores no constantes, los productores entrevistados resultaron ser menos “rigurosos” al momento de establecer los criterios de contratación. Sólo el 20% de los entrevistados exigían que sus trabajadores fueran personas conocidas. Esto se debe a que los servicios realizados por este grupo de trabajadores no exigen gran responsabilidad, presentando menos relaciones personales con productores.

4.1.2.3.c. Época de Trabajo

Según los productores entrevistados, el 92% de la mano de obra familiar trabaja todo el año, y el 8% trabaja sólo durante el verano. Por su parte, los trabajadores no constantes trabajan principalmente durante el invierno. Durante esta época del año el productor posee mayores ingresos debido a la mayor producción de leche; por lo tanto, tiene mejores condiciones financieras para pagar los servicios temporales.

4.1.2.3.d. Jornada de Trabajo

Los productores trabajan todos los días de la semana, con un promedio de 7 horas de trabajo por día. Los demás trabajadores familiares laboran en promedio 4 días en la semana, con un promedio de 6 ½ horas de trabajo por día (cuadro 10). Por su parte, los trabajadores constantes comúnmente laboran 6 días completos (lunes a sábado), y parte de la mañana del domingo (ordeño), trabajando desde las 5:00/6:00 am hasta las 13:00/14:00 hs. En algunas fincas (clasificadas por los trabajadores como rigurosas/exploratorias), estos trabajadores llegan a laborar desde las 3:00 hasta las 17:00 hs. Para estos casos, por falta de opción o alguna urgencia social, el trabajador se ve “obligado” a trabajar en estas condiciones.

Cuadro 10. Promedio de días de trabajo agropecuario de los productores y trabajadores entrevistados. Región Muy Muy, Nicaragua.

	Promedio días de trabajo	Promedio horas de trabajo
Productores	7	7
Trabajo familiar	4	6 ½
Trabajadores constantes	7	8 ½
Trabajadores no constantes	6	6 ½

Por otro lado, los trabajadores no constantes normalmente trabajan los 6 días de la semana, con excepción de los ajusteros que trabajan de 2 a 7 días dependiendo de la urgencia de sus tareas, o su necesidad económica. Comúnmente los ajusteros de la zona baja laboran de las 6:00 hasta 11:00 hs demostrando “falta de ambición y el conformismo de su situación económica”, según productores entrevistados. También existiendo ajusteros que trabajan más de 14 hs por día. Esto demuestra que

los trabajadores ajusteros tienen la opción de complementar más o menos sus ingresos económicos, dependiendo de la oferta y distancia de trabajo.

Cabe resaltar que, según algunos productores, a partir del gobierno Sandinista, la Asociación de Trabajadores del Campo (ATC) reivindicó y estableció que para la región Muy Muy, el trabajo campesino debía ser hasta las 11:00 am. Actualmente algunos productores luchan contra esta cultura/ritmo de trabajo, encontrando resistencia por parte de los trabajadores. Esto explicaría una de las posibles causas de la rotación de trabajadores a lo largo del año. De esta forma, los trabajadores “veteranos”, los cuales poseen muchos años de labores en algunas fincas (principalmente en fincas grandes), son percibidos por algunos productores como una “amenaza” al cambio cultural de ritmo y horario de trabajo.

4.1.2.3.e. Remuneración

Según los productores entrevistados las remuneraciones están basadas en el tipo de función ejercida por el trabajador. Los pagos son realizados principalmente forma quincenal, como fue observado en el 70% de los trabajadores entrevistados.

- ✍ Mandador: promedio de 75 Dólares mensuales (rango 37,5 a 187,5 Dólares), promedio de 2,5 Dólares diarios.
- ✍ Especialista: promedio de 91,6 Dólares mensuales (rango 75 a 100 Dólares), promedio de 3,1 Dólares diarios.
- ✍ Permanentes: promedio de 48,1 Dólares mensuales (rango 29,4 a 62,5 Dólares), promedio de 1,6 Dólares diarios.

De esta forma, las labores realizadas por los mandadores y especialistas reciben una remuneración superior a la remuneración de los demás trabajadores constantes, debido a la responsabilidad y conocimientos exigidos. Además estos reciben mejores beneficios sociales, y personales por parte del productor.

Según los productores, sus trabajadores “no constantes” reciben en promedio 2,1 Dólares diarios, con rango de 0,5 a 3,1 Dólares. La amplitud del rango es explicado porque aquí se considera la remuneración recibida tanto por los fajineros como los temporales y ajusteros. La remuneración recibida por los trabajadores “no constantes” está relacionada con el tipo de categoría. Los temporales reciben en promedio 1,9 Dólares diarios sin alimentación. Los fajineros, quienes ejercen menos de una tarea diaria, reciben de 0,5 a 1 Dólares diarios, normalmente recibiendo además una comida diaria. Los trabajadores ajusteros reciben en promedio 5,9 Dólares (rango: 3,7 a 8,1 Dólares)

por mz chapeada, dependiendo del nivel de infestación de hierbas no deseadas. Además pueden recibir un promedio de 9,8 Dólares (rango: 8,1 a 12,5 Dólares) por mil varas (970 m) de ronda realizada. Así los ajusteros reciben un promedio de 2,5 Dólares diarios, pudiendo recibir hasta 3,1 Dólares diarios por trabajar por productividad y no por tiempo/tarea.

El contratista, además de recibir un porcentaje de los ingresos generados por los trabajos realizados en las tareas negociadas por él, normalmente de 4% (0,3 Dólares por mz. de chapeas), garantiza su trabajo temporal, recibiendo en promedio 2,5 Dólares diarios.

Un punto importante observado durante la entrevista es el descontento salarial por parte de los trabajadores entrevistados. Sólo el 14% dicen recibir un salario justo, considerando que un ingreso justo sería un promedio general de 85,3 Dólares mensuales (rango de 56,3 a 187,5), contra un promedio de ingreso salarial actual de 56,3 Dólares mensuales.

4.1.2.3.f. Beneficios a Trabajadores

Existe una distribución diferencial de beneficios recibidos por las distintas categorías de trabajadores constantes:

- ✍ Mandador: el 75% de los productores entrevistados ofrecen vivienda a los mandadores, el 46% ofrecen alimentación, el 4% ofrecen herramientas y el 33% ofrecen tierra para sembrar.
- ✍ Especialista: el 66% de los productores entrevistados ofrecen vivienda a los trabajadores especialistas, el 33% ofrecen alimentación, el 33% ofrecen tierra para sembrar y ninguno ofrece herramientas.
- ✍ Permanentes: el 37% de los productores entrevistados ofrecen vivienda a los trabajadores permanentes, 41% ofrecen alimentación, el 12,5% ofrecen tierra para sembrar y ningún ofrece herramientas.

El grupo de trabajadores no constantes recibe pocos beneficios. Entre estos cabe mencionar que el 15% de los productores entrevistados ofrecen tierra a estos trabajadores, y el 5% ofrecen vivienda y/o herramienta. Ninguno de los entrevistados ofrece alimentación a los trabajadores de esta categoría.

Tal como se menciona arriba, existen variaciones en los beneficios ofrecidos a los trabajadores constantes y no constantes, y sus respectivas categorías. La importancia de cada beneficio descrita por los entrevistados es presentada a continuación.

Vivienda: El porcentaje (75%) de viviendas ofrecidas a los mandadores puede ser explicado en grande parte debido a que los productores no viven en la finca (75%). La vivienda es un beneficio fundamental que garantiza mejores condiciones de vida. Esto resulta aún más evidente cuando se considera que más del 40% de los entrevistados, fundamentalmente trabajadores no constantes, poseían malas condiciones de vivienda. Estos últimos nunca reciben el beneficio de vivienda por parte del productor.

Alimentación: Ofrecido al 40% de los trabajadores constantes, representa un factor importante para lograr mayor productividad de mano de obra. La alimentación representa un criterio importante de selección de trabajo por los trabajadores. Asegurar la alimentación a los trabajadores representaría un alivio a sus bajas condiciones económicas.

Tierra: Los productores proporcionan a sus trabajadores un permiso para plantar en un “parche de tierra” generalmente de ¼ a 3 mz en un sector marginal de las fincas conocido como “monte”. Los finqueros no muestran interés de ser retribuidos por el “préstamo” de tierra, pero en algunos casos solicitan a sus trabajadores que al momento de cosecha de la producción rieguen con semillas de pasturas mejoradas. Esta estrategia puede representar una reducción en los gastos de implantación de las tecnologías.

4.1.2.3.g. Derechos de los Trabajadores

Dentro de los derechos de los trabajadores “reconocidos” por los productores entrevistados están:

- ~~16%~~ 16% dicen pagar/reconocer horas extra.
- ~~33%~~ 33% dicen pagar 13° (Aguinaldo).
- ~~50%~~ 50% dicen pagar 7° día.
- ~~21%~~ 21% dicen pagar/reconocer vacaciones.

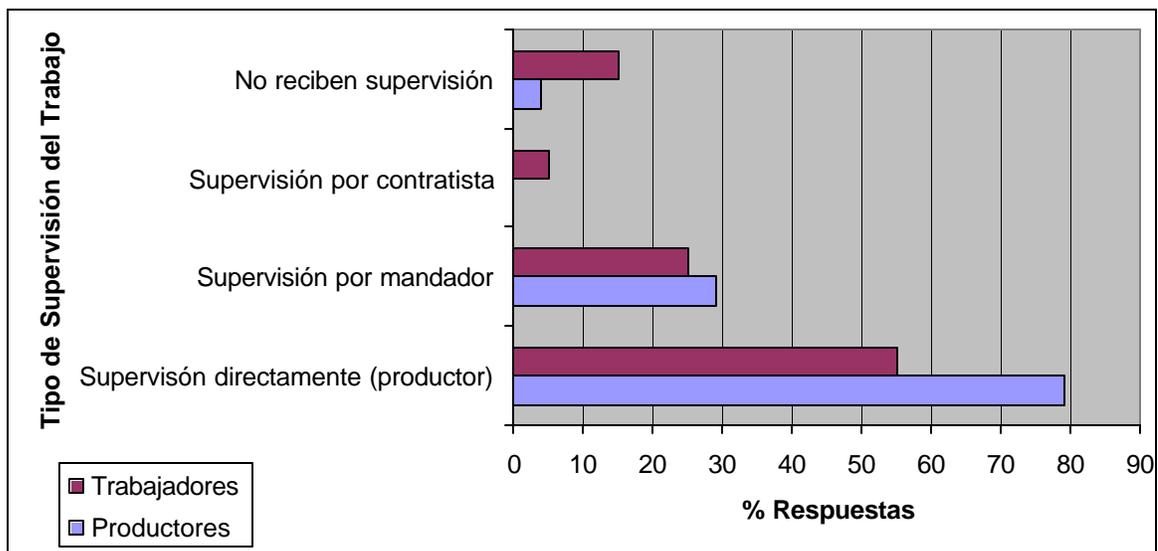
La mayoría de los productores entrevistados “alegan” que al momento de calcular/establecer el salario pagado a los trabajadores, se incluyen los derechos mencionados anteriormente. Sin embargo, al momento de entrevistar a los trabajadores no fue posible constatar esta tendencia, aunque sí se observó el desconocimiento de sus derechos legales. La falta de condiciones financieras para exigir

legalmente sus derechos por medio de la contratación de un abogado, es una de las principales dificultades de hacerlos cumplir.

4.1.2.3.h. Supervisión del Trabajo

Durante las entrevistas a productores y trabajadores se constató que la mayoría de los trabajadores reciben supervisión directa por parte de los productores contratistas. Esta tendencia puede ser observada en la figura 5.

Figura 5. Tipos de supervisión de trabajo. Región Muy Muy, Nicaragua.



La supervisión directa por parte del productor significa una supervisión más rigurosa. Según algunos productores, la supervisión directa “dificulta la vida de los trabajadores”, exigiendo más productividad. Para los trabajadores no constantes, el 40% de los productores entrevistados utilizan contratistas, librándose así de la necesidad de supervisar los trabajadores.

4.1.2.3.i. Subempleo

Según el Instituto Nacional de Estadística de Uruguay (INE 2004), el subempleo existe cuando la ocupación que tiene una persona es inadecuada respecto a determinadas normas o a otra ocupación posible. De acuerdo con la definición internacional, las personas en situación de subempleo visible abarcan a todas las personas con empleo asalariado o con empleo independiente, trabajando o con empleo pero sin trabajar, que durante el período de referencia trabajan involuntariamente menos de la duración normal de trabajo para la actividad correspondiente, o que busca o están disponibles para un trabajo adicional (INE 2004). Esto significa que el subempleo visible se define como una

subcategoría del empleo, y que existen tres criterios para identificar, entre las personas ocupadas, a las visiblemente subempleadas:

- ~~///~~ Trabajar menos de la duración normal.
- ~~///~~ Hacerlo de forma involuntaria.
- ~~///~~ Desear trabajo adicional y estar disponible para el mismo durante el período de referencia.

Para considerar a una persona en situación de subempleo visible, los tres criterios deberán ser satisfechos simultáneamente. Según Dumazert (1994), los trabajadores permanentes asalariados están subempleados cuando no perciben un salario todo el año, independientemente de su productividad. Esto significa que si trabajan menos de su potencial pero reciben un salario todo el año no están subempleados aunque están subutilizados.

Basados en las definiciones presentadas arriba, no fueron constatado altos niveles de subempleo entre los entrevistados. Interrogados si desearían o podrían trabajar más días/horas por una mejor remuneración, la gran mayoría (75%) respondieron que no, alegando que 8 h de trabajo eran suficientemente exhaustivos. Además, mencionaron la necesidad de tiempo para realizar sus obligaciones domésticas como recolección de leña, implementación, manutención y cosecha de sus cultivos anuales, y principalmente descanso y esparcimiento. Esta tendencia también fue confirmada cuando se preguntó a los productores si los trabajadores deseaban trabajar más horas para recibir un mayor salario. Solamente el 12,5% de los productores entrevistados creían que los trabajadores desean trabajar más horas para ganar más.

4.1.2.3.j. Subutilización del Trabajo

De forma simplificada, se denomina subutilización cuando el número de trabajadores es bastante superior al que técnicamente se requiere. Durante el proceso de las entrevistas, la subutilización del trabajo fue constatada principalmente en fincas que presentaban ausencia de la supervisión del productor o del mandador (falta de acompañamiento del trabajo). De esta manera faltaba un “incentivo” o exigencia para una mayor productividad laboral. Durante los análisis de los estudios de caso, se constató que de las cuatro fincas evaluadas presentaron subutilización de mano de obra, mostrando casos de hasta el 100% de subutilización (dos trabajadores ejerciendo las labores de uno). La falta de conocimiento y habilidad por parte de los trabajadores y productores también contribuyen con la subutilización y/o baja productividad de la mano de obra.

Otro aspecto que puede contribuir con la subutilización del trabajo es la falta de motivación encontrada en campo. El 58% de los trabajadores entrevistados considera como satisfactoria sus

condiciones de trabajo, el 6% la considera insatisfactoria, y sólo el 36% la considera como suficiente. También cabe mencionar que se han constatado casos de superutilización del trabajador, donde el productor explota al trabajador haciendo que trabaje más horas que lo acordado informalmente, no resarciéndolo (pagando horas extra) por sus labores adicionales. Esto no necesariamente constituye una mano de obra productiva.

4.1.2.3.k. Rotación de Trabajadores

Se observó una constante rotación de trabajadores en las fincas evaluadas. El 45% de los productores entrevistados señalan que existe una “alta” rotación de trabajadores. El 35% señalan la entrada y salida de al menos un trabajador al año, el 5% de los entrevistados presentaron rotación de 2 trabajadores al año, y el 5% de los entrevistados presentaron la rotación 3 trabajadores al año. El tiempo promedio de trabajo de los trabajadores con menos tiempo en la finca fue evaluado en 3 meses (rango de 1 a 6 meses), y aquellos con más tiempo un promedio de 12 años (rango de 1 a 40 años). Esta constante rotación no se traduce necesariamente en una rotación de trabajadores externos a la región, como se puede observar en el cuadro 11.

Cuadro 11. Origen de los trabajadores entrevistados. Región Muy Muy, Nicaragua.

Origen	% de respuestas
En la propia región de trabajo	77
De la misma comarca	41
De la propia finca	11
De otra comarca	13

Según los trabajadores entrevistados, la constante rotación de trabajadores no significa un cambio de región de trabajo. En el cuadro 12 se observa una tendencia de los trabajadores a quedarse en la misma región, aunque no necesariamente en un único lugar de trabajo. Entretanto, el tiempo de trabajo en una misma finca no es totalmente definido, como se puede observar en el cuadro, 25% de los trabajadores laboran más de 10 años en la misma finca.

Cuadro 12. Tiempo de trabajo en la finca y región. Región Muy Muy, Nicaragua.

	Cuanto tiempo hace que trabaja en la región (%)	Cuanto tiempo hace que trabaja en la finca (%)
Menos de un año	6	35
De 1 a 2 años	4	15
De 2 a 5 años	15	19
De 5 a 10 años	17	6
Más de 10 años	56	25

La alta rotación de trabajadores, según los productores, es un de los factores que dificultan la capacitación de los mismos. Cuando se pregunto sobre el repase la capacitación que brindan a sus trabajadores, el 62% de los productores entrevistados afirmó haber transmitido las capacitaciones recibidas a sus trabajadores, no obstante, el 66% declaró que los trabajadores no asimilaron en forma adecuada sus enseñanzas. Además los productores entrevistados argumentaron que pasado el proceso de capacitación de sus trabajadores, estos salen a buscar mejores condiciones de trabajo.

Según trabajadores entrevistados, los motivos de los constantes recambios laborales son principalmente por conclusión de trabajo y busca de mejores condiciones de trabajo. De esta manera:

- ✍ El 28% alegaron haber finalizado el último trabajo,
- ✍ El 25% buscaba complementar los ingresos,
- ✍ El 15% resumió por desentendimientos con el finqueros, y finalmente,
- ✍ El 11% abandono su trabajo por “el sentimiento de aburrimiento” de ejercer las mismas actividades y vivir en las misma región y convivir con las mismas personas por mucho tiempo.

El “permiso” por parte del productor, permitiendo que el trabajador salga por tiempo indeterminado para trabajar en otras fincas/regiones, garantizando sus trabajos al volver, es una estrategia para reducir “el sentimiento de aburrimiento”, disminuyendo así la rotación. El 50% de los productores entrevistados alegan permitir que sus trabajadores salgan por tiempo indeterminado.

4.1.2.3.1. Relaciones

Se observaron entre productores y trabajadores dos tipos de relaciones: personales e impersonales. El 92% de los productores entrevistados establecieron relaciones personales con los trabajadores constantes, y 45% establecieron relaciones personales con los trabajadores no constantes. Estos datos fueron confirmados a través de la entrevista a los trabajadores constantes, donde el 83% alegan tener relaciones personales con sus productores contratistas.

Las relaciones entre trabajadores constantes y productores, en su mayoría, están establecidas en relaciones personales, en la cual el productor demuestra preocupación sobre las condiciones de vida de sus trabajadores, aportando al máximo (dentro de sus condiciones) en alimentación, vivienda, medicamentos, etc. Las relaciones impersonales están basadas principalmente entre los productores y los trabajadores no constantes, no presentando prácticamente ninguna tipo de relación, excepto por el trabajo.

4.1.2.3.m. Proyecciones

Interrogados sobre los “planes para el futuro”, los trabajadores no demostraron entusiasmo en su proyección de vida, así, el 63% prevén trabajar durante toda su vida de forma similar a la actualidad. Sólo una pequeña parte de los trabajadores (17%) que no poseen finca, creen poder un día comprar y vivir sus últimos años de vida en su propia finca, mientras que el 37% creen que en el futuro podrán trabajar únicamente en su propia finca.

4.1.2.4. Ingresos Netos del Hogar

Utilizando información adquirida en las entrevista a trabajadores, se empleó una función de ingresos neto del hogar de los trabajadores ($INH = IA - (CA + CE + CHS + CV + CAE)$) generada para comprender las principales limitantes, y diferenciar los ingresos netos del hogar de los grupos “constantes” y “no constantes”. Dicha información se presenta en el cuadro 13.

Cuadro 13. Resumen de los ingresos netos del hogar de los trabajadores entrevistados. Región Muy Muy, Nicaragua.

Variable	Promedio (%) de Trabajadores (N = 48)	Promedio (Dólares) Costos/Ingresos Trabajadores	Promedio(%) de Trabajadores constantes (N = 27)	Promedio (Dólares) Costos/Ingresos Trabajadores Constantes	Promedio (%) de Trabajadores No Constantes (N = 21)	Promedio (Dólares) Trabajadores No Constantes Costos/Ingresos
Ingreso Anual Trabajador	100	654,1	100	760,1	100	502,6
Alimentación Finca	39	198,1	39	198,1	39	198,1
Aporte Familiar	38	340,8	36	348,3	44	280,0
Aporte Externo	13	18,8	7	18,8	22	18,8
Aporte Divino Niño	17	120,0	4	120,0	39	120,0
Producción Agropecuaria Propia	85	227,9	89	164,3	78	336,7
Total Ingreso Neto Anual	100	1.068,4	100	1.093,7	100	1.015,8
Gastos Finca	85	102,5	89	66,6	78	197,8
Gastos Alimentación	100	438,6	100	468,5	100	417,6
Alquiler Area	11	10,0	14	10,4	6	9,4
Gastos Educativo (Insumos Escolares)	47	63,9	32	77,4	67	58,6
Gastos Salud (Medicamentos)	51	102,9	64	69,7	33	193,3
Gastos Casa	23	123,9	25	125,0	28	207,5
Alcoholismo	47	328,3	43	422,5	28	282,8
Total Salida Anual	100	795,1	100	795,4	100	804,4
Promedio Flujo Neto Dólares		273,3		298,3		211,4
Promedio Flujo		17,1		18,6		13,2

Neto Dólares						
Promedio n° Personas En Hogar		0,3		0,28		0,33
Gastos per Cápita (Dólares) / Año		10,4		11,1		9,7

Los resultados de cada variable utilizada en la función son presentados a continuación con el objetivo de generar insumos para la discusión de los posibles impactos de la incorporación de tecnologías silvopastoriles en la mano de obra ganadera.

4.1.2.4.a. IA: Ingreso Anual

Ingresos directos: Los trabajos en las fincas generan un promedio de ingreso anual de 654,1 Dólares por trabajador. Los trabajadores constantes reciben un promedio de ingreso anual 760,1 Dólares. Por su parte los trabajadores no constantes reciben un promedio de ingreso anual de 502,6 Dólares. Además de los ingresos propios, el 37% de los trabajadores entrevistados reciben apoyo externo, por medio de contribuciones de los demás familiares que viven en el hogar. De esta manera, los gastos del hogar son compartidos común aporte familiar promedio de 340,8 Dólares anuales. De estos, los trabajadores constantes reciben un promedio de apoyo externo de 348,3 Dólares anuales y los trabajadores no constantes reciben un promedio de apoyo externo de 280,0 Dólares anuales.

Ingresos indirectos: De los de trabajadores entrevistados, el 37% reciben el apoyo en especies de familiares que viven fuera del hogar. De estos, el 73% reciben el apoyo en forma de comida y el 16% en ropa. Solamente el 11% de los trabajadores entrevistados (7% de los trabajadores constantes, y 22% de los no constantes) reciben apoyo en forma de dinero.

Además, de los trabajadores entrevistados, el 16% reciben apoyo del Proyecto Divino Niño⁷, en su mayoría trabajadores no constantes. Esto representa un aporte promedio mensual de 10 Dólares en especie (comida, ropa y material de higiene para los hijos.)

4.1.2.4.b. CA: Costos Alimentación

Con un promedio de 5 personas/hogar, los gastos de alimentación representan un promedio de 438,6 Dólares anuales por hogar. Los trabajadores constantes gastan un promedio de 468,5 Dólares anuales en alimentación. Por su parte los trabajadores no constantes gastan un promedio de 417,6 Dólares anuales.

⁷ Proyecto Divino Niño: Organización no gubernamental responsable en aportar mensualmente con comida, ropa y material de higiene a niños seleccionados por el proyecto. Los criterios de selección están basados en las limitaciones sociales de las familias de los beneficiados. El sistema operativo esta fundamentado en que una familia norteamericana contribuye mensualmente con 10 dólares, lo cual posteriormente es revertido a especie y distribuidos por la organización.

De los trabajadores entrevistados, el 83% tienen su propia producción agrícola, donde el 100% producen maíz, el 90% frijol, el 46% quequisque, el 35% yuca, el 13% frutas, el 42% crianza de gallinas, el 20% cerdos y el 13% vacas (para producción de leche y cuajada). Esta producción tiene principal finalidad de autoconsumo, y en algunas ocasiones para la venta, generando un promedio de ingreso anual 227,9 Dólares por trabajador. Así los trabajadores constantes generan un promedio de 164,3 Dólares anuales, y los no constantes 336,7 Dólares anuales. Los mayores ingresos por parte de los trabajadores no constantes está fundamentado que estos son más dependientes de estos ingresos y tienen más tiempo disponible para realizar la implantación y manejo de estos cultivos.

4.1.2.4.c. CV: Costos de Vivienda

De los trabajadores entrevistados, el 50% poseen una finca, con un promedio de 6,8 manzanas, y el 56% poseen casa propia. Los gastos de vivienda durante 2003 representaron un promedio 123,9 Dólares anuales (referido a la manutención/alquiler del último año). Los trabajadores constantes gastaron un promedio de 125,0 Dólares anuales. Mientras que los trabajadores no constantes gastaron un promedio de 207,5 Dólares anuales. Los mayores gastos con vivienda por los trabajadores no constantes pueden ser explicados una vez que este grupo recibe menos beneficios de vivienda por parte de los productores. Sin embargo, los gastos con vivienda no representan inversiones suficientes como para implicar buenas condiciones de vivienda. Estas condiciones y las bajas inversiones están relacionadas con la situación de inestabilidad laboral y alta rotación de trabajo. Las viviendas evaluadas presentaban un promedio de 9,75 m² de casa/habitante. Además de los gastos relacionados con vivienda, los trabajadores entrevistados presentaron un promedio de 102,5 Dólares de gastos anuales relacionados con la finca durante el 2003.

4.1.2.4.d. CHS: Costo de Higiene y Sistema de Salud

Durante el año de 2003, el 51% de los trabajadores entrevistados presentaron gastos promedios relacionados con medicamentos de 102,9 Dólares. La escasez de agua potable durante partes del año en algunas regiones hace que se acentúe la problemática de enfermedades rurales. De esta forma, a través de la evaluación de la calidad y acceso a agua potable, se constató que el 48% de los hogares tienen acceso a buenas condiciones de agua (potable, permanente todo el año, disponible a menos de 50 m), el 25% tienen regulares condiciones de agua (potable, con posibles fuentes de contaminación, permanente todo el año, disponible a más de 50 m), el 20% tienen malas condiciones de agua (no potable, con posibles fuentes de contaminaciones, parte del año, disponible a más de 150 m) y el 7% poseen precarias condiciones de agua (no potable, con fuentes seguras de contaminaciones, acceso

durante parte del año a más de 300 m) . Considerando la distancia entre el hogar y la fuente de agua, se constato un promedio de 106 metros de distancia entre uno y otro, con un rango 0 a 500 metros. La escasez de agua potable por parte de los trabajadores contribuye con insuficiente ingestión de la misma. Esta genera la deshidratación que por su vez aumenta el estrés y disminuye la productividad laboral.

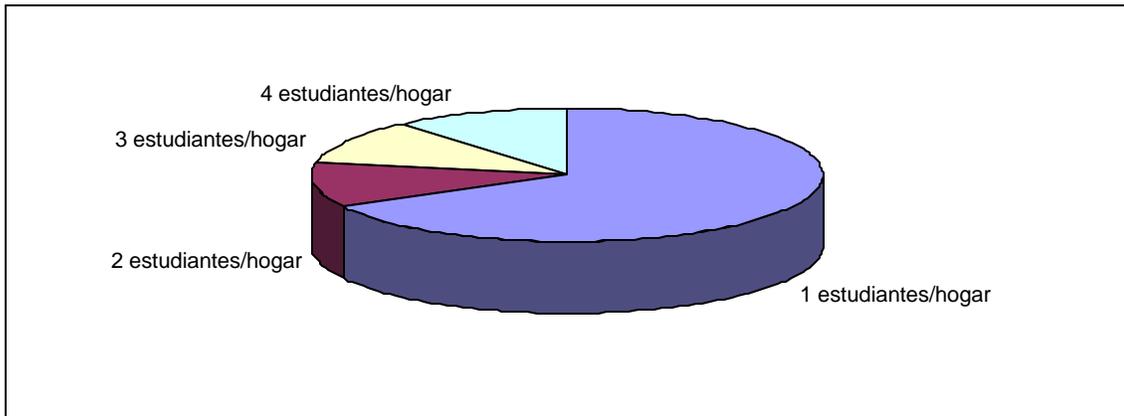
Entre las enfermedades más frecuentes presentadas por la familia de los entrevistados se encontraron: anemia, asma, dengue, diarrea, lombrices, catarro, malaria, migraña, parálisis, problema de prostata, enfermedades renales y migrañas. Interrogados sobre lo qué pasaría si alguna persona de la familia necesitase un medico, 63% de los trabajadores respondieron que buscarían una clínica particular. Por otra parte el 25% de los entrevistados respondieron que el productor asumiría los costos, mientras que el 12% respondieron que buscarían el hospital en Matagalpa. Actualmente, se encontro que cuando necesario, el 77% de los entrevistados utilizan el centro de salud de Muy Muy; sin embargo el 56% considera el centro de salud como insuficiente a cubrir sus necesidades, el 33% como suficiente y el 11% como satisfactorio. Estos índices demuestran que el sistema publico de salud ofrecido por el gobierno no satisfaz a las necesidades de los trabajadores. Esta situación fuerza a los mismo invertir recursos financieros necesarios para otras actividades (alimentación, educación) cubriendo la supuesta debilidad del sistema publico de salud.

4.1.2.4.e. CE: Costo Educativo

De los trabajadores entrevistados, el 50% sabían leer y escribir. Donde de estos, el 32% tenían primaria incompleta, el 50% primaria completa y el 18% secundaria incompleta.

El 45% de los entrevistados (32% de los trabajadores constantes, y 67% de los no constantes) poseen gastos relacionados con la educación de su familia, con un promedio de 63,9 Dólares por año, equivalente a 23,4 Dólares anuales por estudiante. La distribución de estudiantes/hogar pude ser observada en la figura 6.

Figura 6. Distribución de estudiantes/hogar de trabajadores entrevistados. Región Muy Muy, Nicaragua.



A su vez, de estos estudiantes, el 28% aportan con trabajos dentro de la finca, el 47% aportan con trabajos fuera de la finca y 25% no trabajan. Considerando los trabajadores constantes y no constantes, los primeros gastaron un promedio de 77,4 Dólares anuales, mientras que los segundos gastaron un promedio de 58,6 Dólares anuales en la educación familiar.

Los trabajadores entrevistados creen que la educación desempeñaría un papel fundamental para mejorar las condiciones de vida de sus hijos. Esta tendencia puede ser constatado por los estudios realizados por Gisser (1965), pionero investigador a introducir la escolaridad dentro de un modelo formal del mercado de mano de obra agrícola, insertando el nivel de educación tanto en la ecuación de la demanda como en la de la oferta, cual afirma que los trabajadores con mas años de escuela tendrán una oferta relativamente mas alta para ofrecer sus servicios en la agricultura, presentando una mayor amplitud de alternativas en el mercado de trabajo, ya que la educación les proporciona más instrumentos para encontrar empleo en el sector agropecuario, con salarios más elevados.

4.1.2.4.f. CACE: Costo de Actividades Culturales y Esparcimiento

Los trabajadores entrevistados no presentaron gastos en actividades culturales y esparcimientos referentes a la participación en cultos, fiestas comunales, escolares o nacionales, y eventos deportivos. La principal actividad de la familia es la participación en los cultos religiosos. La principal actividad de esparcimiento del trabajador es una actividad ser el deportivo (baseball), como observado en cuadro 14.

Cuadro 14. Principales actividades culturales y esparcimiento de trabajadores. Región Muy Muy, Nicaragua.

Eventos	Participación (%)	Frecuencia de participación (%)			Quiénes de la familia participan (%)					
		1-2	3-4	Más de 4	Jefe de la Familia	Esposa	Hijos	Hijas	Todos Hijos	Toda la familia
Iglesia (semanales)	83	75	10	5	10	10	0	3	0	67
Fiestas comunales (anuales)	17	100	0	0	47	0	30	0	23	0
Deportivos (semanales)	23	45	45	10	80	0	10	0	10	0
Fiestas escolares / Nacionales (anuales)	8	100	0	0	0	0	0	0	0	100

Además, una actividad presentada por los trabajadores entrevistados como de esparcimiento son las reuniones donde se toman “socialmente” licores con otros trabajadores. Esta actividad representa un gasto significativo, tal cual se detalla en el subtópico siguiente.

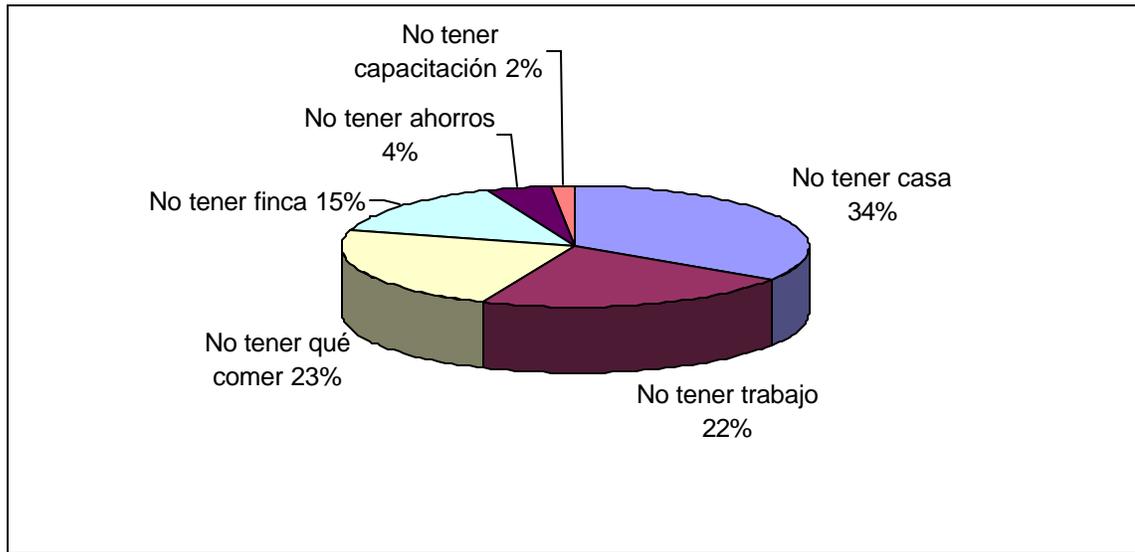
4.1.2.4.f.1. Alcoholismo

El alcoholismo representa el “tendón de Aquiles” del desarrollo económico y estabilidad familiar. El 46% de los trabajadores (43% de los trabajadores constantes, y 28% de los no constantes) se identificaron como bebedores de licores y cervezas, gastando en promedio 328,3 Dólares anuales, 27,6 Dólares mensuales, representando el 44% del ingreso mensual de los trabajadores. Considerando los gastos en alcohol incurridos por los trabajadores constantes y no constantes por separado, los primeros gastaron un promedio de 422,5 Dólares anuales, y los segundos gastaron un promedio de 282,8 Dólares anuales. Estas tendencias fueron confirmadas en entrevistas a productores contratistas. Según ellos, el 51% de sus trabajadores toman alcohol, y estiman que estos gastan en promedio el 34% de su salario en licor, llegando a gastar en algunos casos el 100% del salario recibido.

4.1.2.4.g. Situación de pobreza

Las diferentes respuestas de los trabajadores sobre qué entienden por pobreza (¿Qué es? ¿Cuál es la situación deseable? ¿La carencia que percibe?), pueden ser observada en la figura 7.

Figura 7. Pobreza sobre la óptica de los trabajadores entrevistados. Región de Muy Muy, Nicaragua.



Como se puede observar en la figura arriba, 23 % de los entrevistados relacionan pobreza con la falta de comida. La preocupación por la actual alimentación inadecuada también es manifestada por los trabajadores. Cuando se preguntó sobre el grado de satisfacción por su alimentación actual, y lo que deberían mejorar, el 94% de los entrevistados mostraron insatisfacción sobre la misma. De estos, el 81% alegan que necesitarían consumir más carne para lograr una dieta más apropiada y satisfactoria, el 31% desearían más cuajada o leche, y el 7% legumbres y frutas.

Además de sus propias insatisfacciones sociales y económicas, gran parte de los entrevistados creen que sus compañeros trabajadores también se encuentran en condiciones socioeconómicas inapropiadas. El 77% de los trabajadores creen que las situaciones económicas de los compañeros son críticas, cuales presentan insuficientes condiciones para garantizar el bien estar de la familia. El 17% de los entrevistados creen que las situaciones económicas de los compañeros son estable, el 8% inestable, y el 4% creen que sus compañeros presentan buenas condiciones.

4.2. Evaluación Ex-Ante de Tecnologías Silvopastoriles Apropriadas para la Región Muy Muy, Nicaragua.

4.2.1 Estudios de Caso

Utilizando los criterios descritos en la metodología, se seleccionaron 4 estudios de caso representantes de medianas y grandes explotaciones de zona alta y baja, así analizando con profundidad los sistemas productivos y sus respectivos manejos ganaderos. El cuadro 15 presenta un resumen descriptivo de los principales indicadores productivos de los estudios de caso evaluados:

Cuadro 15. Matriz comparativa/descriptiva de los estudios de caso seleccionados. Región de Muy Muy, Nicaragua.

Recursos		Estudio de Caso Finca Media Zona Alta	Estudio de Caso Finca Media Zona Baja	Estudio de Caso Finca Grande Zona Alta	Estudio de Caso Finca Grande Zona Baja
Finca		“La Casona”	“La Lucha”	“Santa Rosa”	“Aguas Calientes”
Tamaño finca (mz)		80	150	217	280
Área de Pasturas (mz)		56	119	115	227
Cantidad animales (U.A)		33,3	104,65	70,9	209,6
Cantidad vacas lactantes		7	25	41	90
Insumos externos	Vitaminación	Todos animales (500cc/año)	Todos animales (500cc/año)	Animales débiles	Animales débiles (500cc/año)
	Vacunación	Pierna negra (animales jóvenes); Ántrax (todos animales adultos).	Pierna negra (animales jóvenes); Ántrax (todos animales adultos).	Pierna negra (animales jóvenes);	Pierna negra (animales jóvenes); Ántrax (todos animales adultos).
	Suplementación con alimentos	Gallinaza, melaza, caña (verano)	Gallinaza, melaza, caña, sorgo, frijol terciopelo (verano)	Gallinaza, melaza (verano)	Gallinaza, caña, sorgo, (verano)
	Desparasitación	Nuvan (5 meses); Ibermentina (mensual).	Bovitras (5 meses); Ibermetina (cada 3 meses).	Butox (5 meses); Ibermetina (cada 3 meses).	Amistrat (6 meses); Dectomat (cada 2 meses)
% área de pasturas mejoradas		26,5% (21 mz)	5% (7 mz)	11,5% (25 mz)	4,2% (12 mz)
% área de pasturas/caña para corte		1,8% (1,5 mz)	0,6% (1 mz)	0	6,2% (14 mz)
Proporción tamaño de potreros pasturas naturales		5 mz	8,5 mz	22,5 mz	13,5 mz
Producción total	Leche (año)	46.950 Kg	129.300 Kg	171.270 Kg	433.200 Kg
	Carne (año)	7 animales	27 animales	35 animales	93 animales
Niveles productividad	leche/mz pasturas/año	838,4 Kg	1.026,2 Kg	1.489,3 Kg	1.908,4 Kg
Infraestructuras	Galera ordeño/ corral cubierto	no	no	no	Si
	Silos	no	no	si	Si
	Picadora	si	si	no	Si

4.2.2 Selección Tamaño de Área Tecnológica

Para la evaluación ex-ante de opciones tecnológicas, fueron realizadas simulaciones técnico-financiera de un menú técnico utilizando dos tecnologías silvopastoriles, banco de forrajes y cercos vivos, en acuerdo con las demandas biofísicas de los estudios de caso.

Respaldado en informaciones técnicas de especialistas Proyecto Pasturas CATIE – NORAD, en simulaciones realizadas en software forestal Silvia, y en consultas literarias, las tecnologías

utilizadas para las proyecciones presentan los siguientes tamaños de áreas necesarios para su implementación:

Cuadro 16. Área de tecnologías y productividad del sistema, estudios de caso. Región de Muy Muy, Nicaragua.

Menú técnico	Estudio de Caso Finca Media Zona Alta	Estudio de Caso Finca Media Zona Baja	Estudio de Caso Finca Grande Zona Alta	Estudio de Caso Finca Grande Zona Baja
Banco forrajeros de <i>Cratylia argentea</i> (ha)	0,25	0,85	1,5	2,6
Cercas vivas de <i>Erythrina berteroana</i> + <i>Cedrela odorata</i> (km lineares)	2,3	7,6	13,4	23,4
Kg MS Forraje/día proveniente de banco forrajeros y cercas vivas	19	64	112	195

4.2.3. Modelos de Análisis Financiero

4.2.3.1 Modelo Estudio de Caso “Finca Grande Zona Alta”

4.2.3.1.a. Caracterización General del Estudio de Caso

Ubicada a 12 km. de la carretera principal (Muy Muy – Boaco), la finca “Santa Rosa”, está localizada en la región alta (600 msnm), con 3 meses de verano. La finca posee una superficie de 217 mz, dividida en 80 mz de café y 115 mz de pasturas. En el manejo ganadero el productor manipula un hato para doble propósito de 124 cabezas de ganado vacuno. La finca posee un 53% de su superficie bajo pasturas (41,5% naturales; 11,5% mejorados). Las pasturas se encuentran distribuidas en 17 potreros (14 y 3 respectivamente).

Como método de manejo de pasturas se emplea dos intervenciones anuales, siendo estas, una chapia y un control químico. Además se implementa rotación de potreros. La finca también posee 20 mz con áreas de bosque, representando el 9,2% de la superficie de la finca. El finquero no destina áreas para cultivos anuales. El sistema de alimentación del ganado está basado en el pastoreo, suplementando las vacas y sus crías durante 3 meses con gallinaza y melaza. El productor no

suplementa con pasto o caña picados por no poseer picadora. La monta es natural y el ordeño se realiza a mano con ternero al pie.

4.2.3.1.b. Menú Técnico Propuesto para la Finca

Los costos de establecimiento y manutención del menú tecnológico (cuadro 17, detallado en anexo 4) se presentaron accesibles a las condiciones económicas actuales del productor. Según este, el principal recurso que dispone para pagar la inversión de establecimiento del menú técnico es la venta de animales. De esta forma, es necesario vender 13 novillos de 2 a 3 años de edad para poder cubrir los costos de implantación de la tecnología, recurso cual tiene disponible actualmente.

Cuadro 17. Sistema de inversión tecnológica, finca Santa Rosa. Región Muy Muy, Nicaragua.

Menú técnico	Monto de inversión			
	Año 1 Establecimiento	Año 2-11 Manejo	Año 12 Manejo y Renovación	Año 13-24 Manejo
1,5 ha de Banco Forrajero (US\$/año)	753	287,5	1040,5	287,5
13,4 km Cerco Vivo (US\$/año)	2392	187,5	187,5	187,5
Total (US\$/año)	3.145	475	1228	475

4.2.3.1.c. Uso de la Tierra “Sin” versus “Con” el Proyecto

Los principales usos de la tierra son el pastoreo (115 mz) y la producción cafetalera (80 mz) tal como presentada en el siguiente cuadro 18. Con la adopción del menú técnico se incorporó 1,5 ha en banco de forraje y 13,4Km de cerco vivo.

Cuadro 18. Uso de la tierra en la situación sin proyecto, finca Santa Rosa. Región Muy Muy, Nicaragua.

Uso del suelo	“Sin” Proyecto	
	N° potreros/parcelas	Total mz
Pasturas naturales	4	90
Pasturas mejoradas	3	25
Café	5	80
Bosque	1	20
Área Casa	1	2
Total	14	217

4.2.3.1.d. Estructura del Hato “Sin” versus “Con” el proyecto

La situación “Sin” el proyecto presenta una tasa de natalidad del 54% con una producción 120 Kg/día durante 90 días de verano y 200 Kg/día durante 274 días de invierno. La estructura del hato “con” y “sin” el proyecto puede ser observada en el cuadro 19. Con la incorporación del menú tecnológico se observó un incremento de 1.674 kg de leche/año, y un incremento de 1,7 UA en la venta anual de animales, debido el aumento del 15% en la tasa de natalidad.

Cuadro 19. Estructura del Hato “Sin” versus “Con” el proyecto, finca Santa Rosa, Región Muy Muy, Nicaragua.

Estructura del hato	“Sin” Proyecto	“Con” Proyecto				
		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5 – 24
Vacas ordeño	41	41	41	41	41	41
Crías	33	33	35	37	39	41
Vacas secas	11	11	11	11	11	11
Novillas reemplazo	23	23	23	23	23	23
Producción	“Sin” Proyecto	“Con” Proyecto				
		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5 – 24
Kg de leche en verano	11160	11160	12834	12834	12834	12834
Kg de leche en invierno	54000	54000	54000	54000	54000	54000
Venta leche (Kg leche/año)	65160	65160	66834	66834	66834	66834
Venta de animales (UA)	13,5	13,5	13,5	14,2	14,2	15,2
% de natalidad	54	54	57	60	63	65
% mortalidad	10	10	10	10	10	10

4.2.3.1.e. Descripción de Utilización de Mano de Obra “Sin” versus “Con” el Proyecto

La finca cuenta con el trabajo de tres trabajadores permanente con una remuneración de 1,75 Dólares/día (28 Córdoba/día) y dos temporales fajineros con 0,31 Dólares/día (5 Córdoba/día), responsables por el sistema productivo ganadero, y 20 trabajadores permanentes y hasta 150 trabajadores temporales (colecta), responsables por el sistema productivo cafetalero. La descripción detallada de los trabajos realizados en la finca es presentada en el cuadro 20.

Cuadro 20. Descripción de la distribución mano de obra en la finca Santa Rosa. Región Muy Muy, Nicaragua.

Trabajo Familiar	“Sin” Proyecto
Manejo animal	dH/unidad
Alimentación (Sal Común)	7,5
Vacunación (desparasitación interna y externa)	2,2

Vitaminación	1,4
Aplicación Antibiótico	1,4
Preparación y aplicación concentrado	4
Acompañamiento parto	3
Transporte animal (externo)	15
Cría Cerdos	84
Trabajo permanente	
Manejo animal	
Aplicación herbicidas	40
Alimentación (Sal Común; minerales; concentrado)	7,5
Transporte animal (interno)	114
Manejo general	
Chapea	125
Siembra pasturas	30
Rondas	14
Reparación cercas	202
Ordeño	183
“Espera” recolección de leche	12
Reparación/construcción infraestructura	
Manutención caminos	30
Trabajo temporal	
Manejo general	
Apoyo a permanentes (cuidar entrada y salida de ganado)	144

La incorporación tecnológica resulta en un incremento anual del 5,4% para el manejo del banco de forraje, demandando 47 días de mano de obra temporal para el establecimiento y 68 días de mano de obra temporal para el manejo. El establecimiento del cerco vivo resulta en un incremento del 11% para manejo de banco del forraje, demandando 425 días de mano de obra temporal para el establecimiento y 135,8 días de mano de obra temporal para el manejo. El resumen del incremento de trabajo debido a la incorporación tecnológica es presentado en el cuadro 21. En total la incorporación del menú tecnológico resulta en un incremento anual de trabajo referente al manejo del sistema de 16,4%.

Cuadro 21. Incremento mano de obra con la incorporación de tecnología silvopastoril, finca Santa Rosa,. Región Muy Muy, Nicaragua.

Menú técnico	dH temporal establecimiento	dH temporal manejo	% incremento trabajo - manejo
Banco forraje	72,4	90	9,3
Cerco vivo	312	115,7	7,3
Total	384,4	205,7	16,6

4.2.3.1.f. Gastos Operacionales de la Finca “Sin” versus “Con” el Proyecto

Con la incorporación de las tecnologías silvopastoriles se reduce los gastos con insumos en 120 dólares, referente a la contención de gastos con gallinaza, ocurriendo un incremento en los gastos con la mano de obra en 191 dólares (manejo tecnologías), y de 7,5 dólares en impuestos de ganado. La descripción de los gastos operacionales de la finca Santa Rosa “sin” proyecto se puede observar en el cuadro 22.

Cuadro 22. Relación de gastos operacionales de la finca Santa Rosa. Región Muy Muy, Nicaragua.

	“Sin” Proyecto (US\$)	“Con” Proyecto (US\$)
Gastos Animales		
Compra sementales jóvenes	1250	1250
Gastos cerdos	1018,9	1018,9
Gastos insumos		
Sal Común	157,5	157,5
Sal mineralizada	300,0	300,0
Vitamina	15,6	15,6
Desparasitación externa	37,5	37,5
Desparasitación interna	121,9	121,9
Antibiótico	84,4	84,4
Larvicidas/cicatrizantes	11,3	11,3
Gallinaza	120,0	-
Melaza	93,8	93,8
Mano de obra		
Mano de obra familiar	1140,6	1140,6
Mano de obra permanente	2053,1	2053,1
Mano de obra temporal	228,1	419,1
Gastos Capital ganadero		
Herramientas	302,8	302,8
Construcciones	181,3	181,3
Maquinarias	533,3	533,3
Impuesto tierra	23,4	23,4
Impuesto ganado	40,3	47,8
Gastos alimentación y combustibles		
Gastos alimentación	562,5	562,5
Gastos combustible	1.376,3	1.376,3
TOTAL SALIDAS	9.671,3	9.749,8

4.2.3.1.g. Resultados del Análisis Financieros “Sin” versus “Con” el Proyecto

Para realizar el análisis financiero ex antes del menú tecnológico banco forraje + cerco vivo, se utilizó como valores reales de mano de obra permanente 1,75 Dólares/día (28 Córdobas), temporal 2,19 Dólares/día (35 Córdobas), fajinero 0,94 Dólares/día (15 Córdobas); y una tasa descuento del 5,5%. Cabe mencionar que el tipo mano de obra utilizado para el manejo de la tecnología silvopastoril es el trabajo fajinero no constante.

Los resultados financieros son presentados en el cuadro 23. Dados los supuestos con que se construyo el modelo, invertir en los SSP propuestos en un menú técnico es financieramente rentable, obteniendo incremento de 35.029,3 dólares en el valor esperado del VAN.

Cuadro 23. Resultados del análisis financiero “con” y “sin” proyecto, finca Santa Rosa. Región Muy Muy, Nicaragua.

	“Sin” Proyecto	“Con” Proyecto	Incremento: “Con”-“Sin” Proyecto
Valor Actual Neto (VAN) de todos los recursos empleados	94.778,3	129.807,6	35.029,3
Valor Esperado de la Tierra (VET)/mz	1.139,4	1.560,5	421,1

El valor de la finca, contabilizando todos los activos, fue estimado en 1050,3 dólares por mz. Según los resultados VET, la situación “con” y “sin” proyecto presentan un VET superior al precio de la mz estimado para la finca. Esto significa que la rentabilidad del sistema productivo “con” y “sin” proyecto justifican las inversiones en infraestructura realizadas. De esta forma, invertir en los SSP propuestos, presenta un incremento de 421,1 dólares en el valor esperado del VET.

4.2.3.1.h. Análisis de Sensibilidad “Con” el Proyecto

Como se observa en el cuadro 24, los resultados de los análisis de sensibilidad demuestran que la situación “con” el proyecto mantiene una rentabilidad financiera independiente de los cambios realizados, presentando incremento del VET. La situación “sin” el proyecto utilizando el valor de mano de obra a 2,81 Dólares/día (45 Córdobas/día) presenta valor esperado de la tierra (VET) menor que el precio de la tierra estimado para la finca. La situación “con” el proyecto utilizando el valor de mano de obra a 2,22 y 2,81 Dólares/día, presenta valores esperados de la tierra (VET) mayores que el precio de la tierra estimado para la finca. Esto significa que la rentabilidad del sistema productivo cubre la expectativa del valor de la tierra para usos agropecuarios impuesta por el mercado, también justificando las inversiones en infraestructura realizadas en la finca. Esto implica que con la incorporación del menú técnico silvopastoril recomendado se podría garantizar un mejor reconocimiento salarial (hasta 2,81 Dólares/día) a los trabajadores, y obteniendo al mismo tiempo rentabilidad de la inversión.

Cuadro 24. Resultados de análisis de sensibilidad, finca Santa Rosa, Región Muy Muy, Nicaragua.

Variable	Variable	Sin proyecto		Con proyecto		Diferencia incremental con – sin proyecto	
		VAN	VET/mz	VAN	VET/mz	VAN	VET/mz

Valor mano de Obra	2,22/día Dólares (canasta básica)	87.583,9	1.052,8	122.545,7	1.473,18	34.961,8	420,29
	2,81/día Dólares (recomendación gobierno)	78.471,0	943,3	112.150,9	1.348,2	33.679,9	404,9
Tipo de mano de obra	Temporal (diarista)	94.778,3	1.139,4	128.205,8	1.541,2	33.427,5	401,8
	Permanente	94.778,3	1.139,4	133.697,1	1.607,2	38.918,8	467,9
Tasa interés	7% (FDL)	82.327,8	891,7	108.045,8	1.170,2	25.718,0	278,6
	11% (Bancentro)	59.386,6	562,4	70.989,1	672,2	11.602,5	109,9
Tecnología	Banco forraje	94.778,3	1.139,4	96.894,1	1.164,8	2.115,8	25,4
	Cerco vivo	94.778,3	1.139,4	163.188,3	1.961,8	68.410,0	822,4

La variación en el tipo de mano de obra en el manejo tecnológico utilizando trabajadores temporales en situación “con” proyecto presenta rentabilidad financiera, presentando un VET superior al precio de la tierra estimado para la finca. La variación incorporando trabajos de manejo tecnológico a la mano de obra permanente ya existente en la finca, torna la inversión todavía más atractiva.

Con una tasa de interés del 11%, la rentabilidad del sistema productivo “con” y “sin” proyecto es inferior al precio de la tierra estimado para la finca. Esto significa que a dicha tasa la actividad productiva no justifica las inversiones en infraestructura realizadas en la finca. En cambio, la situación utilizando una tasa de interés del 7%, la rentabilidad del sistema productivo “con” el proyecto cubre el valor de la tierra estimado para la finca.

La implementación únicamente de cerco vivo presenta mayores VAN y VET, en comparación con la situación implementado únicamente tecnología de banco de forraje. Entretanto, el cerco vivo presenta el principal ingreso (venta de la madera) programado para el año 24 (final del ciclo). El banco de forraje presenta menores costos de establecimiento y manutención, obteniendo las mismas ganancias productivas que el cerco vivo.

4.2.3.2. Modelo Estudio de Caso “Finca Grande Zona Baja”

4.2.3.2.a. Caracterización General de Estudio de Caso

Ubicada en la carretera principal (Muy Muy – Matiguás), en la región baja (200 msnm), la finca “Aguas calientes” presenta 5 meses de verano. La finca posee una superficie de 280 mz, donde el productor maneja un hato para doble propósito de 269 cabezas de ganado vacuno. Además, posee un 81% de su superficie bajo pasturas (76,8% naturales; 4,3% mejoradas). Las pasturas se encuentran distribuidas en 19 potreros (16 y 3, respectivamente). Como método de manejo de pasturas se emplea dos prácticas al año: una chapia y un control químico. Además, implementa rotación de potreros. Treinta mz encuentran cubiertas de bosque, el cual representa el 10,7% de su superficie. El finquero destina el 5% de la superficie de su finca en área de caña (14mz), el 1,8% en cultivos anuales (5 mz),

y el 0,7% a plantaciones frutales (2 mz de plátano). Además, el finquero destina 5 mz a cultivos anuales (maíz, fríjol y sorgo).

El sistema de alimentación del ganado está basado en el pastoreo. Durante los 5 meses de verano, el productor realiza el semi-confinamiento de las vacas lecheras productivas y sus crías, suplementando con gallinaza, caña y sorgo. El productor realiza inseminación artificial, también utilizando monta natural en algunos casos. El ordeño se realiza a mano con ternero al pie.

Una característica importante del sistema de producción es el sistema de préstamo de animales. Así, el productor facilita novillas de 1 a 2 años de edad a otros productores de la región, donde estos se comprometen a criar el animal hasta su primer gestación. De esta manera el beneficiario del préstamo garantiza la primera cría (ternero) y la primera producción de leche, regresando el animal a su dueño ya en edad productivo. Además, el productor posee crianza de toros (16 animales) para la venta a finqueros de la región. La finca posee buenas infraestructuras de producción, contando con corral cubierto, silos y picadora.

4.2.3.2.b. Menú Técnico Propuesto para la Finca

Los costos de establecimiento y manutención del menú tecnológico (cuadro 25) se presentaron accesibles a las condiciones económicas actuales del productor. Según este, el principal recurso que dispone para pagar la inversión de establecimiento del menú técnico es la venta de animales.

Cuadro 25. Sistema de inversión tecnológica, finca Aguas calientes. Región Muy Muy, Nicaragua.

Menú técnico	Monto de inversión			
	Año 1 Establecimiento	Año 2-11 Manejo	Año 12 Manejo y Renovación Banco forraje	Año 13-24 Manejo
23,4 Km de cerco vivo (US /año)	4.364,96	394,13	394,13	394,13
2,6 ha de banco forrajero (US /año)	1.102,51	550,00	1.652,51	550,00
Total (US /año)	5.467,46	944,13	2.046,63	944,13

4.2.3.2.c. Uso de la tierra “Sin” versus “Con” el Proyecto

El principal uso de la tierra es el pastoreo (227 mz). Además, la finca posee 14 mz con área de caña para la alimentación animal de verano. Los diferentes usos de la tierra son presentados en el siguiente cuadro 26. Con la adopción del menú técnico se incorporó 2,6 ha en banco de forraje y 23,4 km de cerco vivo.

Cuadro 26. Uso de la tierra en la situación sin proyecto, finca Aguas Calientes. Región Muy Muy, Nicaragua.

Uso del suelo	"Sin" Proyecto	
	N° potreros/parcelas	Total mz
Pasturas naturales	16	215
Pasturas mejoradas	3	12
Caña	1	14
Frutales (plátanos)	1	2
Anuales	2	5
Bosque	1	30
Área Casa	1	2
Total	25	280

4.2.3.2.d. Estructura del Hato "Sin" versus "Con" el Proyecto

La situación "sin" proyecto presenta una tasa de natalidad del 75,6%, debido al trabajo de inseminación artificial, con una producción de 480 Kg/día durante los 155 días de verano y 400 Kg/día durante los 210 días de invierno. La estructura del hato "con" y "sin" proyecto puede ser observada en el cuadro 27.

Cuadro 27. Estructura del Hato "Sin" versus "Con" el proyecto, finca Aguas calientes. Región Muy Muy, Nicaragua.

Estructura del hato	"Sin" Proyecto	"Con" Proyecto				
		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5 – 24
Vacas de ordeño	90	90	90	90	90	90
Crías	90	90	90	90	90	90
Vacas secas	10	10	10	10	10	10
Novillas de reemplazo	19	19	19	19	19	19
Producción	"Sin" Proyecto	"Con" Proyecto				
		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5 – 24
Kg leche en verano	74.400	74.400	74.400	74.400	74.400	74.400
Kg leche en invierno	84.000	84.000	84.000	84.000	84.000	84.000
Venta leche (kg finca/año)	158.400	158.400	158.400	158.400	158.400	158.400
Venta de animales (UA)	50,95	50,95	50,95	50,95	50,95	50,95

% de natalidad	75,6	75,6	75,6	75,6	75,6	75,6
-----------------------	------	------	------	------	------	------

La finca posee un sistema productivo tecnificado principalmente durante el verano, obteniendo mayores productividades de leche durante esta época. De esta forma, para el análisis ex antes de la incorporación tecnológica no se estableció un incremento en la venta de leche, animales y tasa de natalidad, contabilizando sólo el beneficio de la reducción de costos con insumos (concentrados) durante la época seca.

4.2.3.2.e. Descripción de Utilización de Mano de Obra “Sin” versus “Con” el Proyecto

La finca cuenta con el trabajo de 6 trabajadores permanente con una remuneración de 1,69 Dólares/día (27 Córdobas/día), y 969 dH de trabajos temporales con una remuneración de 2,5 Dólares/día (40 Córdobas/día) principalmente para chapias y rondas. La descripción detallada de los trabajos realizados en la finca es presentada en el cuadro 28.

Cuadro 28. Descripción de la distribución de la mano de obra en la finca Aguas Calientes. Región Muy Muy, Nicaragua.

Trabajo permanente	“Sin” Proyecto
Función	Cantidad/dH
Manejo animal	
Alimentación/Preparación(sal común; minerales; concentrado)	57
Vacunación	4,5
Vitaminación	1,2
Desparasitación externa	27
Desparasitación interna	4,5
Aplicación Antibiótico	0,5
Acompañamiento celo	45,6
Acompañamiento parto	15
Descorne	4,5
Transporte animal (interno)	91,2
Transporte animal (externo)	2
Manejo general	
Siembra Pasturas	10
Resiembra caña	8
Corte caña	192

Reparación cercas	48
Ordeño	456,2
Sembra árboles	2
Reparación infraestructuras	10
Manutención caminos	2
Trabajo temporal	
Manejo general	
Chapea	908
Siembra pasturas	10
Rondas	45
Reparación infraestructura	2
Siembra árboles	4

La incorporación tecnológica resulta en un incremento anual del 7,6% para el manejo de banco del forraje, demandando 40 días de mano de obra temporal para establecimiento y 196 días de mano de obra temporal para manejo. El establecimiento del cerco vivo resulta en un incremento del 5,3% para el manejo del banco de forraje, demandando 429 días de mano de obra temporal para el establecimiento y 218 días de mano de obra temporal para el manejo. El resumen del incremento de trabajo debido a la incorporación tecnológica es presentado en el cuadro 29. En total, la incorporación del menú tecnológico resulta en un incremento anual de trabajo referente al manejo del sistema del 14,2%.

Cuadro 29. Incremento mano de obra con la incorporación de tecnología silvopastoril, finca Aguas Calientes. Región Muy Muy, Nicaragua.

Menú técnico	dH temporal establecimiento	dH temporal manejo	% incremento trabajo - manejo
Banco forraje	40	196	7,6
Cerco vivo	429	218	7,6
Total	469	414	14,2

4.2.3.2.f. Gastos Operacionales de la Finca “Sin” versus “Con” el Proyecto

Con la incorporación de las tecnologías silvopastoriles se reducen los gastos relacionados con insumos en 2625 dólares, en lo referente a la disminución de gastos con gallinaza. Por otra parte, se produce un incremento en los gastos relacionados con la mano de obra en 755 dólares (manejo tecnologías). La descripción de los gastos operacionales de la finca Aguas Calientes “sin” proyecto se puede observar en el cuadro 30.

Cuadro 30. Relación de gastos operacionales finca Aguas Calientes. Región Muy Muy, Nicaragua.

Salidas	“Sin” Proyecto (US)	“Con” Proyecto (US)
---------	----------------------	----------------------

Gastos alimentación	6000	6000
Gastos combustible	67,5	67,5
Gastos electricidad	13,6	13,6
Gastos de insumos		
Sal Común	150,0	150,0
Sal mineralizada	1350,0	1350,0
Vacuna	11,3	11,3
Vitamina	21,9	21,9
Desparasitación externa	157,5	157,5
Desparasitación interna	475,0	475,0
Antibiótico	112,5	112,5
Larvicidas/cicatrizantes	52,5	52,5
Caña	1635,8	1635,8
Sorgo	646,9	646,9
Gallinaza	2625,0	-
Maiz	758,4	758,4
Nitrógeno (semen)	240,0	240,0
Pruebas enfermedades	80,0	80,0
Gastos Mano de obra		
Mano de obra familiar	1440,6	1440,6
Mano de obra permanente	4550,0	4550,0
Mano de obra temporal	2430,0	3180,0
Gastos Capital		
Herramientas	325,6	325,6
Construcciones	2898,4	2898,4
Maquinarias	1237,5	1237,5
Impuesto tierra	132,8	132,8
Impuesto ganado	82,5	82,5
TOTAL SALIDAS	27514,1	25644,1

4.2.3.2.g. Resultados del Análisis Financieros “Sin” versus “Con” el Proyecto

Para realizar el análisis financiero ex ante del menú tecnológico banco forraje + cerco vivo, se utilizaron como valores reales de mano de obra permanente 1,69 Dólares/día, temporal 2,5 Dólares/día, fajinero 1,25 Dólares/día; y una tasa de interés del 5,5%. Cabe mencionar que el tipo mano de obra utilizado para el manejo de la tecnología sivopastoril es trabajo fajinero no constante.

Dados los supuestos con que se construyó el modelo, invertir en SSP propuestos en un menú técnico es financieramente rentable, obteniendo incremento de 73.400,3 dólares en el valor esperado del VAN. Los resultados financieros son presentados en el cuadro 31.

Cuadro 31. Resultados los análisis financiero con y sin proyecto, finca Aguas Calientes, Región Muy Muy, Nicaragua.

	“Sin” Proyecto	“Con” Proyecto	Incremento: “Con”– “Sin” Proyecto
--	----------------	----------------	-----------------------------------

Valor Actual Neto (VAN) de todos los recursos empleados	264.777,6	338.177,9	73.400,3
Valor Esperado de la Tierra (VET)/mz	945,6	1. 207,7	262,1

El valor de la finca contabilizando todos los activos, fue estimado en 1242,2 dólares por mz. Según los resultados VET, las situaciones con y sin proyecto presentan un VET inferior al precio de la mz estimado para la finca. Esto implica que la rentabilidad del sistema productivo “con” y “sin” proyecto no justifica las inversiones en infraestructura realizadas. Entretanto, invertir en SSP propuestos representa un incremento de 262,1 dólares en el valor esperado del VET.

4.2.3.2.h. Análisis Sensibilidad “Con” el Proyecto

Como se observa en el cuadro 32., los resultados de los análisis de sensibilidad demuestran que la situación “con” proyecto mantiene rentabilidad financiera independiente de los cambios realizados, presentando incrementos de los VAN y VET. La situación “con” y “sin” proyecto utilizando el valor de mano de obra a 2,22 y 2,81 Dólares/día presenta un VET inferior al precio de la tierra estimado para la finca en la situación con proyecto. Esto implica que con la incorporación del menú técnico silvopastoril recomendado no se puede garantizar un mejor reconocimiento salarial de hasta 2,22 Dólares/día a los trabajadores, obteniendo al mismo tiempo rentabilidad suficiente para justificar el valor de la finca.

Cuadro 32. Resultados de análisis de sensibilidad, finca Aguas Calientes. Región Muy Muy, Nicaragua.

Variable	Variable	Sin proyecto		Con proyecto		Diferencia incremental “con”- “sin” proyecto	
		VAN	VET/mz	VAN	VET/mz	VAN	VET/mz
Valor Mano de Obra	2,22 Dólares (canasta básica)	254.737,5	909,8	329.286,0	1.176,0	74.548,6	266,2
	2,81 Dólares (recomendación gobierno)	231.943,5	828,4	304.068,0	1.086,0	72.124,5	257,6
Tipo de Mano de Obra	Temporal (diarista)	264.777,6	945,6	334.516,7	1.194,7	69.739,2	249,1
	Permanente	264.777,6	945,6	346.648,9	1.238,0	81.871,3	292,4
Tasa Interés	7% (FDL)	230.739,8	824,07	282.944,6	1.010,5	52.204,8	186,45
	11% (Bancentro)	167.554,0	598,4	192.921,0	689,0	25.367,0	90,6
Tecnología	Banco forraje	264.777,6	945,63	281.716,3	1.006,13	16.938,7	60,50
	Cerco vivo	264.777,6	945,6	396.657,8	1.416,6	23.561,0	471,0

La variación en el tipo de mano de obra en el manejo tecnológico utilizando trabajadores temporales en situación “con” y “sin” el proyecto, no muestra variaciones significativas, presentando un VET inferior al precio de la tierra estimado para la finca. Por otro lado, la situación que utiliza mano de

obra permanente “con” proyecto presenta un VET superior al precio de la tierra estimado para la finca. Con variaciones en la tasa de interés del 7% y 11%, los VET del sistema productivo “con” y “sin” proyecto son inferiores al precio de la tierra estimado para la finca. La implementación únicamente de cerco vivo presenta VAN y VET mayores, en comparación con la situación implementado únicamente tecnología de banco de forraje. Entre tanto, el cerco vivo presenta el principal ingreso (venta de la madera) programado para el año 24 (final del ciclo). El banco de forraje presenta menores costos de establecimiento y manutención, obteniendo las mismas ganancias productivas que el cerco vivo.

4.2.3.3. Modelo Estudio de Caso “Finca Media Zona Alta”

4.2.3.3.a. Caracterización General del Estudio de Caso

Localizada en la región alta (500 msnm), a 7 Km. de distancia de la carretera (Muy Muy – Boaco), la finca “La Casona”, presenta 4 meses de verano. Además, posee una superficie de 80 mz, donde el productor maneja un hatu para doble propósito de 40 cabezas de ganado vacuno. La finca posee un 70% de su superficie bajo pasturas (43,8% naturales; 26,3% mejorados). Las pasturas se encuentran distribuidas en 10 potreros (7 y 3 respectivamente). Además, existe 1,5 mz de caña destinado para la suplementación de verano. La finca también posee áreas de tacotales y Bosque (14 mz). El finquero destina 10 mz a cultivos anuales (maíz y frijol).

La ganadería es de cría -leche, con venta de terneros después del destete (alrededor de año de edad). Las novillas son utilizadas para remplazar las vacas secas con baja productividad. Además, el productor todos los años compra terneros (20 animales) con finalidad de engorde. El sistema de alimentación del ganado está basado en el pastoreo, suplementando las vacas y sus crías durante 6 meses con gallinaza, caña y melaza. La monta es natural, y el ordeño se realiza a mano con ternero al pie. Como método de manejo de las pasturas se utiliza dos prácticas al año: una chapia y un control químico. También como implementando rotación de potreros. La principal inversión del productor en los dos últimos años fue la construcción de la casa principal, existiendo también como otro capital de importancia, una picadora, año 2002.

4.2.3.3.b. Menú Técnico Propuesto para la Finca

Los costos de establecimiento y manutención del menú tecnológico (cuadro 33) se presentaron accesibles a las condiciones económicas actuales del productor. Según este, el principal recurso que dispone para pagar la inversión de establecimiento del menú técnico es la venta de animales.

Cuadro 33. Sistema de inversión tecnológica, finca La Casona. Región Muy Muy, Nicaragua.

Menú técnico	Monto de inversión			
	Año 1 Establecimiento	Año 2 -11 Manejo	Año 12 Manejo y Renovación Banco forraje	Año 13- 25 Manejo
2,3 Km de cerco vivo (US /año)	370,6	61,6	61,6	61,6
0,25 ha de banco forrajero (US /año)	178,9	106,2	178,9	106,2
Total (US /año)	549,5	167,8	240,5	167,8

4.2.3.3.c. Uso de la Tierra “Sin” versus “Con” el Proyecto

El principal uso de la tierra es el pastoreo (56 mz) como presentada en el siguiente cuadro 34. Con la adopción del menú técnico se incorporó 0,25 ha en banco de forraje y 2,3 km de cerco vivo.

Cuadro 34. Uso de la tierra situación sin proyecto, finca La Casona, Región Muy Muy, Nicaragua.

Uso del suelo	Sin Proyecto	
	N° potreros/parcelas	Total mz
Pasturas naturales	7	35
Pasturas mejoradas	3	21
Caña	1	1,5
Anuales	2	8
Bosque	1	14
Área Casa	1	0,5
Total	15	80

4.2.3.3.d. Estructura del Hato “Sin” versus “Con” el Proyecto

La situación “sin proyecto” presenta una tasa de natalidad de 46%, con una producción 40 Kg/día durante 154 días de verano y 60 Kg/día durante 210 días de invierno. La estructura del hato con y sin proyecto puede ser observada en el cuadro 35. Con la incorporación del menú tecnológico incremento de 930 Kg de leche/año, y un incremento de 1.8 UA en la venta anual de animales, debido el incremento de 20% en la tasa de natalidad.

Cuadro 35. Estructura del Hato “Sin” versus “Con” el proyecto, finca La Casona. Región Muy Muy, Nicaragua.

Estructura del hato	Sin Proyecto	Con Proyecto				
		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5 – 24

Vacas ordeño	5	5	5	6	6	7
Crías	5	5	5	6	6	7
Vacas secas	5	5	5	4	4	3
Novillas reemplazo	3	3	3	3	3	3
Producción	Sin Proyecto	Con Proyecto				
		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5 – 24
Kg leche en verano	6.200	6.200	7.130	7.130	7.130	7.130
Kg leche en invierno	12.600	12.600	12.600	12.600	12.600	12.600
Venta leche (kg finca/año)	18.800	18.800	19.730	19.730	19.730	19.730
Venta de animales (UA)	22,1	22,1	22,1	23	23	23,9
% de natalidad	46	46	51	56	61	66

4.2.3.3.e. Descripción de Utilización de Mano de Obra “Sin” versus “Con” el Proyecto

La finca cuenta con el trabajo de 1 trabajadores permanente con una remuneración 1,41 Dólares/día (22,5 Córdoba/día), y 90 dH de trabajos temporales con una remuneración 1,56 Dólares/día (25 Córdoba/día) principalmente para trabajos de chapias. La descripción detallada de los trabajos realizados en la finca es presentada en el cuadro 36.

Cuadro 36. Descripción de la distribución de la mano de obra en la finca La Casona. Región Muy Muy, Nicaragua.

Trabajo Familiar	Sin Proyecto
Función	Cantidad/dH
Aplicación herbicida	15
Alimentación/Preparación(Sal Comun; minerales; concentrado)	6
Vacunación	1
Vitaminación	1
Desparasitacion externa	6
Desparasitación interna	1,5
Aplicación Antibiotico	0,5
Descorne	1
Transporte animal (interno)	3
Transporte animal (externo)	1
Siembra Pasturas	10
Resiembra caña	12
Reparación cercas	22
Ordeño	90
Siembra Árboles	1
Trabajo permanente	
Manejo animal	
Aplicación herbicida	20
Alimentación/Preparación(Sal común; minerales; concentrado)	57
Vacunación	1
Vitaminación	1

Desparasitación externa	6
Desparasitación interna	1,5
Aplicación Antibiótico	0,5
Descorne	1
Subtotal manejo animal	68
Manejo general	
Siembra Pasturas	20
Resiembra caña	30
Corte caña	90
Reparación cercas	22
Sembra árboles	2
Preparación suelo	30
Subtotal manejo general	54
Trabajo temporal	
Manejo general	
Chapea	90
Siembra, manejo y cosecha anuales	79

La incorporación tecnológica resulta en un incremento anual del 8,7% de mano de obra para el manejo del banco de forraje, demandando 40 días de mano de obra temporal para el establecimiento y 71 días de mano de obra temporal para manejo. El establecimiento del cerco vivo resulta en un incremento del 8,5% de mano de obra para manejo de banco de forraje, demandando a 40 días de mano de obra temporal para el establecimiento y 70 días de mano de obra temporal para el manejo. El resumen del incremento de trabajo debido a la incorporación tecnológica es presentado en el cuadro 37. En total, la incorporación del menú tecnológico resulta en un incremento anual de trabajo referente al manejo del sistema del 17,1%.

Cuadro 37. Incremento mano de obra con la incorporación de tecnología silvopastoril, finca La Casona. Región Muy Muy, Nicaragua.

Menú técnico	dH temporal establecimiento	dH temporal manejo	% incremento trabajo - manejo
Banco forraje	40	70	8,7
Cerco vivo	40	71	8,5
Total	80	141	17,1

4.2.3.3.f. Gastos Operacionales de la Finca “Sin” versus “Con” el Proyecto

Con la incorporación de las tecnologías silvopastoriles se reduce los gastos con insumos en 5 dólares, referente a la contención de gastos con gallinaza ocurriendo un incremento en los gastos con la mano de obra en 108 dólares (manejo tecnológías). La descripción de los gastos operacionales de la finca La Casona “sin” proyecto se puede observar en el cuadro 38.

Cuadro 38. Relación de gastos operacionales finca La Casona. Región Muy Muy, Nicaragua.

Categoría de gastos	“Sin” Proyecto (US)	“Con” Proyecto (US)
Compra Animales		
Vacas secas	250	250
Novillos de 1 a 2 años	2343,7	2343,7
Semental joven (cada 3 años)	500	500
Gastos alimentación + combustible		
Compra alimentos (+ consumo maíz y frijol)	875	875
Compra combustible	5	5
Gastos de insumos		
Sal Común	26,3	26,3
Sal mineralizada	300,0	300,0
Vacuna	3,8	3,8
Vitamina	21,9	21,9
Desparasitacion externa	15,6	15,6
Desparasitacion interna	175,0	175,0
Antibiótico	11,3	11,3
Larvicidas/cicatrizantes	3,8	3,8
Gallinaza	5,6	-
Melaza	37,5	37,5
Maíz	35,0	35,0
Pruebas enfermedades	21,0	21,0
Mano de obra		
Mano de obra familiar	1140,6	1140,6
Mano de obra permanente	513,3	513,3
Mano de obra temporal	140,6	248,6
Gastos Capital		
Herramientas	222,2	222,2
Construcciones	203,1	203,1
Maquinarias	65,6	65,6
Impuesto tierra	40,0	40,0
Impuesto ganado	23,4	23,4
TOTAL GASTOS	6982,7	7085,7

4.2.3.3.g. Resultados del Análisis Financieros “Sin” versus “Con” el Proyecto

Para realizar el análisis financiero ex-antes del menú tecnológico banco forraje + cerco vivo, se utilizaron como valores reales de mano de obra permanente 1,41 Dólares/día, temporal 1,56 Dólares/día, fajinero 0,78 Dólares/día; y una tasa de interés del 5,5%. Cabe mencionar que el tipo mano de obra utilizado para el manejo de la tecnología silvopastoril es trabajo fajinero no constante.

Dados los supuestos con que se construyó el modelo, invertir en SSP propuestos en un menú técnico es financieramente rentable, obteniendo incremento de 2.804,5 Dólares en el valor esperado del VAN. Los resultados financieros son presentados en el cuadro 39.

Cuadro 39. Resultados análisis financiero con y sin proyecto, finca La Casona, Región Muy Muy, Nicaragua.

	“Sin” Proyecto	“Con” Proyecto	Incremento: “Con”-“Sin” Proyecto
Valor Actual Neto (VAN) de todos los recursos empleados	38.225,7	48.673,5	2.804,5
Valor Esperado de la Tierra (VET)/mz	477,8	841,1	363,3

El valor de la finca, contabilizando todos los activos, fue estimado en 733,7 dólares por mz. Según los resultados VET, la situación sin proyecto presenta un VET inferior al precio de la mz estimado para la finca, significando que la rentabilidad del sistema productivo no cubre la expectativa del valor de la tierra para usos agropecuarios impuesta por el mercado, no justificando las inversiones en infraestructura realizadas en la finca. La situación “con” proyecto presentan un VET superior precio de la mz estimado para la finca, significando que la rentabilidades de la incorporación del proyecto justifica las inversiones en infraestructura realizadas en la finca.

4.2.3.3.h. Análisis de Sensibilidad “Con” el Proyecto

Como se observa en el cuadro 40, los resultados de los análisis de sensibilidad demuestran que la situación “con” el proyecto mantiene rentabilidad financiera independiente de los cambios realizados, presentando incrementos de los VAN y VET. La situación “sin proyecto” utilizando el valor de mano de obra a 2,22 y 2,81 Dólares/día presentan VET inferior al precio de la tierra estimado para la finca. La situación “con” el proyecto utilizando el valor de mano de obra a 2,22 Dólares/día presentan VET superior al precio de la tierra estimado para la finca. Entretanto La situación “con” el proyecto utilizando el valor de mano de obra a 2,81 Dólares/día presentan VET inferior al precio de la tierra estimado para la finca. Esto representa que con la incorporación del menú técnico silvopastoril recomendado se puede garantizar un mejor reconocimiento salarial hasta 2,22 Dólares/día a los trabajadores obteniendo al mismo tiempo rentabilidad suficiente para justificar el valor estimado de la finca.

Cuadro 40. Resultados de análisis de sensibilidad, finca La Casona, Región Muy Muy, Nicaragua.

Variable	Variable	"Sin" proyecto		"Con" proyecto		Diferencia incremental "con" – "sin" proyecto	
		VAN	VET/mz	VAN	VET/mz	VAN	VET/mz
Valor mano de obra	2,22 Dólares (canasta básica)	32,849.6	410.6	43,247.6	747.4	2,762.3	336.7
	2,81 Dólares (recomendación gobierno)	28,664.0	358.3	39,017.0	674.2	2,724.0	315.9
Tipo de mano de obra	Temporal (diarista)	38,225.7	477.8	47,554.0	821.8	2,291.6	344.0
	Permanente	38,225.7	477.8	50,118.1	866.1	3,466.3	388.3
Tasa interés	7% (FDL)	33,283.0	416.0	41,492.6	646.0	2,804.5	230.0
	11% (Bancentro)	24,143.7	301.8	28,748.0	391.3	2,804.5	89.5
Tecnología	Banco forraje	38,226.7	477.8	41,764.0	721.7	3,537.3	243.9
	Cerco vivo	38,226.7	477.8	52,961.8	915.2	3,138.9	437.4

La situación "con" proyecto realizando variaciones en el tipo de mano de obra permanente o temporal que maneja el menú tecnológico presentan un VET superior al precio de la tierra estimado para la finca. Esto representa que independientemente del tipo de mano de obra con la incorporación del menú técnico silvopastoril recomendado se puede garantizar una rentabilidad suficiente para justificar el valor estimado de la finca. Con la variación en la tasa de interés a 7 o 11%, el VET del sistema productivo "con" y "sin" proyecto son inferiores al valor estimado de la finca. La implementación únicamente de cerco vivo presenta mayor VAN y VET, en comparación con la situación implementado únicamente tecnología banco de forraje. Entretanto, el cerco vivo presenta el principal ingreso (venta de la madera) programado para el año 24 (final del ciclo). El banco de forraje presenta menores costos de establecimiento y manutención, obteniendo las mismas ganancias productivas que el cerco vivo.

4.2.3.4. Modelo Estudio de Caso "Finca Media Zona Baja"

4.2.3.4.a. Caracterización General Estudio de Caso

Localizada en la región baja (200 msnm), a 4 Km. de distancia de la carretera principal (Muy Muy – Matiguás), la finca "La Lucha", presenta 5 meses de verano. La finca posee una superficie de 142 mz, donde el productor maneja un hato para doble propósito de 131 cabezas de ganado vacuno. La finca posee un 88,7% de su superficie bajo pasturas (83,8% naturales; 4,9% mejorados). Las pasturas se encuentran distribuidas en 15 potreros (14 y 1, respectivamente). Además, existe 1 mz de caña destinado para la suplementación de verano. Como método de manejo de las pasturas se emplea dos intervenciones al año, una chapia y un control químico, implementando rotación de potreros.

La finca no posee áreas de bosque, pero, existen áreas forestadas a lo largo del río que delimita la finca. Esta área es conocida como “las vegas”, y posee el suelo más fértil de la región. En esta área, el finquero destina 11 mz a cultivos anuales (maíz y frijol), 2 mz para frutales (plátanos), y 7 mz de pasturas mejoradas (Asia). La ganadería es de cría -leche, vendiendo parte de los terneros después del destete (alrededor de año de edad), y otra parte se mantienen para engorde. Las terneras son utilizadas para desplazar las vacas secas con baja productividad. El sistema de alimentación del ganado está basado en el pastoreo, suplementando las vacas y sus crías durante 5 meses con gallinaza, caña, melaza, frijol terciopelo y sorgo. La monta es natural, y el ordeño se realiza a mano con ternero al pie.

4.2.3.4.b. Menú Técnico Propuesto para la Finca

Los costos de establecimiento y manutención del menú tecnológico (cuadro 41) se presentaron accesibles a las condiciones económicas actuales del productor. Según este, el principal recurso que dispone para pagar la inversión de establecimiento del menú técnico es la venta de animales.

Cuadro 41. Sistema de inversión tecnológica, finca La Lucha. Región Muy Muy, Nicaragua.

Menú técnico	Monto de inversión			
	Año 1 Establecimiento	Año 2-11 Manejo	Año 12 Manejo y Renovación Banco forraje	Año 13-24 Manejo
7,6 Km de cerco vivo (US /año)	1.419,2	154,4	154,4	154,4
0,85 ha de banco forrajero (US /año)	424,6	205,6	630,2	205,6
Total (US /año)	1.843,8	360,0	784,6	360,0

4.2.3.4.c. Uso de la Tierra “Sin” versus “Con” el Proyecto

Los principales uso de la tierra son el pastoreo (119 mz) como presentada en el siguiente cuadro 42. Con la adopción del menú técnico se incorporó 0,85 ha en banco de forraje y 7,6 Km de cerco vivo.

Cuadro 42. Uso de la tierra situación sin proyecto, finca La Lucha. Región Muy Muy, Nicaragua.

Uso del suelo	"Sin" Proyecto	
	N° potreros/parcelas	Total mz
Pasturas naturales	14	119
Pasturas mejoradas	1	7
Caña	1	1
Frutales (platanos)	1	2
Anuales	1	11
Área Casa	1	2
Total	19	142

4.2.3.4.d. Estructura del Hato "Sin" versus "Con" el proyecto

La situación "sin proyecto" presenta una tasa de natalidad de 47%, con una producción 120 Kg/día durante 155 días de verano y 140 Kg/día durante 210 días de invierno. La estructura del hato con y sin proyecto puede ser observada en el cuadro 43. Con la incorporación del menú tecnológico incremento de 2790 Kg de leche/año, y un incremento de 4,5 UA en la venta anual de animales, debido el incremento de 16% en la tasa de natalidad.

Cuadro 43. Estructura del Hato "Sin" versus "Con" el proyecto, finca La Lucha Región Muy Muy, Nicaragua.

Estructura del hato	Sin Proyecto	Con Proyecto				
		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5 – 24
Vacas ordeño	25	25	25	25	25	25
Crías	19	19	21	23	24	25
Vacas secas	15	15	15	15	15	15
Novillas reemplazo	0	0	0	0	0	0
Producción	Sin Proyecto	Con Proyecto				
		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5 – 24
Kg leche en verano	18.600	18.600	21.390	21.390	21.390	21.390
Kg leche en invierno	29.400	29.400	29.400	29.400	29.400	29.400
Venta leche (kg finca/año)	48.000	48.000	50.790	50.790	50.790	50.790
Venta de animales (UA)	11,8	11,8	11,8	12,6	12,6	16,3
% de natalidad	47	47	52	57	60	63
% mortalidad	10	10	10	10	10	10

4.2.3.4.e. Descripción de Utilización de Mano de Obra "Sin" versus "Con" el Proyecto

La finca cuenta con el trabajo de 2 trabajadores permanente con una remuneración de 1,87 Dólares/día (30 Córdobas/día), y 673 dH de trabajos temporales con remuneración de 2,5 Dólares/día (40 Córdobas/día) principalmente para trabajos de chapias. La descripción detallada de los trabajos realizados en la finca es presentada en el cuadro 44.

Cuadro 44. Descripción de la distribución de mano de obra en la finca La Lucha. Región Muy Muy, Nicaragua.

Trabajo permanente	Sin Proyecto
Función	Cantidad/dH
Manejo animal	
Alimentación/Preparación(sal común; minerales; concentrado)	22,8
Vacunación	2,0
Vitaminación	2,3
Desparasitación externa	7,5
Desparasitación interna	2,2
Aplicación Antibiótico	0,8
Acompañamiento parto	1,5
Castración	0,5
Descorne	0,4
Transporte animal (interno)	22,8
Transporte animal (externo)	0,5
Subtotal manejo animal	63,2
Manejo general	
Reparación cercas	91,3
Ordeño	68,4
Manutención caminos	10,0
Subtotal manejo general	169,7
Total	232,9
Trabajo temporal	
Función	Cantidad/dH
Manejo animal	
Aplicación herbicidas	40,0
Subtotal manejo animal	40,0
Manejo general	
Chapea	504,0
Siembra pasturas	40,0
Corte caña	150,0
Rondas	60,0
Reparación infraestructura	2,0
Siembra árboles	4,0
Subtotal manejo general	760,0
Total	800,0

La incorporación tecnológica resulta en un incremento anual del 5,8% de mano de obra para el manejo del banco de forraje, demandando 33 días de mano de obra temporal para el establecimiento y 81 días de mano de obra temporal para el manejo. El establecimiento del cerco vivo resulta en un incremento del 6,5% de mano de obra para el manejo del banco de forraje, demandando 140 días de mano de obra temporal para el establecimiento y 92 días de mano de obra fajinera no constante para

el manejo. El resumen del incremento de trabajo debido a la incorporación tecnológica es presentado en el cuadro 45. En total la incorporación del menú tecnológico resulta en un incremento anual de trabajo referente al manejo del sistema del 12,3%.

Cuadro 45. Incremento mano de obra con la incorporación de tecnología silvopastoril, finca La Lucha. Región Muy Muy, Nicaragua.

Menú técnico	dH temporal establecimiento	dH temporal manejo	% incremento trabajo - manejo
Banco forraje	33	81	5,8
Cerco vivo	140	92	6,5
Total	273	173	12,3

4.2.3.4.f. Gastos operacionales de la finca “Sin” versus “Con” el Proyecto

Con la incorporación de las tecnologías silvopastoriles se reduce los gastos con insumos en 666 dólares, referente a la contención de gastos con gallinaza, sorgo y frijol terciopelo ocurriendo un incremento en los gastos con la mano de obra en 224 dólares (manejo tecnologías). La descripción de los gastos operacionales de la finca La Lucha “con” y “sin” proyecto se puede observar en el cuadro 46.

Cuadro 46. Relación de gastos operacionales finca La Lucha. Región Muy Muy, Nicaragua.

	“Sin” Proyecto (US)	“Con” Proyecto (US)
Gastos alimentación + combustible		
Gastos alimentación	750,0	750,0
Gastos combustibles	30,0	30,0
subtotal alimentación + combustible	780,0	780,0
Gastos de insumos		
Sal común	210	210
Sal mineralizada	18,75	18,75
Vacuna Bacterina triple	18,75	18,75
Vacuna Antrax	11,25	11,25
Vitamina AD3E	21,8	21,8
Desparasitacion externa	25	25
Desparasitacion interna	50	50
Antibiotico Oxitetraciclina	11,25	11,25
Melaza	406,25	406,25
Gallinaza	446,8	-
Frijol terciopelo	70,3	-
Maiz	100	100
Sorgo	148,8	-
Herbicida 2-4-D	100	100
Grapas	20	20
Subtotal gastos insumos	1659.2	993.125

Mano de obra		
Mano de obra familiar	1.140,6	1.140,6
Mano de obra permanente	1.368,8	1.368,8
Mano de obra temporal	1.681,3	1.681,3
subtotal mano de obra	4.190,6	4.414,6
Gasto Capital		
Herramientas	485,6	485,6
Construcciones	740,6	740,6
Maquinarias	112,5	112,5
Impuesto tierra	25,0	25,0
Impuesto ganado	24,4	24,4
Subtotal gastos capital	1.388,1	1.388,1
Total	8.017,9	7575.9

4.2.3.4.g. Resultados del Análisis Financieros “Sin” versus “Con” el Proyecto

Para realizar el análisis financiero ex antes del menú tecnológico banco forraje + cerco vivo, se utilizó como valor real mano de obra permanente 1,87 Dólares/día, temporal 2,5 Dólares/día, fajinero 1,25 Dólares/día); tasa interés 5,5%; el tipo mano de obra utilizado para el manejo de la tecnología silvopastoril es trabajo fajinero no constante.

Los resultados financieros son presentados en el cuadro 47. Dados los supuestos con que se construyo el modelo, invertir en los SSP propuestos en un menú técnico es financieramente rentable, obteniendo incremento de 36.939,6 dólares en el valor esperado del VAN.

Cuadro 47. Resultados análisis financiero con y sin proyecto, finca La Lucha. Región Muy Muy, Nicaragua.

	“Sin” Proyecto	“Con” Proyecto	Incremento: “Con”- “Sin” Proyecto
Valor Actual Neto (VAN) de todos los recursos empleados	75.059,0	111.998,6	36.939,6
Valor Esperado de la Tierra (VET)/mz	730,8	1.090,4	359,6

El valor de la finca contabilizando todos los activos, fue estimado en 1195,8 dólares por mz. Según los resultados VET, la situación “sin” y “con” el proyecto presenta un VET inferior al precio de la mz estimado para la finca, significando que la rentabilidad del sistema productivo “con” y “sin”el proyecto no justifica las inversiones en infraestructura realizadas.

4.2.3.4.h. Análisis de Sensibilidad “Con” el Proyecto

Como se observa en el cuadro 48, los resultados de los análisis de sensibilidad demuestran que la situación “con” el proyecto mantiene incrementos en la rentabilidad financiera independiente de los cambios realizados. Los cambios en los valores de mano de obra (2,22 y 2,81 Dólares/día) no proporcionan a las situaciones “con” y “sin” el proyecto presentar valor esperado de la tierra mayor que el precio de la tierra estimado para la finca, significando que la rentabilidad de estos sistemas no justifican las inversiones en infraestructura realizadas en la finca. Esto representa que la rentabilidad financiera con la incorporación del menú técnico silvopastoril recomendado no podría garantizar un mejor reconocimiento salarial a los trabajadores.

Cuadro 48. Resultados de análisis de sensibilidad, finca La Lucha. Región Muy Muy, Nicaragua.

Variable	Variable	Sin proyecto		Con proyecto		Diferencia incremental con – sin proyecto	
		VAN	VET/mz	VAN	VET/mz	VAN	VET/mz
Valor mano de Obra	2,22 Dólares (canasta básica)	74.246,3	722,8	111.638,4	1.086,9	37.392,2	364,0
	2,81 Dólares (recomendación gobierno)	63.294,4	616,2	99.731,1	971,0	36.436,7	354,7
Tipo de mano de obra	Temporal (diarista)	75.059,0	730,8	110.168,0	1.072,6	35.109,0	341,8
	Permanente	75.059,0	730,8	115.438,5	1.123,9	40.379,5	393,1
Tasa interés	7% (FDL)	65.345,7	573,2	94.466,1	828,6	29.120,4	255,4
	11% (Bancentro)	47.340,9	363,0	63.851,9	489,7	16.511,0	126,6
Tecnología	Banco forraje	75.059,0	730,8	90.866,4	884,6	15.807,4	153,9
	Cerco vivo	75.059,0	730,8	145.039,3	1.412,1	69.980,3	681,3

La variación en el tipo de mano de obra en el manejo tecnológico utilizando trabajadores temporales en situación “con” el proyecto presenta un VET inferior al precio estimado para la finca. Esta situación también ocurre en la variación incorporando trabajos de manejo tecnológico a la mano de obra permanente ya existente en la finca. Con la variación en la tasa de interés a 7 o 11%, el VET del sistema productivo “con” y “sin” proyecto son inferiores al valor estimado de la finca. La implementación del cerco vivo presenta VAN y VET mayores, en comparación con la situación implementado tecnología de banco de forraje. Entretanto, el cerco vivo el principal ingreso (venta de la madera) programado para el año 24 (final del ciclo). El banco de forraje presenta menores costos de establecimiento y manutención, obteniendo las mismas ganancias productivas que el cerco vivo.

4.3. Camino al Impacto: Efectos de la Incorporación de Tecnologías Silvopastoriles sobre la Demanda de Mano de Obra en Fincas Ganaderas de Muy Muy, Nicaragua.

La hipótesis planteada para este trabajo fue que la implementación de tecnologías silvopastoriles en fincas ganaderas aumentaría la demanda de mano de obra, mejorando las oportunidades de empleo e

ingresos de los trabajadores asalariados en la zona ganadera de Muy Muy. Una vez realizado el análisis de los resultados de la investigación, se puede inferir que la incorporación de tecnologías silvopastoriles mejoraría las oportunidades de empleo mas no necesariamente mejorando los ingresos de los trabajadores. Esta tendencia puede ser observada en las discusiones a seguir.

4.3.1. Principales Características Comunes de los Cuatro Estudios de Caso.

Para iniciar la discusión de los efectos de la incorporación de tecnologías silvopastoriles sobre la demanda de mano de obra, se presenta las principales características comunes de los cuatro estudios de caso. Esto tiene como objetivo demostrar que la rentabilidad financiera de la incorporación del menú técnico es independiente de la categoría de finca. Bajo los supuestos con que fueron construidos los modelos financieros de los cuatro estudios de caso, se obtuvieron los resultados que se presentan en el cuadro 49.

Cuadro 49. Resumen análisis financieros de 4 estudios de caso en la región de Muy Muy, Nicaragua.

Variable	Estudio de Caso Finca Media Zona Alta	Estudio de Caso Finca Media Zona Baja	Estudio de Caso Finca Grande Zona Alta	Estudio de Caso Finca Grande Zona Baja
Inversión inicial menú técnico	549,5	1.843,8	3.145	5.467,46
Costos manejo menú técnico	167,8	360,0	475	944,13
Valor estimado precio tierra (mz) finca	733,7	1195,8	1050,3	1242,2
VET/mz (sin proyecto)	477,8	730,8	1.139,4	945,6
VET/mz (con proyecto)	841,1	1.090,4	1.560,5	1.207,7
VAN (sin proyecto)	38.225,7	75.059,0	94.778,3	264.777,6
VAN (con proyecto)	48.673,5	111.998,6	129.807,6	338.177,9
VAN (incremental)	2.804,5	36.939,6	35.029,3	73.400,3
Incremento M.O. con el manejo tecnológico	17,1%	12,3%	16,6%	14,2%

Los cuatros estudios de caso presentan como principales características comunes:

- ☞ Los costos de establecimiento y manutención del menú tecnológico son accesibles a los productores bajo las condiciones económicas actuales, donde el principal recurso del que disponen para pagar la inversión de establecimiento del menú técnico es la venta de animales.
- ☞ Los valores estimados del precio de la tierra variaron conforme a la cantidad de capital fijo, principalmente en el caso de infraestructuras. Dicha infraestructura al mismo tiempo que pueden aumentar la rentabilidad del sistema, exige que este sea cada vez más productivo

para justificar las inversiones, llegando a un límite en que la rentabilidad del sistema presenta valores esperados de la tierra inferiores al valor estimado de la finca. Esta tendencia es constatada en todos los estudios de caso, los cuales en la situación “sin” el proyecto presentan VET inferiores al valor estimado de las fincas.

- ✍ Todos los estudios de caso presentaron rentabilidad financiera con la implementación del menú tecnológico, mostrando incrementos de los VAN y el VET supera el precio de la tierra.
- ✍ El incremento anual de la mano de obra del manejo del menú técnico para los estudios de caso presentan un promedio del 15%, con un variación del 2,7%. Se justifica contratar más mano de obra porque existe un incremento productivo, siendo este de un 12% promedio en la producción de leche (verano) y un 12,7% promedio en la tasa de natalidad del hato. Además, existe una reducción promedio del 9% de los costos de insumos.

4.3.2. Caracterización del mercado laboral pecuario de la región de Muy Muy, Nicaragua.

Las remuneraciones a los trabajadores están basadas al tipo de función ejercida por el trabajador, donde los trabajadores permanentes reciben en promedio 1,75 Dólares/día (28 Córdobas diarios) y los temporales 2 Dólares/día (32 Córdobas diarios). Según el Censo Agropecuario Nicaragua 2003, existen el equivalente a 49 mz/trabajador constante en fincas medianas, 56 mz/trabajador constante en las fincas grandes. Esta tendencia también fue observada a través de los resultados obtenidos de entrevistas a productores; según ellos, existen 45,2 mz/trabajador constante en las fincas medianas, y 69,4 mz/trabajador constante en fincas grandes. Basados en la información presentada por el censo, la adopción de proyecto reduciría los promedios de área de trabajo/trabajador, al 34,2 mz/trabajador constante en las fincas medianas, y 45,8 mz/trabajador constante en fincas grandes.

Según el censo (2000) realizado por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos de Nicaragua (INEC), Muy Muy posee una densidad poblacional de 135 hab/km² (66 hab/mz²), referente a una población de 15168 habitantes, 4000 en el casco urbano y 11165 en la zona rural, existiendo un total de 7432 hombres en la zona rural. La densidad poblacional presentada por el INEC confrontada con área promedio de trabajo de mano de obra contratada, demarca una oferta de mano de obra en la región. Esta tendencia también fue constatada a través del análisis de entrevistas a productores y trabajadores. Esta investigación estaría indicando que la oferta de la mano de obra agropecuaria para la región presentada por Dumazert en 1994, sigue existiendo hasta hoy.

Además, se observó que dicha oferta de mano de obra está caracterizada por una alta rotación, poca expectativa, baja productividad e insuficiente conocimiento agropecuario. Un condicionante que

favorece esta situación es la falta por parte de los productores de criterios adecuados de selección de sus trabajadores (ej. previos conocimientos técnicos ganaderos).

La alta rotación de trabajadores está relacionada con la insatisfacción de los mismos como consecuencia de las bajas remuneraciones, las cuales resultan insuficientes para solventar los gastos de sus hogares y propiciar momentos de esparcimiento. Como consecuencia, esta situación conlleva al descontento y a una baja expectativa en el trabajo, dados por la falta de incentivos y de supervisión por parte de los productores, lo que a su vez ocasiona una baja productividad laboral. Por último cabe resaltar que la oferta de mano de obra es mayor durante el verano, época en que los productores contratistas no tienen capital suficiente para contratar trabajadores.

4.3.3. Principales semejanzas y diferencias entre los ingresos netos del hogar de los grupos de trabajadores constantes y no constantes

A partir de informaciones presentadas en el tópico ‘Ingresos netos del hogar’ se observó que no existen diferencias significativas en los ingresos netos entre los dos grupos de trabajadores estudiados, cuales presentaron un ingreso per cápita promedio de 285 Dólares anuales. Según Marín y Pauwels (2001), en Nicaragua el ingreso per cápita para pobreza está por debajo de US 397 anuales, mientras que para pobreza extrema el ingreso per cápita es inferior a los US 208 anuales. Esto indica que los grupos de trabajadores estudiados se encuentran, en promedio, entre las situaciones de pobreza y pobreza extrema. Estos resultados están en acuerdo con el Mapa de pobreza de Nicaragua (PNUD 2000b y la Línea Base (2002) realizada por el proyecto NORAD, donde demuestran que actualmente en la zona de Muy Muy, Matagalpa, la mayoría de la población local está debajo de la línea de pobreza, en particular, la población formada por los sin tierra propia, los agricultores sin ganado y los asalariados rurales en general, sólo el 7% de la población estaría entre los no pobres y el 72% en extrema pobreza; muy arriba de la media nacional (53%).

Dentro de las principales diferencias entre los grupos de trabajadores evaluados, el grupo de trabajadores constantes presentó mayor ingreso anual promedio de 760,1 Dólares y en el ingreso neto anual promedio de 1.093,7 Dólares, menores gastos anuales promedios (804,5 Dólares), y por consecuencia mayor promedio de ingreso neto anual (298,3 Dólares). El mayor gasto anual promedio relacionado con educación (77,4 Dólares) por parte de trabajadores constantes, demuestran indirectamente que estos poseen mejores condiciones económicas para asumir dichos gastos. Por otro lado se constató que los trabajadores no constantes reciben mayores beneficios de aportes

familiares internos y externos al hogar (44% y 22% respectivamente), así como del Proyecto Divino Niño (40%), representando mayor dependencia de ingresos indirectos.

A pesar de que los trabajadores no constantes presentaron mayores promedios de ingresos de producción agropecuaria (336,7 Dólares), la mayor parte de este grupo (76%) no son propietarios de la tierra donde siembran, significando un punto más de dependencia. Los gastos anuales en medicamentos (193,25 Dólares), que a vez esta relacionada a las peores condiciones sociales (vivienda, alimentación), contribuye a que el grupo de trabajadores no constantes presente mayores gastos anuales promedios (804,4 Dólares), en relación a los trabajadores constantes. Todos estos resultados indican que los trabajadores no constantes entrevistados presentan mayor vulnerabilidad socioeconómica en comparación a los trabajadores constantes.

4.3.4. Efectos de la incorporación de tecnologías silvopastoriles en las características de los grupos de trabajadores entrevistados

Tal como muestra el cuadro 50, los resultados de los análisis de sensibilidad demuestran que en todos los estudios de caso la situación “con” el proyecto mantiene una rentabilidad financiera independiente del tipo de mano de obra utilizada para el manejo de las tecnologías incorporadas, presentando incrementos de los VAN (= 0).

Cuadro 50. Resumen de análisis de sensibilidad tipo de mano de obra en el manejo de menú técnico de 4 estudios de caso en la región de Muy Muy, Nicaragua.

Variable	Indicadores	Estudio de Caso Finca Media Zona Alta	Estudio de Caso Finca Media Zona Baja	Estudio de Caso Finca Grande Zona Alta	Estudio de Caso Finca Grande Zona Baja	
Valor estimado precio tierra (mz) finca		733,7	1195,8	1050,3	1242,2	
	Permanente	VET/mz (sin proyecto)	477.8	730,8	1.139,4	945,6
		VET/mz (con proyecto)	866.1	1.123,9	1.607,2	1.238,0
Temporal	VAN (incremental)	3,466.3	40.379,5	38.918,8	81.871,3	
	VET/mz (sin proyecto)	477.8	730,8	1.139,4	945,6	
	VET/mz (con proyecto)	821.8	1.072,6	1.541,2	1.194,7	
	VAN (incremental)	2,291.6	35.109,0	33.427,5	69.739,2	

Con la incorporación del menú tecnológico recomendado, los productores pueden garantizar la contratación de trabajadores no constantes responsable del manejo del sistema tecnológico, manteniendo al mismo tiempo una rentabilidad suficiente para justificar el valor estimado de las fincas. Dentro de las posibilidades contempladas para el manejo del menú tecnológico, está la de

utilizar la mano de obra fajinera no constante, la cual tendría la responsabilidad de realizar las tareas necesarias para el manejo del sistema tecnológico durante la primera parte del día.

Otra posibilidad del manejo del menú técnico sería la de utilizar la mano de obra permanente ya existente en las fincas. Para esto, se requeriría que estos trabajadores tuvieran tiempo disponible para realizar las tareas. En todos los estudios de caso evaluados se detectó subutilización de los trabajadores permanentes. Esto implicaría que utilizando algunas formas de incentivo y realizando un acompañamiento más restricto del trabajo (aumentando así la productividad), se podría utilizar la mano de obra ya existente en la finca para realizar tanto el establecimiento como la manutención de sistema tecnológico. Una de las posibles formas de incentivo es aumentar la remuneración existente. Cabe resaltar que el 68% de los productores entrevistados relataron no tener la posibilidad de reconocer mejor financieramente a sus trabajadores, por falta de condiciones económicas favorables. Con el aumento de los ingresos debido a una mayor productividad del sistema como consecuencia de la incorporación de tecnologías silvopastoriles, proporcionarían a los productores condiciones económicas lo suficientemente favorables para proporcionar un mejor reconocimiento financiero a sus trabajadores, manteniendo la rentabilidad de la inversión. Actualmente los estudios de caso no presentaron rentabilidad financiera en la situación base (“sin” proyecto) suficientes para proporcionar mejores reconocimientos financieros a sus trabajadores. La incorporación de tecnologías silvopastoriles no necesariamente garantizaría un aumento de los ingresos de los trabajadores de la región. La explicación se encuentra en el hecho que mejores remuneraciones están fundamentalmente vinculadas con el mercado laboral y no propiamente con las condiciones económicas de los productores contratistas. Estas tendencias pueden ser observadas más claramente en el cuadro 51.

Cuadro 51. Resumen de análisis de sensibilidad valor de mano de obra de 4 estudios de caso en la región de Muy Muy, Nicaragua.

Variable	Indicadores	Estudio de Caso Finca Media Zona Alta	Estudio de Caso Finca Media Zona Baja	Estudio de Caso Finca Grande Zona Alta	Estudio de Caso Finca Grande Zona Baja
	Valor mano de obra temporal (US\$)	1,56	2,50	2,19	2,50
	Valor de mano de obra permanente (US\$)	1,41	1,88	1,75	1,69
	Valor estimado precio tierra (mz) finca	733,7	1195,8	1050,3	1242,2
2,22 Dólares	VET/mz (“sin” proyecto)	410.6	722,8	1.052,8	909,8
	VET/mz (“con” proyecto)	747.4	1.086,9	1.473,18	1.176,0
	VAN (incremental)	2,762.3	37.392,2	34.961,8	74.548,6
2,81 Dólares	VET/mz (“sin” proyecto)	358.3	616,2	943,3	828,4
	VET/mz (“con” proyecto)	674.2	971,0	1.348,2	1.086,0
	VAN (incremental)	2,724.0	36.436,7	33.679,9	72.124,5

Los resultados de los análisis de sensibilidad demuestran que en todo los estudios de caso la situación “con proyecto” mantiene rentabilidad financiera independiente de los cambios realizados en el valor de mano de obra, presentando incrementos de los VAN y VET. Los estudios de caso evaluados presentaron diferentes valores de mano de obra, con una variación salarial de hasta el 17% referente a la mano de obra temporal, y 44% referente a la mano de obra permanente. En el estudio de caso finca media zona baja, la incorporación del menú técnico silvopastoril recomendado puede garantizar un mejor reconocimiento salarial de hasta 2,81 Dólares/día a los trabajadores, manteniendo a su vez una rentabilidad suficiente para justificar valor estimado de las finca. En los demás estudios de casos la incorporación del menú técnico recomendado garantiza mayor rentabilidad financiera, de esta forma podría garantizar un mejor reconocimiento salarial. Un mejor reconocimiento financiero podría disminuir los índices de descontento laboral, provocando una disminución en la rotación de mano de obra y como consecuencia mejorando el intercambio de información productor-trabajador.

4.3.5. Efectos de la incorporación de tecnologías silvopastoriles en el mercado laboral de la región Muy Muy, Nicaragua.

Basado en las informaciones presentadas por el Censo Agropecuario 2003, se estimase que en la región de Muy Muy, existe 46 fincas grandes (12 en la zona alta y 34 en la zona baja), y 137 fincas medianas (41 en la zona alta y 96 en la zona baja).

El manejo del menú tecnológico en fincas medianas exige la utilización de un trabajador no constante durante 3 a 4 meses en la época seca (manejo) y 1 a 2 meses en el invierno (manutención), y mientras que en las fincas grandes exige la utilización de dos trabajadores no constantes para el mismo tiempo. Realizando el escalonamiento de los resultados de los estudios de caso para el universo de fincas agropecuarias en el municipio de Muy Muy, y considerando la incorporación de menú tecnológico por todas las fincas de categorías medianas y grandes, se estima que esta situación generaría una oportunidad de trabajo para 229 trabajadores no constantes, 92 en fincas grandes y 137 en fincas medianas.

Esta incorporación tecnológica podría representar en un primer momento una disminución de la oferta de mano de obra, principalmente durante el verano. Sin embargo, el aumento en la demanda de mano de obra en la región podría ocasionar la migración de mano de obra de otras regiones,

aunque uno de los criterios de contratación tenidos en cuenta por los productores es el de contratar mano de obra conocida.

5. Conclusión

Bajo los análisis de las entrevistas a productores y trabajadores, y a los supuestos con que fueron contruidos los modelos financieros de los cuatros estudios de caso, las principales conclusiones encontradas en este estudio fueron las que se detallan a continuación.

5.1. Mercado Laboral

Existe una oferta de mano de obra agropecuaria en la región de Muy Muy, caracterizada por una alta rotación, poca expectativa, baja productividad e insuficiente conocimiento agropecuario.

Los estudios de caso evaluados presentaron diferentes valores de mano de obra, con una variación salarial de hasta el 17% referente a la mano de obra temporal, y 44% referente a la mano de obra permanente.

5.2. Mano de Obra

No existen diferencias significativas en los promedios de los ingresos y gastos anuales entre los dos grupos de trabajadores (constantes y no constantes) estudiados. Sin embargo, los trabajadores constantes presentan mayores gastos anuales promedio relacionados con educación, alimentación y esparcimiento. Los trabajadores no constantes presentan mayores gastos anuales promedio relacionados con la casa (manutención) y salud (medicamentos).

Los trabajadores constantes reciben mayores beneficios (vivienda, alimentación en el trabajo, tierra para sembrar) en comparación a los trabajadores no constates.

Los grupos de trabajadores estudiados se encuentran, en promedio, entre las situaciones de pobreza y pobreza extrema.

5.3. Menú Tecnológico

La mano de obra representa un promedio de 28 % de los costos de establecimiento del menú técnico, y un 77 % de los costos de manutención (100% costos de manutención cercos vivos y 54% costos de manutención de bancos forrajeros).

Los costos de establecimiento y manutención del menú tecnológico son accesibles a los cuatro estudios de caso.

Todos los estudios de caso presentaron rentabilidad financiera con la implementación del menú tecnológico, obteniendo incrementos de los VAN y VET.

La incorporación del menú tecnológico recomendado en los cuatro estudios de caso posibilitaría un incremento productivo promedio de un 12% en la producción de leche (verano), un promedio del 12,7% en la tasa de natalidad y una reducción promedio del 9% de los costos de insumos.

5.4. Efectos de la Incorporación de Tecnologías Silvopastoriles en la Mano de Obra Rural de la Región Muy Muy, Nicaragua.

La adopción del menú tecnológico demandaría la utilización directa de uno a dos trabajadores durante 3 a 4 meses en la época seca (manejo) y 1 a 2 meses en el invierno (manutención).

La incorporación tecnológica proporcionaría un incremento anual promedio del 15% de la mano de obra referente al manejo del menú técnico para los estudios de caso.

La incorporación del menú tecnológico recomendado podría garantizar la contratación de trabajadores no constantes responsable del manejo del sistema tecnológico, manteniendo al mismo tiempo una rentabilidad financiera de la inversión.

La incorporación del menú tecnológico recomendado proporcionaría a los productores condiciones económicas lo suficientemente favorables para proporcionar un mejor reconocimiento financiero de a sus trabajadores manteniendo la rentabilidad financiera de la inversión.

La incorporación tecnológica podría representar en un primer momento un aumento en la demanda de mano de obra agropecuaria para la región rural de Muy Muy en Nicaragua.

6. Literatura Citada

- Abarca, S. M. 1989. Efecto de la suplementación con poró (*Erythrina poeppigiana*) y melaza sobre la producción de leche en vacas pastoreando estrella africana (*Cynodon nlemfuensis*). Tesis de Mag. Sc. CATIE, Turrialba, C. R., CATIE. 69 p.
- Amat, C. 2001. La gestión del desarrollo andino y el manejo sostenible de los recursos naturales. Conferencia: Desarrollo de las Economías Rurales en América Latina y el Caribe: Manejo Sostenible de los Recursos Naturales, Acceso a Tierras y Finanzas Rurales Departamento de Desarrollo Sostenible Banco Interamericano de Fortaleza, Brasil. Consultado en 27 septiembre 2003. Disponible en:
http://www.google.co.cr/search?q=cache:7zLcBX9wG5sJ:infoagro.net/shared/docs/a6/ACFA29F.doc+Geografia+pobreza&hl=es&lr=lang_es&ie=UTF-8
- Argel, P. J.; Hidalgo, C.; Gonzalez, J.; Lobo, M; Acuña, V.; Jiménez, C. 2001. Cultivar veraniega. (*Cratylia argentea* (Desvaux) O. Kuntze). Una leguminosa arbustiva para la ganadería de América Latina Tropical. Consorcio Topileche (CATIE, CIAT, ECAG, MAG, UCR). Boletín técnico. Ministro de Agricultura y Ganadería de Costa Rica (MAG). 26 p.
- Ávila, P. 1999. Efecto de la suplementación con especies forrajeras en producción de leche en pastoreo. En: Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Palmira, Colombia. 192 p.
- Baquero, I. El Análisis económico, el financiero y el social. Ponencia Agroforestal. Corpoica. Consultado el 20 de noviembre de 2004. Disponible en:
http://www.corpoica.org.co/sitiocorpoica/planes/agroforesteria/documentos/Memorias/Sistemas%20Agroforestales/cap5_ponencia_agrofo_main.htm.
- BCN (Banco Central de Nicaragua), 2003. Costo de la canasta básica rural. Consultado en 25 septiembre 2003. Disponible en: <http://www.bcn.gob.ni/estadisticas/inflacion>
- Benavides G, J. E.; Rodríguez Funes, R. A.; Borel, R. 1994. Producción y calidad del follaje de King Grass (*Pennisetum purpureum* x *P. typhoides*) y poró (*Erythrina poeppigiana*) en asociación. Árboles y arbustos forrajeros en América Central. Turrialba (Costa Rica). 1994. v. 2 p. 441-452

- _____. 1983. Utilización de forrajes de origen arbóreo en la alimentación de ruminantes menores. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 11 p.
- Botero, R.; Russo, R. O. 2005. Utilización de arboles y arbustos fijadores de nitrógeno en sistemas sostenibles de producción animal en suelos ácidos tropicales. Consultado en 27 marzo 2005. Disponible en:
<http://www.fao.org/WAICENT/FaoInfo/Agricult/AGA/AGAP/FRG/AGROFOR1/Botero8.htm>
- Blaug, M. 1973. La educación y el problema del desempleo en los pasases en desarrollo. Oficina Internacional del Trabajo (OIT), Ginebra, Suiza. 103 pg.
- Castaing Riba, A. 1982. Algunos factores edáficos y dasométricos relacionados con el crecimiento y comportamiento de *Cedrela odorata* L.. Tesis (Mag Sc). CATIE, Turrialba (Costa Rica); Universidad de Costa Rica, San José (Costa Rica). Turrialba (Costa Rica). 123 p.
- CATIE, 2003. Proyecto NORAD: “Desarrollo Participativo de Alternativas Sustentables de Uso de la Tierra para Pasturas Degradadas en América Central. (2005-2008)”. Consultado en 27 septiembre 2003. Disponible en:
<http://webbeta.catie.ac.cr/bancoconocimiento/N/NicaraguaProgramaNORAD/NicaraguaProgramaNORAD.asp?CodSeccion=32>
- Chacón, J. C. E. 1990. Análisis del crecimiento del follaje en tres especies de *Erythrina* en Costa Rica. Tesis de Mag. Sc. CATIE, Turrialba, C. R., CATIE. 77 p.
- Combe, J.; Gewald, N. (eds.). 1979. Guía de campo de los ensayos forestales del CATIE en Turrialba, Costa Rica.. (Field guide of CATIE forest trials in Turrialba, Costa Rica). Turrialba (Costa Rica). 378 p.
- _____; Budowski, G. 1979. Classification of agroforestry techniques: a literature review. In: G. de las Salas (ed.). Workshop Agrofor. Systems Latin Amer. Turrialba, Costa Rica. UNU/CATIE: pg 17-47.

- CRIES (Coordinadora Regional de Investigaciones Económicas y Sociales) 2001. Mercado Laboral en Nicaragua. Managua, Nicaragua. Consultado en 22 enero 2004. Disponible en: <http://www.gpn.org/data/nicaragua/espa%F101-nicaragua-analysis.pdf>
- Dumazert, P. 1994. Empleo y subempleo en el sector agrícola. Modelización sectorial con una perspectiva de sistemas de producción. Banco Central de Nicaragua. 24 pg.
- El Diario de Hoy. 2004. Aprueban aumentar salario en Nicaragua. Consultado en 16 noviembre 2004. Disponible en: <http://www.elsalvador.com/noticias/2004/05/27/negocios/neg2.asp>
- Espinosa, J. C. C. 1990. Analisis del crecimiento del follaje en tres especies de Erythrina en Costa Rica. Tesis de Mag. Sc., Turrialba, C. R., CATIE. 77 p.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación), 2003. La tecnología, los recursos naturales y la reducción de la pobreza. Consultado en 10 Noviembre 2003. Disponible en: www.fao.org/docrep/v6640s/v6640s00.htm
- Floral, C. B. 1994. Enlace generación-transferencia de tecnología. Transferencia de la Tecnología Agropecuaria: de la generación de recomendaciones a la adopción. Enfoque y caso. Editores Monardes, A.; Escobar, G.; Gonzalez, G. IDCR – RIMISP, Santiago de Chile. 13 a 26 pg.
- Ford, L.B. 1979. An estimate of the yield of Cedrela odorata L. (Syn. C. mexicana Roem.) grown in association with coffee. Workshop Agro-Forestry Systems in Latin America. Turrialba (Costa Rica). 26-30 Mar. CATIE, Turrialba (Costa Rica). Dept. de Recursos Naturales Renovables. Turrialba (Costa Rica). p. 177-183
- Gisser, M. S. 1965. The farm Problem. *Econometrica*, 33. pg 585-592.
- Gittinger, J.P. 1972. Economic analysis of agricultural projects. Baltimore (EUA). Johns Hopkins University Press. 221 p.
- Gómez, M.; Piedra, M. A. 2004. Bases conceptuales del análisis financiero. Consultado en 20 diciembre 2004. Disponible en:

http://www.corpoica.org.co/sitiocorpoica/planes/agroforesteria/documentos/Memorias/Sistemas%20Agroforestales/cap5_ponencia_financiero_main.htm

Holmann, F. y Estrada R. 1997. Alternativas agropecuarias en la región pacífico central de Costa Rica: Un modelo de simulación aplicable a sistemas de doble propósito. En C.E. Lascano y F. Holman Conceptos y metodológicas de investigación en fincas con sistemas de producción animal de doble propósito. CIAT, Cali, Colombia. Pp 134 –150

Holmann, F.; Ibrahim, M. 2001. Intensifying small scale dairy farms: linking improved forages with natural resource management. Silvopastoral systems for restoration of degraded tropical pasture ecosystems. International Symposium on Silvopastoral Systems; 2. Congress on Agroforestry and Livestock Production in Latin America. San José (Costa Rica). 2-9 Abr. CATIE, Turrialba (Costa Rica). p. 416-422

INE (Instituto Nacional de Estadística de Uruguay). 2004. Concepto de Subempleo. Consultado en 25 septiembre 2003. Disponible en:
<http://www.ine.gub.uy/biblioteca/metodologias/ech/Concepto%20de%20Subempleo.pdf>

Jiménez, J. G. O. F. 1992. Efecto de cuatro fuentes energéticas sobre la producción de leche de vacas en pastoreo suplementadas follaje de poró (*Erythrina poeppigiana* (Walpers) O. F. Cook). Tesis de Mag. Sc. CATIE, Turrialba, C. R., CATIE. 67 p.

Lascano, C.; Rincon, A.; Plazas, C.; Avila, P.; Bueno, G.; Argel, P. 2002. Cultivar veranera. (*Cratylia argentea* (Desvaux) O. Kuntze). Leguminosa arbustiva de usos múltiples para zonas con periodos prolongados de sequía en Colombia. CORPOICA (Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria), CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical). 28 p.

Línea Base, 2001. Estudio línea base sobre sistemas de producción de ganado y pasturas degradadas en Peten, Guatemala, área central de Nicaragua y norte de Honduras. Sin Publicar. 120 p.

Marín, Y.; Pauwels S. 2001. El campesino finquero: hacia una modernización incluyente de la Región Central. ed.-- Managua: Nitlapán-UCA, V.2 188 p.

Martínez H, H.; Vargas R, R.; Leguizamón Barbosa, A.; Vega González, L.E.; Neyra Román, M.G.; Silva, L.J.; Jairo, L.F. 1986. Resultados del comportamiento de especies forestales plantadas en

líneas de enriquecimiento en Bajo Calima, San José del Guaviare y Tumaco, Colombia. Serie Técnica - Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal (Colombia). no. 19. Bogotá (Colombia). 40 p.

Martínez H, H.A. 1987. La forestería social en América Central; la experiencia del CATIE. Reunión Nacional de Silvicultura Impacto de la Investigación Silvicultural Tropical en el Desarrollo Económico Forestal Colombiano. Bogotá (Colombia). 7-10 Abr. Serie de Documentación (CONIF) (Colombia). no. 9. Bogotá (Colombia). p. 97-111.

NAIR, P.K.R. 1985. Classification of agroforestry systems. Working paper no. 28. Nairobi, Kenya. ICRAF. 52p.

_____; P.K.R. 1989. Classification of agroforestry systems. In: P.K.R. Nair (ed.). Agroforestry systems in the tropics. Dordrecht, The Netherland. Kluwer Academic Press/ICRAF. pg 39-52.

Navarro, A. G. 2004. Valoración del activo tierra con base en modelaje técnico-financiero de cada Sistema Productivo evaluado. Sin publicar

Ortega, N. M. 2000. Migración de nicaragüenses a Costa Rica: Impacto territorial y respuestas locales. Proyecto apoyo a los procesos de integración de la población migrante y desplazada en centroamérica y Colombia. Caso Nicaragua. Managua, Nicaragua. Consultado en 22 enero 2004. Disponible en: <http://www.arias.or.cr/documentos/cpr/migranic.pdf>

Oviedo, F. J. C. 1992. Morera (*morus sp.*) en asocio con poró (*Erythrina poeppigiana*) y como suplemento para vacas lecheras en pastoreo. Tesis de Mag. Sc. CATIE, Turrialba, C. R., CATIE. 87 p.

Pérez, L.E. 1995. Un método eficaz para el análisis financiero de pequeños y medianos proyectos de inversión. San José de Costa Rica. 86p.

Pineda, O. J. M. 1986. Utilización del follaje de poró (*Erythrina poeppigiana*) en la alimentación de terneros de lechería. Tesis de Mag. Sc. UCR-CATIE, Turrialba, C. R., CATIE. 65 p.

- PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo) 2000. La dinámica poblacional, condicionante de la sostenibilidad. El Desarrollo Humano en Nicaragua. Consultado en 22 enero 2004. Disponible en: <http://www.undp.org.ni/idhnicaragua/capitulo6.htm>
- Romero, C. 1998. Evaluación financiera de inversiones agrarias. México, Ediciones Mundiprensa. 78 p.
- Romero, F.; Montenegro, J.; Chana, C.; Pezo, D.; Borel, R. 1993a. Cercas vivas y Banco de proteína de *Erythrina berteroana* manejados para la producción de biomasa comestible en el tropico humedo de Costa Rica. En: *Erythrina in the new and old worlds*. Edited. Nitrogen Fixing Researche Reports Special Issue. 205–216 p.
- _____; Abarca, S.; Corado, L.; Tobon, J.; Kass, M.; Pezo, D. 1993b. Producción de leche de vacas en pastoreo suplementadas con poró (*Erythrina poeppigiana*) en el tropico humedo de Costa rica. En: *Erythrina in the new and old worlds*. Edited. Nitrogen Fixing Researche Reports Special Issue. 223–230 p.
- Russo, R. O. 1984. Erytrina: un genero versátil en sistemas agroforestales; Revisión bibliográfica. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 14 p.
- Solleiro, J. L.; Valle C.; Sánchez, I. 1994. Dinámica de la innovación tecnológica en la agricultura de América Latina. El caso de México. Transferencia de la Tecnología Agropecuaria: de la generación de recomendaciones a la adopción. Enfoque y caso. Editores Monardes, A.; Escobar, G.; Gonzalez, G. IDCR – RIMISP, Santiago de Chile. 27 a 35 pg.
- Tobón, C. J. Y. 1988. Efecto de la suplementación con cuatro niveles de follaje de de poró (*Erythrina poeppigiana* (Walpers) O. F. Cook) sobre la producción de leche de vacas en pastoreo. Tesis de Mag. Sc. CATIE, Turrialba, C. R., CATIE. 72 p.
- Vejarano, G. M. 1991. Transferencia de tecnología agrícola en Centroamérica: El caso de PROMECAFE. Transferencia de la Tecnología Agropecuaria: de la generación de recomendaciones a la adopción. Enfoque y caso. Editores Monardes, A.; Escobar, G.; Gonzalez, G. IDCR – RIMISP, Santiago de Chile. 81 a 99 pg.

- Villa Issa M; R. 1978. El costo de oportunidad de la mano de obra, como restricción en la adopción de tecnología nueva de producción agrícola. *Agrociencia* n° 33. Chapingo, México.
- Vivas, M. B. 2004. Informe general sobre encuesta de hogares, para medición del empleo noviembre 2003. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). Gobierno de Nicaragua. 50 p. Consultado en 16 noviembre 2004. Disponible en:
<http://www.inec.gob.ni/publicacion/encempleonov2003.pdf>
- Wong, C. C. 1991. Shade tolerance of tropical forages: a review. En Shelton, H.M. y W.W. Stur (eds). *Forages for plantation crops*. ACIAR Proceedings n° 32. 64-69 pg.
- Yael's Camacho, H.; Viquez, E.; Perez, E. 1993. Variación clonal de tres especies del genero *Erythrina*. En: *Erythrina in the new and old worlds*. Edited. Nitrogen Fixing Research Reports Special Issue. Westley, S.; Powell, M. pg 223 - 230.
- Yepes, C. J. T. 1988. Efecto de la suplementación con cuatro niveles de follaje de poro (*Erythrina poeppigiana* (Walpers) O. F. Cook) sobre la producción de leche de vaca en pastoreo. Tesis de Mag. Sc., Turrialba, C. R., CATIE. 72 p.

7. Anexos

Anexo 1. Formato de Encuesta a Productores

Nombre del Productor: _____ Fecha: _____

Finca: _____ Comarca: _____ Tamaño Finca: _____

¿Cuántos años tiene en la actividad ganadera? _____

¿Que otras actividades diferentes tuvo en el pasado?

trabajo en otras fincas	trabajo urbano	cultivos anuales	café	caña	Otros: _____
-------------------------	----------------	------------------	------	------	--------------

¿Qué otras actividades posee?

trabajo en otras fincas	trabajo urbano	cultivos anuales	café	caña	Otros: _____
-------------------------	----------------	------------------	------	------	--------------

¿Qué piensa de su sistema productivo ganadero? Malo () ; regular () ; bueno () . ¿Porque?

¿Lo que mejoraría? Pasturas mejoradas () ; Hato () ; Irrigación () ; Rotación potreros () ;

¿Ya esta realizando las modificaciones? Si () No ()

¿Por qué no ha realizado las modificaciones? Financiero () ; Tiempo () ; Falta de capacitación ()

¿Comprende la terminología SSP? Si () No ()

¿Aplica alguna práctica de SSP en su finca? Si () No () ¿Cuáles?

Árboles en potreros () ; Cercas vivas () ; Bancos forrajeros () ; Banco de proteína () Otros: _____

¿Ya recibió algún tipo de capacitación? Si () No ()

¿Qué tipo de capacitación recibió?

Mejoramiento Hato () ; Sanidad () ; Alimentación animal () ; Administración () ; Pasturas () ; SSP ()

¿Transmitió estas capacitaciones a sus trabajadores? Si () ; No ()

¿Los trabajadores asimilaron bien la capacitación? Si () ; No ()

OBS:

Trabajo familiar

¿# Personas en la familia? _____

¿# Personas de la familia que trabajan en la finca? _____ ¿# Personas de la familia que trabajan fuera finca? _____

Persona	¿En que época trabajan (invierno; verano; todo el año)?	¿Cuántos días en la semana?	¿Cuántas horas en el día?	¿Para que responsabilidad										
				chapeas	Postes y/o cercos	ordeñar	capataz	manejo ganado	manejo pasturas	siembra y/o cosecha anuales	manejo café	cosecha café	plantío árboles	general

OBS:

Permanente

¿# Trabajadores permanentes? _____ ¿# Trabajadores semi-permanentes? _____

¿# Trabajadores chavalos? _____

Cuadro 2. Cuadro de atributos trabajo permanente:

Persona	¿En que época trabajan (invierno; verano; todo el año)?	¿Cuántos días en la semana?	¿Para que responsabilidad											
			chapeas	Postes y/o cercos	ordeñar	capataz	manejo ganado	manejo pasturas	siembra y/o cosecha anuales	manejo café	cosecha café	plantío árboles	general	

¿Cuanto cuesta encontrar trabajador permanente? Poco () ; mucho () ¿Y un buen trabajador? Poco () ; mucho ()

¿Lo que es un buen trabajador?

¿Cuáles son los criterios de contratación (permanentes)?

¿Cuanto paga a los permanentes?

Mandador: _____ Vivienda () ; alimentación () n° _____ ; herramientas () ; tierras () . Deduce: _____

Tractorista: _____ Vivienda () ; alimentación () n° _____ ; herramientas () ; tierras () . Deduce: _____

Albañileo: _____ Vivienda () ; alimentación () n° _____ ; herramientas () ; tierras () . Deduce: _____

Permanentes: _____ Vivienda () ; alimentación () n° _____ ; herramientas () ; tierras () . Deduce: _____

¿Paga horas extras? Si () ; No () . ¿Paga 13°? Si () ; No () . ¿Paga vacaciones? Si () ; No () .

¿Qué tipo de relación establece con los trabajadores permanentes? Personal () ; impersonal ()

¿El productor permite/garante que el trabajador salga por tiempo indeterminado? Si () ; No () .

¿Los trabajadores desean trabajar más horas para ganar más? Si () ; No () .

¿Cual es el % trabajadores que toman alcohólicos? _____

¿Cual es el % del salario que gastan en licor? _____

OBS:

Temporal

¿Utiliza Contratista? Si () ; No () Nombre: _____ ¿Donde encontrar? _____

¿Promedio de trabajadores temporales por año? _____ ¿Cuánto tiempo? _____

¿Qué tanto cuesta encontrar trabajadores temporales? Poco () ; mucho ()

¿Cuáles son los criterios de contratación (temporales)?

¿Cuanto paga a los temporales?

Mz.: _____ Ronda: _____ Diario: _____

¿Cuántas horas trabaja el trabajador por día? _____

¿Qué tipo de relación establece con los trabajadores temporales? Personal (); impersonal ()

¿Proporciona/ofrece algún bien y/o servicio trabajadores temporales?

Vivienda (); alimentación (); herramientas (); tierras (). Deduce: _____

OBS:

General

¿Existen diferencias entre los salarios de los trabajadores (diferentes responsabilidades/capacidades)? Si () No ()

¿Por qué? ¿Cuánto paga? _____

¿Pagaría más por mayores habilidades de mano de obra? Si () No ()

¿Cómo supervisa el trabajo? Directamente (); Mandador (); No supervisa ()

¿De donde vienen los trabajadores? De la propia finca () otra comarca (); otra comunidad (); otra región ();

¿Cuánto tiempo tienen de estar trabajando en la finca? El mas nuevo: _____ El mas viejo: _____

¿Existe mucha rotación de trabajadores? Si (); No (). 1 al año (); 2 al año (); 3 al año () mas de 3 ()

¿Cuales son las buenas experiencias de los trabajadores contratados?

¿Cuales son las malas experiencias de los trabajadores contratados?

Robo herramientas (); Robo leche (); Robo ganado (); Desrespeto ()

¿Qué tipo de capacitación recibieron sus empleados? Ninguna (); Solo el mandador ().

OBS:

Anexo 2. Formato de Encuesta a Trabajadores

Fecha: _____

Nombre del Trabajador: _____

Edad: _____

Finca: _____ Comarca: _____

Es trabajador: Temporal () Semi-Permanente () Permanente () Capataz () Contratista ()

¿A cuanto tiempo trabaja en la finca?

Menos de un año (); de 1 a 2 años (); de 2 a 5 años (); de 5 a 10 años (); mas de 10 años ()

¿A cuanto tiempo trabaja en la región?

Menos de un año (); de 1 a 2 años (); de 2 a 5 años (); de 5 a 10 años (); mas de 10 años ()

¿De donde vienen? de la propia finca (); de la misma Comarca (); de otra Comarca (); de otra región () _____

¿Cuáles fueron los trabajos en los últimos 2 años anteriores al trabajo actual?

Urbano (); ganadería (); café (); cultivos anuales (); otro () _____

¿Por qué se trasladaron (Por qué busco otro trabajo)?

¿Que otras actividades diferentes tuvo en el pasado?

¿Cómo saben sobre las ofertas de trabajos?

Radio (); ciudad (); amigos (); familiares (); centros comunitarios (); buscando de “puerta en puerta”()

¿Existe trabajo en todo el año en la región? Si () No () ¿Existe trabajo en toda la región? Si () No ()

¿Cuáles son las dificultades en conseguir empleo? Financiero (); distancia (); física (); otros () _____

¿Cómo deciden donde trabajar (cuales son los criterios)? Respecto (); Pago en Día () otro () _____

¿Duerme en la finca o viaja? Si () No ()

¿Cuál es la distancia de la casa del centro finca? _____ ¿Cuánto tarda en llegar al trabajo? _____

¿Es cercano o lejano? Cercano () Lejano ()

¿Cómo se traslada? Caminando () caballo () bus () otro () _____

¿Cuáles son las condiciones de transportes? malo (); regular (); bueno ()

Trabajos

¿Cuántos días en la semana trabajan? _____ ¿Que horas hasta que horas? _____

¿Desea/puede trabajar mas días/horas (subempleo) por una mejor remuneración? Si () No ()

¿Qué tipo de trabajo realiza?

Rondas	chapeas	Postes y/o cercos	ordeñar	capataz	manejo ganado	manejo pasturas	siembra y/o cosecha anuales	manejo café	cosecha café	general	Otros- _____
--------	---------	-------------------	---------	---------	---------------	-----------------	-----------------------------	-------------	--------------	---------	--------------

¿Cuáles son las habilidades que poseen?

Rondas	chapeas	Postes y/o cercos	ordeñar	capataz	manejo ganado	manejo pasturas	siembra y/o cosecha anuales	manejo café	cosecha café	general	Otros- _____
--------	---------	-------------------	---------	---------	---------------	-----------------	-----------------------------	-------------	--------------	---------	--------------

¿Ya trabajaron con las prácticas culturales de árboles? Si () No ()

Practicas culturales: vivero (); siembra (); manejo (); corte ()

Especies forestales y respectivas finalidades:

Postes (); Madera (); Medicinales (); Forraje ();

¿Que sobre los árboles? poco (); regular (); mucho ()

¿Posee finca? Si () No () Total mz.: _____ ¿Trabaja en la finca (propia)? Si () No ()

¿Cuántos días en la semana trabaja? _____ ¿Cuántas horas en el día? _____

¿Trabaja en otra área? Si () No () arrendada (); prestada (); alquilada () ¿Cuánto? _____ ;

¿Cuántos días en la semana trabaja? _____ ¿Cuántas horas en el día? _____ ¿Cuántas Manzanas? _____

¿Trabajarías en el pueblo? Si () No () ¿Por qué no trabajan en el Pueblo?

Está adaptado al campo (); Es inestable (); Es muy largo (); No hay trabajo () No tiene capacitación ()

Otro: _____

¿Trabajarías en otra región? Si () No () ¿Trabajarías en otro país? Si () No ()

¿Como considera sus condiciones de trabajo? malo (); regular (); bueno ()

¿Cree que encontraría mejores condiciones de trabajo? Si () No () ¿Cuáles?

¿Cuáles son los planes para el futuro? Comprar Finca (); Trabajar en la finca (); Seguir trabajando ()

¿Qué tipo de relaciones tienen con el contratista? Personal (); Impersonal ()

¿Cuáles son las formas de pago (especies)? jornal () semanal () quincenal () mensual () hectárea ()

Otra () _____

¿Cuánto recibe? _____ Con comida () Sin comida ()

Recibe hora extra Si () No ()

Recibe 13° Si () No ()

Recibe vacaciones Si () No ()

¿Quién y como supervisa el trabajo? Productor () Mandador ()

¿Es justo el ingreso? Si () No () ¿Cuál sería el salario justo? _____ día

¿Cuál es el mínimo salario por lo cual trabajaría? _____ día

OBS:

Indicadores de pobreza

General

¿Cómo ven las situaciones económicas de los compañeros trabajadores?

Critica ();

inestable ();

estable ();

buena ();

¿Qué entienden por pobreza? (¿Lo que es? ¿Cual es la situación deseable? ¿La carencia que percibe?)

No tener trabajo (); No tener casa (); No tener finca (); No tener lo que comer (); No tener capacitación ()

Función: PO = IA – CNB (N) – CE – CHS – CV – CAE

IA: Ingreso Anual y CNB: Canasta Básica

¿Tiene su propia producción? Si (); No () ¿Que produce?

Maíz (); Fríjol (); Yuca (); Quequisque (); Gallinas (); Chanchos (); Leche (); Cuajada (); Frutales ()

¿Cuales son los ingresos provenientes de la finca o producción particular?

¿Grado de satisfacción por degustación de los alimentos? Satisfecho () ; Insatisfecho ()

¿Que debería mejorar en la alimentación? Carne () ; Cuajada () ; Legumbres () ; Frutas ()

¿Promedio de gastos por mes? _____

(N): ¿Numero de miembros la familia que viven en el hogar/finca?: _____

¿Cuantos miembros de la familia trabajan? _____

¿Cuanto aportan en total al hogar? _____

¿Reciben aporte económico externo? Si () ; No () Comida () ; Ropa () ; Dinero ()

¿Debe a alguien? Si () ; No () ¿Cuánto? _____

¿Tiene crédito en la pulpería? Si () ; No ()

OBS:

CV: Costo de vivienda

¿Posee finca? Si () ; No () Total mz: _____

¿Cuánto fueron los gastos con la finca en el año pasado con la vivienda? _____

¿Tiene casa propia? Si () ; No () Alquilado () cuanto _____; prestada ()

¿Cuánto fueron los gastos con la casa en el año pasado? _____

OBS:

Cuadro. Tipo de vivienda

Pisos		Cubierta		Paredes	
Tierra		Teja de Barro		Barro	
Baldosín		Zinc		Ladrillo	
Cemento		Carpa		Cemento (Bloques)	
Madera		Zacate		Madera	

Condiciones de la vivienda: precaria (); mala (); regular (); buena ()

No. de habitaciones: _____

Estimativa de m² de casa/habitante: _____

Batería Sanitaria: Si (); No ()

Pozo Séptico: Si (); No ()

¿Cuales son las infraestructuras, equipos y herramientas que poseen (costo oportunidad):

Herramientas	Construcciones	Animales	
Albardas	Pozo	Ganado	
Machetes	Cercas	Equinos	
Barra	Corral	Cerdos	
Piocha	Pila	Gallinas	
Coba	Granadero	Otros animales menores	
Pala	Ranchito		
Martillo			
Zaca grapa			
Carreta			
Bomba de muchila			
Motoaraña			
Arado bueyes			
Bomba de mecate			
Mecate			
Tilinteador			
Botas de hule			
Abañaría incompleta			
Abañaría completa			

OBS:

CHS: Costo de Sistema de Salud.

Acceso a agua precaria (); mala (); regular (); buena () Distancia: _____

¿Cuales son las enfermedades mas frecuentes?

¿Cuáles fueron los gastos con medicamentos el ano pasado? _____

¿La familia tiene asistencia médica o seguridad social? Si (); No ()

¿Qué pasa si necesita visitar un medico?

¿Utiliza el centro de salud? Si () No () ¿Considera el centro de salud? Critico; (); Regular (); Bueno ()

CE: Costo Educativo

Saber leer Si (); No () Saber escribir Si (); No ()

¿Cuál es la escolaridad? Primaria incompleta (); completa (); Secundaria: incompleta (); completa ();

¿# de personas que frecuentan escuela? _____

¿Existe algún costo? Si (); No () ¿Cuánto? _____

¿Estas personas trabajan? dentro de la finca (); fuera de la finca (); no trabajan ()

OBS:

CACE: Costo de Actividades Culturales e Esparcimiento.

¿Participan de algún evento cultural? Si (); No ()

Eventos	Frecuencia de participación			Quienes de la familia participan						Cuáles son los gastos por mes
	1 - 2	3 - 4	Mas de 4	jefe de la familia	esposa	hijos	hijas	todos hijos	toda la familia	
Iglesia										
Fiestas comunales										
Deportivos										
Fiestas escolares/Nacionales										

¿Al entrevistado le gusta el licor? Si (); No ()

¿Cuanto gasta por semana? _____

OBS:

Anexo 3. Categorización comparativa de conocimientos y habilidades:

	Pasturas	Fertilización	Hato	Sanidad	Manejo animal
3	Recibió capacitaciones sobre el tema, utiliza el conocimiento recibido adecuadamente; Conoce las principales pasturas mejoradas, Establece pruebas;	Recibió capacitaciones sobre el tema. Comprende las diferencias entre formulaciones, utilizando adecuadamente.	Recibió capacitaciones sobre el tema. Conoce las principales razas, utilizando adecuadamente; Comprende los beneficios de los cruzamientos; Realiza la selección de los terneros adecuadamente; Realiza la rotación en la época apropiada;	Recibió capacitaciones sobre el tema. Reconoce parte (principales) enfermedades; Aplica medidas preventivas; No presenta pérdidas de animales por enfermedad;	Recibió capacitaciones sobre el tema. Conoce y aplica manejo animal (vacunación; descorné; castración; inseminación; desparasitación; vitaminación; acompañamiento de celos); Comprende los beneficios de los manejos.
2	Conoce poco sobre pasturas alternativas, no utilizando adecuadamente; No establece pruebas;	No comprende las diferencias entre formulaciones, no utilizando adecuadamente.	Conoce algunas razas, no utilizando adecuadamente; Comprende los beneficios de los cruzamientos; Realiza la selección de los terneros adecuadamente; No realiza la rotación en la época apropiada;	Reconoce algunas enfermedades; No aplica medidas preventivas; Presenta pérdidas de animales por enfermedad;	Conoce y aplica algunos manejo animal (vacunación; desparasitación)
1	Desconoce sobre pasturas alternativas;	No comprende las diferencias entre formulaciones, no utilizando fertilizantes.	No conoce las principales razas, no utilizando adecuadamente; No comprende los beneficios de los cruzamientos; No realiza la selección de los terneros adecuadamente; No realiza la rotación de toros en la época apropiada;	No reconoce enfermedades; Presenta severas pérdidas de animales por enfermedad.	No conoce y/o no aplica manejo animal

Anexo 4. Descripción de los costos de implementación y manejo de tecnología SSP. Estudio de Caso: finca Santa Rosa, Región Muy Muy, Nicaragua.

Cuadro 52. Estructura del Hato “Con” el proyecto y determinación de área de banco de forraje, finca Santa Rosa, Región Muy Muy, Nicaragua.

Año	1	2	3	4	5	UA	Área banco forraje	50 % Requerido
% Natalidad	54	57	60	63	65			
Vacas lactantes	41	41	41	41	41	41	2.2	1.08
Vacas secas	21	21	21	21	21	18.9	0.5	0.25
Vaquillas 2 a 3 años	23	23	23	23	23	10.5	0.3	0.14
						70	2.9	1.46

Cuadro 53. Estructura de costos de establecimiento de 1 ha de banco de forraje, finca Santa Rosa, Región Muy Muy, Nicaragua.

Costos establecimiento 1 ha Banco forraje (Plantío directo)				
Rubro	Unidades	Cantidad	Costo US\$/unidad	Total (US\$)
Insumos				
Herbicida	Lt	4	5.4	21.7
Fertilizante formula completa	QQ	6	15.6	93.75
Semilla	Kg	5	31	155
Insecticida (hormigas)	Kg	1	2.3	2.3
			Subtotal	272.7
Mano de obra Establecimiento				
Limpieza inicial (áreas limpias)	D/h	16	2.2	35.0
Fertilización	D/h	3	2.2	6.6
Aplicación herbicida	D/h	3	2.2	6.6
Siembra	D/h	10	2.2	21.9
Resiembra	D/h	1	2.2	2.2
2° Deshierba	D/h	3	2.2	6.6
Imprevistos 10% (mano de obra)	D/h	3.6	2.2	7.9
		Subtotal	39.6	Subtotal
			Total	359.3

Cuadro 54. Estructura de costos de manutención de 1,5 ha de banco de forraje, finca Santa Rosa, Región Muy Muy, Nicaragua.

Costo de mantenimiento 1,5 ha Banco forraje (suplementando 76 UA)				
Insumos	Unidades	Cantidad	Costo US\$/unidad	Total (US\$)
Fertilizante formula completa	QQ	10	15.6	156.3
Mano Obra				
Manutención	D/H	60	1.1	65.6
Poda/limpieza (invierno)	D/H	30	2.2	65.6
	Total	90	Total	287.5

Cuadro 55. Estructura de costos de establecimiento de 1000 metros de cerco vivo, finca Santa Rosa, Región Muy Muy, Nicaragua.

Costo establecimiento 1000 metros de cerco					
Rubro	Unidad	Cantidad	Costo US\$/unidad	Total (US\$)	Observación
Alambra púas	Rollo#13	9	25.00	225.0	
Postes maestros	Poste	50	1.87	93.5	
Postes rellenos	Poste	200	0.34	68.8	
Grapas (libras)	Libras	20	0.56	11.3	
			Subtotal	398.5	
Mano de obra					
Ronda	D/h	5	1.6	7.8	Tarea 200 metros
Carrilar	D/h	5	1.6	7.8	Tarea 200 varas
Transporte material	D/h	3	1.6	4.7	
Establecer postes maestros	D/h	10	1.6	15.6	Tarea 5 postes
Establecer postes rellenos	D/h	10	1.6	15.6	Tarea 20 postes
Tilintear	D/h	3.3	1.6	5.2	Tarea 300 varas
	Subtotal	36.3	Subtotal	48.9	
			Total	447.4	

Cuadro 56. Estructura de costos de establecimiento de 1000 metros de cerco vivo en cerco ya establecidos, finca Santa Rosa, Región Muy Muy, Nicaragua.

Costo Establecimiento Cerca Viva 1000 metros (cerco ya establecido)					
Rubro	Unidad	Cantidad	Costo US\$/unidad	Total (US\$)	Observación
Prenderizos	Estaca	667	0.1	66.7	
Grapas (libras)	Libras	20	0.6	11.3	
Plantas cedro	Plantas	250	0.2	50.0	
			Subtotal	128.0	
Mano de obra					
Ronda	D/h	5	2.2	10.9	Tarea 200 metros
Establecimiento prenderizos	D/h	13.32	2.2	29.1	Tarea 50 estacas
Establecimiento Plantas	D/h	5	2.2	10.9	Tarea 50 árboles
	Subtotal	18.32	Subtotal	51.0	
			Total	179.0	

Cuadro 56. Estructura de costos de manutención de 13400 metros de cerco vivo, finca Santa Rosa, Región Muy Muy, Nicaragua.

Costo de mantenimiento Cerca viva 13400 metros					
Manutención (verano)	D/h	60	1.1	65.6	120 días trabajo dividos con Banco forraje
Poda (limpieza invierno)	D/h	55.7	2.2	121.8	Tarea 160 árboles (3 min/árbol)
	Total	131.7	Total	187.5	