

Artículo II: Comercialización y evaluación financiera de 17 casos de estudio de productores forestales de madera rolliza y leña proveniente de plantaciones de Eucalyptus camaldulensis en la Comunidad de Cristo Rey, Quezalguaque, Nicaragua

RESUMEN

En el presente documento se hace énfasis en la comercialización y rentabilidad de las plantaciones de eucalipto de la Comunidad Cristo Rey, Municipio de Quezalguaque, perteneciente al Departamento de León, una de las zonas más representativas en el desarrollo de plantaciones forestales de eucalipto. El CATIE mediante el proyecto Finnfor ha influido en el desarrollo de la comunidad apoyando con mejoras en el manejo de estas plantaciones. Para ello creo parcelas permanente en plantaciones de eucalipto considerando 4 categorías de manejo: buen manejo, regular manejo, mal manejo y madera rolliza con sistema silvopastoril (SSP). Mediante entrevistas a productores, acopiadores e intermediarios se recopiló información respecto a costos e ingresos para calcular la rentabilidad de los distintos esquemas de manejo para las plantaciones de cada categoría. Las variables evaluadas fueron volumen presente actualmente en las plantaciones, oferta y demanda forestal actual de madera en rollo y de leña. Los mayores volúmenes/ha actuales para cada categoría se obtuvieron en las parcelas 13 ("manejo regular", año de plantación 2008) con 66,7 m³/ha, en la parcela 11 ("mal manejo", año de plantación 1994) con 27,8 m³/ha, en la categoría de "buen manejo" la parcela 1 (año de plantación 2000) obtuvo 42,6 m³/ha, mientras que en la categoría de madera rolliza con sistema silvopastoril (SSP) fue la parcela 17 (año de plantación 1995) con 50,6 m³/ha. Con base en las mediciones realizadas el presente año se obtuvo que el potencial productivo presente en las 17 propiedades en estudio (volumen que representa a la plantación inscrita en INAFOR) totaliza 87 ha equivalentes a 3016 m³ de madera utilizadas actualmente como materia prima para la construcción (alfajillas, soleras, pilares y varillas) y para la producción de leña y para las 296 ha el volumen es 9266 m³. La demanda actual de La Paz Centro el principal mercado de la madera de Cristo Rey es de 240.5 m³ y actualmente le provee 168,5 m³ mensuales. La oferta de madera de Cristo Rey es de 222,5 m³ destinados a La Paz centro, Isla de Ometepe y Estelí. Los mercados antes mencionados son abastecidos por Cristo Rey y otros proveedores de Chinandega y León, por lo tanto, estos sitios no son potenciales compradores. La estrategia que se plantea con base en propuesta de ellos es la colocación de un puesto de venta de madera en León o en Managua. Para evaluar productividad de las plantaciones se partió de los ingresos totales según la edad de la plantación. Las parcelas 5 y 17 tienen los mayores ingresos ambas pertenecientes a la categoría madera rolliza con sistemas silvopastoriles. A su vez en la categoría buen manejo la parcela 1, es considerada la más rentable con los siguientes resultados para los indicadores financieros: relación beneficio/costo= 6,07; VAN=2064 y un TIR= 95 %.

En el encadenamiento productivo están involucrados productores, acopiadores e intermediarios, de acuerdo a lo anterior, vemos la importancia de las relaciones entre los actores, pero eso no suficiente ya que el encadenamiento trae consigo compromisos entre los eslabones más allá de una simple negociación. Es necesario el fortalecimiento de la cadena mediante la creación de alianzas estratégicas en la que todos los eslabones se vean beneficiados.

ABSTRACT

This document emphasizes on marketing and profitability of eucalyptus plantations in Cristo Rey Community, Municipality of Quezalguaque, in the Department of León, one of the most representative areas in the development of forest plantations of eucalyptus.

CATIE through the Finnfor project has influenced in the development of the community supporting with better plantation management techniques. To aim this, it created permanent eucalyptus plots considering four categories: good management, steady operation, mishandling and roundwood with silvopastoral systems (SSP). Using interviews with producers, middlemen and intermediaries information on costs and revenues was gathered to calculate the profitability of the different plantation management schemes in each category. The evaluated variables were: present volume at the plantations, current timber supply and demand for roundwood and fuelwood. The highest volumes / ha were obtained in plot 13 ("regular management" planting year 2008) with 66,7 m³ / ha, in plot 11 ("mishandling" planting year 1994) with 27,8 m³ / ha, the category of "good management" plot 1 (year of planting 2000) scored 42,6 m³ / ha, while in the category of roundwood with silvopastoral systems (SSP) was the plot 17 (planting year 1995) with 50,6 m³ / ha.

Based on measurements made this year it was found that the productive potential present in 17 properties under study (volume representing the plantation registered in INAFOR) totaled 87 is equivalent to 3016 m³ of wood currently used as raw materials for construction (alfajillas, floors, pillars and rods) and for the production of firewood and 296 has the volume is 9266 m³.

The current demand of La Paz Centro the main market of wood of Christ the King is 240,5 m³ and currently it provides 168,5 m³ monthly. The supply of wood of Christ the King is destined to 222,5 m³ Peace Center, Ometepe Island and Estelí. The markets before mentioned are supplied by Cristo Rey and others suppliers from Chinandega and León, therefore, these places are not potential buyers. The strategy poses based on their opinion is to place a new selling stall in León or in Managua.

To evaluate productivity of plantations it split of total revenue and with increasing age of the plantation was found that these increases. The plots of 5 and 17 have the highest incomes both belonging to the category roundwood with silvopastoral systems. At the same time in good management category plot 1, it is considered the most efficient it can be seen in the results of financial indicators, which presents a benefit / cost ratio = 6,07; NPV= 2064 and IRR = 95%.

In the productive chain producers, middlemen and intermediaries are involved, according to this, we see the importance of relations between the actors, but this may not be enough because the chain brings the links between commitments beyond a simple negotiation. It is necessary the strengthening of the chain by creating strategic partnerships in which all the links may benefit.

1. INTRODUCCIÓN

El potencial que las plantaciones tienen de satisfacer, parcialmente, la demanda de madera y fibras, comúnmente extraídas de los bosques naturales para fines industriales, está aumentando. Cabe resaltar que el 5% de la cubierta forestal mundial son plantaciones. En el año 2000 se estimó que las plantaciones proporcionaban cerca del 35% de la madera en rollo en todo el mundo. Se prevé que esta cifra aumentará al 44% en el 2020 (FAO 2002).

Según datos del INF 2008 en Nicaragua el bosque como tal abarca un 25% de la superficie total del país, y los bosques de plantaciones son equivalentes a un 2% (73,679 ha), de estas el 76% son plantaciones latifoliadas (FAO/CATIE 2000).

El departamento de León tiene 501.340 hectáreas de las cuales el 25,73% son de vocación agropecuaria; 5,79% agroforestal; 36,86% forestal; 18,12% pecuario; 0,85% silvopastoril; 10,74% para conservación; y 1,89% para otros usos. Algunas problemáticas ambientales en estos sectores se pueden resumir en reducción del recurso forestal provocado por el alto consumo de leña y corte indiscriminado de madera para construcción, etc. Lo anterior, agudiza la estrecha relación entre los niveles de pobreza en las comunidades campesinas (bajos ingresos, desnutrición, ausentismo escolar, falta de viviendas adecuadas, etc.) con la degradación de sus recursos naturales y pérdida de la biodiversidad (Fundación Desarrollo Integral Asociado 2008).

El departamento de León no cuenta con mecanismos financieros que incentiven el manejo y el aprovechamiento sostenible de los productos forestales derivados del bosque. En las comunidades los Portillos, Cristo Rey, Boquerón, Ceiba Chachagua, Las Mercedes, y El Pozo, todos pertenecientes al municipio de León, se reportaron para el 2008 el establecimiento de aproximadamente unas 100 ha plantadas principalmente con árboles de Neem y de Eucalipto (Fundación Desarrollo Integral Asociado 2008).

En Nicaragua el Ministerio de Recursos Naturales es la autoridad competente y tiene la responsabilidad de asegurar el manejo sostenible de los recursos y la conservación de la biodiversidad. Lo relativo al manejo, aprovechamiento y control de los bosques nativos y de plantaciones están bajo la rectoría del Instituto Nacional Forestal.

Así mismo, en el marco de la Ley N° 462 de Conservación, fomento y desarrollo sostenible del sector forestal y en la Resolución administrativa No. 68-2011 se establece las disposiciones administrativas para el manejo sostenible de los bosques latifoliadas, coníferas, plantaciones forestales y fincas.

Las plantaciones en estudio ya han sido aprovechadas en repetidas ocasiones, pues el sistema utilizado es el de manejo de rebrotes con aprovechamiento selectivos anuales o corte tala rasa ya sea de madera en rollo y/o de leña.

Según Guerra (2012), el aumento de la productividad en las plantaciones de eucalipto está influenciado por las técnicas silviculturales las cuales permiten obtener altos rendimientos en rotaciones cortas.

A todas las parcelas de monitoreo se le realizó un análisis financiero con el propósito de estimar la rentabilidad comercial, este comprende cuatro etapas principales.

La metodología según estudios realizados en la Universidad Autónoma Chapingo (2006) es "Primero, se indican los insumos adquiridos en el mercado en función de cuánto se necesita (se adquieren o se arriendan); segundo, se estiman los precios comerciales de los insumos y productos refiriéndolos a las fechas en que se compran y se venden los productos; tercero se muestra el valor de los insumos y productos totales en las fechas en que esos valores (entradas y salidas de dinero) redundan en beneficio de la entidad posteriormente se lleva a cabo el análisis y se agregan algunas transacciones financieras que comprenden transferencias de control sobre recursos (pero sin empleo alguno de recursos reales), las entradas y salidas de fondos se totalizan por lo años en que se verifican para así llegar a una línea neta de corriente de liquidez (salidas) y; por último se emplean las cifras de los valores netos por años para derivar algunas medidas de rentabilidad comercial"

El objetivo del presente documento es la determinación de las condiciones actuales y potencial mejora en la comercialización de los productos (madera en rollo y leña) derivados de las plantaciones de eucalipto, así como la evaluación financiera de cada propietario de tal manera que pueda utilizarlo como un soporte para tomar decisiones de manejo.

2. METODOLOGÍA

2.1 Descripción del área

La presente investigación se desarrolló en la comunidad de Cristo Rey perteneciente al municipio de Quezalguaque, Nicaragua. Se encuentra localizada a 118 km de Managua y 15 km al Norte de la ciudad de León (INIDE/MAGFOR 2013).

La comunidad Cristo Rey, es una de las áreas de influencia del proyecto Finnfor "Bosques y Manejo Forestal en América Central". Desde el 2013, este Proyecto junto con INAFOR ha trabajado en la formalización y el manejo de las plantaciones forestales de eucalipto. Hasta la fecha Finnfor/CATIE ha participado en la inscripción de 56 productores forestales de eucalipto, y también ha incentivado y desarrollado las capacidades de los productores mediante capacitaciones referentes al enfoque de cadenas de valor y equidad de género.

En el municipio de Quezalguaque el sector agropecuario ocupa el 73% del territorio (Marena 2010). Sin embargo, posee suelos con vocación forestal que presentan características para una explotación forestal intensiva, producción energética, conservación y protección de laderas con severas pendientes con marcados riesgos de deslaves y erosión (Lezama 2008).

2.2 Procedimiento metodológico

A continuación se explica dos aspectos que son la esencia del presente documento: primero, la determinación de las condiciones actuales y potenciales mejoras en la comercialización; y segundo, la evaluación financiera de las plantaciones de eucalipto. El estudio está centrado en 17 casos de estudios equivalente a 17 parcelas permanentes de monitoreo.

En cuanto a la determinación de las condiciones actuales y potenciales mejoras en la comercialización de madera rolliza y leña de las plantaciones forestales de *E. camaldulensis* (objetivo 1), se llevó a cabo dos fases:

2.3 Fase de recopilación de información

Información secundaria: se hizo uso de entrevistas y mediciones de campo para las 17 propiedades donde están las parcelas de monitoreo, además se solicitó información de los volúmenes de madera extraído y presente en las plantaciones al proyecto Finnfor/CATIE, INAFOR y la alcaldía de Quezalaguaque brindó información respecto al área de las propiedades y a los propietarios los cuales incluyen a los volúmenes de las 17 parcelas de monitoreo o casos de estudio.

Información primaria: se hizo uso de entrevistas semiestructuradas (anexos 2, 3, 4, 5, 6, 7) que permitieron captar información sobre la oferta y demanda de los productos en estudio (madera rolliza y leña proveniente de plantaciones de eucalipto).

Este instrumento se aplicó a un 23% de los productores forestales de Cristo Rey, equivalente a 16 productores forestales. También, se indagó respecto a los productos similares que son llevados al mercado y generan competencia para los productores de la comunidad.

En el presente estudio se entrevistó a tres tipos de actores, ellos son:

Productor: 23% de la población de productores forestales de la comunidad de Cristo Rey.

Acopiador y/o comercializador: 100% de agentes que intervienen como acopiador de los productos generados de las plantaciones de eucalipto de la comunidad Cristo Rey.

Intermediario y/o comercializador: 100% de actores que intervienen como intermediario de los productos generados de las plantaciones de eucalipto de Cristo Rey.

2.4 Análisis de la información

La información que se generó de las entrevistas nos permitió determinar los principales retos de mercado que afrontan los productores en la actualidad, sus principales riesgos y la factibilidad de diversificar sus mercados (madera rolliza, leña y materia prima para carbón). Se obtuvo información clave para la elaboración de la cadena productiva de madera rolliza y leña. En cuanto a la materia prima para carbón se recopiló información respecto a la cantidad de residuos que se generan y el mercado al cual se dirige dicho producto.

Con la información que se le solicitó al productor se elaboró una ficha de costos (anexo 6, 7) de la plantación y se determinó si las plantaciones están siendo rentables mediante el análisis de variables como VAN, TIR y B/C.

Se determinó y se analizó las limitaciones que se generan tanto para la madera rolliza como para la leña y del subproducto materia prima para carbón, esto permitió proponer mejoras en los canales de comercialización.

Las variables para el estudio de la comercialización fueron:

Cantidad de producto, se solicitó información sobre la cantidad de producto ya fuese de madera rolliza (m^3), leña (m^3) o materia prima de carbón (carretada) que se generaba de la plantación, quién la compraba y el mercado (anexo 2, 4).

Precios pagados, se recolectó información sobre los precios de los productos de este estudio desde las plantaciones y hasta el mercado.

Esto permitió obtener información de los márgenes económicos perdidos y pautas para elaborar la propuesta de la cadena productiva (anexo 2, 3, 4, 5).

Costos, se obtuvo esta información de las entrevistas realizadas a los propietarios de las plantaciones donde están las PPM y/o casos de estudios, esto permitió determinar los costos de establecimiento, mantenimiento y aprovechamiento de cada una de las parcelas.

Demanda, se recolectó información sobre la demanda a lo largo del año. Los potenciales mercados siendo los intermediarios la principal fuente de información.

Además de la determinación de los mercados actuales y potenciales de comercialización de los productos derivados de las plantaciones de eucalipto se indagaron los costos e ingresos generados de la plantación para la elaboración de los análisis financieros por propietarios (objetivo 3), para ellos se hizo para 13 propietarios que eran los que contaban con datos completos de ingresos y egresos para la evaluación de los indicadores financieros:

Una ficha de clasificación de costos por cada categoría, esto para llevar un control de los mismos durante el ciclo productivo de la plantación (anexo 6, 7) y se elaboró una estructura de costos de la plantación. Se calculó el flujo de caja (inversión, ingresos y costos) de la plantación en cada una de las categorías de manejo.

Lo anterior, permitió realizar la evaluación financiera de la plantación a través del cálculo de los indicadores Valor Actual Neto (VAN), Tasa Interna de Retorno (TIR) y la relación Beneficio/Costo (B/C).

Las variables evaluadas fueron:

Precios de los productos para el finquero. Esta información se obtuvo directamente de cada propietario donde fueron establecidos las PPM y/o estudios de casos.

Productividad/ha, se recopiló información sobre la cantidad de madera rolliza (m^3), leña (sesentas) y materia prima para carbón (carretada) que se genera de sus plantaciones (oferta) y la cantidad aprovechada.

Costos de producción/ha (directos e indirectos) y de transformación de la materia prima (mano de obra directa, materia prima, costos indirectos de fabricación).

Gastos de producción como todos aquellos desembolsos incurridos en la producción, pero que no representan costos de producción (por ejemplo el mantenimiento de las cercas, mantenimiento de caminos de accesos, etc.)

Utilidades netas/ha, esta es la diferencia resultante de los ingresos brutos menos todos los costos y gastos incurridos durante el ciclo productivo y representan la ganancia real que se obtiene de la producción.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el cuadro 9 se muestra la oferta forestal de las 17 parcelas en estudio en el caso de la madera en rollo se tiene 371 m³ distribuidos en 17.935 piezas de alfajilla, soleras, tirantes, pilares, horcones y varillas en el caso de la leña hay 123,5 m³.

En las 87 ha de los 16 propietarios en estudios se tiene 2388 m³. Para conocer el volumen que ofrece Cristo Rey se georreferenciaron las no se incluyó cercas, ni linderos, ni plantaciones mixtas. Se registraron 296 ha y el volumen que se obtuvo fue de 9266 m³ de los cuales 6949 m³ tiene características para ser utilizada como madera en rollo y 2316 m³ para leña.

En todas las plantaciones se genera leña, ya sea producto de las ramas o de los árboles defectuosos. Igual se obtiene desperdicios de madera, los cuales son utilizados para consumo doméstico o vendidos a los productores de carbón.

Se observó que la oferta de madera es superior a la demanda y sucede lo contrario con la leña. En cuanto a la madera en rollo, su consumo puede disminuir por otros productos sustitutos como es el cemento, el metal u otras maderas, por ejemplo el pino proveniente de Ocotol o extranjero, ambos son económicos. En el caso de la leña su mercado puede ser reducido por el uso del gas y la electricidad, así como también por otras especies con mayor o el mismo poder calorífico que el del eucalipto.

En la categoría denominada buen manejo la producción de madera para leña es de 40 m³ y para la construcción hay 111 m³. En la categoría regular manejo se tiene 42 m³ y de piezas gruesas y medianas 126 m³. En la categoría mal manejo hay 20 m³ para leña y 60 m³ de madera para la construcción y en la categoría madera rolliza con SSP hay 21 m³ para leña y 67 m³ para madera en rollo.

Se observa que la categoría mal manejo tiene los menores volumen tanto para madera en rollo como para leña esto se debe a que son plantaciones viejas que oscilan entre los 21 y 26 años de edad y según Contina (2008), el volumen es un indicador del potencial de una plantación no es influenciado por variables de manejo, tales como densidad de sitio, edad de la plantación e intervenciones silviculturales.

Por lo tanto, las parcelas 8, 11, 16 y 2 que realizaron tala rasa dicha práctica únicamente les permite obtener una regeneración uniforme, más no incrementa el rendimiento/ha. Además, dicho método permite obtener un ingreso superior al que se obtendría haciendo cortas selectivas año con año (programación de cortas) y la plantación tendrá que ser intervenida a los 3 u 8 años dependiendo del tipo de pieza que quiera extraer.

Las parcelas con los mayores volúmenes de madera en rollo se obtuvieron en la categoría buen manejo en la parcela 9; en la categoría regular manejo en la parcela 13; en la categoría mal manejo en la parcela 7 y 11; por último, en la categoría madera rolliza con SSP en la parcela 5. De las 17 parcelas la 13 obtuvo el mayor volumen de madera para la construcción con 38 m³ distribuidos en las siguientes piezas varillas, alfajillas, soleras, tirantes, pilares y horcones en el caso de la leña tiene 13 m³ siendo esta la mayor cantidad de las 17 parcelas.

En Nicaragua en un periodo de 22 años se han establecidas 40.000 hectáreas de plantaciones forestales de ellas 3.000 hectáreas corresponden a plantaciones energéticas y el

restante (8,000 hectáreas) a plantaciones con especies industriales, siendo los rendimientos para las plantaciones energética 4. 800.000 m³ y en el caso de las industriales de 2.560.000 m³.

Es necesario incrementar el porcentaje plantado, pero principalmente elevar el volumen de madera que se está obteniendo actualmente y esto se alcanza invirtiendo en prácticas silvícolas de forma oportuna.

Cuadro 9 Oferta forestal por hectárea y por propietario de 17 casos de estudio de plantaciones de *Eucalyptus camaldulensis* bajo el sistema de manejo de rebrotes en la comunidad Cristo Rey, Quezalguaque, Nicaragua

Categoría	Número de parcela	Área (ha)	Número de piezas /ha ^[1]	Volumen de madera (m ³ /ha)	Volumen de leña (m ³ /ha)	Volumen (m3) total/propiedad ³
Buen manejo	1	4	1448	31	10	164
	3	10	750	21	7	280
	8	10	1317	17	6	230
	6	13	1085	18	6	312
	9	1	893	34	11	27
Regular manejo	12	2	1226	31	10	66
	13	1	1693	38	13	71
	14	1	1302	24	8	32
	15	1	1313	33	11	44
Mal manejo	4	4	1010	16	5	84
	7	6	1039	17	6	138
	11	4	856	17	6	92
	16	2	476	10	3	26
Madera rolliza y SSP	2	1	1614	13	4	24
	5	18	844	28	9	666
	10	6	380	10	3	78
	17	3	689	16	5	55
Total		87	17935	371	124	2388

³ Piezas que suman un volumen calculado con el modelo B3 equivalente a $V: 0,0002063 \cdot \text{dap}^{1,467} \cdot H^{0,858}$ de Sandino (1997).

En el cuadro 10 se muestra la demanda actual de los productos (varillas, alfajillas, soleras y pilares) derivados de las plantaciones de eucalipto provenientes de Cristo Rey. El uso de esta madera es para la construcción. Su mayor demanda se registra en época seca o verano, ya que se inician las construcciones de estructuras artesanales compuestas de madera con techo de palma también llamados ranchos típicos, y de otras estructuras en donde se utiliza la madera como un recurso que reemplaza el pilar de cemento o la solera de metal.

El municipio La Paz Centro es el mayor mercado. Recibe de Cristo Rey 168,5 m³ al mes, pero su demanda es de 241 m³. Las tabacaleras de Estelí demandan piezas como alfajillas para la construcción de secadores estos son renovados y a Cristo Rey le compran 18 m³ mensuales. En la isla de Ometepe, Rivas suplen a un dueño de cadenas de ranchos la cantidad de 36 m³ cuatro veces al año aproximadamente, pues en el caso de La Paz Centro aún hay un porcentaje que no es abastecido por Cristo Rey (72 m³), sino por plantaciones del mismo municipio, del Realejo, Chinandega y León.

En La Paz Centro, están ubicados los puestos de ventas que además de vender la materia prima y transportarla a otros municipios de Nicaragua ubicados en el Sur, Centro-Norte y Caribe, realizan las construcciones de los ranchos y otras infraestructuras rústicas, tales como casa privadas o cercas vivas.

La leña rajada es llevada por comercializadores de la misma comunidad a la ciudad de Chinandega, Chichigalpa y dentro de la misma comunidad de Cristo Rey. Particularmente las zonas urbanas que en total hacen 20.556 hogares compuestos de 5 personas en promedio que consumen 1,75 m³/ día en promedio de leña y su demanda son de 179 m³/día este mercado aún no es abastecido ya que Cristo Rey comercializa 180 m³/mes. La leña rolliza es comercializada en la ciudad de León en panaderías. Se calculan 56 panaderías de las cuales abastece en promedio 6 en diferentes momentos del mes (el productor no precisa cuantas veces abastece a cada comprador y el propietarios de las panaderías no precisa cuantas veces le compra a cada vendedor, ya que tiene diferentes proveedores), en el caso de la leña rolliza también dicho mercado puede ser ampliado por los productores de Cristo Rey. En el caso del material que no logra ser rajado, es considerado desperdicio y los utilizan para consumo doméstico o lo venden como materia prima para la producción de carbón.

En sí la leña constituye el producto forestal más crítico, cuando se analiza la presión que su demanda pone sobre los bosques naturales, tanto primarios como secundarios, por parte de la población rural de más bajos ingresos (Comision Europea y FAO 2002). Por tanto, la producción de leña en plantaciones es necesaria de forma permanente para reducir dicha presión, además que se generan ingresos económicos en la comunidad y se visualiza la importancia de las plantaciones en la mitigación del impacto en los bosques.

Cuadro 10 Demanda mensual de madera de los puestos de ventas del municipio La Paz Centro proveniente de plantaciones de *Eucalyptus camaldulensis* bajo el sistema de manejo de rebrotes en la comunidad Cristo Rey, Quezalguaque, Nicaragua

N° de Puesto de venta (La Paz Centro)	Proveedor de la madera	Cantidad m ³ /mes	en
1	Luis Antequera	72	
2	Saúl Avendaño	18	
	Oscar Flores		
3	Oscar Flores	9	
	El Propietario del puesto va a comprar con vehículo propio a Cristo Rey, La Paz Centro, León y Chinandega	9	
4	Oscar Flores	9	
	Saúl Avendaño		
5	Luis Antequera	11	
	Teodoro García		
	León: Pedro Alejandro (Lechecuago, León) entre otros sitios		
6	Chinandega: plantación propia en El Realejo	18	
	Luis Antequera	45	
6	Luis Antequera	41	
	Oscar Flores		
Total		241	

En el cuadro 11 se muestra los diámetros a los que se requieren las piezas en el mercado. Cabe resalta que el productor no tiene un control en el aprovechamiento de la plantación, es decir, su programación de aprovechamiento es dependiente de los pedidos que realiza el acopiador. La cantidad que este le solicite al productor de acuerdo con la pieza debe estar en un rango que el mercado exige.

Es necesario subrayar que si al propietario le compran la plantación en pie, puede implicar que el método de aprovechamiento a utilizar es tala rasa, lo cual significaría una mayor cantidad de piezas para la construcción y el restante en este caso las ramas y árboles defectuosos serán utilizados como leña. Esta situación obligaría al productor a realizar un próximo aprovechamiento en un periodo de 1 a 8 años en comparación a un aprovechamiento selectivo donde las cortas se hacen de manera selectiva todos los años con una frecuencia de 3 a 4 veces/año y por ende el número y el tipo de piezas es mayor.

Cuadro 11 Diámetro, longitud y edad de corta de la madera rolliza derivada de *Eucalyptus camaldulensis* de Cristo Rey, Quezalguaque, León, Nicaragua

Unidad de medida	Diámetro (cm) de base	Diámetro (cm) en punta	Longitud de la pieza (m)	Edad de corta (años)
Varilla y varillón	4,5 a 6,4	2,0 a 3,8	5,8	1,0 a 1,2
Alfajillas	8,8 a 9,6	5,8 a 6,9	11,0 a 14,0	2,0 a 3,0
Soleras y tirantes	15 a 22,8	11,0 a 20,0	11,6 a 19,0	3,0 a 4,0
Pilares y horcones	20,0 a 30,0	14,0 a 19,5	10,0 a 12,7	6,0 a 8,0

En el cuadro 12 se muestra el precio que reciben los diferentes actores de la cadena: el propietario de las plantaciones, acopiador e intermediario. El acopiador efectúa pedidos al propietario de las plantaciones de acuerdo con la demanda del mercado, siendo esta superior en los meses de diciembre a mayo, pues en estas fechas las construcciones artesanales tienen su auge. Los acopiadores llevan la madera a los puestos de ventas ubicados en el municipio de La Paz Centro, León. La leña rajada la llevan a la ciudad de Chinandega y Chichigalpa y la leña rolliza a la ciudad de León. En el caso de la madera rolliza la pieza de alfajilla la compran de C\$35 (US\$1,2) a C\$50 (US\$1,8) y la venden C\$ 70 (US\$2,5), la pieza de solera o tirante de acuerdo con el largo la compran desde C\$70 (US\$2,5) a C\$150 (US\$5,4) y la venden desde C\$140 (US\$5,1) a C\$300 (US\$ 10,9), el pilar lo compran a C\$120 (US\$4,3) y lo venden a C\$300 (US\$10,9), las varillas la compran desde C\$30 (US\$1,1) a C\$35 (US\$1,2) la docena y la venden a C\$70 (US\$2,5); la leña rajada el sesenta el productor lo vende a C\$ 65 (US\$2,3) y la leña rolliza la venden a 3200 (US\$116). En fin, los puestos de ventas y los acopiadores de madera y de leña venden obtienen un 100% de ganancias en comparación a los acopiadores y a los propietarios de las plantación.

Tanto los puestos de ventas, de La Paz Centro que funcionan como intermediario o distribuidores de la madera, y los acopiadores de la madera o de leña duplican los precios pagados al productor, cabe resaltar que no se realizaron análisis económicos para los eslabones acopiador e intermediario, por lo tanto se desconoce los costos en los que incurre su participación en la cadena, así como los márgenes de ganancias. Pero sí, se generan inquietudes importantes respecto a la distribución de ingresos entre los actores esto invita a reflexionar en la necesidad del encadenamiento productivo, lo cual es parte del enfoque de cadena productiva donde todos los actores corren riesgos y trabajan en alianzas.

Cuadro 12 Precios de los productos derivados de las plantaciones proveniente de plantaciones de *Eucalyptus camaldulensis* bajo el sistema de manejo de rebrotes en la comunidad Cristo Rey, Quezalaguaque, Nicaragua

Tipo de pieza (unidad de medida)	Precio para el productor (US\$)	Precio del acopiador al puesto de venta o al punto de uso (US\$)*	Precio en los puestos de ventas (US\$)**
Varillas (docena)	1,1 – 1,2	2,54	3,2
Alfajillas (unidad)	1,2 – 1,8	2,5	2,9 – 4,3
Soleras (unidad)	2,5	5,1	3,9 – 10,9
Tirantes (unidad)	5,4	10,9	12,4 – 13,5
Pilares (unidad)	4,3	10,9	14,6 – 18,3
Leña rajada (Sesenta)	1,6 – 2,3	3,2 – 3,6	10,9
Leña rolliza (viaje de 1.5 tm)		117,2	
Subproducto de la madera/ carretada	10,9 - 14,6		

*Precio en el que vende el acopiador de la misma Comunidad Cristo Rey a los puestos de venta de La Paz Centro (intermediario) o al punto de uso en este caso las panaderías o tortillerías.

**Precio al que venden los puestos de ventas en La Paz Centro.

En el cuadro 13 se muestra los resultados de productividad e indicadores financieros utilizados para evaluar la rentabilidad de cada plantación los datos fueron ordenados por categoría y por edad.

La productividad de cada parcela se midió solamente sumando el flujo de ingresos de la plantación y de otros usos de la tierra (los mismos factores considerados al momento de establecer las categorías de manejo). Se usaron precios y tipo de cambio actual (US\$1 = C\$ 27,3).

Al comparar los resultados de todas las parcelas con edades similares se obtuvo que las de las mejores categorías (buena y madera rolliza con SSP) han sido las más productivas.

En el caso de la parcela 2, de la categoría "madera rolliza con SSP", alcanzó un ingreso menor que el de la parcela 8, categoría buena de la misma edad. En el caso de los ingresos totales mayores se lograron en las categorías madera rolliza con SSP y en la categoría "buena". Se hace difícil compararlas adecuadamente, y solo se puede asegurar que las categorías "buena" y "madera rolliza con SSP" se muestran superiores a las otras categorías aun teniendo productividades similares.

En las 13 parcelas se observa que los mayores ingresos totales se presentan en las parcelas 1, 5 y 17, ascendentemente, y a mayor edad se tienen mayores ingresos totales. La

parcela 1 de la categoría "buena" al ser comparada con parcelas de la misma edad, pero de distintas categorías (parcelas 15= categoría regular, y 16= categoría mala, ambas de 21 años, y las parcelas 4=categoría mala y 17=categoría madera rolliza con SSP de 26 años) muestra una productividad muy superior. De todas las parcelas la de menor productividad (ingresos totales) fue la parcela 4.

Los costos totales de manejo de las parcelas aumentan junto con los ingresos totales (productividad). Sin embargo, se observa algunas excepciones, por ejemplo las parcelas 2 y 8, ambas de 6 años de edad registraron los costos totales menores. El mismo comportamiento de los costos totales se obtuvo con las parcelas 4 y 17 (ambas de 26 años de edad).

Al analizar los resultados de los indicadores financieros entre parcelas con edades iguales o similares se demuestra que las categorías de madera rolliza con sistemas silvopastoriles y "buenas" son las que tienen las plantaciones más rentables. Comparando las parcelas 2 y 8, ambas con 6 años de edad, vemos que la parcela 8 (categoría "buena") muestra mejores valores en cuanto a los indicadores financieros evaluados: VAN=US\$643; B/C=2,86 y TIR=91,20%, que la parcela 2 ("madera rolliza con SSP"): VAN=US\$440; B/C=2,11 y TIR=82,90%. Sin embargo, contrariamente, la parcela 10 ("madera rolliza con SSP"), con tan solo 7 años de edad, es más rentable (VAN=US\$757; B/C=2,66 y TIR=129,52%) que la parcela 6 ("buena") con 13 años de edad (VAN=US\$737; B/C=2,55 y TIR=60,84%).

Para el manejo de estas plantaciones puras y con sistemas silvopastoriles, las mayores rentabilidades se obtuvieron con la parcela 1 de la categoría "buena" y con las parcelas 5 y 7 de la categoría "madera rolliza con SPP". Los resultados fueron:

Parcela 1 (16 años; VAN=US\$2,064; B/C=6.07 y TIR=91,77%)

Parcela 5 (21 años; VAN=US\$1,962; B/C=5.66 y TIR=87,35%)

Parcela 17 (26 años; VAN=US\$975; B/C=3.96 y TIR=64,56%)

Aquí es importante observar que los ingresos totales de estas parcelas muestran un comportamiento creciente para edades mayores mientras que sus rentabilidades (resultados de los indicadores financieros) disminuyen para edades mayores, contrario a los ingresos totales, que se comportan de manera previsible. Esto se ve en el hecho de que la parcela 1 (16 años) presenta ingresos totales de US\$9,985, mientras que los de la parcela 5 (21 años) son de US\$12,342 y los de la parcela 17 (26 años) son de US\$ 14,125.

Esta aparente inconsistencia entre los comportamientos de sus ingresos totales y sus rentabilidades, se explica al analizar la programación de los flujos de ingresos que se obtienen para cada finca (parcela). Así se tiene que para estas fincas los ingresos más significativos, que son los obtenidos a partir de los productos maderables, ocurren más tardíamente, y el descuento que aplican las fórmulas de los indicadores financieros es mayor. De esta manera, aunque se observen mayores ingresos totales, al ocurrir de forma tardía, estos tienen menor peso en los resultados de los indicadores financieros.

Con base en lo observado en la programación de los ingresos totales para la parcela 1 los ingresos más significativos se dieron por la venta de madera rolliza de dimensiones mayores (alfajillas, soleras y pilares) aprovechada después del cuarto año de establecimiento de la

plantación y así sucesivamente cada tres años. Adicionalmente, a partir del cuarto año se registraron ingresos anuales importantes por venta de leña.

La parcela 5 muestra ingresos significativos por venta de productos maderables en el quinto año, y luego cada tres o cuatro años. Adicionalmente, en este caso, se registra ingresos anuales por alquiler de pastos, pero de mucho menor valor que los que produce la venta de leña que se da en la finca de la parcela 1.

En el caso de la parcela 17 se registran ingresos significativos por cultivo de maíz en el primer año, por madera aserrada en los años 7 y 14, y a partir del año 14 los ingresos significativos por la venta de productos forestales derivados de la plantación (madera en rollo y leña), y así sucesivamente cada 3 años.

De esta manera, es observable que la parcela 1 es la que presenta un manejo más intensivo y rentable entre todas

Cuadro 13 Productividad e indicadores financieros (US\$) de las plantaciones de eucalipto de 13 casos de estudios de plantaciones de *Eucalyptus camaldulensis* bajo el sistema de manejo de rebrotes en la comunidad Cristo Rey, Quezalguaque, Nicaragua

Número de parcela	Categoría	Año de establecimiento	Edad (años)	Ingresos totales (US\$)	Costos totales	VAN (US\$) ⁴	B/C	TIR
2	Madera rolliza con SSP	2010	6	1.523,0	568,0	440,0	2,1	82,9%
10	Madera rolliza con SSP	2009	7	2.667,0	721,0	757,0	2,7	129,5%
5	Madera rolliza con SSP	1995	21	12.342,0	1.556,0	1.962,0	5,7	87,3%
17	Madera rolliza con SSP	1990	26	14.125,0	1.208,0	975,0	4,0	64,5%
8	Buena	2010	6	1.912,0	488,0	643,0	2,9	91,2%
6	Buena	2003	13	3.705,0	1.072,0	737,0	2,6	60,8%
1	Buena	2000	16	9.985,0	1.038,0	2.064,0	6,1	91,7%
13	Regular	2008	8	1.777,0	445,0	438,0	2,6	89,0%
15	Regular	1995	21	5.376,0	146,0	535,0	2,6	50,2%
16	Mala	1995	21	3.549,0	1.298,0	181,0	1,5	30,0 %
11	Mala	1994	22	4.463,0	1.395,0	376,0	2,2	48,8%
4	Mala	1990	26	2.807,0	1.814,0	153,0	1,4	37,0 %
7	Mala	1990	26	4.886,0	2.106,0	327,0	1,8	51,0%
17	Madera rolliza con SSP	1990	26	14.125,0	1.208,0	975,0	4,0	64,5%

⁴ Tasa de descuento del 18%.

3.1 Descripción de la cadena

Nicaragua es un país de vocación forestal y aunque la tasa de deforestación actual ha venido reduciéndose producto de los múltiples proyectos reforestadores, se hace indispensable incrementar la masa arbórea a nivel nacional. Los bosques y las plantaciones como tal, generan múltiples servicios ecosistémicos, principalmente madera y leña.

El eucalipto ha sido una de las especies más utilizada por los proyectos reforestadores por su alta versatilidad, esta especie fue establecida en un inicio con fines de protección contra la erosión y para consumo energético. Sin embargo, actualmente está siendo utilizado como materia prima para la construcción, cabe resaltar que esta especie no tiene un amplio uso como la caoba o el pino (materia prima para construir ranchos o casas) y en el caso de la leña de eucalipto su uso ha sido mayor ya que tiene un alto poder energético. Lo anterior, refleja una oportunidad para que el productor aumente sus áreas plantadas con esta especie y aquellas que ya están establecidas les den un manejo oportuno.

La cadena productiva de eucalipto en Nicaragua está compuesta por los eslabones de manejo forestal sostenible, acopio y comercialización. En cada uno de los eslabones intervienen una serie de actores clave que han permitido el fortalecimiento del sector (Figura 3).

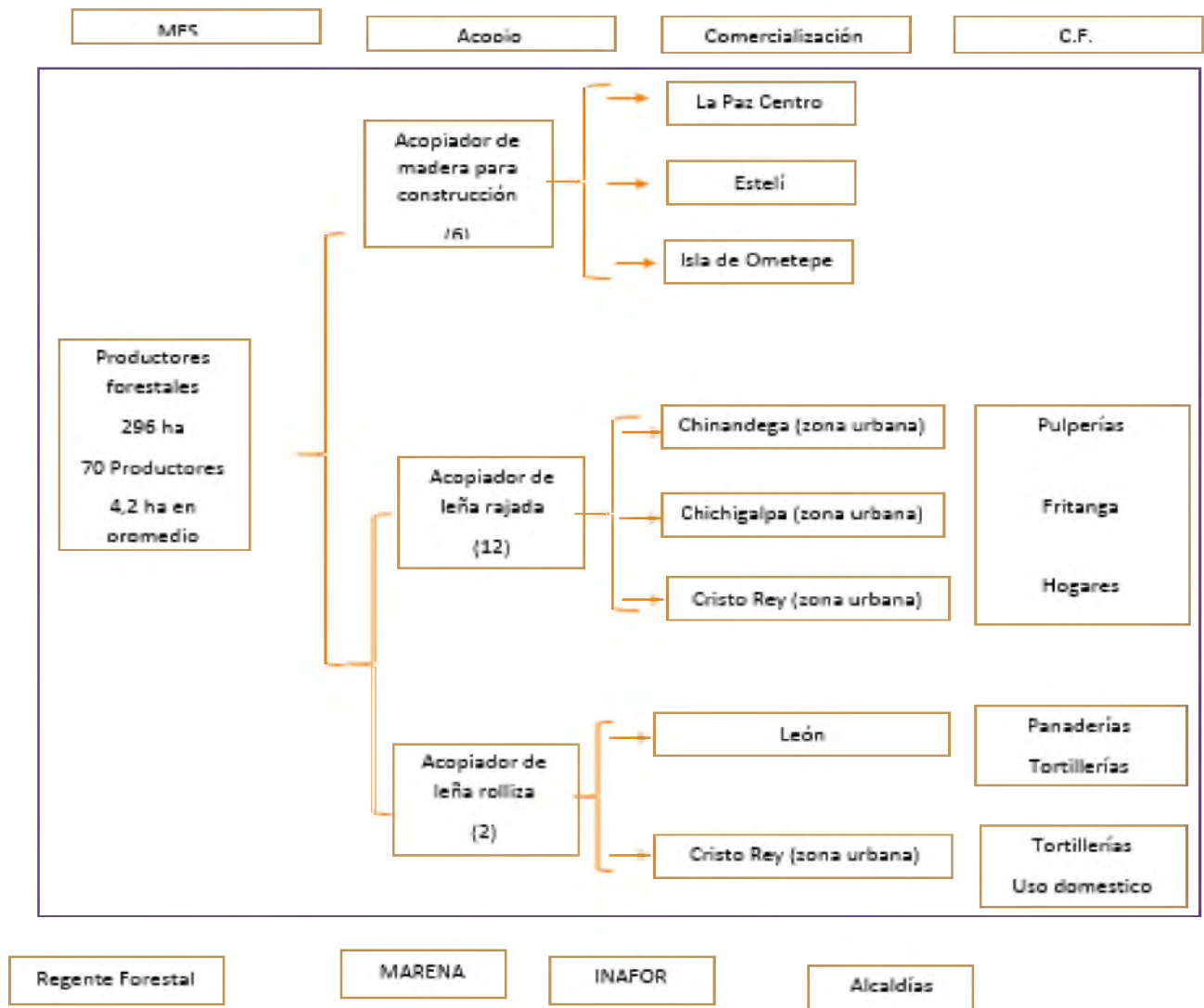


Figura 3 Cadena productiva de madera en rollo y leña de eucalipto, Cristo Rey, Quezalguaque, Nicaragua.

3.1.1. Eslabón: Manejo forestal sostenible (MFS)

Durante el diagnóstico de esta cadena se encontró que en Cristo Rey existen 70 productores de madera rolliza y leña, con alrededor de 296 ha de plantaciones de eucalipto (*E. camaldulensis*). De este total, el 36,5% se encuentran inscritas legalmente ante la ONRF - INAFOR y por lo tanto, disponibles para su aprovechamiento.

Los productores forestales son los actores principales de este eslabón, quienes en promedio tienen 4,2 ha de plantaciones de eucalipto con edades que oscilan entre 1 y 26 años, algunas con más de 3 aprovechamientos realizados a la fecha. Las plantaciones fueron establecidas a través de diferentes proyectos de cooperación, raras veces con recursos propios.

Cada propietario realiza un manejo silvicultural adaptado a sus capacidades, condiciones y necesidades particulares.

La mayoría de los productores realizan el primer aprovechamiento a los tres años de establecida la plantación. Posteriormente, generalmente todos los años ralean y aprovechan las varillas, las cuales son de pequeñas dimensiones y venden por docena (cada docena tiene un precio equivalente al de una alfajilla). Después del primer aprovechamiento, cada dos años suelen aprovechar alfajillas, cada cuatro años soleras y cada seis u ocho años pilares. En algunas ocasiones los productores realizan tala rasa y han observado que esta actividad permite a los rebrotes crecer de forma uniforme.

También se encontró que a partir del segundo año de establecidas las plantaciones, en la mayoría se permite el pastoreo de ganado, tanto para reducir costos de mano de obra con las chapas de malezas, o para diversificar los ingresos, pues además de las plantaciones forestales, los productores realizan otras actividades económicas: ganadería, alquiler del terreno plantado para pastoreo, agricultura, venta de su mano de obra al Ingenio San Antonio o a otros propietarios de fincas de la misma comunidad, comercio y producción de carbón, entre otros.

Los productores requieren de regentes forestales para la realización de los planes de manejo y poder acceder a los aprovechamiento comerciales legalmente. Para tal efecto, los regentes son pagados por el propietario de la plantación.

Actualmente la comunidad de Cristo Rey está produciendo 201 tm de leña/mes (de acuerdo con el muestreo realizado) y se considera que el volumen potencial a producir en las 296 ha de plantaciones georreferenciadas es de 231 tm de leña/mes.

En términos de ingresos económicos significaría que el productor de leña por cada sesenta de leña rajada (120 piezas) recibe la cantidad de C\$65 y el acopiador (intermediarios) la venderá a C\$100. Al propietario le quedarán por la venta de un sesenta de leña (120 unidades) una ganancia neta de 35 córdobas y a los comercializadores o acopiadores por cada 50 sesentas (cantidad de leña que pueden comercializar/semana) percibirán una ganancia neta de C\$3500 (US\$127). En el caso de la leña rolliza el intermediario, que ocasionalmente es el mismo productor, vende el camión de 3 tm en C\$3200 (US\$116) directamente al consumidor.

El aprovechamiento forestal que realizan los productores de Cristo Rey es generalmente selectivo y depende del volumen y tipo de producto demandado por los compradores o acopiadores.

En una plantación nueva, 2 a 3 años de edad, solo se extraen alfajillas en plantaciones con más de 4 años extraen varillas, alfajillas y soleras; y en plantaciones con edades superiores a los 6 años extraen los cuatro tipos de productos: varillas, alfajillas, soleras y pilares. Es necesario que la plantación presente las edades antes mencionadas para que la pieza cumpla con las dimensiones requeridas (cuadro 12).

El aprovechamiento de la madera rolliza lo puede realizar el productor o el comprador de la madera.

Si el comprador es quien aprovecha, entonces el precio que se le paga al productor por la pieza merma en un rango de C\$2 a C\$5 con la desventaja adicional que el comprador selecciona los árboles de su interés y dejado los defectuosos o aquellos con diámetros no apetecibles por él. En tal sentido, es imprescindible la presencia del productor en el momento del aprovechamiento y en la cubicación de la madera.

Los motosierrista y trozadores de la madera rolliza y la leña son los mismos productores u otros actores que participan en este eslabón y utilizan tanto motosierras como hachas.

3.1.2. Eslabón: Acopio

Este eslabón está integrado por los acopiadores y comercializadores mayoristas de madera rolliza y leña, que por lo general, son personas que pertenecen a la comarca de Cristo Rey. El acopiador realiza los pedidos al propietario de las plantaciones, de acuerdo con la demanda del mercado. Las distancias de los sitios de acopio a las plantaciones oscilan en un rango de 800 m a 3 km.

En total se identificaron seis comercializadores-acopiadores mayoristas de madera rolliza y leña en Cristo Rey, responsables de la distribución de los productos en los municipios de León y Chinandega. Este grupo acopia aproximadamente 202 m³ de leña mensualmente y 68 toneladas métricas (tm) de madera rolliza mensualmente. Su red de comercialización se compone de minoristas y consumidores finales (tortillerías, panaderías y hogares) que compran el producto en presentación de carretadas, sesentas y rajadas individualizadas.

Los acopiadores y comercializadores de la leña son originarios de la misma comunidad y transportan la madera rajada a la ciudad de Chinandega y Chichigalpa, ya sea en camioneta con capacidad de 1 tm, camioncitos de 1,5 tm o en camiones de 7 tm; en cuanto a la leña rolliza, esta es transportada en camiones de 3 tm y llevadas a León.

3.1.3. Eslabón: Comercialización

Este eslabón se integra por los comercializadores o intermediarios de madera rolliza, quienes poseen sus puntos de venta en el municipio de La Paz Centro, departamento de León. Este municipio cuenta con una larga trayectoria como punto de acopio, venta y distribución de madera rolliza de eucalipto dentro de Nicaragua. Diversos municipios se abastecen de materia prima proveniente de La Paz Centro para la construcción de ranchos típicos u otras infraestructuras rústicas.

Además de los comercializadores de La Paz Centro, hay algunos casos excepcionales en los que el mismo productor negocia su producto directamente con el consumidor final. Por ejemplo, hay un productor que cuenta con puestos de venta en San Juan del Sur y en Managua, y un segundo caso el de un productor que transporta hasta 11 m³ de madera (alfajillas, soleras, pilares y varillas) cuatro veces al año desde Cristo Rey hasta Ometepe.

También, se identificó como minoristas de la leña a los locales comerciales ubicados en los mercados y puntos de venta domiciliaria de Chichigalpa, Chinandega y León (aproximadamente 60 en León, 45 en Chinandega y 25 en Chichigalpa).

Estos minoristas distribuyen el producto en presentación de sesentas y rajadas individuales, las cuales comercializan a costos variables (4 rajadas por C\$5 (US\$0,18) o bien 8 rajadas por C\$10 (US\$0,38)) a sus consumidores finales.

La información suministrada por los productores, acopiadores y consumidores, permitió determinar cuáles son los valores con los que se comercializa la leña. En el caso de la leña rolliza, el intermediario que ocasionalmente es el mismo productor este, vende el camión equivalente a 3 tm a C\$3200 (US\$116).

Los consumidores actuales, y que pueden ser más potenciados en el caso de la madera rolliza, están ubicados en los municipios Nagarote, La Paz Centro, León y de los departamentos de Rivas, Granada, Masaya, Estelí, Matagalpa y Boaco, entre otros. Hasta ellos llega la madera ya sea de forma directa o por intermediarios.

Los consumidores finales de leña rajada pertenecen al sector urbano: tortillerías y tiendas de abarrotes o pulperías dentro de los municipios de Chinandega y Chichigalpa. Y los consumidores de la leña rolliza son las panaderías del sector urbano del municipio de León.

3.2 Identificación de puntos críticos

Los puntos críticos o cuellos de botella identificados para cada uno de los eslabones de la cadena de madera rolliza y leña de la comunidad de Cristo Rey se describen a continuación.

3.2.1. Eslabón: Manejo forestal sostenible

- Problemas de tenencia de la tierra: este tipo de problemas tienen que ver principalmente, con la posesión de escrituras y documentos que garanticen la tenencia legal de la tierra. Esto dificulta trámites como la inscripción de plantaciones forestales, la entrega de permisos de aprovechamiento y guías de movilización de productos ante el INAFOR.
- Falta de manejo técnico apropiado de las plantaciones: la ausencia de asistencia técnica especializada en el manejo de plantaciones ocasiona pérdidas de calidad y rendimiento de las áreas de aprovechamiento maderero y de leña en Cristo Rey.
- La falta de redes de comercialización es una limitación que les restringe a los productores aumentar los ingresos, es decir, obtener un mejor precio por la leña o la madera en rollo.
- Limitado acceso directo al mercado: la falta de permisos y recursos económicos para adquirir medios de transporte para la madera rolliza y leña hacia el consumidor final obliga a los productores a vender su producto a acopiadores ubicados estratégicamente dentro de la comunidad de Cristo Rey, reduciéndose de esta manera sus márgenes de ganancia.

- Falta de asociatividad entre actores: la ausencia de una figura asociativa encargada de aglomerar y regular las acciones entre actores de un mismo eslabón y entre eslabones, dificulta la realización de alianzas estratégicas en la cadena de la madera rolliza y leña en Cristo Rey a su vez reduce los márgenes de ganancia entre actores, el acceso a insumos y trámites ante el INAFOR.

Aprovechamiento de madera

Ilegalidad en el aprovechamiento del recurso: al inicio de las acciones del proyecto Finnfor/CATIE se había estimado que cerca del 59% de las áreas plantadas y bajo aprovechamiento de la comunidad de Cristo Rey no estaban inscritas ante la ONRF-INAFOR, situación que hacía que una buena parte de la comercialización de la madera rolliza y la leña se realizará en forma clandestina.

Falta de experiencia en negocios formales con enfoque de cadena: la falta de estructura organizacional y de experiencia con enfoque de cadena productiva no les permitía articular adecuadamente la producción con el comercio y la distribución del producto.

3.2.2. Eslabón Acopio

Altos costos de movilización: los elevados costos de transporte en algunas ocasiones impiden movilizar la leña hasta sitios con mayor demanda y mejores precios para la leña.

3.2.3. Eslabón de comercialización

Deficiente inteligencia de mercados: la falta de formación de alianzas estratégicas con distribuidores selectos nicaragüenses conllevaría a una falta de diversificación del mercado de la leña.

El mercado presenta sustitutos de los productos de eucalipto: en ocasiones el mercado para la madera rolliza puede ser reducido por la entrada de otras especies maderables con menores precios, por ejemplo el pino ya sea nacional o importado.

Los productos sustitutos de piezas de cemento y metal también pueden en ocasiones resultar más económicos que los de madera rolliza. Igual con la leña su uso puede verse reducido, ya sea por la electricidad o el gas que finalmente terminan siendo más rentables.

Las características de la leña varían con la ubicación del mercado: en el caso de la leña una alternativa de mercado a la que podrían entrar los acopiadores de leña rajada es comercializar en León. Sin embargo, tendrían que modificar la pieza. Ya que para Chinandega y Chichigalpa la hacen con una longitud de 30 cm por 6 cm aproximadamente y en León tendrían que ser piezas de 45 cm con un grosor de 8 cm, aproximadamente.

Una forma de confirmar si puede resultar más rentable esta innovación es realizando un ensayo, y de esta manera saber si se reduce costos de transporte, pues en cuanto a kilometraje resulta más cerca la ciudad de León que la ciudad de Chichigalpa y Chinandega.

4. CONCLUSIÓN

La oferta forestal de Cristo Rey para el año 2015 se estimó en 9.266 m³, destinada para madera en rollo y leña. Las plantaciones se caracterizan por tener edades entre 1 y 26 años, implementar aprovechamiento selectivo o de tala rasa, un manejo silvicultural deficiente, lo anterior relacionado con la falta de recursos económicos y de conocimientos técnicos de los productores. En promedio las plantaciones tienen un área de 4,2 ha y representan un ingreso adicional a los hogares.

La Paz Centro es el principal mercado final de la madera en rollo de Cristo Rey, recibe 168.5 m³ / mensuales de madera rolliza (alfajillas, soleras, pilares y varillas), además se entrega 36m³ directamente en la isla de Ometepe cuatro veces al año. Es importante mencionar que los intermediarios de Estelí llegan a comprar a Cristo Rey principalmente alfajillas en una cantidad 18 m³/mensuales, para la construcción de secadores de tabaco. La Paz Centro recibe además madera producida en Chinandega, León y La Paz Centro, según los resultados la mejor estrategia para la colocación de la producción de Cristo Rey es establecer un puesto de venta en la ciudad de León, puesto que en La Paz Centro no hay una demanda de estos productos.

Los precios de los productos maderables, según los diferentes actores, muestran diferencias importantes al pasar de un eslabón a otro. El acopiador e intermediarios reciben el doble del valor por madera de lo que recibe el productor (por el mismo producto), lo mismo se repite para el caso de la leña, en donde el actor que percibe un mayor precio es el intermediario (más que el acopiador y productor).

Los productos de esta investigación pertenecen a cadenas productivas, puesto que no hay una clara visión del mercado, se carece de alianzas estratégica e impera un enfoque de competitividad individual. Para ambos productos, la cadena productiva está conformada por tres eslabones (MFS, Acopio y Comercialización), para el caso de madera rolliza, este producto es comercializa a diversas zonas de Nicaragua (Pacífico, Centro-Norte y Caribe). La comercialización de leña solo tiene un intermediario (pulperías, fritangas o panaderías) y su mercado son las zonas urbanas de León, Chinandega y Chichigalpa, así como las comunidades cercanas a Cristo Rey.

El hecho de que las fincas con edades mayores presentaran los mayores ingresos totales era predecible. Pero que los indicadores desmejoren conforme aumentan sus ingresos totales causa una aparente inconsistencia, lo cual se descarta si se ven los flujos de caja donde se muestra que los ingresos se contabilizan tardíamente, entre los años 14 y 26 para la parcela 17. Esto provoca que el descuento que aplican los indicadores financieros sea mayor para los ingresos tardíos.

Las mayores rentabilidades se obtuvieron para las plantaciones clasificadas originalmente en las categorías de buen manejo y de sistemas silvopastoriles, lo cual es congruente con los mejores flujos de ingresos que se obtiene en estos sistemas productivos. En resumen, los resultados obtenidos para los indicadores financieros se consideran consistentes con la categorización de las parcelas evaluadas.

5. RECOMENDACIONES

Es importante incorporar a las estimaciones de rentabilidad la variable de valor presente de la tierra, puesto que este será el parámetro para que los productores analicen el costo de oportunidad que implica tener plantaciones forestales en comparación con otros usos de la tierra.

Para los productores que están en las categorías de mal manejo y regular manejo, la principal actividad que deben de incorporar en su sistema, es la programación de sus aprovechamientos en el proceso de toma de decisiones con respecto a la venta de la misma.

Es necesario hacer un análisis detallado de costos en cada uno de los eslabones para determinar el margen de ganancia, y así definir el beneficio real que obtienen los productores en contraposición con los demás actores de la cadena.

Se debe incorporar dentro de la cultura financiera de los productores, herramientas financieras para el registro, control y ventas de los productos de la finca. Esto es clave para garantizar un mejor aprovechamiento del recurso y por ende un aumento en los beneficios que recibe el productor.

Es necesario incentivar la legalidad de 100% de las plantaciones, puesto que esto le permitirá a cada productor vender sus productos de manera segura en el mercado y generar alianzas con mejores socios comerciales.

6. LITERATURA REVISADA

ABC Rural. 2014. Producción de eucaliptos para reforestación. Disponible en <http://www.abc.com.py/edicion-impres/suplementos/abc-rural/produccion-de-eucaliptos-para-reforestacion-1214335.html>

Álvarez, D.C., G; Mendizábal, R; Roggero, M. 2000. Seminario de Agronegocios eucalipto., 54 p. Consultado 8 de noviembre del 2014.

Alves-Milho, S. 2011. Informe final "Servicios para el inventario y diagnostico de plantaciones forestales en la región de Occidente durante la campaña forestal 2007, 2008, 2009, 2010" Cuenta Reto del Milenio-Nicaragua (MCA-Nicaragua). 110 p. Consultado 16 de septiembre del 2014.

Cabrera, C. 2003. Plantaciones Forestales: Oportunidades para el desarrollo sostenible. Guatemala, Disponible en <http://biblio3.url.edu.gt/IARNA/SERIETECNINCA/6.pdf>

CATIE. 1994. Camaldulensis: *Eucalyptus camaldulensis* Dehn Myrtaceae. Un árbol de uso múltiple. Costa Rica, (Colecciones materiales de extensión)

Ceccon, E. 1999. Aspectos ambientales referentes al establecimiento de plantaciones de eucalipto de gran escala en áreas tropicales: aplicación al caso de México. Revista Interciencia (5): 31. Consultado 06 de septiembre del 2015.

Ceccon, E. 2009. Sustainable Production of Commercial Fuelwood in Brazil and Nicaragua in Brazil and Nicaragua. . Consultado 21 de agosto del 2014.

Comisión Europea; FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma). 2002. Estado de la información forestal en Nicaragua. 227 p. (Monografías

de países) Consultado 23 de diciembre del 2014. Disponible en <http://www.bionica.info/biblioteca/Tijerino2002.pdf>

Contina, J. 2008. Determinación del rendimiento de las plantaciones forestales de la Escuela Agrícola Panamericana Zamorano, Honduras. Licenciatura. Escuela Agrícola Panamericana Zamorano. 80 p. Disponible en <http://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/2314/1/T2568.pdf>

Cuenta Reto del Milenio (CRM). 2008. Estrategia de implementación del conglomerado forestal en Leon y Chinandega. Nicaragua, 63 p. Consultado 06 de diciembre del 2014. Disponible en <http://www.cuentadelmilenio.org.ni/cedoc/02negrural/05%20Conglomerado%20Forestal/01%20Documentos%20Normativos/05%20Estrategia%20de%20Implementacion%20del%20Conglomerado%20Forestal.pdf>

Detlefsen, G. 2013. Propuesta de evaluación silvicultural para mejorar el crecimiento y rendimiento de *Eucalyptus camaldulensis* en plantaciones puras y sistemas silvopastoriles en Cristo Rey, Nicaragua. Nicaragua, 5 p.

Domingo-Santos, J. 2010. El eucalipto y los suelos bajo clima mediterráneo . 15-30 p.

E., P.P. 2005. EFECTO DE LA FERTILIZACIÓN SOBRE PLANTACIONES DE *Eucalyptus globulus* (Labill.) Y *Eucalyptus nitens* (Maiden) DE SIETE AÑOS DE EDAD EN LA COMUNA DE MÁFIL, PROVINCIA DE VALDIVIA. Ingeniero Forestal. Chile, UNIVERSIDAD DE CHILE. 107 p. Disponible en http://repositorio.uchile.cl/tesis/uchile/2005/pozo_e/sources/pozo_e.pdf

Eldridge, K.D., J; Harwood, C; Wyk, G. . 1993. *Eucalypt domestication and breeding*. Cleredon press-Oxford. ed. Reinos unidos.

ENCE. 2009. La gestión forestal sostenible y el eucalipto. España, 71 p. Consultado 05 de septiembre del 2015. Disponible en http://www.ence.es/pdf/El_Eucalipto.pdf

FAO-CATIE. 2000. Bibliografía comentada cambios en la cobertura forestal Nicaragua Roma, 50 p.

FAO. 1996. La madera: Tendencias y perspectivas mundiales. Roma, (Unasyuva) Disponible en <http://www.fao.org/docrep/30164S/30164s00.htm#Contents>

_____. 2002. Evaluación de los recursos forestales mundiales 2000. Roma, 468 p. Consultado 27 de septiembre del 2015. Disponible en https://books.google.co.cr/books?id=SokGkhcGJwwC&pg=PA23&lpg=PA23&dq=plantaciones+forestales+con+fines+comerciales&source=bl&ots=l7lXGfuWBL&sig=Qu8p14q5vRtKbd432L49qL49L3U&hl=es&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=plantaciones%20forestales%20con%20fines%20comerciales&f=false

_____. 2010. EVALUACIÓN DE LOS RECURSOS FORESTALES MUNDIALES 2010. INFORME NACIONAL, NICARAGUA. Roma, 52 p. Consultado 26 de septiembre del 2015.

Finnfor/CATIE. sf. Informe detallado de la demanda de carbón vegetal a nivel local (municipios de León, Chinandega y Chichigalpa) y nacional (Municipios de Managua, Estelí y el Transito). 33 p.

Fundacion Desarrollo Integral Asociado. 2008. DIAGNOSTICO FORESTAL DEL MUNICIPIO DE LEÓN, NICARAGUA. Nicaragua, 31 p. Consultado 4 de septiembre del 2015. Disponible en <http://www.milieucentrumutrecht.nl/dynamic/media/8/documents/DIAGNOSTICO%20FORESTAL%20DEL%20MUNICIPIO%20DE%20LEON.pdf>

Gobby, J.; Casasola, F. 2003. Comportamiento financiero de la inversión en sistemas silvopastoriles en fincas ganaderas de Esparza, Costa Rica. *Agroforestería en las Américas* (39-40): 52-60. Consultado 9 de octubre del 2015. Disponible en <ftp://ftp.fao.org/docrep/nonfao/lead/x6383s/x6383s00.pdf>

González-Río, F.; Castellanos, A.; Fernández; Gómez, C. sf. Manual técnico de selvicultura del eucalipto., Consultado 17 de noviembre del 2014. Disponible en <http://www.agrobyte.com/publicaciones/eucalipto/indice.html>

Guerra, E. 2012. Estudio de Factores que Incrementan la Rentabilidad de Plantaciones Pulpables de *Eucalyptus globulus* Labill. en Chile. PhD. España. 180 p. Consultado 27 de septiembre del 2015. Disponible en <http://helvia.uco.es/xmlui/bitstream/handle/10396/7560/563.pdf?sequence=1>

Guevara-Escobar; Cervantes-Jiménez; Suzán-Azpiri; González-Sosa; Saavedra. 2012. Producción de pasto Rhodes en una plantación de eucalipto. *Agrociencia* (2): 14. Consultado 15 de septiembre del 2015. Disponible en http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-31952012000200007

Hugheli, D. 1990. Modelos para la predicción del crecimiento y rendimientos de: *Eucalyptus camaldulensis*, *Gliricidia ulmifolia* y *Leucaena leucocephala* en América Central. . Costa Rica, INAFOR. 2008. Programa Forestal Nacional del Poder Ciudadano PFN Nicaragua, 128 p. INIDE; MAGFOR. 2013. IV Censo Nacional Agropecuario Nydia Icaza ed. Nicaragua, 96 p. Instituto de Recursos Naturales (IRENA). 1992. *Eucalyptus: Eucalyptus camaldulensis* Dehn. Myrtaceae.

INTA. 1995. Manual para Productores de Eucaliptos de la Mesopotamia Argentina Forestal, G. ed. Argentina, 171 p. Consultado 17 de septiembre del 2015. Disponible en http://inta.gob.ar/documentos/manual-para-productores-de-eucaliptos-de-la-mesopotamia-argentina/at_multi_download/file/manual%20para%20productores%20de%20eucaliptos%20de%20la%20mesopotamia.pdf

Larocca, F.D., F; Aparicio, J. . 2004. XIX Jornada forestales en Tres Ríos. VII Técnicas de implantación y manejo de *Eucalyptus grandis* para pequeños y medianos forestadores en Tres Ríos y Corrientes Argentina, 16 p. Consultado 25 de octubre del 2014.

Lezama, J. 2008. Plan ambiental municipal 2008-2018. Alcaldía Municipal de León., 99 p. Consultado 6 de octubre del 2014.

MAGFOR; PROFOR; BM; MARENA. 2005. Potencial de plantaciones forestales y fijación de carbono en Nicaragua. 1 ed. Nicaragua, La Prensa. 164 p. Consultado 6 de septiembre del 2015. Disponible en <http://www.magfor.gob.ni/descargas/libros/POTENCIAL%20DE%20PLANTACIONES%20FORESTAL%20Y%20FIJACION%20DE%20CARBONO.pdf>

MAGFOR/INAFOR. 2007-2008. Resumen de resultados del Inventario Nacional Forestal 2007-2008. Nicaragua, 16 p. Consultado 03 de diciembre del 2014. Disponible en <http://www.inafor.gob.ni/inventario/Pdfs/Resumen%20Ejecutivo.pdf>

MAGFOR/INETER. 2010. Uso potencial de la Tierra. Compendio de Mapas., 149 p. Consultado 05 de enero del 2014. Disponible en <http://www.magfor.gob.ni/descargas/publicaciones/mapas/CompendioMapas.pdf>

MARENA; INAFOR. 2002. Guía de Especies Forestales de Nicaragua. 1a ed. Nicaragua, 304 p. Disponible en <http://www.magfor.gob.ni/descargas/estudios/Gu%C3%ADa%20de%20Especies%20Forestales.pdf>

MARENA. 2010. Caracterización de la cuenca No. 64. Entre el Volcán Cosiguina y Río Tamarindo. Managua, Nicaragua, 42 p. Consultado 07 de octubre del 2014.

Marmillod, D. 2012. La red de parcelas permanentes de medición forestal en plantaciones, bosque natural latifoliado y de coníferas en Guatemala. Diagnóstico del estado actual. 1 ed. Costa Rica, 46 p. (Boletín técnico) Consultado 06 de septiembre del 2015. Disponible en <file:///E:/Descargas/Red%20de%20parcelas%20Completo.pdf>

Martínez, H. 1990. *Camaldulensis (Eucalyptus camaldulensis)* especie de uso múltiple en América Central. Costa Rica, 58 p.

Martínez Ruiz; Aspiros-Rivero; Rodríguez; Cetina-Alcalá; Gutiérrez-Espinoza. 2006. Importancia de las plantaciones forestales de eucalyptus. *Ra Ximhai* (3): 815-846. Consultado 13 de octubre del 2014. Disponible en <http://www.uaim.edu.mx/webraximhai/Ej-06articulosPDF/ART%2013%20eucalipto.pdf>

Mesén, F.; Vásquez, W.; Víquez, E. 2007. Ensayos de familias F2 de *Eucalyptus deglupta* Y *E. grandis* con fines de conversión en huertos semilleros. *Agronomía Costarricense* (2): 1:20. Consultado 18 de septiembre del 2015.

Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales (MARENA). 2000. Departamento de León. León, Nicaragua, MARENA. 94 p.

Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales (MARENA) 2011. Establecimiento y Manejo de Plantaciones Forestales. POSAF II/MARENA 66 Nicaragua, 65 p. Consultado 13 de octubre del 2014.

Nutto, L.; Touza V, M. 2006. Modelos de producción de madera sólida en plantaciones de *Eucalyptus globulus* de Galicia.: 37-50.

Sánchez, M.y.S., F. 2005. Tecnología de la madera de eucaliptos colorados: Propiedades usos posibilidades. Consultado 07 de noviembre del 2014. Disponible en <http://www.biblioteca.org.ar/libros/210075.pdf>

Sandino, A. 1997. Modelos para la estimación del volumen de *Eucalyptus camaldulensis* Dehn en plantaciones puras en el Ingenio San Antonio, Chinandega. Ingeniero Nicaragua, Universidad Nacional Agraria. 43 p.

Tinoco, A.y.N., C. . 2004. Diagnóstico Policial de Seguridad Ciudadana Quezalguaque. 43 p.

Universidad Autónoma Chapingo. 2006. SILVICULTURA DE PLANTACIONES FORESTALES COMERCIALES 1ra ed. Chapingo, México, 217 p. Consultado 27 de septiembre del 2015. Disponible en http://www.chapingo.mx/dicifo/publicaciones/silvicultura_plantaciones_forestales_comerciales_2006.pdf

Vaidez, E. 2014. Cuaderno de Dasometría. Guatemala, 92 p. (Cuaderno de Dasometría) Consultado 21 de septiembre del 2015.

Vignote; Martínez-Rojas; Villasante. sf. LA SILVICULTURA Y CALIDAD DE LA MADERA. Madrid, 46 p. Consultado 06 de septiembre del 2015. Disponible en

http://www.upm.es/sfs/E.T.S.I.%20Montes/La%20Escuela/ActosInstitucionales/Lecciones/Ficheros_Est%C3%A1ticos/LECCI%C3%93N%20INAUGURAL%202013-S.VIGNOTE.pdf

Wadsworth, F. 2000. Producción Forestal de América Tropical. 603 p.

Wightman; Corneliu; Ugarte-Guerra. 2015. 2006. Perú. Disponible en http://www.academia.edu/1977169/Plantemos_Madera_Manual_Sobre_el_Establecimiento_Manejo_Aprovechamiento_de_plantaciones_maderables_para_productores_de_la_Amazonia_peruana

Ximhai, R.; Alcalá, C.; Espinoza, M.G.; Cetina-Alcalá, M.; Gutiérrez-Espinoza, M. 2006. IMPORTANCIA DE LAS PLANTACIONES FORESTALES DE EUCALYPTUS Ra Ximhai, septiembre-diciembre, año/vol. 2, número 003 Universidad Autónoma Indígena de México El Fuerte, México. Ra Ximhai (3): 815-846.

Zaror, C.P., O; Gonzales P. sf. Desafíos tecnológicos y ambientales para la gestión sustentable del sector forestal en los países de América latina y el Caribe. Washington, EEUU, 153-199 p. Consultado 05 de diciembre del 2014.