

**UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTÓNOMAS
DE LA COSTA CARIBE NICARAGÜENSE.**

**URACCAN
RECINTO UNIVERSITARIO LAS MINAS**



**MONOGRAFÍA PARA OPTAR AL TÍTULO
DE
INGENIERO AGROFORESTAL**

**EVALUACIÓN DE DAÑOS Y BENEFICIOS ECONÓMICOS
GENERADOS POR LA ACTIVIDAD FORESTAL EN LA
COMUNIDAD DE KASKITA. DEL MUNICIPIO DE SIUNA, R.A.A.N.
NICARAGUA 2002**

AUTOR: BR. RAÚL ENRIQUE LÓPEZ ABURTO

TUTOR: ING. VÍCTOR ZÚÑIGA MORALES

ASESOR: ING. BISMARCK LEE LEON

SIUNA, DICIEMBRE DEL 2003

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDOS.	PAGINAS
ÍNDICE GENERAL	i
ÍNDICE DE CUADRO.	ii
ÍNDICE DE ANEXOS	iii
DEDICATORIA.	iv
AGRADECIMIENTO	v
RESUMEN.	vi
I.- INTRODUCCIÓN.	1
1.1.- Antecedentes	3
1.2.- Justificación.	4
1.3.- Objetivos	5
II.- MARCO TEÓRICO	6
2.1.- Aprovechamiento Forestal	6
2.2.- Caminos Forestales	9
2.3.- Bosque	13
2.4.- Inventario Forestal	15
2.5.- Inventario Post-cosecha	15
2.6.- Daños	16
2.7.- Volumen	17
2.8.- Procedimiento para aprobación de planes de manejo forestal.	19
2.9.- El marco jurídico en materia ambiental de Nicaragua	20
2.10.- Requisitos para el manejo forestal	21
2.11.-Beneficio para la comunidad.	23
III.- DISEÑO METODOLOGICO	24
3.1.- Etapa I: Coordinación, recopilación de la información y entrevistas con los dueños de bosques	25
3.2.- Etapa II: Definición de variables, elaboración de formatos y Levantamiento de la información	25
3.3.- Etapa III: Procesamiento, análisis e interpretación de la información.	29
IV.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN.	31
4.1.- Inventario de Daños	31
4.2.- Evaluación de residuos encontrados en las áreas aprovechadas.	40
4.3.- Beneficios de la actividad forestal realizada en la comunidad de Kaskita	43
V.- CONCLUSIONES.	48
VI.- RECOMENDACIONES.	50
VII.- BIBLIOGRAFÍA.	51
VIII.- ANEXOS.	55

ÍNDICE DE CUADROS.

CONTENIDO	PÁGINAS.
Cuadro 1.- Datos del Inventario de daños	32
Cuadro 2.- Distribución de daños	33
Cuadro 3.- Daños evaluados según el impacto causados	34
Cuadro 4.- Factores que ocasionaron mayor impacto en el bosque	36
Cuadro 5.- Diferencias encontradas en la realización de la infraestructura vial de cuatro planes de aprovechamientos forestales	38
Cuadro 6.- Resumen, evaluación de residuos por clase de trozas	41
Cuadro 7.- Resumen de evaluación de residuos por causa	42
Cuadro 8.- Especies autorizadas con sus respectivos volúmenes por permiso	44
Cuadro 9.- Resumen de madera autorizada y transportada.	44
Cuadro 10.- Resumen de impuestos a pagar	45
Cuadro 11.- Beneficios económicos a los dueños de bosques.	47



ÍNDICE DE ANEXOS.

- Anexo 1.- Formato, Inventario de daños utilizado en el bosque de la Comunidad de Kaskita.
- Anexo 2.-Formato, Levantamiento topográfico de caminos.
- Anexo 3.- Formato, Levantamiento topográfico de patios de trozas.
- Anexo 4.- Formato, Evaluación de la operación de corta
- Anexo 5.-.Impacto del aprovechamiento separado por transeptos del inventario en el bosque
- Anexo 6.- Evaluación de Residuos de madera dejados en el bosque.
- Anexo 7.- Entrevista aplicada a Señores Dueños de Bosque, de Kaskita.
- Anexo 8.- Hoja de control del beneficiario sobre el transporte realizado por especie del permiso de aprovechamiento.
- Anexo 9.- Fotografías de caminos primarios después del aprovechamiento.
- Anexo 10.-Fotografías de caminos de arrastre
- Anexo 11.Fotografías de operación de arrastre durante el aprovechamiento.
- Anexo 12.- Fotografías de Residuos de madera dejados en el bosque.
- Anexo 13.- Fotografías de maquinaria utilizada en el aprovechamiento.
- Anexo 14.- Ubicación de la comunidad de Kaskita dentro del Municipio de Siuna.
- Anexo 15.- Área explotada 1
- Anexo 16.- Área explotada 2.
- Anexo 17.- Área explotada 3.
- Anexo 18.- área explotada 4.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo muy especial mente a mi hermano Víctor Rafael López Aburto. (Q.E.P.D).

A mi hija Karenina Shalondra López Zamora, quien siempre me ha servido de inspiración para no claudicar en el camino.

RAUL LOPEZ.

AGRADECIMIENTO

Expreso mi más profundo agradecimiento a Dios por permitirme haber concluido una meta más de mi vida.

A mi madre Toribia Aburto por ser la constructora de mi existencia

A mi compañera de vida Mirna Zamora

A mis hermanos

Al cuerpo de docentes del recinto URACCAN Las Minas que siempre compartieron sus conocimientos con migo

A mis compañeros de clases

Al equipo de alumnos de 5to año de ingeniería agroforestal generación 2002

A los Ingenieros Víctor Zúñiga y Bismarck Lee por sus importantes recomendaciones.

RESUMEN

El presente trabajo se realizó en la comunidad de Kasquita, ubicada en el municipio de Siuna, Región Autónoma del Atlántico Norte de Nicaragua. En la época seca (verano) del año 2002 se ejecutaron aprovechamientos forestales en cuatro fincas o áreas de explotación cuyos dueños son: Saturnino Mendiola, Porfirio Herrera, Juan González y Ramón Suárez. En las cuatro áreas se practicaron actividades de aprovechamiento tradicional.

El objetivo general del estudio es evaluar los daños y beneficios económicos generados por la actividad forestal en la comunidad. En los objetivos específicos se trabajó en función de presentar los daños ocasionados al suelo por los aprovechamientos. Así como determinar los residuos de madera dejados en el bosque y describir los beneficios económicos generados por la actividad forestal.

El presente trabajo fue un estudio de carácter prospectivo, transversal, descriptivo y observacional, el universo estuvo compuesto por veintitrés planes operativos de aprovechamiento aprobados en el municipio de Siuna y la muestra fue tomada de forma intencional por cuatro Planes Operativos Anuales de Aprovechamiento en la Comunidad de Kaskita.

Para conocer los daños ocasionados por el aprovechamiento forestal en el bosque se utilizó una metodología que permitiera utilizar los transeptos dejados por la actividad forestal recién realizada en dicha comunidad, a partir del cual se realizó un inventario de daños donde se tomó en cuenta todos los caminos (primarios, secundarios, terciarios), los patios de montañas, los daños ocasionados por caída de árbol y los desperdicios del aprovechamiento, además se realizó una entrevista dirigida a los dueños del bosque e intermediarios madereros.

Una vez analizada toda la información recopilada demuestra que los daños son fuertes y se considera este tipo de aprovechamiento como destructivo.

superando en mas de un 60% de afectación del área total, para lograr la recuperación de este bosque llevaría mucho tiempo y varios tratamientos silviculturales los que difícilmente se ejecutaron por que los dueños de estos bosques no tienen ningún conocimiento sobre los procedimientos de aprovechamiento forestal.

Los factores que ocasionaron mayor daño al suelo del bosque fueron los caminos primarios y patios de acopio, seguido los caminos secundarios y terciarios, aquí se presentan las diferencias encontradas en la realización de infraestructura (caminos y patios de acopio)de acuerdo a lo planificado según los POA y lo que en realidad se ejecuto y vemos como hubo un incremento en un 515%.

Durante este aprovechamiento se encontró abandonado en bosque mucha madera , esta representa el 31% de lo aprovechado, aquí se aprovecharon cinco especies pero el 86%del total corresponde a dos especies.

En fin el presente estudio tuvo como finalidad brindar información confiable, veráz y objetiva que permita a las instituciones rectora de la administración de los recursos tomar medidas correctivas con miras hacia un manejo sostenible del recurso, de igual manera que sirva como documento base para elaborar nuevas acciones en el campo de la investigación por parte de Centros Técnicos y Superiores inmersos en el manejo de los Recursos Naturales de nuestra nación.

I. INTRODUCCIÓN

La destrucción de los bosques en el Municipio de Siuna se debe al aprovechamiento forestal que se practica, donde esta actividad no es planificada correctamente y no existe una adecuada supervisión técnica de campo.

Para realizar las actividades forestales en el bosque hay que llenar una serie de requisitos administrativos y técnicos, si éstos se cumplieran como se plantean en la planificación, el aprovechamiento en los bosques bajo planes de manejo, sería una actividad sostenible.

El principal componente estratégico para realizar un buen manejo forestal es una planificación correcta de las diferentes etapas que conlleva el aprovechamiento de la unidad boscosa. Esto debe estar regido tanto a nivel de planes generales como planes operativos.

La implementación metodológica y técnica es un proceso de mucha utilidad para la ordenación forestal ya que nos indica el estado del bosque y cuales son los rangos de tolerancia productivos sin generar un impacto negativo al ecosistema.

En nuestros países Centroamericanos se ha generado alternativas técnicas para establecer el inicio de un sistema planificado en el manejo forestal. Sin embargo la necesidad socioeconómica y política a repercutido en la implementación tanto a nivel regional como nacional.

El aprovechamiento forestal que se practica en el Municipio de Siuna es semejante a todos los aprovechamientos practicados en todo el país, es un aprovechamiento tradicional de los bosques naturales latifoliados que no es planificado, ni controlado por las instancias correspondientes.

En Nicaragua no existen estudios de evaluación de daños después de los aprovechamientos forestales, dado que todo aprovechamiento forestal en los

bosques latifoliados siempre es practicado por empresarios privados que solo se interesan por aprovechar el recurso forestal disponible e inmediato. Hasta la fecha aun no se ha interesado por darle el seguimiento necesario a las áreas de explotación forestal.

Los planes operativos anuales para volúmenes entre doscientos y seiscientos metros cúbicos son los que más se practican, por que estos tienen menos exigencias por parte del Instituto Nacional Forestal, pero aquí en estas áreas es donde mayores daños ocurren por que el maderero no tiene planificado una proyección a largo plazo.

El Bosque donde se realizó el estudio es propiedad de los señores Porfirio Herrera, Saturnino Mendiola, Ramón Suárez y Juan González, se ubica en la comunidad de Kaskita del Municipio de Siuna, Región Autónoma del Atlántico Norte (R.A.A.N), esta comunidad se localiza a 40 Km. al sur oeste del municipio entre las coordenadas verticales 13° - 14° y 84° -86° coordenadas Horizontales.

Se realizó un aprovechamiento forestal, bajo planes operativos anuales (POAs) elaborados bajo las disposiciones administrativas del año 2001 del Instituto Nacional Forestal, durante los meses de enero a mayo del año 2002 él área de estudio se encuentra en la comunidad de Kaskita en el municipio de Siuna.

En este aprovechamiento se extrajeron los mejores y más valiosos árboles, de las especies cedro macho (*Carapa guianensis*), guapinol (*Hymenaea courbaril*), coyote (*Platymiscium sp.*), nanciton (*hyeronima alchomeoides*), guayabo negro(*Terminalia sp.*).Esta explotación se realizo en cuatro áreas, se extrajeron un mil doscientos diecinueve metros cúbicos.

1.1.- Antecedentes

La demanda de madera cada día es mayor en el mercado nacional e internacional, razón por la cual los comerciantes de madera penetran a grandes distancias en áreas forestales en busca de este recurso que les interesa por que tiene el mejor precio y les deja grandes utilidades económicas sin tomar en consideración los efectos provocados en estas áreas.

En las décadas de 60, 70, 80 y 90 las especies forestales que mayor presión tenían era el Cedro Real (*Cedrela odorata*) y Caoba (*Swietenia macrophila*), en la actualidad estas especies tienen mucha demanda y se ha venido realizando una explotación descontrolada a tal extremo que en muchos lugares donde antes existían estas especies en la actualidad no se conocen. La tendencia indica ser el futuro de todas las especies forestales que tienen un buen valor económico en los mercados, lo que conducirá a la eliminación del bosque para convertirlo en pastizales, ya que los dueños de bosque aún no le dan la importancia que éstos tienen por desconocimiento o por no tener ningún incentivo que les atraiga.

Los aprovechamiento forestal practicado en el Municipio de Siuna son realizados de forma tradicional, no existe una planificación y participación técnica y poco control por parte del Instituto Nacional Forestal (INAFOR) como representante del Estado, una vez que se otorga el permiso de corta el control en el bosque no existe, solo se realiza control sobre el traslado de madera ignorando su procedencia.

Este tipo de aprovechamiento es el inicio de un cambio de usos del suelo, ya que después de aprovechar los mejores árboles el bosque lo convierten en pastizales por que no hay un control sobre el cumplimiento de los planes operativos.

1.2. Justificación

En el Municipio de Siuna no se conoce ningún estudio de impacto después del aprovechamiento forestal, por lo que no existen datos sobre los daños ocasionados al bosque lo que finalmente ocasiona el cambio del uso del suelo por los grandes daños al suelo.

Los métodos productivos usados por los dueños de bosques son basados en técnicas tradicionales, lo que provoca la eliminación del bosque, ocasionando cambios en el uso del suelo. Tal cambio puede evitarse aplicando diferentes técnicas de producción y manejando de forma sostenible la productividad del bosque generando ingresos económicos suficientes para mejorar la economía familiar.

El aprovechamiento tradicional que se practicó, extensivamente, en los bosques del trópico tiene un carácter destructivo, dejando pocas posibilidades para su manejo en forma natural. En operaciones de este tipo de aprovechamiento no se involucra la corta dirigida, el arrastre controlado, la apertura de la red de caminos y patios de acopio, ni mucho menos el muestreo diagnóstico post cosecha. El impacto de este tipo de aprovechamiento en términos de daños causados por las caídas de los árboles talados y el grado de disturbios ocasionados al suelo, dejan al bosque en malas condiciones para permitir su manejo (Cordero, 1978, Sobogal, et al, 1993).

El presente estudio servirá a la Universidad de las Regiones Autónomas de la Costa Caribe Nicaragüense (URACCAN), Instituciones que trabajan en el área forestal y estudiantes de los diferentes áreas para efectuar señalamientos objetivos con respecto a la forma de explotación sostenible de los bosque latifoliados, así como también, servirá como una base datos para la realización de planes de trabajo de aprovechamiento forestal.

1.3.- Objetivos

Objetivo General

- Evaluar los daños y beneficios económicos generados por la actividad forestal en la comunidad de Kasquita del municipio de Siuna.

Objetivos Específicos

1. Presentar los daños ocasionados al suelo por cuatro aprovechamientos forestales en la comunidad de Kasquita.
2. Determinar los residuos de madera dejados en el bosque.
3. Describir los beneficios económicos generados por la actividad forestal en la comunidad de Kasquita..

II.- MARCO TEÓRICO

2.1. Aprovechamiento Forestal

El aprovechamiento forestal se puede definir como el conjunto de faenas que permiten de manera total o parcial hacer del recurso forestal en pie, una fuente de materia prima accesible y lista para su transporte a los centros de procesamiento o consumo. Anaya, (1986)

Afirma, que el aprovechamiento debe llevar implícito los principios de sostenibilidad basada en los aspectos sociales, ecológicos, económicos y legales que deben regir en el manejo de los recursos naturales.

El aprovechamiento de los bosques naturales tropicales ha de contribuir al desarrollo sostenible, es esencial que las actividades asociadas al mismo no comprometan en forma irreversible la capacidad del bosque para seguir suministrando madera industrial, productos no maderables, servicios ambientales, beneficios sociales y valores globales (biodiversidad) que son imprescindibles para el bienestar, tanto de la generación actual como de las generaciones futuras Dykstray y Heinrinch, (1992).

2.1.1 Aprovechamiento o cosecha.

El aprovechamiento es considerado muchas veces como el primer y más importante tratamiento silvicultural destinado al manejo de un bosque natural, la cosecha de árboles maduros con fines comerciales abre el dosel y disminuye la competencia por sitio al reducir el área basal. Es importante tener en cuenta que las aperturas que se generan durante el aprovechamiento dependen de la ubicación de los árboles por extraer y no de la presencia de árboles seleccionados de futura cosecha. Los aprovechamientos deben ser bien planificados y con un buen control de las operaciones, lo que se reduce en menores costos de la operación y disminuye daños al bosque remanente. Louman, (2001)

Afirma que planificar consiste en el levantamiento del censo comercial, trazado y construcción de red vial, tala dirigida, arrastre y transporte controlado y otros detalles propios de la ejecución, así como medidas de post aprovechamiento como clausura de vías limpieza de cursos de agua, mejora de infraestructura alcantarillas y puentes recolección de desechos inorgánicos y las características de la cosecha deben estar definidas por la dinámica de las poblaciones, principalmente por las especies comerciales. Se debe definir cuales especies aprovechar y con que intensidad.

La lista de especies por aprovechar se debe basar en las especies comerciales del inventario preliminar y la información del censo comercial. Debe tomar en cuenta su abundancia, distribución. El papel que juega como fuente de alimento para la fauna y la legislación vigente respecto a cada especie. Se deben hacer esfuerzos para incrementar la lista de especies comerciales abriendo mercados a especies poco o nada tradicionales, ya que para la estabilidad de las poblaciones es conveniente distribuir el impacto de la cosecha entre el mayor numero de especies. De esta manera. Para una misma intensidad de corta se disminuye el numero de árboles aprovechados por especies. Valerio y Cordero, (1998)

El aprovechamiento tradicional es de carácter destructivo aquí se extraen entre el 30 % y 40 % del volumen presente y se destruye entre el 41% y 56 % del área donde se practica la explotación. Cordero, (1987)

El aprovechamiento forestal de forma general se puede decir que se están utilizando dos métodos en el trópico americano, y son: Aprovechamiento tradicional y aprovechamiento de bajo impacto. Meza, (1994) y Sarabia, (1995).

El aprovechamiento forestal tradicional se refiere simplemente al proceso de cortar y extraer los mejores y más valiosos árboles o cortar y extraer madera del bosque. Quevedo., (1986), Dykstra y Heinrich, (1992).

El aprovechamiento tradicional que se practica extensivamente en los bosques del trópico tiene un carácter destructivo, dejando pocas posibilidades, para su manejo en forma natural. Sabogal. , et al, (1993).

2.1.2 Aprovechamiento forestal de bajo impacto o planificado

El aprovechamiento del bosque natural siempre va a causar la alteración del mismo. Si la sola presencia del hombre causa alteración, más va a causar la presencia de máquinas y el cortar y extraer productos. Lo importante con respecto a los daños es estar consciente de lo que se está causando, pero que dependiendo de la manera como se ejecuten las operaciones, se puede reducir considerablemente los efectos negativos. Meza, (1994).

Menciona que el aprovechamiento mejorado consiste en implementar prácticas de aprovechamiento que sean ambientalmente amigables y produzcan un bosque con mejores condiciones de ser manejado de manera sostenible. El objetivo del aprovechamiento de bajo impacto consiste en maximizar las utilidades, por lo tanto las políticas de manejo y los métodos de aprovechamiento deben sufrir modificaciones.

El aprovechamiento de bajo impacto aborda la planificación anterior al aprovechamiento, la supervisión técnica y evaluaciones operaciones a la cosecha, que reflejan una preocupación por los valores no maderables del recurso y el estado futuro del bosque. Dykstra y Heinrich, (1992).

Así mismo señalan dos requisitos esenciales que deben imponerse en las Operaciones de aprovechamiento en los bosques tropicales, si han de sustentarse los valores tanto maderables como no maderables del recurso:

- a) Las operaciones deben efectuar de manera que no degraden seriamente los valores no maderables del recurso.

- b) Las operaciones deben dejar el bosque en una condición que fomente su rápida recuperación a su estado anterior al aprovechamiento o algún otro estado deseable en términos silviculturales, ecológicos y sociológicos.

Criterios para un aprovechamiento mejorado. Red de caminos, máxima longitud de caminos primarios, 25 metros por hectárea, secundarios 30 metros por hectárea, área por patio 1250 metros cuadrados (1/8 ha.) Por aprovechamiento, ubicación de patios cada 300 metros. COSEFORMA, (1995)

1.1.3 Aprovechamiento de residuos forestales.

En los aprovechamientos tradicionales queda gran cantidad de residuos forestales en el bosque. Estos provienen del saneo de trozas, las copas de los árboles, los árboles caídos, huecos o secos. Esto representa un 27% de la madera extraída según estudios realizados en Brasil. Gerwing et. al, (1996)

2.2 Caminos forestales

El camino forestal es la arteria principal para el flujo de productos del bosque al aserradero, así como para el acceso a las carreteras nacionales y al mercado FAO, (1977).

Menciona que las carreteras forestales aptas para camiones se han convertido a escala mundial durante las últimas décadas en la base del ordenamiento forestal. Sin duda los caminos forestales representan el aspecto más problemático de cualquier operación de aprovechamiento. Casi toda la erosión provocada por el aprovechamiento de madera se relaciona con los caminos.

Construir caminos implica quitar vegetación y reordenar el suelo de manera que sean más compatibles con el paso de vehículos. Estas acciones casi siempre acarrearán aumento en el ritmo de erosión, por ello los siguientes principios

se hacen con miras de minimizar el incremento de la erosión y reducir sus efectos perjudiciales. Dykstra y Heinrich, (1993)

1. Minimizar la extensión total de los caminos, esto no solo para minimizar el efecto de la erosión que pueda provocar, sino también, para conservar el área misma del bosque.
2. Minimizar el área total de perturbaciones asociadas a los caminos.
3. Cuando sea posible, evitar áreas altamente susceptibles a la erosión. Construir caminos que atraviesan esta área es muy claro tanto en términos de construcción inicial como el mayor mantenimiento que hará falta durante la vida útil del camino.
4. Observar normas adecuadas en el diseño y construcción de caminos, minimizar los cortes y rellenos requeridos, compactar suficientemente la base y permitir que el camino se seque completamente antes de usarlo.
5. Utilizar zanjas a lo largo del camino y desagües cruzados bien separados para canalizar el agua que se escurre del camino hacia la vegetación aledaña.
6. Asegurar que los caminos y áreas perturbadas estén lejos de riachuelos y fuera de las zonas de amortiguamiento a lo largo de las riveras de las mismas.
7. Minimizar el declive del camino, manteniendo por debajo del 12%, salvo en trechos cortos cuando sea necesario permitir el acceso a terrenos más altos.
8. Una vez que el camino sea construido, deberá ser considerado, en la mayoría de los casos, como un factor permanente dentro del sistema de manejo. Esto significa que las superficies del camino, los canales laterales de desagües,

drenajes cruzados y pasos en los ríos, deben de dárseles mantenimiento adecuado.

Estos mismos autores afirman que los caminos secundarios pueden cerrarse (re poblándolos con arbustos o césped), si se utilizaron de nuevo hasta el próximo ciclo de corta, sin embargo todos los caminos considerados esenciales para el manejo o la protección del bosque entre ciclos de corta deberán de recibir un mantenimiento adecuado y permanente.

Explican que los caminos forestales se pueden diferenciar en varias clasificaciones según: 1) la posición dentro del terreno, 2) tipo de construcción, 3) intención de uso, 4) importancia.

1. De acuerdo a la posición:

- ☞ Caminos de valles principales
- ☞ Caminos de valles secundarios
- ☞ Caminos de colinas
- ☞ Caminos de cuestas de montaña

2. De acuerdo a la construcción

- ☞ Caminos de tierra
- ☞ Caminos de grava (mecánicamente estabilidad)
- ☞ Caminos químicamente estabilizados
- ☞ Caminos con superficie de asfalto.

3. De acuerdo a la intención de uso

- ☞ Caminos para camiones
- ☞ Caminos para tractor
- ☞ Caminos de múltiples usos.

4. De acuerdo a la importancia

- ☛ Caminos de acceso
- ☛ Caminos principales o primarios
- ☛ Caminos secundarios
- ☛ Postas de arrastre.

Camino de Acceso: el principal propósito de estos caminos, es proveer acceso al bosque para el transporte de los trabajadores, para el transporte de la materia prima hacia los sitios de proceso o terminales. Heinrinch y Sedlak, (1979).

Explican que los **Caminos primarios** cubren grandes áreas de bosque, y están conectados a las redes públicas principales y permiten el tránsito durante todo el año.

Expresan que los **Caminos Secundarios** se sitúan dentro del bosque, tienen una doble función, su finalidad principal es penetrar al bosque y acortar distancias de arrastre.

En general los caminos secundarios se construyen de mala calidad ya que su empleo es casi siempre temporal, o sea, cuando se construye exclusivamente con vistas a la explotación de una zona y se abandonan cuando se ha terminado la corta. FAO, (1994).

Pistas de Arrastre, son las vías de maderero que van generalmente de los patios hasta la zona de corta. En terrenos planos y ordenados estos caminos utilizan normalmente el suelo forestal sin alterar y no hay necesidad de despejar o preparar la carpeta de rodamiento con tractor de oruga. Son usados enteramente por tractores arrastradores, únicamente para la extracción de madera.

2.3 Bosque

Existen en el mundo unos 3,780 millones de hectáreas de bosque, de los cuales el 95% son bosques naturales y el 5% plantaciones forestales. Dos tercios de los bosques del mundo están situados en solo diez países: la federación de Rusia, Brasil, Canadá, Estados Unidos, China, Austria, República Democrática del Congo, Indonesia, Angola y el Perú. Hosny, (2001)

El bosque es un conjunto de árboles que ocupa grandes extensiones de terreno mayor de tres (3) hectáreas. Las funciones del bosque son múltiples no solo producen madera si no un sinnúmero de productos derivados tales como papel, lacas, trementina, leña, carbón, tamino, además servicios indirectos, la regulación de afluentes, la preservación de la erosión y la protección contra el viento son algunos ejemplos de los servicios indirectos. SEP/Trillas, (1,993).

Indica que el bosque es una comunidad compuesta por organismos vivos y elementos sin vida, los primeros son los componentes bióticos y los últimos abióticos. Los bosques homogéneos están formados por especies adaptadas a condiciones específicas del medio ambiente.

2.3.1 Los bosques de Nicaragua

Los bosques latifoliados presentan grandes variaciones que van desde el bosque caducifolio achaparrado, pasando por bosques de nebliselva, manglares y bosques con áreas pantanosas hasta el bosque húmedo tropical. Manual Técnico Forestal, (1,993)

Expresa que el 50% de las tierras del país son de vocación forestal, unos 2.5 millones de hectáreas de suelos de aptitud forestal están actualmente bajo ganadería extensiva. Los bosques con un mínimo de cobertura del 10% ocupaban, para 1,991, una superficie de 4.3 millones de hectáreas.

Por otro lado afirma, que los bosques de producción abarcan unos 2.6 millones de hectáreas de las cuales unas 20,000 hectáreas (0.8%) son plantaciones forestales, 50,000 son pinares y 2,100,000 hectáreas son latifoliadas. Los bosques de protección ocupan alrededor de 600,000 hectáreas. El área total de bosques de conservación es de 1,100,000 hectáreas (parques nacionales, reservas biológicas, etc).

Afirma, que el bosque húmedo tropical del Atlántico, al este y sur este del país, ha sido el menos afectado hasta el momento, debido a la baja densidad poblacional y difícil accesibilidad de la zona, solo algunas especies han sido de interés comercial y el aprovechamiento del bosque ha sido limitado por las grandes dificultades técnicas, aunque grandes áreas de bosque húmedo tropical han sido sometidas a la explotación selectiva, el bosque ha tenido una capacidad de recuperación bastante bueno.

2.3.2 Bosque en regeneración

Bosque en regeneración, es aquel rodal que presenta regeneración natural conteniendo mas de doscientas plantas principales por hectárea y alturas menores de tres metros, en este caso la regeneración no se considera aun asegurada o establecida.

2.3.3 Bosque Joven

Es aquel rodal que presenta alturas promedios mayores de tres metros y un diámetro promedio menor de diez centímetros.

2.3.4 Bosque en desarrollo

Es el compartimiento cuyos árboles presentan un diámetro promedio mayor de diez centímetros y edad menor a 25 años o bien la edad optima de producción menos cinco años

2.3.5 Bosque maduro

Es aquel rodal adulto cuyos árboles tienen una edad óptima de producción más de veinte años.

2.4 Inventario forestal

Es la base principal del diagnóstico forestal, donde se realizan mediciones y levantamientos de un conjunto de datos, con el objetivo de describir la densidad y calidad de los árboles que presenta cada rodal del bosque. Los datos son entre otros, la edad, altura, diámetro, crecimiento, características del suelo, etc, a fin de estimar la existencia de madera en estado de regeneración, joven, de desarrollo y madura o adulta.

2.5 Inventario post cosecha.

Después de la cosecha es importante conocer el estado silvicultural de la masa remanente y el potencial de la regeneración natural, el inventario post cosecha genera información para la prescripción y ejecución de tratamientos silviculturales recomendados después del aprovechamiento. Quiroz, (1998)

Este autor afirma que, el inventario post cosecha que se utiliza es el método de inventarios complementarios, que recolecta tres tipos de información mediante un muestreo de diagnóstico, de remanencia y silvicultural.

Indica que los muestreos se realizan en las mismas unidades de 10X10 m (0.012 ha), distribuidas sistemáticamente en el bosque, para lo cual se hace uso de los carriles secundarios abiertos en el inventario de existencias. La intensidad del mismo oscila entre 3 y 5% del área efectiva de manejo, aunque también se recomienda no definir una intensidad de muestreo, sino emplear 100 unidades de registro como muestra mínima y 500 unidades de registro como máximo.

2.6 DAÑOS

Los daños se pueden clasificar según la topografía del terreno, lo máximo aceptable en un aprovechamiento forestal es de en 25% al 30%. FAO, (1987)

Los daños al suelo en un aprovechamiento de bajo impacto fue:

Disturbado 16% (algo 9.5%, muy 3.4%, compacto 3.1)

Sin disturbar 84%. Holdridgel, (1982)

Estudios realizados en aprovechamientos mejorados clasifican los daños de la siguiente manera. Whitmore. , (1999)

	Intervención fuerte	intervención débil
Destruído	2.92%	1.023 %
Daño severo	1.37%	1.42%
Poco daño	10%	3.98%
Total	14.29%	6.42%

Se encontró 52% de daños en el bosque aprovechado tradicionalmente en Ochoa Sarapiquí, los efectos de compactación fueron de 14.5% y los daños sin compactación fueron de 37.5%. Quesada y Solís, (1992)

En estudio realizado en el bosque de una finca en la Florida, provincia de Puntarenas aprovechada tradicionalmente encontró 50% de daños totales en el bosque; Los efectos de compactación fueron de 23.7% y los daños sin efectos de compactación fue de 26.4% Cordero y Meza, (1992).

En el aprovechamiento mejorado en Patastillo cutris San Carlos presenta un área dañada total de 23.0% - 27.7%; Los daños con efectos de compactación fueron de 7.6% - 9.2% y los daños sin efectos de compactación fueron de 15.4% - 18.5%. Spitter y Catin, (1995)

2.7 Volumen

El sistema métrico decimal es el de mayor uso en el mundo Manual técnico forestal, (1990).

Indica que el sector forestal utiliza varios tipos de volúmenes, la unidad básica es el metro cúbico (m^3).

1 m^3 es igual a 1000 $dm^3 = 1,000,000 \text{ cm}^3 = 1,000,000,000 \text{ mm}^3$

1 pulgada cúbica = 16.39 cm^3

1 pie cúbico = 0.028 m^3

1 vara cúbica (v^3) = 0.588 m^3

1 yarda cúbica (y^3) = 0.764 m^3

2.7.1 Coeficientes de conversión

De	a	Multiplicar por
cm^3	Pulg ³	0.061
m^3	pie ³	35.255
m^3	V^3	1.698
m^3	y^3	1.309

Metro cúbico en pie (m^3p) es igual a volumen de un árbol en pie, excluyendo el tocón y las ramas incluyendo la corteza.

Metro cúbico sólido con corteza ($m^3 scc$) es el volumen real incluyendo la corteza.

Metro cúbico sólido sin corteza ($m^3 ssc$) es el volumen real excluyendo la corteza.

2.7.2 Unidades industriales forestales de volumen

1 pie tablar = (1 pie X 1 pie X 1 pulgada) Pt = 0.00236 m³

1 millar (mil) de pie tablar Mpt = 2.36 m³

1 metro cúbico M³ = 424 pt.

2.7.3 Medición de trozas aserrables

El sistema métrico decimal es mundialmente el más usado para la medición de trozas aserrables. Este sistema está siendo implementado en Nicaragua.

Hay varias formas comunes de determinar el volumen de una troza, a partir de diferentes diámetros.

1. Volumen a partir del diámetro menor:
$$V1 = \frac{(Dmen)^2 * \pi * L}{4}$$

V1 = volumen m³

D men = diámetro, extremo menor de la troza en metros

L = longitud de la troza en metro.

2. Volumen a partir de diámetros extremos (Smalian):

$$V2 = \frac{(Dmen + D may)^2 * \pi * L}{16}$$

V2 = volumen en metros

Dmen = diámetro, extremo menor de la troza en metros

May = diámetro, extremo mayor de la troza en metros

L = longitud de la troza en metros.

3. Volumen a partir del diámetro en el medio de la troza (Huber)

$$V3 = \frac{(Dmed)^2 * \pi * L}{4}$$

V3 = Volumen en metros

Dmed = diámetro en el medio de la troza en metro

L = longitud de la troza en metro.

2.8 Procedimientos para aprobación de planes de manejo forestal.

1- Presentar solicitud de aprovechamiento forestal a delegación correspondiente de INAFOR.

- El INAFOR deberá llevar dicha solicitudes al comité municipal al fin de efectuar consultas referente ala ejecución de plan de manejo.
- El comité municipal y comisión de RRNN, de gobierno regional deberá pronunciarse referente a la solicitud y omitir la no objeción para que se realicen las actividades de aprovechamiento forestal en dicha área a mas tardar en los próximos tres días.
- En caso que el comité municipal tuviera objeción para que no se efectúen las actividades de aprovechamiento forestal en el área, el comité deberá justificar por escrito las razones de la misma, en este caso la solicitud regresara al INAFOR a fin de analizar dichos argumentos y tomar decisiones al respecto.
- La delegación distrital efectuara una evaluación de la propuesta del plan de manejo presentado, para su aprobación, En caso de no ser aprobado, deberá emitir sus criterios técnicos por el cual fue rechazado dicho plan de manejo.

Inmediatamente de la aprobación del plan de manejo el INAFOR procederá a implementar la inspección, marcaeo en latifoliadas y otorgamiento de permiso de aprovechamiento forestal.

En el caso de planes menores a 1500 m^3 el INAFOR emitirá su dictamen técnico en un termino de 30 días como máximo y en volúmenes mayores lo emitirá en 60 días.

2.9 El marco jurídico de nicaragua en materia ambiental

El marco jurídico en materia ambiental es el conjunto de leyes, reglamentos y decretos que otorgan derechos y responsabilidades al estado de Nicaragua.

La protección y el uso racional de los recursos naturales y el medio ambiente en la constitución política (artículo 60). La ley 217 (ley general del medio ambiente y los recursos naturales), ley 290 (ley de organización competencia y procedimientos del poder ejecutivo y otros decretos (9-96), (45-93), (45-94), (32-92), (14-99), (8-98), (87-99)).

El artículo 49 de la ley 290 establece en forma específica que el ministerio Agropecuario y Forestal asume la administración forestal en todo el territorio nacional se crea el INAFOR (Instituto Nacional Forestal) con carácter de ente de gobierno descentralizado con persona jurídica propia desde el punto de vista orgánico vinculado al MAGFOR y con autonomía funcional y administrativa.

2.9.1 Responsabilidad del Instituto Nacional Forestal INAFOR

La política forestal en materia de regulación y control, ha establecido que el aprovechamiento forestal en bosques naturales se realizara bajo planes de manejo forestal aprobados y debidamente implementados y que el INAFOR en el ámbito de su competencia es la entidad responsable de la regulación y control a nivel nacional.

2.9.2 Consideraciones Administrativas para el otorgamiento de permisos (2001).

- El beneficiario del permiso deberán tener e inscribir una marca específica que los identifique (acuerdo Art.39) del reglamento forestal.

- Para toda aprobación de permiso de aprovechamiento deberá realizarse inspección previa durante y al final del aprovechamiento forestal por parte de la delegación municipal del INAFOR.
- La entrega de guías forestales para el transporte de la madera se efectuara acorde a la actividad de extracción y deberán ser selladas y firmadas por el delegado municipal, previa presentación de inventario en patio de medio tiempo.
- Presentar copia de guía forestal ala delegación de INAFOR para optar a nuevas guías forestales.
- Los beneficiarios del permiso de aprovechamiento deberán presentar ala delegación municipal del INAFOR , un informe mensual del avance de su plan operativo anual (POA).
- Todas las empresas deberán presentar su libro de registro y control debidamente sellados y firmados además de un informe mensual en tiempo y forma al INAFOR.

2.10 Requisitos para el manejo forestal (INAFOR, 2002)

1. **Para manejo en áreas menores a 10 hectáreas**
 - a) Plan de reposición forestal
 - b) Título de dominio de la propiedad
 - c) Autorización de la dirección general de áreas protegidas del MARENA, cuando la propiedad se encuentra dentro de éstas.
 - d) Opinión de la alcaldía.
 - e) Constancia forestal

2. **Para manejo en áreas boscosas en áreas de 10 a 50 hectáreas**
 - a) Plan mínimo de manejo forestal
 - b) Título de dominio de la propiedad
 - c) Cesión de derechos en original o copia autenticada en el caso de ceder los derechos de aprovechamiento de la madera.
 - d) Autorización de la Dirección general de áreas protegidas del MARENA cuando la propiedad se encuentra dentro de ellas.
 - e) Opinión de la Alcaldía
 - f) Constancia forestal.

3. **Para áreas boscosas mayores de 50 hectáreas**
 - a) Plan general de manejo forestal con sus respectivos planes operativos anuales.
 - b) Opinión de la alcaldía
 - c) Título de dominio de la propiedad
 - d) Cesión de derechos en original o copia autenticada en el caso de ceder los derechos de aprovechamiento de madera.
 - e) Aval del consejo regional autónomo de la costa atlántica en el caso de la RAAN y RAAS.
 - f) Autorización de la Dirección general de áreas protegidas del MARENA cuando la propiedad se encuentra dentro de ellas
 - g) Constancia forestal.

2.10.1 Planes de manejo forestal en bosque latifoliados.

- Planes de reposición de recursos. (20m^3)
- Planes mínimos de manejo forestal (30m^3 hasta 150m^3).
- Planes de manejo para área con volúmenes entre 200m^3 a 600m^3 .
- Requisitos generales.
- Presentar solicitud de aprovechamiento
- Título de propiedad y / o cesión de desechos.

2.10.2 Requisitos técnicos.

Objetivos del plan

- ☞ Datos generales de la propiedad
- ☞ Inventario forestal del área al intervenir al 100%.
- ☞ Descripción y planificación de actividades previas al aprovechamiento (construcción de caminos patios de montaña).
- ☞ Descripción de uso de la tierra.
- ☞ Descripción de volúmenes por especie y clase diamétricas.
- ☞ Descripción de especies a aprovechar por clases diamétricas .
- ☞ Mapa del área total con compartimentos de las áreas efectivas de aprovechamientos.
- ☞ Tratamientos silviculturales y de protección forestal.

2.11. BENEFICIOS PARA LA COMUNIDAD

A los campesinos de las comunidades aledañas al bosque aprovechado se les dio la oportunidad de trabajar en el aprovechamiento para involucrarlos en actividades enmarcadas en el concepto de manejo forestal sostenible y diversificado; Los postes se les pagaron por unidad, la leña por metro estereo. Estos ingresos mas los de otras actividades relacionadas con el manejo significaron una suma considerable para la comunidad us \$8,600. Sáenz (1996)

III.- DISEÑO METODOLÓGICO

Este trabajo de investigación es de carácter prospectivo, transversal, dado que toda la información se recopiló después de las actividades de aprovechamiento forestal para evaluar el estado en que quedó el bosque.

Se levantó la información según el avance de la explotación forestal. Descriptivo por que se describen las diferentes variables y observacional, por que se midieron las condiciones en que el bosque quedó después del aprovechamiento forestal. Descriptivo y observacional en el cual se determina la evaluación de daños de cuatro aprovechamientos forestales comprendido de Enero a Mayo del 2002 realizados en la Comunidad de Kaskita del Municipio de Siuna, Región Autónoma del Atlántico Norte (RAAN).

El universo esta compuesto por veintitrés (23) Planes Operativos de Aprovechamientos aprobados en el Municipio de Siuna durante el período del año 2002.

El tipo de muestreo utilizado es de las Muestras No Probabilística, tomando como referencia las características similares de los sistemas de aprovechamientos existentes en la zona, la muestra fue tomada de forma intencional con un grupo de cuatro Planes Operativos Anuales de la Comunidad de Kaskita, siendo los propietarios Porfirio Herrera (POA 1), Saturnino Mendiola (POA 2), Ramón Suárez (POA 3) y Juan González (POA 4).

Se utilizo una metodología de inventario que aproveche el esquema y transectos del inventario realizado para la elaboración del Plan Operativo de Aprovechamiento forestal del mismo Bosque. Además se desarrollará una metodología de forma tal que, el trabajo de campo se pueda realizar de forma sencilla, considerando de forma general lo siguiente:

- ✓ Área total del bosque.
- ✓ Área total por compartimiento o lotes.
- ✓ Área efectiva del bosque.
- ✓ Número y tipos de caminos que existían.
- ✓ Número de caminos que se hicieron.

Para efectos de una mejor planificación del estudio todo el proceso investigativo se dividió en tres etapas de trabajos las que se describen a continuación:

3.1. Etapa I. Coordinación, Recopilación de la Información y Entrevistas con los dueños de bosques (Trabajo Preliminar).

Esta etapa consistió en establecer las coordinaciones necesarias entre la URACCAN y el INAFOR para la acordar, consensuar los objetivos de la investigación y facilitar el levantamiento de la información con los diferentes dueños de bosque así como de la recopilación de la información existente de los Planes Operativos Anuales de Aprovechamiento existente en dicha institución.

De igual manera se procedió a realizar una entrevista con cada uno de los productores dueños de bosques con el objetivo de conocer sus valoraciones alrededor del Bosque existente en sus respectivas Unidades de Producción (Fincas).

3.2. Etapa II. Definición de Variables, elaboración de Formatos y Levantamiento de la Información. Inventario Post- Aprovechamiento.

Las variables utilizadas para este trabajo fueron las siguientes:

1. Ambientales:
 - Área evaluada
 - Área con daños

- Área sin daños

2. Forestales:

- Caminos
- Patios de acopio
- Caída del árbol
- Residuos
- Volumen aprovechado por especie

3. Económicas:

- Ingresos a la comunidad
- Ingresos por venta de árboles
- Impuestos a pagar.

Luego de realizado el trabajo preliminar, se procedió a dar inicio al levantamiento de la información una vez definidas las metodologías apropiadas de los inventarios de daños y el levantamiento topográfico de caminos y patios de trozas. Los dos primeros se realizaron paralelamente durante un solo recorrido de los transeptos, mientras el levantamiento de los caminos y de patios de trozas es ejecutado independientemente.

Seguidamente se explican cada uno de los inventarios mencionados anteriormente:

✓ **Inventario de daños:**

Este inventario se realiza en forma de fajas continua en toda la longitud de cada uno de los transeptos del inventario anterior. Se forman parcelas continuas de 10m X 10m (100m²), en las cuales son evaluadas las siguientes características:



Dimensión del daño:

Se evalúa el daño observado sobre el área de la parcela de 100 m². En el formulario (anexo) se anota:

0	=	0 % daños.	0.6	=	60% daños
0.1	=	10 % daños.	0.7	=	70 % daños.
0.2	=	20 % daños.	0.8	=	80 % daños.
0.3	=	30 % daños.	0.9	=	90 % daños.
0.4	=	40 % daños.	10	=	100% daños.
0.5	=	50 % daños.			

Tipo de daño: se clasifica la dimensión total del daño según la causa del daño:

- b.1) Caída del árbol: Es causado por la extracción de un árbol o por la caída de otro (s) árbol (es) arrastrado (s) por el aprovechamiento del primero.
- b.2) Camino primario: Todo aquel camino utilizado e inclusive por camiones y él mismo termina en un patio de trozas.
- b.3) Caminos secundarios: Aquel camino que es utilizado por el tractor forestal para transportar tres o más trozas de los patios de arrastres o caminos terciarios a los patios de trozas.
- b.4) Caminos terciarios o patio de arrastre: Aquel camino que solamente es utilizado para transportar con wincher o tractor forestal, lo máximo dos trozas.
- b.5) Ronda: Daños en el bosque por caída de árboles, por consecuencia de la construcción de caminos.
- b.6) Tocones: Observar la presencia de tocones y el código del árbol.

Tocones: en la parcela de 10m² se observa la presencia de tocones. Si los hubiera, se registran en el formulario (anexo); si se pudiera observar el código del árbol extraído, también se anota.

✓ **Levantamiento topográfico de caminos y patios de trozas:**

Como se mencionó anteriormente, este inventario es realizado independientemente del inventario de daños y del inventario de individuos remanentes. Basándose en el mapa base se recorre cada uno de los caminos primarios y secundarios que hubiesen sido utilizados en el aprovechamiento (Anexo), las siguientes informaciones:

- ❖ Tipo de camino: - Primario.
 - Secundario.
- ❖ Estaciones: entre las cuáles se realiza el levantamiento.
- ❖ Distancia: entre las estaciones (m)
- ❖ Ancho: promedio del camino en la sección evaluada.
- ❖ Rumbo: entre las estaciones.
- ❖ Pendiente: entre las estaciones.
- ❖ Alcantarillas: se anota en el caso de que la sección de camino evaluada presente una alcantarilla.
- ❖ Observaciones:

Cuando sobre el camino levantado se encuentra un patio de trozas, se levanta la siguiente información y se anota en el formulario pertinente (Anexo)

- ❖ Patio No:

- ❖ Camino No: Sobre el cual está ubicado el patio de trozas.
- ❖ Estaciones: del camino entre las cuales se ubica el patio de trozas.
- ❖ Medidas del patio de trozas. Si no tiene una forma cuadrada o rectangular se dibuja un croquis anotando las distintas medidas y rumbos de los límites del patio.
- ❖ Observaciones.
 - Levantamiento de troza.
 - Cantidad de trozas.
 - Residuos de madera.

3.3 Etapa III. Procesamiento, análisis e interpretación de la información.

Una vez recopilada la información se procedió a la depuración de la misma eliminando toda aquella que influyera en un margen de error no aceptado.

En el proceso de esta etapa se utilizó el paquete estadístico Excel para las bases de datos que se obtuvieron y el Programa Word para la elaboración del documento final.

EQUIPO NECESARIO

Inventario de daños e inventario de individuos remanentes:

Los materiales que se utilizaran para el levantamiento de datos en el inventario de daños y muestreo diagnóstico son los siguientes:

- ❖ Una Brújula, Cinta Diamétrica, Clinómetro.
- ❖ Una cuerda de 10 m de longitud
- ❖ Un mapa base del plan de manejo y del POA

- ❖ Los formatos de campo. – Inventario de daños (Anexo)

Levantamiento topográfico de caminos y patios de trozas se utilizaran los siguientes materiales:

- ❖ Una Brújula, Cinta Diamétrica de 50 m, Clinómetro.
- ❖ Un mapa base del plan de manejo y del POA
- ❖ Formatos de campo:
 - levantamiento topográfico de caminos (Anexo)
 - levantamiento topográfico de patios de trozas (Anexo)

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 INVENTARIO DE DAÑOS

El inventario de daños se debió realizar sobre las líneas utilizadas durante el aprovechamiento en las cuatro (4) área, sin embargo no se encontraron dichas líneas de trabajo lo que permite identificar que los planes no se elaboran con una planificación adecuada de las actividades, esto obligó a trazar transectos para obtener la información de forma precisa. El total de área evaluada es de 54,700 m² (5.42 has), esto representa un 4.30% del área total. El porcentaje del muestreo es suficiente para cubrir las exigencias de representatividad estadísticas de un muestreo Sachs, (1991), Saborowski, (1992).

En el inventario de daños se demuestra que las áreas con daños corresponden a un 64.35% y las áreas sin daños son el 35.64%, superando los estudios de cordero 1987 donde el grado de destrucción es de entre el 41% y el 56% esto indica que este tipo de aprovechamiento carece de criterios con un enfoque sostenible predominando el aprovechamiento tradicional de carácter selectivo.

Superando los daños en estudios realizados en aprovechamientos tradicionales en el bosque de Ochoa Sarapiquí donde los daños en el bosque fueron de 52%. Por Quesada y Solís (1992) y estudios realizados por Cordero y Meza(1992) en el bosque de la finca la florida. Provincia de Puntarenas donde se encontraron daños totales en un 50%.

Se coincide con Sabogal et. Al (1993) donde afirma que el aprovechamiento tradicional que se practica en el trópico es de carácter destructivo dejando pocas posibilidades para su manejo en forma natural

El cuadro 1 muestra los daños totales que representan un 64.36%, de éstos el 50% causan daños de compactación en diferentes niveles, fuerte compactación 26%, mediana 10% y leve 14% y un 14% provocaron daños sin compactación.

Estos daños superan los estándares de aceptación para un aprovechamiento tradicional emitidos por la FAO (1986) donde el máximo aceptable es de un 25 a 30% según la topografía del terreno.

Estos daños son mayores a los expuestos por cordero (1987), quien dice que un aprovechamientos de este tipo tiene carácter destructivo y que destruye entre el 41 y 56% del área. La información recopilada durante el inventario de daños por cada uno de las líneas y de los factores evaluados por cada área evaluada en los lugares aprovechados. Se realizó evaluación sobre la longitud de las líneas en parcelas de 10 por 10 m.

Cuadro 1. Datos del inventario de daños.

POA	Trans	Long (m2)	Área Eval. (m2)	Área S/daño (2)	Área C/daño (m ²)	Caída Árbol (m ²)	Camino 1 (m ²)	Camino 2 (m ²)	Camino 3 (m ²)	Patio (m2)	Tocon No.
I	8	1,115	11,150	2,285	8,865	1,823	2,227	1,717	1,123	1,975	21
II	7	968	9,610	4,330	5,350	712	708	899	2,378	653	7
III	8	887	8,887	3,962	4,908	1,150	800	1,332	1,414	212	18
IV	12	1,905.3	19,053	6,800	12,253	3,500	7,553	150	930	120	55
TOTAL	35	4,875.3	48,753	17,377	31,376	7,185	11,288	4,098	5,845	2,960	101
%			100	35.64	64.36	14.7	23.15	8.4	11.9	6.0	

El cuadro 2 muestra los resultados de la evaluación de las áreas sin daños y áreas dañadas en cifras porcentuales relativo al área total. En general el bosque donde se realizó el aprovechamiento presenta un área dañada del 64%

Los mayores daños fueron los ocasionados por el POA 1 y 4, esto obedece a que en estas áreas se encontraban los mayores árboles y en mayor cantidad que en los otros puntos de extracción, coincidiendo con Quevedo (1986), Dykstra y Heinrich (1992), que en el aprovechamiento forestal tradicional se refiere simplemente al proceso de cortar y extraer los mayores y más valiosos árboles o cortar y extraer madera del bosque

Cuadro 2 Distribución de daños

P O A	Área dañada	Área sin daño
	% Relativo al área total	% Relativo al área total
I	79.5	20.5
II	56.0	44.0
III	56.0	44.0
IV	64.50	35.5
TOTAL/ PROMEDIO	64	36

4.1.1 Descripción de los daños según su impacto.

Tanto los caminos primarios como la caída del árbol son los factores que mayores daños ocasionan, este último factor podría ocasionar menor daño si se efectuara una tumba dirigida.

La topografía del terreno juega un papel importante en el aprovechamiento y en los daños que causa el mismo.

Los caminos y patios son los factores que mayor daño ocasionó, coincidiendo con estudios realizados por FAO 1997, Donde menciona que los caminos forestales representan el aspecto más problemático de cualquier operación de aprovechamiento, dado que casi toda la erosión provocada por el aprovechamiento de madera se relaciona con los caminos y patios. Si se hubiesen tomado en cuenta los principios de Dyckstra y Heinrich, (1993) con miras de minimizar el incremento de erosión y reducir sus efectos perjudiciales. Estos daños hubiesen sido menores tomando como parámetros los resultados de un estudio realizado en un aprovechamiento en Patastillo cutris, donde los efectos de compactación fueron de 7.6% – 9.25% y los daños sin efectos de compactación fueron de 15.4% - 18.5% Spitter y Cattin (1995).

Cuadro 3 Daños evaluados según el impacto causado.

DESCRIPCIÓN	CAUSA	% AREA TOTAL				
		POA				X
		I	II	III	IV	
Área sin daño		21	44	44	36	36
ADFC	Patio, camino 1	38	25	11	40	26
ADMC	Camino 2	15	9	15	1	10
ADLC	Camino 3	10	14	16	5	14
ADSC	Caída Árbol	16	7	13	18	14

ADFC: Área con daños de fuerte compactación.
 ADMC: Área con daños de mediana compactación.
 ADLC: Área con daños de leve compactación
 ADSC: Área con daños sin compactación

Este cuadro muestra los factores que ocasionaron mayores daños al bosque, clasificándolos según diferentes grados de compactación al suelo, la mayor compactación la provocaron los patios de acopio y caminos primarios, esto se debió al constante uso por parte de camiones y tractores. Los caminos secundarios causaron daños de mediana compactación debido a que el tractor los utilizó varias veces para el transporte de trozas al patio., los caminos terciarios producen leve compactación ya que únicamente soportan el peso del tractor o de la troza una o dos veces , la topografía del terreno y la utilización de equipos inadecuados son elementos que propiciaron el incremento de la compactación. La caída del árbol es el factor que ocasionó daños sin compactación en el suelo.

Los caminos y patios son los factores que mayor daño ocasionó, coincidiendo con estudios realizados por la FAO (1977) donde menciona que los caminos forestales representan el aspecto más problemático de cualquier operación de aprovechamiento dado que casi toda la erosión provocada por el aprovechamiento de madera se relaciona con los caminos y patios.

El cuadro 4 muestra el porcentaje de daños con efectos de compactación y de efectos de daños sin compactación relativa al área total. Los POAs I y 4 son los que mayor daños de compactación ocasionaron, dado que esta fue el área donde se concentró la mayor explotación forestal, de igual manera se puede decir que son las áreas que quedan mas lejos de la carretera principal.

Cuadro 4. Factores que ocasionaron mayor impacto en el bosque.

POA	% AREA TOTAL		Total
	Daños Con efectos de compactación (patios, caminos 1,2, 3)	Daños sin efectos de compactación (caída del árbol)	
I	63.4	16.34	79.48
II	48	8	56
III	43	13	56
IV	46	18	64
PROMEDIO	50.1	13.83	63.

En este cuadro se puede observar que el bosque evaluado presenta daños con efectos de compactación en un 50.1%, lo que se diferencia de los aprovechamientos tradicionales en el caso de la finca Ochoa Sarapiquí, que fue de 14.5% Quesada y Solís (1992) y en la finca florida osa fue de 23.7% Cordero y Meza (1992) y en un aprovechamiento mejorado en patastillo curtí donde el bosque evaluado presento daños de compactación en un 7.6%- 9.12%. Esta diferencia obedece a una planificación inadecuada de caminos y por no poseer mapas de ubicación de los árboles a extraer.

También se muestran los daños sin efectos de compactación se consideran bajos 14% con relación al aprovechamiento en la florida Osa que fue de 26.4

Cordero y Meza (1992) y en el de Ocho Sarapiquí fue de 37.5% Quesada y Solís (1992)

4.1.2 Caminos y Patios.

El levantamiento se realizó en los caminos primarios y secundarios, así como en los patios de trozas y eventuales en áreas utilizadas para la maniobra de los camiones destinados al transporte de las trozas.

Los mapas 1,2,3,4 presentan los caminos y patios para el bosque propiedad de la comarca Kuikinita. Se supone que en un aprovechamiento planificado los caminos y patios mostrados serán utilizados en la siguiente fase de aprovechamiento, es por ello que su levantamiento es importante. Los caminos terciarios fueron levantados aunque no sean parte de la infraestructura vial del siguiente turno.

Además, el impacto que provocaron ya fue evaluado durante el inventario de daños.

En el mapa 1,2,3,4 se observa, que los caminos fueron construidos sin ninguna planificación de tal forma, que prácticamente todo el bosque fue dañado con la construcción caminos primarios los que fueron construidos dentro del área de aprovechamiento. Los caminos primarios tienen un recorrido total de 11,288 m de longitud horizontal (89.58 m/ha), mientras los caminos secundarios tienen una extensión de 4098m (30.6m/ha).

Los caminos primarios presentan 89.58 metros por hectárea superando en un 65% lo establecido de 25 metros por hectárea para aprovechamientos mejorados (COSEFORMA 1995) en un aprovechamiento de la región de Huetar fue de 22 metros por hectárea COSEFORMA (1995). Los caminos secundarios tienen una extensión de 32.50 m / ha. Coincidiendo con la extensión del

aprovechamiento de Huetar que fue de 31.3 m/ha. COSEFORMA (1995). Por otra parte la FAO (1979)

Indica que en explotaciones forestales en Austria fue de 32 m/ha, 26 m/ha y 20 m/ha.

En el cuadro 5 se reflejan las diferencias entre lo planificado y lo ejecutado de las construcciones de caminos y patios de acopio, indicando mas de cinco veces con relación a lo planificado (515%)

Cuadro 5. Diferencias encontradas en la realización de la Infraestructura vial de cuatro Planes de Aprovechamientos Forestales.

	PLANIFICADO					EJECUTADO					Dif.
	POA					POA					
	I	II	III	IV	TOTAL	I	II	III	IV	Total	%
C.1° m2	900	750	400	700	2750	2227	708	800	7553	11288	410
C2° m2	450	570	450	480	1950	1717	899	1332	150	4098	210
C3° m2						1123	2378	1414	930	5845	100
Patios	(2)	(2)	(1)	(1)	(6)	(3)	(2)	(3)	(8)	(16)	100
No/área m²						1975	653	212	120	2960	
Total m²	1350	1320	850	1180	4700	7042	4638	3758	8753	24191	515

Al observar el cuadro 1 con los daños porcentuales existe variabilidad en cada uno de los tipos de caminos, se puede afirmar que los terciarios deberían extenderse por lo menos una longitud parecida a la de los caminos primarios y secundarios, siendo estos bien planificados.

Una alta proporción de caminos terciarios eleva los costos de extracción por los largos recorridos que debe hacer el tractor forestal, pero desde el punto de vista de los daños es ventajoso. Caminos terciarios causan menos daño por metro de recorrido que caminos primarios o secundarios ya que no son usados muchas veces ni tienen que ser preparados para el paso de camiones.

En el área de aprovechamiento forestal se construyeron 16 patios de acopio en el bosque los que suman 2960 metros cuadrados de superficie. La incidencia de patios se dio por las especies de mayor peso (guapinol y nanciton).

Se elevaron los costos y los daños con la realización de un sin número de patios realizados, en toda planificación la ubicación de los patios deben ser estratégicos. Deben estar muy bien repartidos en los puntos de mayor confluencia de trozas y gracias a ello, el transporte de trozas a través del tractor forestal y de los camiones debe ser relativamente fácil. La distancia promedio entre patios fue de 70 metros y el área promedio por patio fue de 185 m².

Se debe mencionar que las condiciones topográficas del bosque en estudio no son las más adversas lo cual dificultaría cualquier operación de aprovechamiento, siendo estas pendientes entre 15 y 18% lo que facilita grandemente las planificaciones de los aprovechamientos. Para esta operación se utilizó la siguiente maquinaria:

- ☉ 1 Tractor de oruga D 6
- ☉ 1 Tractor de oruga D 5
- ☉ 1 Tractor de oruga D 4
- ☉ 3 camiones de un eje
- ☉ 2 camiones de dos ejes.

4.2 Evaluación de Residuos encontrados en las áreas aprovechadas.

Una de las características del aprovechamiento forestal en muchos de los bosques tropicales heterogéneos de la región latinoamericana es la subutilización del bosque, pues se sacan solamente árboles de alto valor comercial y trozas de gran volumen y en el bosque quedan cantidades de residuos que se generan durante el proceso de extracción.

El cuadro 6 presenta la cantidad de madera dejada en el bosque por especies, encontrando la mayor cantidad en cedro macho, seguido del guapinol. Del total dejado en el bosque el 87% corresponde a las especies mencionadas, las que suman un total de 329 metros cúbicos.

En total se dejaron 378 metros cúbicos lo que representa el 31% con relación al total de madera aprovechada. Estos residuos superan en un 4% según datos de Gerwing et al 1996 donde reporta que en el Brasil en un aprovechamiento tradicional, estos representan un 27% del total de madera extraída.

Es importante mencionar que esta madera dejada en el bosque no se le da ninguna utilidad, lo que demuestra que este es un mal aprovechamiento forestal, en un manejo adecuado toda la madera debe ser aprovechada, con lo cual se estaría haciendo un buen aprovechamiento del recurso forestal.

Cuadro 6 Resumen evaluación de residuos por clase de troza.

Especie	Clase de troza						TOTAL		%	
	T1		T2		T3		No. Troza	Vol m ³	No. Troza	Vol m ³
	No. roza	Vol m ³	No. roza	Vol m ³	No. Troza	Vol m ³				
Cedro ma.	42	134	51	103	18	37	111	274	67	72
Guapinol	3	22	8	18	11	15	22	55	13	15
Nanciton	6	12	12	19	2	1.	20	33	12	9
María	1	1	2	2	3	0.4	6	23	4	0.7
Cuzcano	1	1	1	0.3	2	0.6	4	2	2	0.4
Kerosin	1	0.07	0	0	0	0	1	0.07	0.6	0.02
Cebo	1	44	0	0	0	0	1	13	0.6	3
Total	55	181	74	143	36	55	165	378		
%	33	48	45	38	22	14			100	100

T1: Troza desde el corte de caída hasta el corte de desbase,

T2: troza desde el corte de descope hasta la bifurcación,

T3: troza generada por las copas de árboles diámetro mayor a 10 cm y longitud mayor de 1m.

Las principales causas por lo que estas trozas fueron dejadas en el bosque fueron deficiencia en las operaciones de tala (código G) y por el no cumplimiento con las dimensiones requeridas por la industria.

Con la industrialización de los residuos por el aprovechamiento es posible tener productos como madera de cuadro, tablas: las que se podrían utilizar para la construcción de muebles, casas, corrales, entre otros.

Los 378 M³ de madera dejada en el bosque, en el mercado local representa un de C\$ 453,600.00,tomando en cuenta que cada metro cúbico cuesta C\$ 1,200.00

El cuadro 7 refleja la cantidad de metros cúbicos y porcentaje relativo al total de residuos de madera dejada en el bosque en cada uno de los aprovechamientos y en general de acuerdo a la cantidad aprovechada, estos residuos representan un 31%, la causa que provocó el mayor volumen dejado en el bosque fue por dificultad en la operación de tala, con lo que se comprueba que no utilizaron las técnicas apropiadas para el aprovechamiento, en este caso la falta de una tala dirigida.

Cuadro 7. Resumen de evaluación de Residuos por Causas

Causas	Clase de troza						TOTAL		%	
	T1		T2		T3		No. Troza	Vol m ³	No. Troza	Vol m ³
	No. Troza	Vol m ³	No. Troza	Vol m ³	No. Troza	Vol m ³				
A	20	17	5	5	0	0	25	23	15	6
B	3	2	5	8	4	11	12	21	7	5
C	10	24	6	15	0	0	16	40	9	11
D	0	0	7	12	0	0	7	12	4	3
E	10	47	5	4	1	1	16	52	9	14
F	0	0	8	24	0	0	8	24	5	6
G	11	88	40	76	30	41	81	205	49	54
Total	54	181	76	145	35	52	165	378		
%	32	47	46	38	21	14			100	100

Causas:

A: Gambas o árboles,

B: Astillamiento en el fuste por cortes incompletos,

c: Daños por pudrición en el corazón,

D: Torceduras,

E: reventaduras por caída, F: Reventadura caídas sobre obstáculos, G: Troza residual dejados por dificultades en operaciones de tala.

4.3 Beneficios de la Actividad Forestal realizada en la Comunidad Kaskita

4.3.1 A nivel Institucional

Se realizó seguimiento al proceso administrativo durante la aprobación del permiso de corte y traslado durante los meses de enero a mayo del 2002 de los siguientes permisos de aprovechamiento:

1. permiso # 01-0236 (Porfirio Herrera)
2. permiso # 01-0234 (Saturnino Mendiola)
3. permiso # 01-0231 (Ramón Suárez)
4. permiso # 01-0233 (Juan González)

Todos estos permisos fueron aprovechados por el mismo maderero en la misma área.

El cuadro 8 presenta las especies y volúmenes autorizados y volumen autorizado y el volumen trasladado o aprovechado en cada área, el mismo muestra que de esas especies autorizadas solo se aprovecharon cinco especies, de éstas dos especies representan el 86% del total aprobado, además indica que se aprovechó el 22% de más de lo autorizado.

Para el aprovechamiento forestal en las cuatro áreas se autorizaron seis especies, las que suman un total de 990 metros cúbicos, aunque el 87% de este volumen corresponde a dos (2) especies, el volumen transportado indica que se excedió en 22%, el total transportado fue de 1218.5 metros cúbicos y de 5 especies el 86% del total corresponde a dos especies.

En este aprovechamiento se coincide con Quevedo (1986) y Dykstra y Heinrich, (1992) el aprovechamiento tradicional se refiere al proceso de cortar y extraer los más valiosos árboles o la madera del bosque.

Cuadro 8 Especie autorizadas con sus respectivos volúmenes por permiso.

Especies	Metros cúbicos autorizados					Metros cúbicos trasladados				
	I	II	III	IV	TOTAL	I	II	III	IV	TOTAL
Cedro Ma	150.00	264.9	113.6	74.6	603.3	161.4	314.6	117.7	88.2	682.1
Guapinol	76.20	22	50.45	106.3	254.9	131.8	65.8	63.0	106.0	366.7
Guayabo Negro	-	-	9.4	2.0	11.4	-	-	11.5	4.1	15.6
Nanciton	12.0.00	-	34.8	22.9	69.8	27.2	-	92.5	21.2	141.0
Coyote	15.8.00	-	10.5	-	26.4	5.8	-	7.3	-	13.2
Cortéz	23.7.00	-	-	-	23.7	-	-	-	-	-
Total	277.7	286.9	218.75	205.80	990	326.2	380.4	292	219.5	1218.5

En el cuadro 9 se detalla un resumen de la madera autorizada y transportada por especie y el volumen en metros cúbicos y el porcentaje de cumplimiento. Aquí se demuestra como unas especies tienen mayor presión que otras, esta selección significativa de las especies a través de la historia se ha visto definida por las demandas de los mercados nacionales e internacionales.

Según Valerio y Cordero, para evitar esta situación se debe incrementar la lista de especies comerciales abriendo mercado a especies poco o nada tradicionales, ya que para la estabilidad de las poblaciones es conveniente distribuir el impacto de la cosecha entre mayor número de especies.

Cuadro 9 Resumen de madera autorizada y transportada

Especie	Nombre Científico	Vol. Autorizado (m³)	Vol. Transp. (m³)	Cumplimiento %
Cedro macho	<i>Carapa guianensis</i>	603.3	682.1	112
Guapinol	<i>Hymenaea courbaril</i>	254.9	366.7	144
Nancitón	<i>Hyeronima alchorneoides</i>	69.8	141.0	202
Coyote	<i>Platymiscium sp.</i>	26.4	13.2	50
Guayabo negr	<i>Terminalia sp.</i>	11.4	15.6	136
Cortés	<i>Tabebuia guayacán</i>	23.7	0	0
TOTAL		990	1218.50	122

Esta actividad de aprovechamiento forestal debería haber generado ingresos en concepto de impuestos por un monto de C\$ 145,942.19 córdobas, el 52% de estos impuestos se pagan a cuenta del Instituto Nacional Forestal, a nivel Central (Managua), los que se deben cancelar para la emisión del permiso de corte y el 48% corresponden a la alcaldía de Siuna. No existen mecanismos por parte de la alcaldía para controlar este tipo de recaudación, de esta manera el sector forestal no aporta utilidades significativas, en lo referente a estos planes de aprovechamiento puede notarse en el cuadro 10 que se dio una eficiente recuperación en un 100% por lo antes mencionado sin embargo la tasa de recuperación para la alcaldía llego apenas a un 20% del total que debió haber ingresado.

En este cuadro se refleja el valor a pagar en concepto de impuestos por aprovechamiento forestal al Instituto Nacional Forestal y a la Alcaldía de Siuna

Cuadro 10 Resumen de impuesto a pagar

Descripción	Valor a pagar (en córdobas)	Porcentaje de Recuperación
INAFOR	75,251.99	100 %
ALCALDÍA	70,690.20	20 %
TOTAL	145.942.19	

4.3.2 Al nivel de la Comunidad de Kasquita.

Esta actividad de madera a la comunidad no les deja beneficio de ninguna índole, aunque si a cuatro habitantes que son los que venden sus árboles, y a dos(2) que son contratadas para abrir carriles, que luego pasan a laborar como ayudantes de camiones en el rodeo de madera, los que devengan un salario de C\$ 20.00 córdobas diarios.

Todo el personal que labora durante la explotación, motosierristas, y asistente, cocinera, camioneros, tractoristas, y asistente de tractor, mecánicos, fiscales, etc, son llevados de otras regiones.

El camino de catorce kilómetros que barren los tractores en la temporada seca, cuando comienza la época lluviosa se convierte en caminos de acceso muy difícil por la erosión y la acumulación de sedimentos en las partes bajas.

Durante los tres meses que la trocha o el camino es transitado por vehículos se incrementa la delincuencia en la comunidad (Robo).

Los productores que quieren sacar su cosecha deben pagar de 5 a 10 córdobas por cada quintal a los camioneros que laboran en el rodeo de madera, existe un proyecto de mejoramiento de camino, en donde esta involucrado un organismo no gubernamental de Dinamarca la Alcaldía de Siuna y la comunidad de Kasquita representada por una directiva, este proyecto iniciaría, según la directiva de la comunidad durante el mes de marzo o abril del año 2002 y no se logra dar inicio por disposición del organismo donante, ya que no pretende crear condiciones para facilitar la explotación de Recursos Forestales por estos comerciantes de madera, que no dejan ningún beneficio a la comunidad.

4.3.3 Beneficios a dueños de bosque

El cuadro 11 muestra los beneficios económicos obtenidos por los dueño de bosque, el cual refleja la cantidad de árboles vendidos y el valor de cada uno de ellos, sin importar la especie ni el tamaño de los mismos.

Cuadro 11 Beneficio económico a dueños de bosque

Dueño	Cant/ábol	Valor /unitario	Valor/Total
Ramón Suárez	63	C\$200.00	C\$ 12,600.00
Porfirio Herrera	69	C\$200.00	C\$ 13,800.00
Juan González	49	C\$200.00	C\$ 9,800.00
Saturnino Mendiola	74	C\$200.00	C\$ 14,800.00
Total	255	-	C\$ 51,000.00

V.- CONCLUSIONES

- ☞ Al evaluar todas las actividades practicadas en los aprovechamientos forestales en la comunidad de Kaskita, se concluye que el bosque evaluado presenta daños muy severos considerando este tipo de aprovechamiento como destructivo.
- ☞ De los daños totales que se presentaron en el bosque una gran proporción presenta efectos de compactación de suelos y gran parte de ellos no tienen capacidad de recuperación a mediano plazo.
- ☞ La estructura del bosque después del aprovechamiento se encuentra en condiciones desfavorables para la ejecución de una segunda fase de aprovechamiento.
- ☞ No se considero en la planificación de caminos una buena distribución de los mismos, ni se consideraron las condiciones topográficas del lugar, obteniéndose una 43.45% de las aperturas correspondiente al mismo.
- ☞ Hubo una contribución del área afectada de 6% por parte de la instalación de patios, producto de la inadecuada planificación lo que provoco invertir de mas en tiempo y dinero.
- ☞ En todas las áreas aprovechadas se presentaron cantidades significativas de los residuos dejados por dicha actividad, obteniéndose un total del 31% de m³, en relación con el total de madera aprovechada.
- ☞ La principal causa identificada de haber dejado tanto residuos fueron por deficiencia en las operaciones de tala, seguidos por recentadura por las caídas de los árboles.

- Los beneficios económicos generados por la actividad forestal se limitan principalmente a los obtenidos por el Instituto Nacional Forestal (INAFOR), a través de los impuestos seguido de la Alcaldías y en último instancia a los dueños de bosques; de forma general los beneficios son mas significativos a nivel institucional que a nivel de la comunidad que la que tienen los recursos.

*El análisis de los beneficios económicos en el
Análisis de los beneficios económicos.*

VI. RECOMENDACIONES

- ☞ Planificar eficientemente las actividades que se ejecutaran en los aprovechamientos, teniendo en cuenta la especie, ubicación y el volumen de árboles a aprovechar y de futura cosecha, así como las características del terreno.
- ☞ Trazar la red de caminos utilizando los parámetros técnicos establecidos para este fin, de tal forma que permita el transporte de los árboles seleccionados y el recorrido sea mínimo. Esta actividad se debe realizaren conjunto con el dueño del bosque, regente forestal, el técnico que realiza los planes y maderero.
- ☞ Evitar una alta densidad de patio. La instalación de patios cuesta tiempo y dinero y aumenta los daños. Solo se deben instalar en puntos neurálgicos de afluencias de trozas, tomando en cuenta una mínima distancia entre patios y un mínimo número de árboles a recibir.
- ☞ Desarrollar programas de capacitación en valoración y manejo de bosque a productores dueños de bosques con el objetivo de incidir en el buen manejo y aprovechamiento del mismo.
- ☞ Para evitar que se sigan presentando aprovechamientos que no cumplan con ciertas reglas técnicas el INAFOR debe integrarlos en el manual de procedimientos técnicos-administrativos para el "manejo y aprovechamiento forestal", lo mas pronto posible. No se puede exigir ni imponer sanciones sino existe una base legal.

VII. BIBLIOGRAFÍA

Anaya J. Christensen R, (1986). *Aprovechamiento forestal apeo y transporte*. Costa Rica: IICA

Bastian, L, et al, (2001). *Silvicultura de bosques latifoliados húmedos con énfasis en América Central*. Costa Rica: CATIE.

Cano, o: y Saravia, C. (1992). *Funciones de volumen, pino y latifoliadas*. Nicaragua: IRENA

CATIE, INAFOR. (2001). *Curso de análisis e interpretación de planes generales de manejo y planes operativos de aprovechamiento forestales en bosques naturales*. Nicaragua.

Cordero, W; Meza. A. (1992). *Algunas Observaciones de un Aprovechamiento Tradicional en la zona sur de Costa Rica*. San José, Costa Rica.

Cordero, W. (1987). *Aprovechamiento Forestal*. Programa de Educación continua. Departamento de Ingeniería Forestal, ICTR. Cartago ,C.R. 37 p.

COSEFORMA, (1995). *Evaluación de impacto de un aprovechamiento forestal mejorado en Región Huetar Norte de Costa Rica*.

Dykstra, D. Heinrich, R. (1992). *Iniciativa de la FAO: Técnicas de aprovechamiento que aseguren la sostenibilidad del bosque alto tropical*, Departamento de aprovechamiento y transporte de productos forestales, FAO.

Dykstra, D. Heinrich, R. (1992). *Sostenimiento de los bosques tropicales mediante sistemas de explotación ecológicamente adecuados*. Unasylva (FAO).

Dykstra, D. (1993). *Enseñanza sobre métodos de explotación maderera ecológicamente aceptable en las escuelas forestales de nivel profesional y de nivel técnico de la región Asia – Pacífico. En enseñanza forestal: Nuevas tendencias y perspectivas.* FAO.

FAO. (1995). *El Desafío del desarrollo forestal participativo. Ecuador: Impresión Argudo Hermanos.*

Gerwing, J.J.J.S. Johns, E. Vidal (1996). *Reducción de desechos en la extracción y elaboración de la madera, la conservación del bosque en la Amazonia oriental.* UNASVIVA.

Holdrige, L.R. (1987). *Ecología basada en zonas de vida.* Costa Ricas.

Heinrich, R. Y. Sedlak. O. *Manual sobre caminos Forestales en Bhután. Parte 1, Trabajos de Planificación, Inspección y Construcción.* Departamento de bosques Bhután.

INAFOR, CATIE. (2001). *Curso de recolección, procesamiento, análisis e interpretación de la información para planes generales de manejos y planes operativos de aprovechamiento forestal en bosques naturales.* Nicaragua.

INAFOR. (2001). *Disposición administrativa para el manejo sostenible de los bosques tropicales latifoliados y de coníferas.*

INAFOR. (2002). *Disposición administrativa para el manejo sostenible de los bosques tropicales latifoliados y de coníferas.*

INTECFOR, (1993). *Manual Técnico Forestal.*

IRENA, (1993). *Reglamento Forestal.* Nicaragua.

Manual. (1983). *Producción forestal*. México: SEEP TRILLAS.

MARENA, PROTIERRA, FUNDENIC. (1998). *Manual de Derecho Ambiental*. Nicaragua: Editorial "EDIPSA"

MARENA. (2001). *Principales leyes, reglamentos y resoluciones ministeriales de interés para la gestión ambiental*. Nicaragua.

Orozco, L. Brumer, C. (2002). *Inventarios Forestales para bosques latifoliados en América Central*. Costa Rica: CATIE.

Ortiz, (2001). *Inventario Forestal*.

Padilla. H. (1987). *Glosario práctico de términos forestales*. México: Editorial Limusa, S.A de C.V

Quesada, R. Solís, M. (1992). *Análisis comparativo del área afectada por un aprovechamiento mejorado y un tradicional en la Región Huetar Norte de Costa Rica*. Proyecto COSEFORMA, San José, Costa Rica.

Quevedo. L. (1990). *Principales Sistemas Silviculturales Empleados en los Bosque Naturales Tropicales*. Santa Cruz de la Sierra. Bolivia: Universidad Autónoma Gabriel René Moreno.

Quirós., D. (1998). *Muestreo para la prescripción de tratamientos silviculturales en bosques naturales latifoliados – Guía de Campo – Manejo Forestal Tropical*.

Reyes, F, Travisany. G. *Apuntes básicos de manejo forestal*. Nicaragua: Imprenta Universidad Nacional Agraria.

Romahn, C, Ramírez. H, Treviño, J. (1994). *Dendrometría. México: Universidad Autónoma Chapingo.*

Sabogal, C. Finegan, B. et al (1993). *Manejo sostenible de los Bosques Húmedos Tropicales; el marco Técnico y resultados de su aplicación en Centroamérica.* Peten, Guatemala.

Sáenz, G. (1996). *La comunidad Campesina en el marco del manejo de los robledales, algunas experiencias del proyecto Prosibona, Proyecto Silvicultura de bosques Naturales,* CATIE.

Saravia, H. (1995). *Análisis de la estructura y dinámica de la población arbórea después de un aprovechamiento Forestal de bajo impacto y un aprovechamiento tradicional de un bosque natural húmedo.* Turrialba, Costa Rica.

Spitter, P. Cattin, F. (1995). *Evaluación del impacto de un aprovechamiento mejorado.* Costa Rica.

Weik, J. (1986). *Manual de Técnico Forestal.* Bolivia: Impresiones Poligraf.

VIII. ANEXOS

Anexo 5 IMPACTO DEL APROVECHAMIENTO SEPARADO POR
 TANSEPTOS DEL INVENTARIO DEL BSOQUE (Base de Datos)

POA	TRANSEPTO	ÁREA EVALUADA	% DAÑO ÁREA TOTAL
I	1	660	66.36
	2	1,010	82.37
	3	1,000	77.50
	4	3,000	83.03
	5	1,500	84.33
	6	900	77.88
	7	2,080	74.27
	8	1,000	81.80
	TOTAL	11,150	
II	1	2,200	64.04
	2	1,630	48.65
	3	1,560	32.30
	4	1,500	51.66
	5	560	49.38
	6	1,000	79.20
	7	1,140	66.31
	TOTAL	9,680	
III	1	910	68.24
	2	1,200	55.41
	3	800	58.87
	4	2,000	50.20
	5	1,500	47.93
	6	800	70.12
	7	1,000	50.70
	8	660	54.54
TOTAL	8,870		
IV	1	500	30
	2	1,000	35
	3	1,000	40
	4	1,000	40
	5	1,000	45
	6	1,000	60
	7	1,000	40
	8	1,000	25
	9	1,000	45
	10	1,000	60
	11	1,000	20
	12	1,000	45
	13 C1	7,553	100
TOTAL	19,053		

Anexo 7 Entrevista Aplicada a los Señores Dueños de Bosque, de Kaskita.

GUÍA DE ENTREVISTA

Encuestados : _____

Municipio : _____ Comunidad: _____

Dirección De La Finca: _____

Estado Legal De La Propiedad: Titulo: _____; Escritura: _____ Otros: _____

Nombre De La Finca: _____

Nombre Del Productor: _____

Procedencia: _____ Tiempo de vivir en la Comunidad: _____

Numero de Personas en su Familia: _____

Nivel Académico:

Sabe Leer Y Escribir: Si; Cuantos ____; No; Cuantos ____

Estructura De La Vivienda:

Techo: Zinc ____ Hoja ____; Teja ____ Paredes: Tabla ____; Concreto: ____; Madera rolliza

Piso: Tabla ____ Concreto ____ Suelo Natural: _____

Estado De la Vivienda: Bueno ____ Regular ____ Mala ____

Extensión De La Propiedad en Hectáreas. _____

Área de Bosque: (Ha) ____

Especies que predominan el Bosque: _____, _____, _____;

_____, _____; _____; _____; _____.

Área de Cultivo: (Ha) ____

Rendimiento de Cultivo por Hectárea:

❖ _____, _____, _____;

Destino de la Producción:

Autoconsumo: ____ Mercado: ____; Otros: ____.

Utilidad que le Proporciona el Bosque:

Beneficio Ambiental:

Bienes para la Sobre vivencia: Leña: ____ Madera: ____ Hoja: ____ Caza: ____
Pesca: ____ Plantas Medicinales: _____

Formas de Protección a la Propiedad:

Vigilancia de Linderos ____, Rondas Contra Incendios _____ Control de Invasores _____

Apreciación del Bosque:

Cuales son sus ideas planificadas para su bosque? Usted cree que tiene algún valor?

Cuales son las Técnicas Utilizadas en el Manejo de Bosque? Cuales son los beneficios que su bosque le proporciona?, Como considera el precio que recibe por sus matas?

Cuales considera usted que son los beneficios del bosque hacia la comunidad?

Anexo 8 **HOJA DE CONTROL DEL BENEFICIARIO SOBRE EL TRANSPORTE REALIZADO POR ESPECIE DEL PERMISO DE APROVECHAMIENTO REALIZADO**

Página No: _____ de _____

Periodo Informado del _____ al _____ del año _____

Beneficiario del Permiso de Aprovechamiento: _____

Permiso: _____ Árboles autorizados: _____ Volumen autorizado _____ (m³)

Cód. especie: _____ Nombre Común: _____

Nombre científico _____

Fecha de Emisión	No. de Guía	Total de Trozas Transportadas	Volumen Traslado (m ³)	Trozas en Patio	Volumen saldo a transportar (m ³)	Trozas de Excedentes	Volumen excedente (m ³)
Total en Página							
Gran Total							

Elaborado: _____ Firma: _____

Anexo 9 **Caminos primarios después del aprovechamiento**



Anexo 10 Pistas de arrastre (camino terciario)



Anexo 11 Operación de arrastre durante el aprovechamiento



Anexo 12 Residuos de madera dejados en el bosque



Anexo 13 **Maquinaria utilizada en el aprovechamiento**



UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTONOMAS
DE LA COSTA CENTRO-CARAGUENSE
URACCAN



BIBLIOTECA

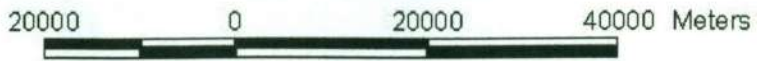
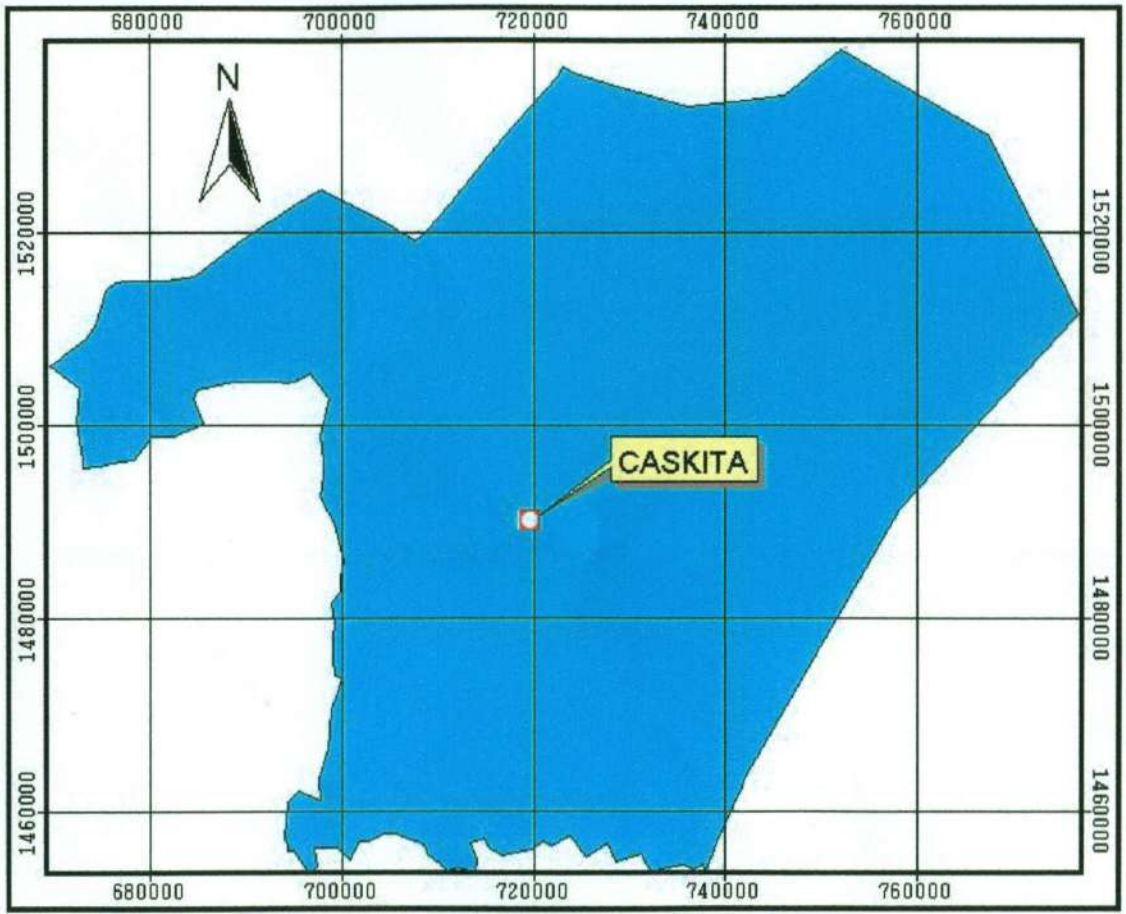
REGISTRO: _____

EJEMPLAR: _____

RECINTO SIENA

ANEXO 14

UBICACIÓN DE LA COMUNIDAD DENTRO DEL MUNICIPIO DE SIUNA



**UNIVERSIDAD DE LAS
REGIONES AUTONOMAS
DE LA COSTA CARIBE
DE NICARAGUA
CENTRO DE INFORMACIÓN
SOCIO AMBIENTAL
URACCAN - CISA LAS MINAS**



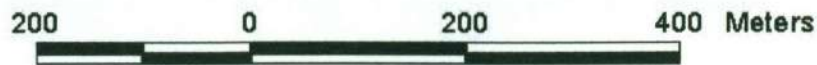
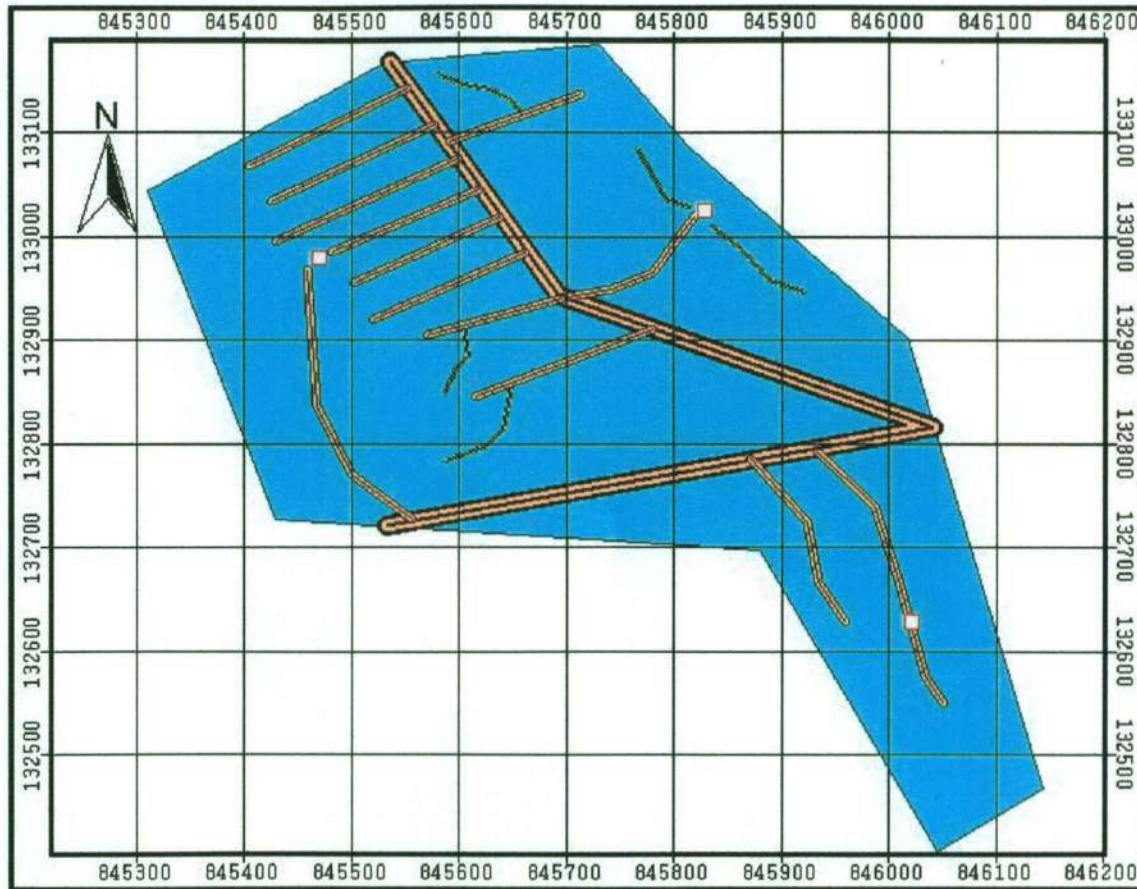
PROYECCIÓN UTM NAD 27

SIMBOLOGÍA

-  **COMUNIDAD CASKITA**
-  **Siuna**

ELABORADO POR: JOSÉ LUIS CENTENO

**ANEXO 15
AREA EXPLOTADA 1**



**UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES
AUTONOMAS DE LA COSTA
CARIBE DE NICARAGUA
CENTRO DE INFORMACIÓN
SOCIO AMBIENTAL
URACCAN- CISA LAS MINAS**



**PROYECCIÓN UTM NAD 27
COMUNIDAD CASKITA
MUNICIPIO DE SIUNA RAAN**

AREA TOTAL: 30 Ha

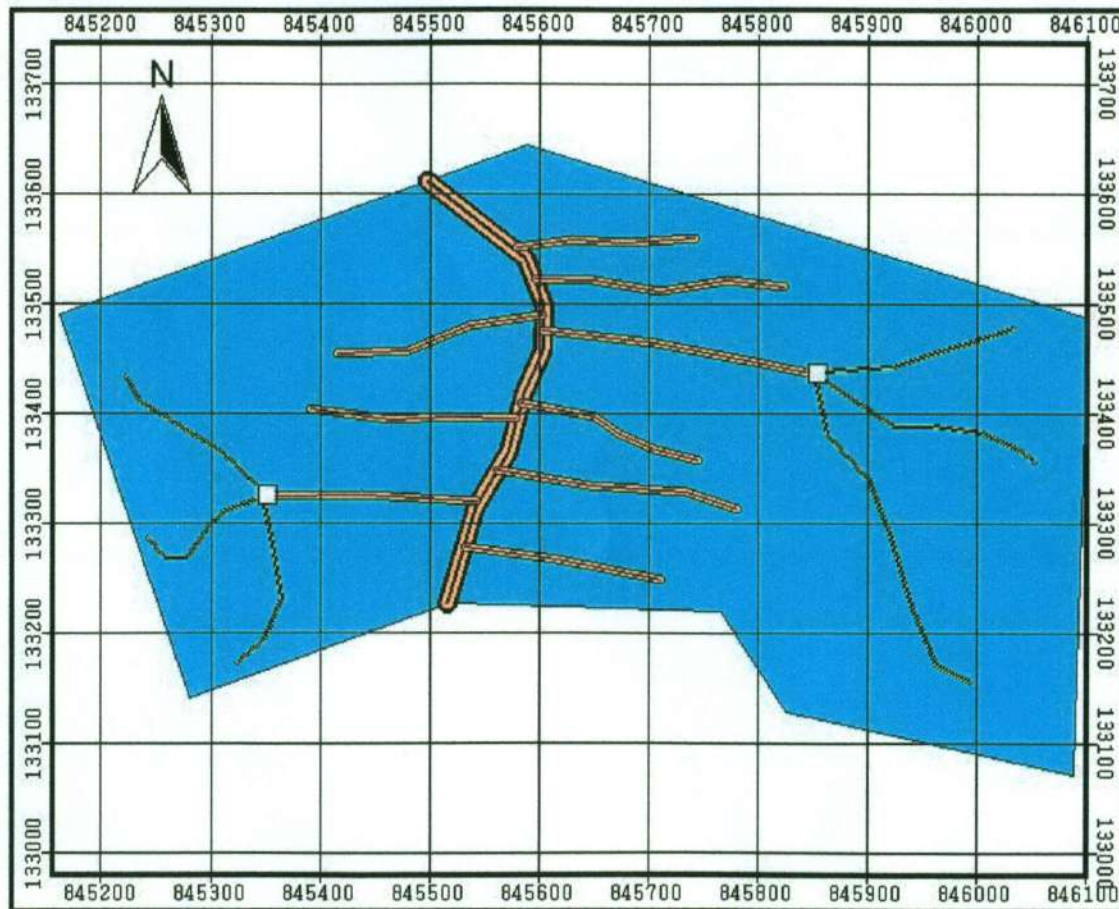
**PROPIETARIO: PORFIRIO
HERRERA**

SIMBOLOGÍA

-  **PATIOS DE ACOPIO**
-  **CAMINO TERCEARIO**
-  **CAMINO SECUNDARIO**
-  **CAMINO PRIMARIO**
-  **LIMITE**

ELABORADO POR: JOSÉ LUIS CENTENO

**ANEXO 16
AREA EXPLOTADA 2**



**UNIVERSIDAD DE LAS
REGIONES AUTONOMAS
DE LA COSTA CARIBE
DE NICARAGUA
CENTRO DE INFORMACIÓN
SOCIO AMBIENTAL
URACCAN - CISA LAS MINAS**



PROYECCIÓN UTM NAD 27

**COMUNIDAD CAKITA
MUNICIPIO DE SIUNA**

AREA TOTAL 35 Ha

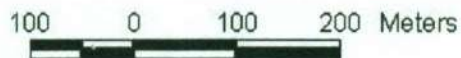
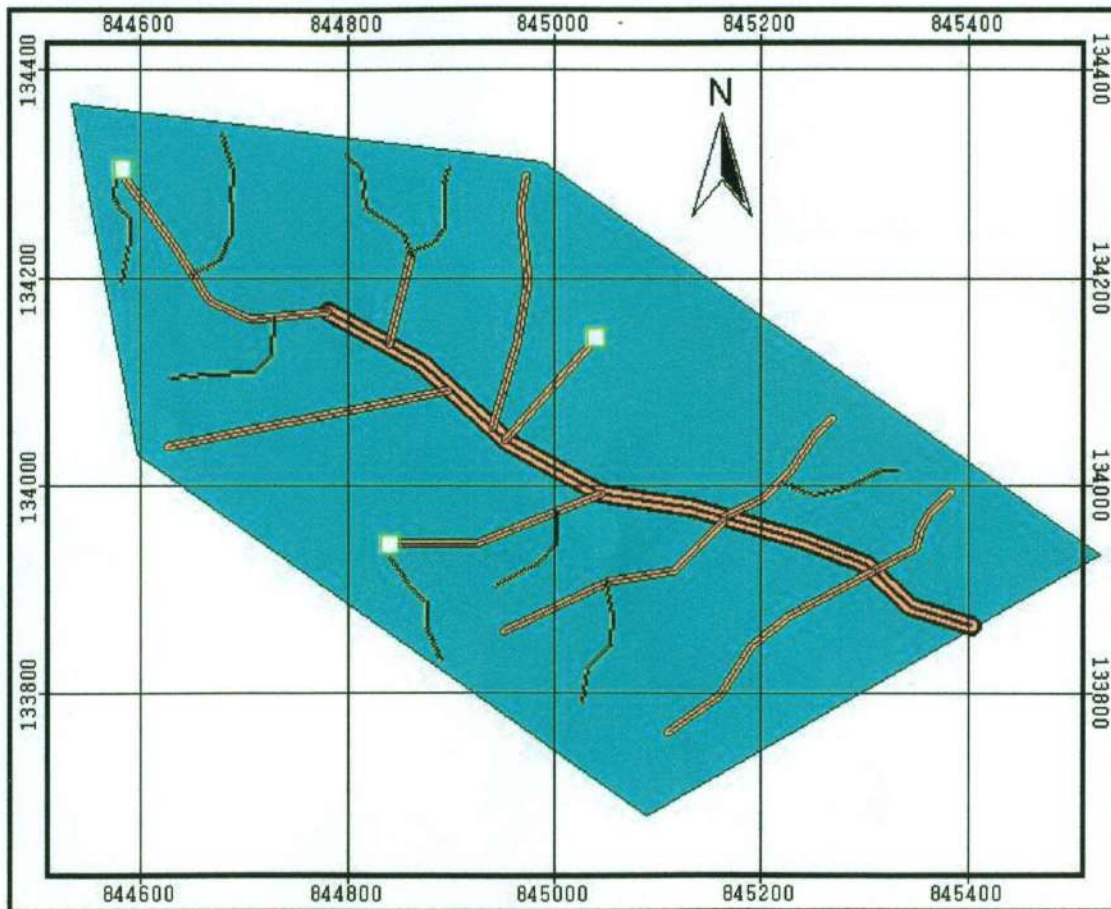
**PROPIETARIO: SATURNINO
MENDIOLA**

SIMBOLOGÍA

-  PATIOS DE ACOPIOS
-  CAMINO TERCEARIO
-  CAMINO SECUNDARIO
-  CAMINO PRIMARIO
-  LIMITE

ELABORADO POR: JOSÉ LUIS CENTENO

**ANEXO 17
AREA EXPLOTADA 3**



**UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES
AUTONOMAS DE LA COSTA
CARIBE DE NICARAGUA
CENTRO DE INFORMACIÓN
SOCIO AMBIENTAL
URACCAN - CISA LAS MINAS**



PROYECCIÓN UTM NAD 27

**COMUNIDAD CAKITA
MUNICIPIO DE SIUNA**

AREA TOTAL: 36 Ha

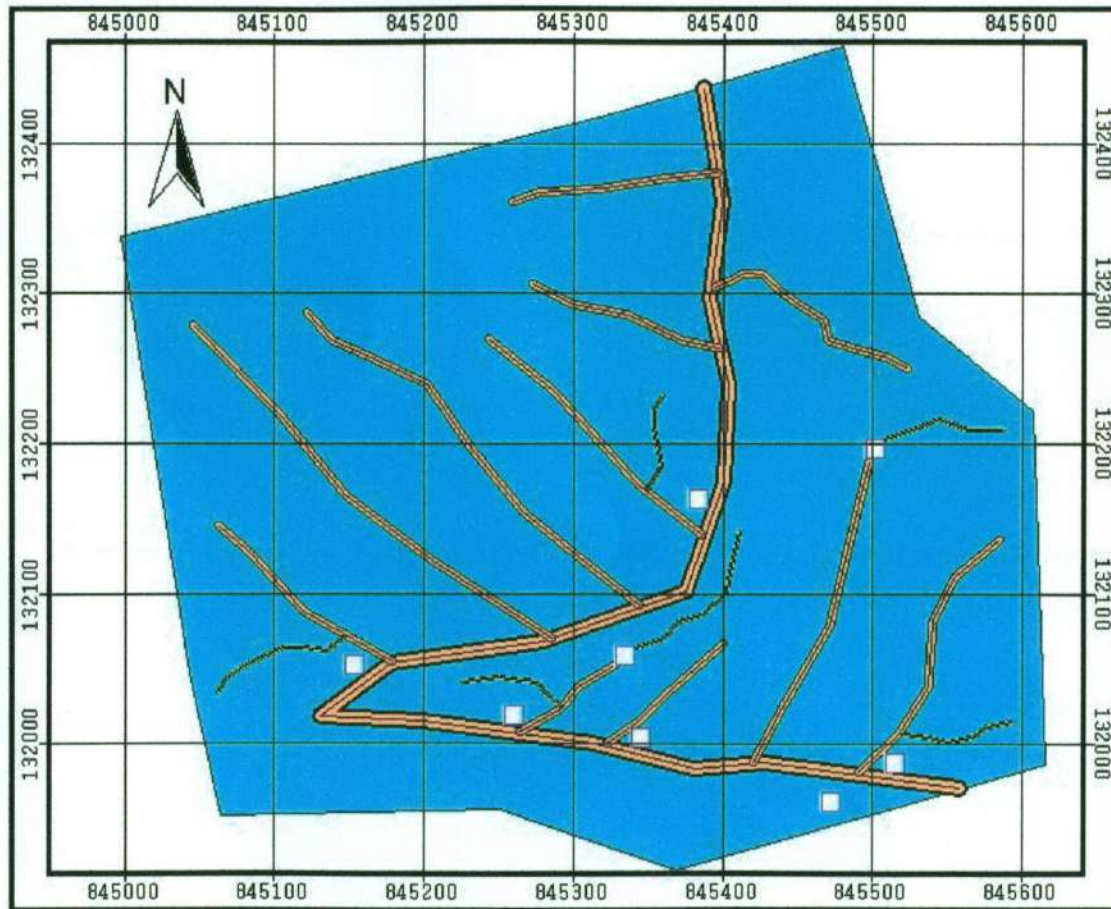
PROPIETARIO: RAMÓN SUAREZ

SIMBOLOGÍA

-  **PATIO DE ACOPIO**
-  **CAMINO TERCEARIO**
-  **CAMINO SECUNDARIO**
-  **CAMINO PRIMARIO**
-  **LIMITE**

ELABORADO POR: JOSÉ LUIS CENTENO

ANEXO 18
AREA EXPLORADA 4



**UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES
AUTONOMAS DE LA COSTA
CARIBE DE NICARAGUA
CENTRO DE INFORMACIÓN
SOCIO AMBIENTAL
URACCAN - CISA LAS MINAS**



PROYECCIÓN UTM NAD 27

**COMUNIDAD CASKITA
MUNICIPIO DE SIUNA**

AREA TOTAL: 25 Ha

PROPIETARIO: JUAN GONZALEZ

-  **PATIOS DE ACOPIO**
-  **CAMINO TERCEARIO**
-  **CAMINO SECUNDARIO**
-  **CAMINO PRIMARIO**
-  **LIMITE**

ELABORADO POR: JOSÉ LUIS CENTENO