



**UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES  
AUTONOMAS DE LA COSTA  
CARIBE NICARAGÜENSE**

**URACCAN**

**MONOGRAFIA**

**Evaluación Técnica y Ambiental del  
Aserradero de Maderas de la Empresa  
Americana - Exotic Wood, Puerto Cabezas,  
RAAN, Durante el año 2004**

**PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO  
AGROFORESTAL**

**AUTORES: B. Dorian Delfi Cuningham Paiz,  
B. Roberto Rafael Martínez Salazar**

**TUTOR. Lic. Pedro Mercado Sanders**

**Puerto Cabezas RAAN. Diciembre 2005**

3.242  
9731



# UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTONOMAS DE LA COSTA CARIBE NICARAGÜENSE URACCAN

MONOGRAFIA

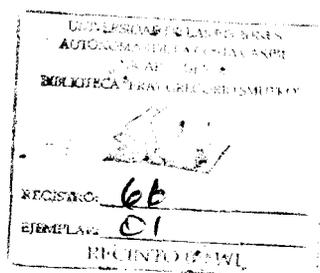
**Evaluación Técnica y Ambiental del  
Aserradero de Maderas de la Empresa  
Amerinica – Exotic Wood, Puerto Cabezas,  
R A A N, Durante el año 2004**

**PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO  
AGROFORESTAL**

**AUTORES; Br. Dorian Delfi Cuningham Paiz.  
Br. Roberto Rafael Martínez Salazar**

**TUTOR. Lic. Pedro Mercado Sanders**

**Cabezas RAAN. Diciembre 2005**



A mi madre, DAYSI MARIA PAIZ LÓPEZ quien con mucho esfuerzo, ha estado a mi lado brindándome su apoyo incondicional como madre, como amiga. Gracias te doy por permitirme salir adelante en la meta que me trace para mi formación profesional.

Br. DORIAN DELFI CUNNINGHAM PAIZ

A Díos todo poderoso por darme la vida y salud. A mis seres queridos: mi madre Sandra Salazar Francis, mi abuela Julia Francis quienes me han dado su apoyo incondicional con su amor y comprensión.

A mi esposa Romelia Thompson Padilla por brindarme su apoyo y comprensión.

Br. ROBERTO RAFAEL MARTINEZ SALAZAR

## **AGRADECIMIENTO**

Primeramente agradecemos al creador de todas las cosas: por permitirnos dar un paso importante en nuestra vida profesional

A nuestro tutor Lic. Pedro Mercado Sanders por encaminarnos técnica y científicamente en la elaboración de esta monografía

Al Msc. Enrique Cordón, Ing. Melvin Miranda, Walter Castro que nos dieron su apoyo incondicionalmente con acesoria medios y materiales para la elaboración y conclusión de nuestro trabajo investigativo.

A las Instituciones del MARENA, INAFOR, ALCALDIA, SERENA, comunitarios de Lamlaya y la Empresa AMERINICA por brindarnos la información requerida.

Br. DORIAN DELFI CUNNINGHAM PAIZ

Br. ROBERTO RAFAEL MARTINEZ SALAZAR

## INDICE

	<b>Paginas</b>
<b>DEDICATORIA</b>	<b>i</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b>	<b>iii</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>VI</b>
<b>I. INTRODUCCION</b>	<b>1</b>
<b>II. OBJETIVOS</b>	<b>3</b>
<b>III. MARCO CONCEPTUAL</b>	<b>4</b>
• Descripción del Municipio de Puerto Cabezas	
• Problemática del sector forestal en Nicaragua y la R A A N	
• Clasificación de los aserraderos	
• Diagrama de flujo de un aserradero	
• Infraestructura, distribución y capacidad productiva	
• Característica de los desechos y su impacto	
• Caracterización de emisiones de gases a la atmósfera	
• Aspectos técnicos	
• Aspectos ambientales.	
• Normas técnicas oficiales de Nicaragua(Nton 1800-01)	
<b>IV. DISEÑO METODOLOGICO</b>	<b>29</b>
Universo y muestra	
Materiales y métodos	
<b>V. RESULTADOS</b>	<b>31</b>
Sistema técnico del aserradero	
Sistema de manejo ambiental	
Cumplimiento de la Norma Ambiental	
Rol de las instituciones competentes	
Beneficio socioeconómico a la comunidad	

VI. ANALISIS Y DISCUSION DE LOS RESULTADOS	45
VII. CONCLUSIONES	51
VIII. RECOMENDACIONES	53
IX. BIBLIOGRAFÍA	55
X. ANEXOS	57

## RESUMEN

El presente estudio aborda lo concerniente a aspectos técnicos y ambientales del Aserradero de la Empresa AMERINICA ubicado en la comunidad de Lamlaya, municipio de Puerto Cabezas durante el año 2004.

Para la realización del mismo se apoyo de información bibliografica de instituciones como INAFOR, MARENA, SERENA, ALCALDÍA MUNICIPAL, a si como entrevistas directas a personas especialistas en el tema, observaciones directas en el área de estudio y consultas bibliográficas.

Este estudio presenta una radiografía de la actividad maderera que se realiza en la comunidad de Lamlaya, Municipio de Puerto Cabezas, las normas técnicas ambientales adoptadas por el Aserradero de la Empresa AMERINICA y el cumplimiento con lo establecido en la Norma Técnica para el manejo de aserraderos(NTON 05 003 – 99). También presenta el grado de incidencia de las instituciones competentes en cuanto al control de las actividades que realiza el aserradero; en relación a los desechos producidos, el manejo de sustancias químicas, mantenimiento de maquinarias y otras especificaciones definidas para la operatividad del aserradero.

Los resultados encontrados reflejan que el aserradero en el sistema Técnico, utiliza un aserrio modificado con especificaciones de un Kopper (k-140), los desechos

sólidos producidos mayormente son aserrín, costoneras y trozos de despunte. En el manejo ambiental se encontró que el aserradero no cumple a cabalidad con las Normas Técnicas Ambientales, por lo que el MARENA mediante disposiciones administrativas (multas) presiona a la Empresa AMERINICA a que se adapta a las Normas. La mayor parte de la mano de obra proviene de la comunidad y la misma obtiene ripios para leña y cercas, además de otros beneficios económicos del arriendo de tierra.

Consideramos que con esta investigación las instituciones como: MARENA, SERENA, INAFOR, la sociedad y en si los dueños del bosque; van a poder tener una visión de cómo realiza el aserradero las actividades Técnicas operativas y Ambientales en las labores que llevan a cabo con el recurso bosque.

## I. INTRODUCCION

La presente investigación lleva por tema evaluación técnica y ambiental del aserradero de la Empresa AMERINICA, ubicado en la comunidad de Lamlaya, Municipio de Puerto Cabezas.

La Empresa AMERINICA tiene aproximadamente 4 años de funcionar en la Region. Esta se caracteriza por generar empleos directos, buen trato con los empleados y por su reconocimiento a nivel internacional. Cuenta con dos instalaciones administrativa ubicado en el barrio San Miguel en Puerto Cabezas, la otra en la comunidad de Lamlaya donde opera el aserradero.

Las Empresas procesadoras de madera en Nicaragua y específicamente en las Regiones de la Costa Caribe de Nicaragua no han tenido un control técnico, ni ambiental, sin embargo, las instituciones como INAFOR, MARENA Y SERENA buscan alternativas viables de protección del medio Ambiente y el funcionamiento de las Empresas madereras.

Según la estrategia de desarrollo forestal publicada por el Gobierno Regional Autónomo del Atlántico Norte (2004), es a partir de los años 90 cuando Nicaragua, comienza a adoptar medidas técnicas y ambientales dirigidas a mejorar el aprovechamiento y procesamiento de los Recursos Naturales. De allí es cuando la legislación nicaragüense inicia la aprobación de leyes generales y específicas tendientes a regular, controlar, administrar y normar el uso, goce y disfrute de las riquezas naturales (Forestales).

La explotación de maderas del bosque latifoliado y de pinares, ha aumentado considerablemente en los últimos

años, debido a la demanda nacional e internacional en el mercado cada vez más creciente de la madera. De acuerdo al informe del estado del ambiente en Nicaragua en el 2003 se reportaron 41 aserrillos permanentes y 22 portátiles, el tipo de sierra utilizada por los aserraderos son, 18 del tipo circular y 37 del tipo sin fin. La Región Autónoma del Atlántico Norte (R A A N) no ha sido la excepción a esta actividad, esto inicia a finales de 1,800, tanto para extracción y procesamiento de la madera tropical como para el aprovechamiento de sustancias obtenidas de la madera.

Consideramos que con esta investigación las instituciones, la sociedad y los dueños del bosque; tendrán una visión de cómo realiza el Aserradero las actividades Técnicas operativas y Ambientales, los desechos producidos y su repercusión en el ambiente.

El objetivo o propósito de esta investigación es evaluar los aspectos técnicos y ambientales con los cuales opera este tipo de aserradero permanente. Además dar a conocer los tipos de desechos producidos, manejo de sustancias químicas y los métodos adoptados para la protección del medio ambiente y el rol de las instituciones sobre el control y manejo de los aserraderos.

## **II. OBJETIVOS DEL ESTUDIO**

### **OBJETIVO GENERAL**

Evaluar técnica y ambientalmente el aserradero de madera de la empresa AMERINICA, ubicado en la comunidad Indígena miskita de Lamlaya dentro del marco de lo establecido en las normas técnicas para el manejo de aserraderos (NTON 05 003-99) y estudios básicos desarrollados sobre aserraderos y procesos de transformación de la madera.

### **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Conocer el sistema técnico operativo del aserradero de la empresa AMERINICA.
- Identificar el sistema de manejo ambiental del aserradero de la empresa AMERINICA.
- Evaluar las Técnicas Operativas y Ambientales del Aserradero de madera de la Empresa Amerinica Exotic Wood según las Normas Técnicas para el manejo de Aserradero (NTON 05 003-99).

## II. MARCO CONCEPTUAL

### Descripción del Municipio de Puerto Cabezas

La ciudad de Bilwi es la sede del municipio de Puerto Cabezas y cabecera regional en donde están asentados los órganos del estado autónomos, Consejo y Gobierno Regional. El municipio cuenta con 74 Comunidades indígenas y 24 Barrios en el area urbana

El territorio municipal posee un área superficial de 5,984.81Km. Cuadrados y una población estimada de 56,731 habitantes. La mayor ocupación se encuentra en el area rural con 43.4% y el urbano con 41.1%. La tasa de actividad del municipio se estima en 33.8% (tomando en cuenta la población de mas de 10 años), lo que indica que por cada 100 personas solo 33 forman parte de la población económicamente activa, con una pobreza extrema del 59.7%. La población predominante de acuerdo a las distintas etnias que conforman este municipio se encuentra de la siguiente manera:

Miskitos	72.35
Mestizos	21.1%
Creoles	5.7%
Mayangnas	0.3%

El Municipio de Puerto Cabezas limita al norte con el municipio de Waspan, al sur con el municipio de Prinzapolka, al este con el mar caribe y al oeste con el municipio de Rosita. (Diagnostico Municipal, 2003)

## **Problemática del sector forestal en Nicaragua y la RAAN**

Según el estado del medio ambiente en Nicaragua, 2003 expresa el parque industrial forestal de primera y segunda transformación es débil y obsoleto en su mayoría la maquinaria es vieja, por lo cual un alto porcentaje de la madera procesada no puede competir en el mercado internacional, por la baja calidad del acabado final, por lo que provocan el 40% de pérdidas de maderas.

El tráfico ilegal forestal provoca pérdidas del recurso, ya que un porcentaje considerable, que podría estar generando ingresos e impuestos, se pierde en zonas fronterizas tanto del norte como del sur del país, incluso con la participación de madereros extranjeros. Estas cifras no pueden estimarse.

La falta de valoración económica del bosque e intereses de poder, ha incidido negativamente en la definición de opciones que promueven el sector forestal. Por lo que no existen estrategias que promuevan el sector, lo cual se manifiesta en la indefinición de las tierras de bosque estatales.

La falta de un presupuesto adecuado para la institución forestal dificulta el manejo, control y vigilancia del recurso y de la actividad forestal. De continuar esta situación aumentarían las pérdidas del recurso y de ingreso por la actividad forestal.

Con este antecedente, se puede formar una visión de que el sector forestal de la RAAN es el más afectado con respecto a las demás regiones del país, las concesiones madereras y la falta de supervisión y control por las

instancias reguladoras para el cumplimiento de los compromisos contraídos por los explotadores del recurso, han venido disminuyendo sistemáticamente en la flora nativa

Según el Producto Interno Bruto (PIB), la contribución de las actividades primarias de los recursos naturales es del orden del 26.8%, pero únicamente el 0.3% corresponde al (aprovechamiento de) los bosques. No obstante la presión que existe sobre el recurso boscoso, ha ocasionado su disminución en un orden de 120 a 150 mil ha anuales (PAF-NIC<sup>1</sup>, 1992) De 1990 a la fecha los bosques del país han estado sometidos a un ritmo de deforestación y corta selectiva acelerado producto de varios factores entre los principales están:

- El avance de la frontera agrícola.
- Ganadería extensiva.
- Corta de madera sin ningún control técnico.
- Destrucción de nuevas áreas para obtención de leña.
- Falta de legalidad de la tenencia de la tierra.
- Debilidad en la aplicación de instrumentos jurídicos de regulación.
- Desconocimiento y falta de promoción de las capacidades tecnológicas y comerciales de otras especies.
- Aumento del comercio ilegal de la madera en los últimos años.
- Falta de una política de incentivo al sector forestal.
- Los incendios forestales.

Estrategia de Desarrollo Forestal de la RAAN<sup>2</sup>, publicado por el Consejo Regional Autónomo 2004, alega que las

---

<sup>1</sup> Programa Ambiental Finlandia Nicaragua

<sup>2</sup> Región Autónoma del Atlántico Norte

causas de los principales problemas del sector forestal en la RAAN, son más complejas y van mas allá de lo que concierne al mismo sector. Entre los que se encuentran, la poca valoración del recurso forestal por los dueños de bosque y de las personas que se benefician del recurso, esto sumado a la situación de pobreza que impera en la zona y la falta de servicios básicos como: agua, luz, centro de salud y educación; generan el avance de la frontera agrícola que al final generan mayor pobreza y deforestación.

A continuación se presenta los tres principales problemas encontrados en la RAAN:

- Falta de incentivos económicos y valoración del bosque.
- Poca participación local y beneficios sociales.
- Débil gerencia gubernamental y cumplimiento con las leyes.

### **Industria Forestal (Aserraderos)**

Según las Normas Técnica Oficiales de Nicaragua (NTON 05003-99), define como aserradero, industria que procesa madera en rollo para obtener productos semi – elaborados, tales como tablas, tablón, polin, durmientes, vigas, en general maderas aserradas.

Según el Reglamento Forestal, define como aserrío industrial a toda empresa que utilice materia prima de madera en rollo para su primera transformación. Así también define como Aserríos portátiles (Aserraderos Móviles) al Equipo de aserrar, que por su tamaño y características fácilmente puede ser trasladado de un sitio a otro.

## **Cuadro No.1 Clasificación de los Aserraderos según el tipo de proceso.**

Tipo de Proceso de aserrado	Capacidad en m <sup>3</sup> al año
Mecanizado	Mas de 50,000
Tradicional, No mecanizado	10,000 a 49,999
Temporales	Menos de 9,999

Fuente: INFOR – Boletín estadístico No.70 “la Industria del acerillo, 1999” Guía para la Prevención y Control de la contaminación, rubro aserradero y proceso de madera. Santiago Chile Diciembre 2000.

### **a) Aserraderos mecanizados**

Este tipo de aserraderos son modernos y poseen un proceso de producción automatizado, además usan una serie de equipos sofisticados para la clasificación de trozas y el manejo de madera, por lo general, estos aserraderos son clasificados de acuerdo al diámetro de trozas las cuales posteriormente son descortezadas. A continuación disponen de una sierra circular con canteados, astillados y alternativas como maquinarias principales y una o dos sierras partidoras con huincha. En seguida, normalmente poseen dos canteadoras circulares con sierra móvil y un despuntador de sierra circular. Todos estos aserraderos tienen canteadoras.

### **b) Aserraderos tradicionales no mecanizados**

Poseen una capacidad anual que varían en el rango de los 10,000 a los 49,999 m<sup>3</sup> al año, estos aserraderos emplean normalmente la sierra huincha como principal. La sierra partidora puede ser huincha o circular en algunos casos. El proceso de producción es semiautomático, observándose incorporación de

maquinarias nuevas en plantas normalmente mayores a 20 años.

### **C) Aserraderos temporales**

Emplean maquinas antiguas, y el movimiento interno de la madera es manual. El proceso de acerillo es muy simple, llevándolo a cabo solo con una sierra principal circular de dientes postizos que sirve a la vez de partididor y con una Canteadora de sierra circular fija.

**Cuadro No.2. Categorías de aserraderos según su producción.**

<b>Categoría</b>	<b>Rango de producción</b>
Muy Grandes	con rango de producción mayor a 50,000 m <sup>3</sup> / año
Grandes	con rango de Producción de 20,000 a 50,000 m <sup>3</sup> / año
Mediano	Con rango de producción de 10,000 a 20,000 m <sup>3</sup> / año
Pequeño	con rango de producción de 5,000 a 20, 000 m <sup>3</sup> / año
Muy Pequeños	con rangos de Producción Menores o Iguales a 5,000 m <sup>3</sup> / año

Fuente: INFOR – Boletín estadístico No.70 “la Industria del acerillo, 1999” Guía para la Prevención y Control de la contaminación, rubro aserradero y proceso de madera. Santiago Chile Diciembre 2000.

Los aserraderos en Nicaragua, se agrupan en las categorías de medianos hasta muy pequeños, estos se incrementaron en la década de los Noventas, la falta de empleos, obligó a los propietarios o dueños de bosques hacer uso del recurso para solventar la crisis económica,

por lo tanto impulsó el la explotación irracional de los Bosques de la Región.

### **Organización y operación de aserradero**

La primera etapa del aserradero consiste en el acopio de la materia prima en el patio de trozas, consiste en un area bastante amplia y despejada donde se descargan la materia prima en orden para los procesos posteriores.

Las trozas son posteriormente transportadas a la plataforma de carga para iniciar el proceso de aserrado, descortezado y trozado que permite dimensionar y desbistar la madera en forma adecuada a la plataforma de carga de la sierra principal es iniciar el proceso de corte más fino, pasando por la sierra principal, sierra partidora o reaserradora, canteadora y despuntadora. En este momento finaliza la etapa principal del proceso de aserrado, donde la materia prima ha ido transformada y convertida en un producto con forma y propiedades.

De acuerdo, el informe final de la comisión nacional del medio Ambiente de Chile, diciembre 2002, establece que los procesos de producción de la madera se presentan en un diagrama de flujo casi similar al que muestra en la figura No.1: diagrama de flujo; donde se describen todas las etapas que permite transformar la materia prima (trozas provenientes de la extracción forestal) o madera aserrada o elaborada.

**Figura No.1. DIAGRAMA DE FLUJO DE UN ASERRADERO**



Fuente: INFOR, Manual No. 6, Principios de Organización y operación de aserradero.

## **Infraestructura, distribución y capacidad productiva**

De acuerdo al estado del ambiente en Nicaragua, 2003. El informe del GEO.(Global environmental Outlook) establece que en 1997, en Nicaragua, se habían inscritos 108 Aserillos y para el 2003 solo se registraron 61 Aserrios, esto significa una diferencia equivalente al 56%.de acuerdo a los registros del INAFOR<sup>3</sup>, en el año 2002 se inscribieron 76 Aserillos , presentándose la mayor infraestructura en nueva Segovia con 16 Aserillos e incrementándose asta 24 Aserillos en el 2003;este fenómeno es inverso para la RAAN en donde paso de 13 a 6 Aserillos en el mismo periodo De acuerdo a información suministrada por el INAFOR existe una fuerte reducción en el número de industria que están operando entre el 2002 y 2003. La generación del sector forestal se redujo asta un 29 % y en general el comportamiento similar para todas las forma de ocupación que esta actividad produce. En el 2003 se reporta que existen 41 Aserillos permanentes y 22 portátiles, de los cuales 18 y 6 respectivamente se encuentran en nueva Segovia, lo que a su vez es la mayoría con una capacidad instalada de 9,756 m<sup>3</sup>, equivalente al 92% del total nacional. La capacidad real se indica como de 889 m<sup>3</sup>. El tipo de sierra utilizada por los Aserillos son, 18 del tipo circular y 37 del tipo sin fin.

Sin embargo, según realizado por centro de exportación e importación (CEI 2003) el sector de la segunda transformación esta conformada por pequeños talleres o microempresas diseminados por todo el país concentrándose principalmente en los departamentos de Managua, Masaya, granada y león . Entre ellos presentan una ligera diferencia en aspectos relacionados con la

---

<sup>3</sup> Instituto Nacional Forestal

capacidad de producción, calidad de los productos, uso de especie y calificación de mano de obra.

El origen de la materia prima básica proviene en su totalidad de las diferentes zonas del país y es adquirida a través de intermediarios, quienes venden tablas y tablones de madera moto aserrada y en muy pocos casos es adquirida directamente de los Acerillos. Esta particularidad del sector es producto del complicado proceso que resulta para estos usuarios la obtención de permisos de aprovechamiento y aserrado por parte del INAFOR. Las especies más utilizadas son: el pino, caoba, cedro real, coyote, laurel, granadillo, guanacaste, pochote, roble y jenízaro.

### **Baño antimanchas**

Dentro del proceso de baño antimancha la etapa de que resulta de vital importancia y que le otorga al producto una mayor durabilidad es el Baño Antimanchas, la cual consiste en sumergir la madera aserrada en contenedores con funguicidas (KOPPERS NP-1) disueltos, en agua con soluciones que varían entre un 2% al 8%, dependiendo de los requerimientos impuestos por el fabricante del producto. Este baño tiene la finalidad de proporcionar una protección temporal contra manchas azul y mohos en la madera recién cortada.

### **Tipos de baños de Antimanchas**

#### **Bañado de forma Manual**

Este tipo de baño tinajas improvisadas, se llenan con solución antimancha (80 litros aproximadamente). Cada una de estas tinas tiene en su borde una aleta que permite ir dejando la madera que sale bañada de la tina.

## **Bañado Mecanizado en línea**

Consiste en piscinas de tipo variable, de unos 500 a 1000 litros, donde la madera pasa arrastrada por cadenas a través de la solución. El tiempo de la inmersión fluctúa entre 9 a 10 segundos, para luego pasar a la mesa de clasificación.

## **Características de los Desechos y su Impacto**

En general, el proceso de aserrado de madera genera residuos en casi todas las etapas del proceso mismo de transformación de la materia prima. A continuación se efectúa una descripción de las fuentes de generación de residuos líquidos, sólidos y emisiones a la atmósfera. (Guía para la prevención y el control de Aserraderos y procesos de Madera, 2000).

## **Caracterización de Residuos Líquidos**

Los residuos líquidos generados en la mayoría de las etapas del proceso de secado de la madera corresponden a agua provenientes de procesos de regado por aspersión en la etapa de almacenamiento de las trozas, de los procesos de cortes donde se utiliza agua para enfriamiento de la madera y los baños anti-manchas.

Los dos primeros corresponden a residuos prácticamente inofensivos ya que el agua utilizada solo contienen las impurezas orgánicas compuestas principalmente por restos de la corteza y aserrín.

Sin embargo el baño anti-manchas genera uno de los residuos mas peligrosos provenientes de procesos de aserrado de madera. El baño antimancha genera residuos de alta toxicidad, compuestos principalmente por pesticidas solubles en agua. En los años 2000, 2003, los

pesticidas mas utilizados fueron el Pentaclorofenol y el Pentaclorofenato de sodio. Actualmente existe una variada gama de productos que, en diferentes concentraciones son utilizados en este proceso, y que por los sistemas de baños utilizados normalmente escurren desde la madera bañada y caen al suelo descubierto, siendo esto en definitiva los componentes de este residuo.

Aunque las cantidades de sustancias químicas (fungicida, insecticida derramada no son de gran cantidad, el derrame continuo de estas sustancias va generando una impregnación permanente del área aledaña a la zona del baño producto del escurrimiento de la madera extraída del tratamiento, con el consiguiente riesgo a los operarios y de infiltración de capas subterráneas por aporte permanente.

**Cuadro No.3 Preservantes Antimanchas sin Fenoles Clorados  
(Sustitutos del Pentaclorofenol)**

Producto	Ingredientes activos	Concentración efectiva en %
ANTISTAIN	Azaconazole deltametrin + carbendazin	1.5
ANTIZU	Metilen – bistiocianato	1.0
BASIMENT 540	Metilen – biostiocianat + ciclohexanona	2.0
BASIMENT 560 -E	Ortofenil fenol potásico	8.0
BIOCIDE - 40	Metilen – bistiocianato + 2 ticionometil benzotiazol	2.0
BUSAN 1009	Metilen –bistiocianato + ticionometil benzotiazol	2.5
BUTROL 1109	2-( Thiocyanomethyltin) + benzothiazolem, 2.4.6 tribrofenol	2.5
COK – 1	Didecil – dimetil amonio + yodo propinilbutilcarbamida	1.5
CS - 400	2.4.6 tribrofenol	6.0
ESCOBRITE	SC/ B	10.0
HALOCIDE	M P A H	4.0
KOPPERS NP – 1	Didecil-dimetil-cloruro de Amonio + yodo propinil-butyl carbamato	3.0
SINESTO B	Di-yodo metiltolisulfone + amonio cuaternario	4.0
TIMBERCOTE	Amonio cuaternario	3.0
WOLSIN FL 14	Desconocido	1.0

Fuente: Guía para la prevención y control de la contaminación .Rubro aserraderos y procesos de Maderas santiago de chile Dic, 2000.

## **Caracterización de los Residuos Sólidos**

De acuerdo al establecido por la guía para la prevención y control de la contaminación. Rubro Aserraderos y procesos de madera. Santiago de Chile 2000. Los residuos sólidos generados durante el proceso de transformación de la madera corresponden principalmente a aserrín, corteza, despunte de madera, viruta. En la mayoría de los casos estos residuos constituyen un recurso energético que pueden poseer un valor en el mercado. Los volúmenes producidos son difíciles de cuantificar, ya que es un residuo que se almacena y se vende. Este depende de factores como nivel de producción, tipo de aserraderos, tecnología utilizada en el proceso.

Para el caso de aserraderos permanentes estos factores fluctúan entre 0.05 y 0.015 toneladas de residuos sólidos por toneladas producidas. Esta aproximación teórica no refleja necesariamente a la realidad del sector, sin embargo, presentan un dato interesante que constituye en una primera aproximación al tema.

Existe una fracción de residuos sólidos altamente tóxicos vinculados al uso de pesticidas y que están constituidos por los aserrines, así también los envases de pesticidas que se almacenan en los aserraderos sin mayores precauciones. Se deben considerar también los residuos provenientes de la manutención de los equipos y maquinaria; estos aceites constituyen residuos o líquidos siempre y cuando sean almacenados en barriles sellados.

Los aceites usados deben ser recolectados y almacenados en contenedores resistentes y debidamente identificados. Dado que son sustancias consideradas peligrosas por su inflamabilidad y por contener sustancias

toxicas deben ser almacenados de acuerdo a su característica de peligrosidad .los residuos generados en los aserraderos con posibilidad de ser catalogados como residuos peligrosos:

- ✓ Borrás con biocida
- ✓ Aserrín contaminado con biocida
- ✓ Aceites y grasas
- ✓ Envases de biocida, aceites y solventes.

### **Caracterización de emisión a la atmósfera**

Las emisiones están vinculadas a las fuentes que proveen energía para hornos que incineran los residuos provenientes de los procesos de aserrado (aserrín, viruta), que adecuadamente combustionados generan emisiones que contaminan la atmósfera.

Además, se deben considerar las emisiones de polvos resultantes de los procesos de aserrados y cepillados de madera, donde es posible distinguir en forma cualitativa polvos mas gruesos que son perfectamente manejables y polvos finos que son aquellos mas difíciles de filtrar y, por lo tanto, mas perjudiciales para los operarios cuando están en contacto directo. (Guía para la prevención y control de la contaminación. Rubro Aserraderos y procesos de madera. Santiago de Chile. Dic, 2000).

### **Definición de residuos peligrosos.**

Los residuos peligrosos son aquellos que contienen cantidades significativa de (una) sustancias que puede presentar peligro para la vida o la salud de la población cuando se libera al medio ambiente, o para la seguridad de los que trabajan en los centros generadores o en instalaciones de manejo de residuos si este se manipula inadecuadamente

## **Aspectos técnicos**

Según la guía para la prevención y el control de la contaminación. Rubro aserraderos y procesos de madera (Santiago de Chile. Dic 2000) Para los aspectos técnicos se determinan elementos de cortes que en el proceso de transformación de la madera juegan un papel muy importante, ya que conocer la tecnología de corte que se utiliza actualmente en la industria del aserrio permite deducir la calidad que tendrá el producto final y estimar las pérdidas en el proceso de transformación.

Por ejemplo, la sierra circular doble y la huincha se caracterizan por precisión en el corte, lo cual conduce a una mínima pérdida de aserrín. Por lo que la sierra circular con voladora, por lo general es de gran diámetro, lo que provoca gran pérdida por aserrín y serios defectos en la producción tales como quemaduras, irregularidades en superficies y dimensiones

Por lo que se tomo como base las especificaciones de un aserradero Kopper (k-180) totalmente de acero con volante de 1.80 metros (71 pulgadas) para sierra de 10 pulgadas de calibre 16 con tensión por peso. Carro de 4 escuadra con 4, 5,6 ejes montados en balineras, gramil (RUL) de precisión ajustado en octavos. Montados en balineras. Sistema hidráulico de tracción del carro. Vía en V y plana. Sistema de escape automático y una capacidad aproximadamente de 24 metros cúbicos/ 10 horas laborales.

## **Aspectos Ambientales Contemplados en la Legislación.**

Según las normas técnica oficial de Nicaragua para el manejo ambiental de aserraderos (NTON 05 003-99) contempla una serie de regulaciones las cuales conlleven al buen manejo ambiental.

### **Manejo de sustancias químicas**

Toda la sustancia química utilizada para el tratamiento de la madera deberá almacenarse en lugares con suficiente ventilación, bajo techo, piso firme e impermeable, almacenados sobre polines y separados del proceso de operación de la planta y de cualquier otro material.

La manipulación, transporte y almacenamiento deberá ser responsabilidad de personas capacitadas y cumpliendo con las disposiciones existentes para la debida protección (uso de guantes, delantales, botas y mascarillas).

Los envases vacíos que hayan contenido sustancias químicas, deberán enjuagarse tres veces como mínimo y perforarlos para que no tengan otros usos .El agua de enjuague deberá ser reutilizado en la mezcla preparada para el tratamiento.

El área de secado de la madera tratada deberá ser embaldosada e impermeabilizada para evitar infiltración en el suelo de los químicos que escurren de la madera. Para ello, se construirán canales impermeabilizados que drenen el líquido derramado y que será depositado en pilas interceptoras para su posterior tratamiento.

## **Ubicación y localización del aserradero**

Todos los aserraderos deben estar acorde con los planes de desarrollo urbano y comercial de la municipalidad donde estén localizados. Deben ubicar el terreno relativamente altos de topografía plana y que no esté expuesta a inundaciones, estar como mínimo a una distancia de 800m, de cualquier cuerpo de agua, obra de captación y de cualquier fuente de agua destinada al abastecimiento público.

Estar ubicado en sentido contrario a la dirección del viento con respecto a las áreas pobladas, zonas de refugio de la fauna silvestre, y a una distancia no menor de 1 Km.

Debe estar fuera del perímetro del área de explotación de donde se extrae la madera en rollo.

Las empresas deberán presentar a la dirección general de calidad ambiental sus planos y mapas de micro localización para su respectiva aprobación.

## **Manejo de desechos sólidos**

Los desechos sólidos provenientes de la limpieza de los sistemas de tratamiento de la madera deberán separarse del agua por medio de regias, tamices o Cribas, estos deberán depositarse en basureros autorizados para este tipo de desechos por las autoridades municipales.

Los trozos de madera descartados y que no puedan ser reutilizados deberán ser depositados en basureros autorizados por la municipalidad.

El aserrín no debe ser depositado en causes que funcionan como drenajes naturales ni en cuerpos de agua. No deberán estar expuestos a la lluvia y el viento

para evitar ser arrastrados a cuerpos de agua y a la población aledaña.

Los aceites usados provenientes del mantenimiento de maquinarias no deben ser depositados en el suelo, cuerpos de agua o en otro lugar donde cause contaminación, deben ser recogidos y depositados en lugares autorizados por las autoridades municipales.

Los envases vacíos que contienen remanentes de sustancias químicas deben ser lavados perforados y desechados en sitios autorizados por las autoridades municipales.

En el caso de cualquier accidente ambiental provocado por derrame de sustancia líquida tóxica o peligrosa, estos deberán ser inmovilizados con aserrín, cal, arena, tierra o cualquier material absorbente para evitar que se extiendan y contaminen el suelo, cuerpos de agua y población, el material que absorbió las sustancias líquidas deberán ser llevados a un sitio seguro aprobado por la dirección general de calidad ambiental del MARENA<sup>4</sup> en coordinación con las autoridades municipales correspondientes.

Los productos excedentes vencidos o sobrantes tóxicos y peligrosos deberán ser enviados a un sitio de confinamiento elegido y autorizado por la dirección general de calidad ambiental del MARENA, donde quedaran inmovilizados para darles posterior tratamiento.

### **Manejo de desechos líquidos**

Las aguas provenientes del lavado de los equipos utilizados en los jornales de tratamiento de la madera y los desechos líquidos provenientes de los sistemas de

---

<sup>4</sup> Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales

tratamiento de la madera, deberán ser tratados con filtros de carbón activados o en piletas de evaporación amplias y someras, las cuales deben ser cercadas y techadas para protegerlas de la lluvia los residuos secos proveniente de la pila de evaporación se depositaran en un sitio seguro autorizado por MARENA.

Las piletas donde se aplicaran las sustancias químicas deben ser el último paso en el proceso de aserrado y estar ubicadas en el último tramo de las instalaciones, sin perjuicios de los operarios y asentamiento humano.

### **Instalaciones**

Las instalaciones donde se están aplicando tratamiento con sustancias químicas a la madera deberán estar con suficiente ventilación y respiradero en el techo. Los ventiladores en las paredes tanto en la parte superior (cercana al techo) como inferior (cercano al piso) deberán estar en sentido opuesto a los respiraderos.

En las instalaciones con o sin paredes debe haber buena higiene y seguridad el personal que trabaja en la preservación de la madera debe operar con el equipo adecuado de protección, (botas, mascarillas adecuadas, guantes, delantales, cascos con pantalla frontal) de acuerdo a las normas establecidas por el ministerio de trabajo.

### **Transporte de madera tratada con sustancias químicas.**

La madera transportada directamente sobre cuerpos de agua no debe llevar ninguna aplicación e sustancias químicas. Si la madera requiere de tratamiento o aplicación de sustancias antes de ser transportadas sobre

un cuerpo de agua deberá utilizarse plataforma de seguridad.

No se permite realizar lavado de los equipos de protección de los operarios y los medios de transporte y la madera tratada con sustancias químicas en cualquier cuerpo de agua.

### **Regulación y control ambiental.**

En el caso de abandono o clausura del aserradero, los dueños de la misma notificarán al MARENA y la municipalidad su decisión de cierre con 30 días de anticipación, a fin de reconocer el impacto ambiental en la zona e identificar las medidas de restauración.

Los dueños de las plantas asumirán todos los costos necesarios para la realización de la limpieza y restauración ambiental del área afectada por el serio y por la planta.

Los monitoreos ambientales que se consideren necesarios en las instalaciones industriales de madera, podrán ser realizados por MARENA sin previo aviso.

El incumplimiento a la norma será sancionado de acuerdo a la ley general del medio ambiente y a la ley básica para la regulación y control de plaguicidas, sustancias tóxicas peligrosas y otras similares.

### **Control y seguimiento ambiental de las empresas**

En Nicaragua las instituciones que por ley deben desarrollar actividades tendientes a regular la calidad ambiental de las empresas, independientemente cual sea su funcionamiento, siempre y cuando utilicen como materia prima Recursos naturales y/o Sustancias químicas o tóxicas.

**Cuadro NO.4 Rol de las instituciones competentes.**

Institución	Funcionamiento	Observaciones
MARENA	<p>-Estará a cargo de dirigir la política ambiental de estado y promover el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales de la nación.</p>	
Consejos Regionales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Administrar las actividades de aprovechamiento de los Recursos naturales.</li> <li>- Promover el uso, goce y disfrute de las aguas, Bosques, tierras comunales y la defensa de su sistema ecológico.</li> <li>- Otras que establece la Ley 28 y su Reglamento.</li> </ul>	<p>Estos crean la estructura de la SERENA que entro de sus funciones esta la de manejar procesos descentralizados de las instituciones del estado.</p>
INAFOR	<p>Administra y registra el funcionamiento de las empresas forestales en la Región.</p>	

## **NORMAS TECNICAS OFICIALES DE NICARAGUA (NTON1800-01).**

### **Transformación y almacenamiento**

Las empresas Industriales de primera transformación deberán requerir la guía y el certificado de origen a toda materia prima que ingrese a las mismas. Arto 75 (Reglamento Forestal)

Las industrias Forestales llevaran libros de registro y control debidamente sellados y foliados por el INAFOR, Y están obligados a proporcionar información técnica y de producción cuando el INAFOR lo solicite. Estos libros podrán ser llevados por medios mecánicos o electrónicos. Arto. 79 (Reglamento Forestal).

### **Registro de información**

- Fecha de ingreso de la madera
- Numero del permiso de aprovechamiento
- Fecha de emisión de la guía de transporte de madera en rollo
- Numero de la guía de de transporte de madera en rollo
- Numero de la troza
- Número consecutivo de las trosas en el orden del libro
- Especie
- Dimensiones de las troza de acuerdo a la guía de transporte (Diámetro, Largo)
- Volumen de la troza de acuerdo a la guía de transporte de madera en rollo (m<sup>3</sup>)
- Fecha de procesamiento

Los puestos de venta de madera aserrada deberán sustentar la legalidad de sus productos, con facturas provenientes de la industria forestal de primera transformación. Estos establecimientos deberán emitir facturas debidamente numeradas a los compradores. Arto. 80(Reglamento Forestal)

### **Infracciones y sanciones**

Las infracciones serán sancionadas administrativamente por el INAFOR o la autoridad a quien este expresamente delegue de acuerdo al Arto. 53 de la Ley 462.

El plazo para cancelar el monto sobre la multa no debe de ser mayor a siete días hábiles a partir de la notificación de la misma. Arto. 54 (Ley) quinto párrafo

### **Cuadro No.5 Tipo de infracciones y sanciones.**

<b>Numeral</b>	<b>Tipo de Infracción Incisos del Arto.53(Ley)</b>	<b>Tipo de sanción o multa Arto. 54 (Ley)</b>
1 Leve	b) No portar los documentos que acrediten legalmente la procedencia, transporte, almacenamiento, transformación o posesión de materia prima forestal que se obtengan del aprovechamiento. c) No dar aviso ni presentar informes, establecidos en la ley y su reglamento.	Amonestación por escrito la primera vez y si reincide, se considerara como una infracción grave, procediendo a la multa correspondiente.
		Multa de us \$ 500 hasta us \$ 5,000.00

2 Grave		(o su equivalente en moneda nacional), la primera vez y si reincide se considerará como una infracción muy grave.
3 Muy grave	c) Realizar actividades de corte, extracción, transporte, transformación o comercialización de recursos forestales de forma ilegal o sin su certificado de origen.	Decomiso del ilícito para subasta, cuando sea aplicable, no pudiendo el infractor participar en la misma. Cuando no proceda el decomiso deberá pagar el doble del máximo establecido para una infracción grave. En el caso de medio de transporte utilizado para la comisión del ilícito procederá el decomiso y subasta. La reincidencia ocasionará la suspensión temporal del permiso de aprovechamiento, concesión o el cierre temporal de la industria o empresa comercializadora de productos forestales

## **IV. DISEÑO METODOLOGICO**

### **Tipo de estudio**

Es un estudio de corte transversal, con una metodología cuantitativa descriptiva y analítica, tomando el año 2004 como periodo de estudio para conocer los aspectos técnicos y ambientales adoptados por este tipo de aserraderos.

### **Universo y muestra**

El universo lo constituyen el aserradero y 10 hectáreas de tierras correspondientes a la comunidad de Lamlaya. Comunitarios y Autoridades Regionales (MARENA, SERENA, INAFOR).

La muestra la constituye el funcionamiento del aserrillo, 5 trabajadores del aserradero, 7 comunitarios, 3 Autoridades Regionales y Autoridades comunales (juez, consejo de anciano, pastor) de la comunidad de Lamlaya.

### **Métodos y técnicas**

Todas las entrevistas se diseñaron desde la percepción de conocer acerca del sistema técnico del Aserradero e identificar el sistema de manejo ambiental en las actividades de transformación y almacenamiento de la madera en el aserradero.

Las técnicas utilizadas para la obtención de información consistió en:

Visitas e inspecciones en las instalaciones del aserradero para constatar el sistema Técnico Ambiental de la misma.

De acuerdo a los objetivos planteados y a la necesidad de obtener información verídica acerca del funcionamiento del aserraderos, se realizo entrevista a técnicos para ver si se estaba cumpliendo con las Normas, responsables de las distintas áreas, al jefe del aserradero para constatar el funcionamiento del Aserradero, así mismo se entrevisto a comunitarios para saber si la Empresa cumple con los implementos de seguridad a como lo dice la Norma. De igual manera se determino una Guía Técnica para hacer una comparación entre el NTON y el plan de Manejo del Aserradero. En cada caso se acompaño de las guías de las entrevistas (anexo)

El procesamiento de la información provenientes de la entrevistas y observaciones, primeramente fueron transcritas y ordenadas para dar cabida a los resultados.

Con esto se prevé obtener nuevos elementos con los cuales las instituciones regionales puedan normar técnico y ambientalmente este tipo de aserraderos de acuerdo a su característica.

## **V. RESULTADOS**

Los resultados de la entrevista nos permitieron agrupar la información en 5 categorías de análisis que se relaciona con las actividades del aserradero de AMERENICA ubicada en la comunidad de Lamlaya.

- Sistema técnico del aserradero
- Sistema de manejo ambiental
- Cumplimiento de normativas técnico ambiental
- Rol de las instituciones competentes
- Impacto Social encontrado en la comunidad de Lamlaya.

### **5.1 Sistema Técnico del aserradero**

#### **Instalaciones y Equipo de trabajo**

Su actividad general y productiva la desarrolla en dos instalaciones. La primera, ubicada en el barrio San Miguel en las afueras de la ciudad de Puerto Cabezas, cuenta con dos hectáreas donde se ubican las oficinas administrativas, bodegas de insumos y repuestos, taller de reparación y mantenimiento de maquinaria, equipos y almacenes para madera aserrada. La segunda con una extensión de diez hectáreas esta ubicada en la comunidad de lamblaya a tres kilómetros de las oficinas administrativas, donde funciona el aserradero.

. El plantel del aserradero cuenta con las siguientes secciones:

1. Área de cargado de la madera.
2. Área de aserrado.
3. Área de canteo y saneamiento.

4. Área de despunte de la madera.
5. Área de tratamiento de químicos.
6. Área de secado al aire libre.
7. Área de cepillado.
8. Área de aisladora y despuntadora.
9. Patios de almacenamiento.
10. Incinerador.

## **Maquinaria**

El aserrio con el cual opera el aserradero, es un aserrio modificado con especificaciones de un KOOPER(k-140), el cual opera con volante de 3/8 y sierra de 6 pulgadas de ancho y 21 pies de largo, con espaciado entre dientes de 1.5 pulgadas. Cabe señalar que la empresa utiliza diferentes tipos de sierras de acuerdo al tipo de madera que se transforma, la cual puede ser dura semi-dura y suave.

A estas sierras se les hace, lo que se llama trabas que es la manera de dar espaciado o ángulo de separación de los dientes hacia fuera: lo cual permite un corte mas fácil, rápidos ahorro de tiempo pero produciendo mas desechos (aserrín). La traba de la sierra para transformar madera suave es de 4mm y la traba para transformar la madera dura y semi-dura es de 2.5-3 mm: esto significa que se produce mas desechos sólidos en el procesamiento de la madera suave. La capacidad productiva del aserradero es de siete mil pies tablares (7000ptls) en ocho horas laborales (8h). Además cuenta con:

- a) Generador eléctrico diesel, el cual proporciona la energía para operar todo el sistema de corte y transporte.

- b) Sierra de banda sin fin y sistema de manejo de trozas, movidos por motores eléctricos.
- c) Dos canteadoras circular movidas por motores eléctricos, lo que permite obtener el ancho comercial de la madera y con su sistema de transporte de aserrín.
- d) Una despuntadota con sierra circular que permite la longitud deseada, movida por un motor eléctrico.
- e) Una sierra eléctrica pequeña de disco de 12”.
- f) Una sepilladora de una cara de 36”.
- g) Un taller de afilado, tensionado y soldadura de sierras.
- h) Cargadora frontal sobre ruedas.
- i) Frecuentemente también opera en el aserradero un tractor sobre orugas de las empresa y SKIDDER propio o rentado para el movimiento de las trozas de madera, limpieza de del patio.

Cuenta con una pila de curado para garantizar la durabilidad de la madera respecto al tiempo

### **Procedimientos**

En el proceso de producción se describen todas las etapas que permiten transformar la materia prima (trozas provenientes de la extracción) en madera aserrada.

La primera etapa consiste el acopio de la materia prima en el patio de trozas, consiste en un área amplia y despejada donde se descargan la materia prima en orden para los procesos posteriores. La Madera llega al aserradero por un brazo del río lamlaya situada al noroeste del plantel, por donde se recupera las trosas y se almacenan en el patio y otra parte llega a través de la carretera Puerto Cabezas – Lamlaya. Las trozas son descortezadas inmediatamente y las cortezas se disponen en un sitio específicos para su incineración.

Las trozas son trasladadas con la cargadora frontal hasta la rampa de carga donde es movida hacia el carro que la dispone a la sierra para su corte, cayendo las tablas sobre la mesa de rodos trasportadores y el aserrín es recuperado con un extractor de banda en "L" y conducido fuera de la instalación al patio de descarga.

La madera es pasada a la canteadora donde se le da el ancho pertinente de acuerdo a las características de la madera. Posteriormente se pasa a la mesa de clasificación, donde el encargado de determinar su calidad señala con crayones el despunte a realizar y determina la calidad de acuerdo a los defectos y propiedades que presenta la madera.

Seguidamente es pasada por la despuntadota que la deja a la medida exacta que fue indicada por el clasificador. Antes de ser pasado al área de secado bajo techo es sumergida por unos pocos segundos en una pileta de curado de 18 pies de largo, e inmediatamente colocada sobre una rampa de escurrimiento forrada con láminas de acero galvanizado, donde cada tabla permanece de cinco a diez segundos. La madera permanece en esta área de secado un tiempo promedio de 15 días antes de estar lista para su venta o exportación.

En el proceso de curado se utilizaba el NP-1, el cual es un químico para el control del insecto taladores, hongos, bacterias, y el deterioro de la madera, el cual contiene como ingredientes activos Didecyl ammonium chloride (64.8%) y 3- Yodo- 2 propynylbutyl carb (7.6%). Este se usa en una proporción de un litro por cada 400 litros de agua, siendo una concentración mas baja si se compara con la recomendación del fabricante de 1:40 hasta 1:300 en dependencia de la madera y sus parásitos. En ese

momento finaliza la etapa principal del proceso de aserrado, donde la materia prima ha sido transformada y convertida en un producto.

Los químicos para curar la madera se almacenan en bodegas de la Empresa y los aceites que se utilizan para lubricar las cadenas, cierras y carro de aserradero se guardan en barriles.

A los trabajadores se les proporciona guantes, delantales y mascararas, extinguidotes para evitar incendios. No se permite la presencia de bebidas alcohólicas ni ebrios.

Al aserrio se le proporciona mantenimiento rutinario, semanal y diario para garantizar operaciones del día anterior por si se presenta desperfecto durante el trabajo diario.

### **Transformación y almacenamiento de la madera en rollo**

Para su transformación y almacenamiento el aserradero de la Empresa AMERENICA; lleva un libro de registro y control debidamente sellado y foliado por el INAFOR, y proporcionan información técnica y de producción cuando el INAFOR lo solicita de una manera mecánica y electrónica el cual lleva las siguientes informaciones:

- 1) Fecha de ingreso de la madera
- 2) Numero de permiso de aprovechamiento
- 3) Fecha de emisión de la guía de transporte de la madera en rollo
- 4) Nuecero de la guía de transporte de la madera en rollo
- 5) Numero de la troza

- 6) Numero consecutivo de las trozas en el orden del libro
- 7) Especie
- 8) Dimensiones de la troza de acuerdo a la guía de transporte (diámetro ,largo)
- 9) Volumen de la troza de acuerdo a la guía de transporte de madera en rollo ( $m^3$ )
- 10) Fecha de aprovechamiento.

La Empresa aserradero cumple con el informe mensual cuando este esta solvente cuyo contenido se realiza de la siguiente manera:

- 1) Numero de permiso forestal
- 2) Numero de la guía transporte de madera
- 3) Numero de la troza
- 4) Especie
- 5) Diámetro (cm.)
- 6) Largo (mt)
- 7) Volumen ( $m^3$ )
- 8) Observaciones

El aserradero de la Empresa AMERENICA cuenta con un permiso de operaciones y esta es renovada cada año; para esto se le paga al FISCO, ALCALDIA, INAFOR .el cual ya cuenta con el permiso del año 2005.

### **Productividad y Rendimiento**

La actividad productiva y los rendimientos del aserradero que se obtiene de la madera varían en  $m^3$  de acuerdo al tipo de madera; si es madera dura por día son  $10m^3$  y si es madera suave por día son  $30m^3$ .

## **Área de secado**

El área de secado al aire libre tiene un área de 45 x 20 metros, donde se pueden almacenar unos 80,000 pies tablares, considerando que la altura máxima de acomodo es de tres metros.

## **Patio de acopio**

El patio de acopio, con una superficie utilizable de 5 hectáreas, puede almacenar unas 14 a 15 mil trozas de madera de 20" x 10" aproximadamente, ya que la capacidad instalada es suficiente para obtener un flujo constante de producción aun durante las cosechas del verano.

## **5.2 Sistema de Manejo Ambiental**

### **Manejo de sustancias químicas**

Las sustancias químicas utilizadas por el aserradero de la empresa americana para el tratamiento de la madera se encuentran almacenadas en un area con suficiente ventilación, bajo techo, piso de concreto, sobre vigas y separados del proceso de transformación de la madera en rollo.

Para la manipulación y transporte de sustancias químicas, los trabajadores utilizan implementos de seguridad como: guantes delantales, botas y mascarillas.

Los envases vacíos que han sido utilizados en el proceso de curado de la madera son enjuagados y perforados para que no los utilicen para almacenar agua de consumo por las personas.

El área que se utiliza para el secado de la madera tratada con sustancias químicas no se encuentra embaldosada e impermeabilizada, por lo cual parte de las sustancias químicas que escurren de la madera filtran en el suelo por lo que no cuentan con pilas interceptoras para su posterior tratamiento.

### **Ubicación y localización del Aserradero**

La ubicación del aserradero de la Empresa Amerinica esta de acorde con el desarrollo urbano de la municipalidad, ya que se encuentra ubicado en terreno alto de topografía plana; por lo que no se encuentra expuesta a inundaciones. Por otro lado se encuentra ubicado a una distancia de 100 metros de la cuenca utilizado para la pesca artesanal.

Por lo cual se encuentra ubicado en sentido contrario a la dirección del viento con respecto a las áreas pobladas. Por otra parte el aserradero se encuentra ubicado fuera del perímetro del área de explotación o aprovechamiento de donde se extrae la madera en rollo.

Para su aprobación la empresa presento a la dirección del MARENA sus planos y mapas de micro localización.

### **Manejo de desechos sólidos**

Los trozos de madera descartados y que no son utilizados son depositados en un área donde se regala a los comunitarios de Lamlaya y panaderos, lo sobrante es incinerado.

De una troza de madera en rollo se obtiene el 52% de rendimiento que son aproximadamente 220 pies tablares de madera; un 60% clasifica en la calidad FASSELECT;

un 20% de común 1, un 5% de común 2 y 3 ;y un 15% de madera de rechazo. El resto de la troza son desechos y desperdicios que aproximadamente se enmarcan en: 15 a 20 % en Aserrín que representa entre 4 - 5 metros cúbicos.

Las costaneras y ripios útiles son generalmente vendidos a consumidores locales. Estos son almacenados al este del patio lejos de la fuente de agua, donde se cargarán los camiones de los compradores

El aserrín directamente no se deposita en causes que funcionan como drenaje natural ni en cuerpo de agua. Por otra parte es expuesta a la lluvia y el viento y de esta manera indirectamente cae en el cause.

Los aceites usados provenientes del mantenimiento de las maquinarias no se depositan en el suelo ni cuerpos de agua; son recogidos y guardados en barriles para posteriormente ser utilizados como lubricantes en los rodos de la mesa por donde pasa la madera hacia la canteadora y en las escuadras del carro.

Se derrama parte de las sustancias químicas utilizadas en el proceso del curado de la madera en la pileta, estos filtran al suelo, posteriormente al sub-suelo.

### **Manejo de desechos líquidos**

El aserradero no lleva a cabo el lavado de equipos que se ocupan en los jornales debido a que no se hacen ningún tipo de tratamiento a la madera: fuera del tratamiento que se proporciona en la pileta de curado.

La pileta donde se aplican sustancias químicas es el último paso en el proceso de aserrado, la cual se encuentra de posterior en las instalaciones.

El área del aserrado donde se aplica sustancia químicas se encuentra con suficiente ventilación y el personal que trabaja en la preservación de la madera operan con el equipo adecuado de protección (botas, mascarillas adecuadas, guantes, delantales, cascos con pantalla frontal) a como lo mandata el MITRAB (ministerio del trabajo)

### **Transporte de madera con sustancias químicas**

El aserradero no lleva a cabo esta práctica debido a que el unico tratamiento que se le da a la madera es cuando se encuentra ya procesada y esta se hace en la pileta de curado de la madera.

### **5.3 Cumplimiento de normativas técnico ambientales**

La legislación Nicaragüense en materia Ambiental esta establecida en la Ley 217(ley general del medio ambiente), Normativas ambientales y resoluciones que emiten las instituciones competentes por lo que dentro de este proceso la empresa AMERINICA, debe observar lo establecido en la Norma Técnica para el manejo ambiental de aserraderos (NTON-05 003-99) y el decreto 33-95 referente a las disposiciones para el control de la contaminación.

El manejo de los residuos con pesticidas en el aserradero especialmente en la pileta de curado es bastante deficiente. Uno de los impactos más serios es el derrame y escurrimiento del líquido contenido en las maderas cuando estas son extraídas del baño antimancha y son llevadas a secado. Por lo tanto, en el trayecto entre el

baño y el área de secado escure cierta cantidad de líquido que se acumula en el suelo y lentamente contamina el subsuelo.

Cabe mencionar que hace aproximadamente 3 años este aserradero no practicaba ningún tipo de manejo, de desechos sólidos y líquidos; tampoco se le proporcionaba un manejo al aserío de aguas residuales, ni en la pila de curado por lo que el MARENA como ente regulador del estado mediante el área técnica; se le abrió un proceso administrativo contra la empresa.

También cabe señalar que el NTON 05003-99 ( Normas Técnicas para el manejo ambiental de aserraderos) fue puesto en vigencia en el año 1999, por lo cual la empresa ha venido mejorando poco a poco para cumplir a cabalidad con las normas ambientales ya que la misma se encontraba establecida antes de que fuera puesta en vigencia esta normativa (ley).

#### **5.4 Rol de las instituciones competentes**

El MARENA como ente del estado encargado de regular, proteger y velar por el buen uso, gocé de los recursos naturales lleva acabo en coordinación con el CONSEJO REGIONAL, ALCALDÍA, INAFOR, GOBIERNO REGIONAL; para su debida aprobación del permiso de operaciones debe de presentar las medidas de mitigación; séle solicita un perfil de proyecto donde refleje las medidas ambientales.

Luego de su aprobación se le hace inspecciones de seguimiento; este es un sistema nuevo que se da a partir del año 2004. Mes a mes se le hace inspección de seguimiento y el de oficio tres veces por mes para ver si están cumpliendo.

Para la labor de inspección cuenta con inspectores ambientales el cual se le abre un expediente por cada aserradero; se presentan algunas dificultades en el seguimiento de manejo ambiental por el presupuesto y personal limitado. Este aserradero esta mal ubicado de acuerdo a las especificaciones ambientales por que se encuentra a pocos metros de la cuenca; pero cuando este se instalo no había salido la ley que los regule solo se le puede dar recomendaciones técnicas.

En el caso de infracciones se le abre un proceso administrativo; puede ir encaminado desde actividades de corrección hasta el cierre y multa.

El INAFOR regula todo los Aserrillos el cual emite permiso de operaciones, los libros de registros de ingreso e egreso de la madera el cual debe de llevar el control de diferentes especies que entren al aserradero y la procedencia de la madera para saber en que comunidad se aprovecha la madera en rollo. La producción de la madera en el aserradero por especie tanto la entrada como la salida a través de la guía forestal y esta se realiza mensualmente.

Cuando hay movimiento de entrada y salida de la madera se le hace la inspección dos veces por semana. Contamos con inspectores técnicos de campo y de puesto.

En caso de faltas graves se le multa con la suma de 500 a 5, 000 dólares y las muy graves 1,0000 dólares si son muy reincidentes se cierra el aserradero temporalmente.

La secretaria de recursos naturales del gobierno regional (SERENA), instancia que vela por los recursos naturales; se en cuenta en proceso de descentralización se le a

venido ordenando procesos o requisitos para poder aprovechar los recursos naturales en la región. Es a partir de ahí "SERENA" como instancia técnica del consejo regional autónomo y el gobierno regional autónomo aplica las normativas establecidas y las que el consejo regional autónomo aprueba en sesiones ordinarias.

Resepciona denuncias ciudadanas en el manejo de los recursos naturales, realiza inspecciones técnicas a los proyectos de aprovechamiento de los recursos naturales. Luego se realiza monitoreo y seguimiento a las actividades de los proyectos; las inspecciones se realiza cuando hay denuncias sobre el mal manejo de los residuos sólidos y líquidos de manera extraordinaria y una vez al año de manera ordinaria.

En el caso de no cumplimiento de estas leyes. Se le hace recomendaciones al consejo para que él actúe en los proyectos. No contamos con un área específica de aserradero todo el personal realiza las inspecciones; en los dos últimos años no se les a realizado inspecciones.

La alcaldía Municipal como autoridad comunal para regular, proteger y velar por el buen uso y goce de los recursos naturales lleva acabo en coordinación con el MARENA, INAFOR, SERENA<sup>5</sup> se lleva a cabo inspecciones por lo cual se les pide un plan mínimo; se realiza una revisión con los técnicos des pues se hace una visita al terreno para inspeccionar.

El informe se pasa al consejo municipal para que se le de el visto bueno y previa o no aprobación o otorgarle el permiso. Con la aplicación de la ley 40 de las municipalidades se dice que aquel que no porte permiso

---

<sup>5</sup> Secretaria de los Recursos Naturales

de traslado o factura de compra, licencia y permiso se decomisa el producto.

### **5.5 Impacto Social encontrado en la comunidad de Lamlaya.**

La comunidad de Lamlaya aporta la mayor parte de la mano de obra utilizada en las distintas fases de transformación de la madera en el aserradero.

Según entrevistas hechas a Autoridades de la comunidad, el Aserradero de la Empresa Amerinica ambientalmente no ha causado ningún daño a la flora y fauna silvestre. Con respecto a la protección de los empleados hasta la fecha no se han presentado casos de enfermedades producidas por los químicos utilizados para el curado de la madera.

La comunidad obtiene madera para la construcción de casas, muebles, cercas, leña; y cuando fallece una persona la Empresa proporciona el material necesario para la contracción del féretro. Además cuando la madera es transportada por el agua la comunidad cobra un peaje, y del arriendo de la tierra se les da el 10%.

## VI. ANALISIS Y DISCUSION DE LOS RESULTADOS

El acabado o producto final y la calidad de la madera depende del tipo de tecnología que se utiliza, determinando la misma pérdida en el proceso de transformación. Para esto los grandes aserraderos utilizan en este proceso sierra circular doble y huincha ya que es muy precisa en su corte y minimiza la pérdida de la madera en desechos sólidos (aserrín) a como lo cita la (Guía para la protección y el control de la contaminación. Rubro aserraderos y procesos de madera, Santiago de Chile).

Para este proceso el Aserradero de la Empresa utiliza un aserrío modificado con especificaciones de un kopper (k-140) el cual las sierras que utiliza son trabadas, o sea que son transformadas de acuerdo al tipo o especie de madera que esta aprovechando. Por lo que si se está aserrando madera suave se utiliza un tipo de sierra y si es madera dura o semi-dura ocupan otro tipo de sierra. Pero si esta Empresa utilizara sierras adecuadas, las cuáles no produjeran gran cantidad de aserrín, la madera tuviera un mejor acabado, mejor calidad y se daría un mejor aprovechamiento de la madera en rollo, ya que se desperdicia mas en el aserrado de la madera suave por el tipo de sierra que utiliza.

La capacidad productiva del aserradero es de siete mil pies tablares (7000 ptls) en ocho horas laborales (8h), además cuenta con:

- j) Generador eléctrico diesel, el cual proporciona la energía para operar todo el sistema de corte y transporte.
- k) Sierra de banda sin fin y sistema de manejo de trozas, movidos por motores eléctricos.

- l) Dos canteadoras circular movidas por motores eléctricos, lo que permite obtener el ancho comercial de la madera y con su sistema de transporte de aserrín.
- m) Una despuntadota con sierra circular que permite la longitud deseada, movida por un motor eléctrico.
- n) Una sierra eléctrica pequeña de disco de 12".
- o) Una sepilladora de una cara de 36".
- p) Un taller de afilado, tensionado y soldadura de sierras.
- q) Cargadora frontal sobre ruedas.
- r) Frecuentemente también opera en el aserradero un tractor sobre orugas de las Empresa y SKIDDER propio o rentado para el movimiento de las trozas de madera, limpieza del patio.

Cuenta con una pila de curado para garantizar la durabilidad de la madera respecto al tiempo.

De acuerdo a la clasificación de los aserraderos según el tipo de proceso y su producción, este aserradero AMERINICA se encuentra en el rango de aserraderos tradicionales no mecanizados, por lo que se considera como un aserrío mediano. (Según Guía de Chile 2000, establece que un aserrío mediano poseen una capacidad anual que varían en el rango de 10,000 a 49,999 m<sup>2</sup> al año, y de acuerdo a su producción se encuentra entre los rangos de 10,000 a 20,000m<sup>3</sup> al año). Consideramos que la Empresa cuenta con maquinarias apropiadas para el cargado, transporte, canteado, despuntado, afilado, cepillado; que le permite transformar la madera en royo así la sierra principal de banda sin fin posee dientes de mayor diámetros, lo que genera mayores cantidades de desperdicios en aserrín lo que provoca perdida considerables de madera.

Con respecto a la ubicación el aserradero de la empresa AMERINICA se encuentra situado acorde con el desarrollo urbano de la municipalidad, por lo que se ubica en terreno alto de topografía plana; el cual no sufre inundaciones. Sin embargo, se localiza a una distancia de 100 metros de la cuenca de agua utilizados por los comunitarios para la pesca artesanal, (Río Lamlaya), según lo estipulado en el (NTON 05 003-99) norma técnica para el manejo ambiental de aserraderos, establece que esta debe de estar ubicado como mínimo a una distancia de 800 metros de cualquier cuerpo de agua, pero la ubicación de este aserradero no esta de acorde con lo contemplado en esta norma, ya que puede ser causante de contaminación de la misma, y esta puede perjudicar a la flora, fauna, así como a los comunitarios.

Los desechos sólidos son manejados de la siguiente manera, el aserrín es depositado junto con los trozos de madera descartados y estos últimamente se depositan al aire libre en un área del patio; luego los trozos de madera descartado se les regala a los comunitarios de Lamlaya y panaderos que lo utilizan para leña, los sobrantes son incinerados junto con el aserrín, el cual genera emisiones de gases a la atmósfera; y contamina la capa de ozono. En tiempo de lluvias la incineración es imposible ya que estos son depositados a la intemperie, por lo que aumenta la cantidad de desechos en área del aserradero y las corrientes fluviales arrastran restos de aserrín hacia el cuerpo de agua cercano.

(Según NTON 003-99) Norma Técnica, los trozos de madera descartados que no puedan ser reutilizados deberán ser depositados en basureros autorizados por la municipalidad. El aserrín no debe ser depositado en causes que funcionen como drenajes naturales ni en cuerpos de agua, no debe estar expuesta a la lluvia ni al

viento...). La empresa AMERINICA, no realiza un adecuado manejo de los desechos sólidos que genera el aserrío ya que estos no cumplen con la norma técnica, y son eliminados de la manera menos apropiada.

Por otra parte las sustancias químicas que se utilizan para el curado de la madera, se encuentran almacenadas en bodegas de la empresa AMERINICA; el cual se encuentra con suficiente ventilación, bajo techo, piso de concreto, sobre vigas y separados del proceso de transformación de la madera en rollo. En el proceso de traslado de la sustancia química de la bodega a la planta del aserradero, lo realizan con implementos de seguridad como guantes, delantales, botas, mascarillas por lo que cumple con lo establecido en la Norma Técnica para el manejo ambiental de Aserraderos (NTON 05 003-99).

Además los recipientes vacíos después de ser utilizados en el proceso de curado de la madera aserrada, son enjuagados y perforados lo cual no son utilizados por personas para almacenar agua de consumo humano; sin embargo el agua de enjuague se utiliza en la mezcla preparada para el curado de la madera aserrada, de esta manera cumple con lo establecido en la Norma Técnica ambiental (NTON 05 003-99). La empresa aplica estrictamente la norma técnica, con lo que realiza un adecuado manejo y protección ambiental.

5. En cambio, el área utilizada para el secado de la madera tratada con sustancias químicas, no se encuentra embaldosada ni impermeabilizado por lo que parte de la sustancia química se derrama al suelo y filtra al subsuelo, contaminando el suelo en el área donde se encuentra almacenada la madera tratadas según (NTON 05 003 - 99) el área de secado de la madera tratada deberá ser embaldosada e impermeabilizada para evitar infiltración

en el suelo de los químicos que escure de la madera. Para ello, se construirán canales impermeabilizados que drenen el líquido derramado y que será depositado en pilas interceptoras para su posterior tratamiento. Está claro que la empresa no toma en cuenta estas normas de seguridad para realizar el secado de la madera.

6. Durante el proceso de tratamiento de la madera aserrada se derraman parte de las sustancias químicas de la pileta de curado, y estos caen al suelo y luego filtran al subsuelo. Esto se debe a que la pileta que se utiliza para el curado de la madera aserrada es muy pequeña y el suelo donde se encuentra apoyada no se encuentra embaldosada ni impermeabilizada por lo que la sustancia derramada contamina el suelo. La pileta deberá reunir las medidas y condiciones adecuadas para evitar el derrame de sustancias químicas hacia el subsuelo.

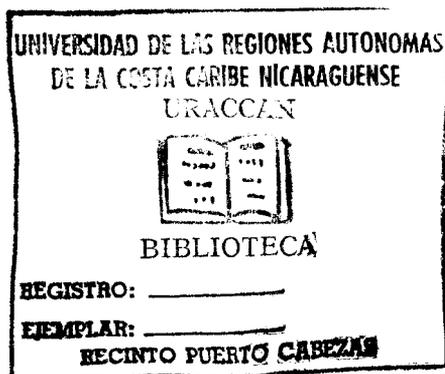
La pileta donde se aplican sustancias químicas para el tratado de la madera aserrada se encuentra en el ultimo tramo del proceso de aserrado, lo que cumple con la norma técnica; y la sustancia utilizada en la actualidad es el KOPPERS NP-1 sin fenoles clorados garantizando la protección y durabilidad de la madera, menos nocivo y peligroso, por lo que es permitido a nivel internacional. (Cuadro N° 3), consideramos que la Empresa cumple con las normas técnicas ya que utiliza los productos químicos establecidos para este tipo de tratamiento de la madera, ya que perjudica menos el ambiente, pero deberá emplear métodos y técnicas adecuadas durante el tratamiento de la madera.

7. El aserradero no lleva acabo el lavado de equipos, porque no se aplican ningún tipo de tratamiento a la madera fuera del tratamiento que se le da en la pileta de

curado, ya que en este aserradero solo realizan un tipo de tratamiento a la madera.

8. El área donde se aplican sustancias químicas en el aserradero se encuentra con suficiente ventilación, por otra parte el personal que trabaja en el curado de la madera lo realiza con implementos de seguridad o de protección como botas, mascarillas, delantales, cascos con pantalla frontal, a como lo establece el ministerio de trabajo (MITRAB), en las Normas Técnicas Ambientales (NTON 05 003-99). Sin embargo el personal que trabaja en otras áreas del aserradero no poseen ningún tipo de protección por que parte del polvo lo inhalan y estos perjudican la salud.

9. Según técnicos del MARENA el aserradero de la Empresa AMERINICA no cuenta con un estudio impacto ambiental (EIA), por lo que anteriormente no realizaban ningún tipo de manejo de desechos sólidos ni líquidos. Sin embargo de acuerdo a las recomendaciones dadas por los técnicos del MARENA han venido cumpliendo con la limpieza del área, eliminando los desechos sólidos (aserrín, trozos de madera), eliminación que no se realizan de las maneras más correctas, y no cumple con las normas técnicas. Pero lo que es la sustancia química utilizada para el curado de la madera no recibe un adecuado manejo, el cual sigue contaminando el suelo y subsuelo.



## VII. CONCLUSIONES

- Es un aserrio modificado el tipo de sierra que se utiliza no es la adecuada ya que dependiendo de la especie de la madera esta se adecua, obteniendo mas desechos sólidos en las maderas suaves. Por lo tanto en la fase de la primera transformación de la madera es donde se obtiene mas perdida de la misma en cuestión de aserrín.
- Las sustancias químicas para el tratamiento de la madera se encuentran almacenadas en bodegas y su traslado lo realizan con el debido implemento de seguridad, Pero en la pileta y en el Area de secado de la madera; no reciben un adecuado manejo, escurriendo y filtrándose libremente hacia el subsuelo.
- Se utiliza en el curado de la madera el Kooper NP-1 sin fenoles clorados, el cual es menos nocivo permitido a nivel internacional.
- La pileta de curado donde se aplican sustancias químicas para el tratado de la madera se encuentra en el último tramo del proceso de aserrado cumpliendo con lo establecido en las Normas Técnicas para el manejo ambiental de aserraderos (NTON 05 003-99).
- El aserradero de la Empresa Amerinica se encuentra ubicado de acorde con el desarrollo urbano de la municipalidad en terreno alto de topografía plana; el cual no se encuentra expuesto a inundaciones. Pero no cumple con lo establecido en la Norma Técnica en cuanto a la

distancia que debe estar un aserradero de una cuenca de agua.

- El aserradero de la empresa no cuenta con un estudio de impacto ambiental por lo que solamente realizan limpieza general de acuerdo a orientaciones dadas por el MARENA, cuando llueve esto se hace imposible.
- Los desechos sólidos son incinerados, de esta manera generando emisiones de gases a la atmósfera el cual daña la capa de ozono.
- El personal que trabaja en el curado de la madera aserrada en la pileta de curado cuenta con los implementos de seguridad establecidos por el ministerio del trabajo. En el aserrado, despuntado no cuentan con implementos de seguridad.

## **VIII. RECOMENDACIONES**

### **A la Empresa Amerinica**

1. Cambiar las sierras de corte principal por sierras de bandas de corte mas fino, produciendo menos cantidad de aserrín.
2. Capacite al personal responsable del aserrio para optimizar de esta manera la producción por unidad de troza.
3. Deben garantizar implementos de seguridad para los operadores y demás trabajadores de las otras fases de transformación de la madera
4. Mejorar la pileta de curado con un piso de concreto (embaldosado) con determinada inclinación y en su perímetro, canales de drenajes, deposito de recolección; al igual que el area de secado de al madera.
5. Debe preocuparse por el cumplimiento de las Normas Técnicas ambientales para el manejo de aserraderos (nton 05 003-99), por lo tanto se debe cumplir con un plan de mitigacion.

### **A los estudiantes de Ingeniería Agroforestal**

6. Dar continuidad a este estudio aplicando estudios Biofísicos y socioeconómicos.

## **A las autoridades del MARENA, SERENA e INAFOR**

7. Que exista mayor beligerancia de las autoridades responsable del manejo de los recursos naturales y protección del medio ambiente creando mecanismos eficientes que den respuesta a los problemas Ambientales.

## **A la Universidad URACCAN**

8. Seguir motivando a los estudiantes de la carrera de ING. AGROFORESTAL a hacer trabajos investigativos.

## IX. BIBLIOGRAFÍA

- Campos J. (2004) Orientaciones básicas para el transporte, almacenamiento y transformación de la madera (INAFOR) JUNIO 2004.
- Consejo Regional Autónomo del Atlántico Norte de Nicaragua. (2004). Estrategia de desarrollo forestal.
- Diagnostico Municipal, 2003.
- Estado del ambiente en Nicaragua, 2003. II informe del GEO. (Global environmental Outlook)
- Guía para la preservación y el control de la contaminación rubro aserraderos y procesos de madera. Comisión nacional del ambiente. Santiago de Chile diciembre 2000.
- INAFOR, MAG-FOR. (2003) Ley No 462 .ley de conservación, fomento y desarrollo sostenible del sector forestal. Decreto No 73-2003. Cap IV. Publicada en la gaceta No 168 y No 208.
- Informe final de la comisión nacional del medio ambiente de Chile, dic, 2002.
- Normas Técnicas para el manejo ambiental de aserraderos (NTON 05003-99 publicada en la gaceta No 153 del 15 de agosto del 2000).
- Piura J. (1995) Introducción a la Metodología de la investigación científica. segunda edición. Centro de investigación y estudios de la salud.

- Plan de manejo ambiental aserradero AMERINICA (comunidad Lamlaya Pto, Cababezas. Nic 25 nov del 2003).

**ANEXOS.**

**ANEXO # 1**

**Guia de entrevista a instituciones**

**Nombre del Entrevistado \_\_\_\_\_ Cargo: Institución: \_\_\_\_\_ Fecha de Levantamiento: \_\_\_\_ Lugar:**

Entrevista No Cuadro No I

<b>Nº</b>	<b>Preguntas</b>	<b>Respuesta</b>
<b>1</b>	Como entes del estado encargados de regular, proteger y velar por el buen uso, goce y disfrute de los recursos naturales, cuales son las actividades que llevan a cabo como institución para la buena aplicación de la legislación Nic.	
<b>2</b>	Cada cuanto tiempo realizan inspección ambiental y técnica	
<b>3</b>	En casos de no cumplimiento de estas leyes, que tipo de sanciones son aplicadas , como autoridades del MARENA e INAFOR	
<b>4</b>	Poseen un área de inspección técnica específica para aserraderos	
<b>5</b>	Se han realizado inspecciones en los dos últimos años a la empresa Americana. Cuantas.	

## ANEXO # 2

### Guia de entrevista a comunitarios

N°	Preguntas	Respuestas
1	Cuales son los beneficios que reciben de la empresa	
2	Como consideran la instalación del aserio para la comunidad	
3	Aproximadamente cuanta mano de obra aportan al aserradero	
4	El aserradero les da los implementos necesarios para trabajar	
5	Como consideran el manejo de desechos por la Empresa	

### ANEXO 3

#### Guía de entrevista a técnicos del aserraderos

Nombre del Entrevistado: \_\_\_ Cargo: \_\_\_ Fecha de Levantamiento: \_\_\_ Entrevista No. \_\_\_

Cuadro No III

Nº	Preguntas	Respuesta
1	Cuentan con un plan general de protección ambiental.	
2	Cuentan con un sistema de seguridad para con los trabajadores	
3	Donde depositan los desechos (aserrín, corteza de la madera, ripios).	
4	Donde depositan la corteza y trozas inservibles.	
5	Cuales son los químicos que utilizan para el tratamiento y curado de la madera.	
6	Donde almacenan los químicos que se utilizan para curar la madera	
7	Donde depositan los productos vencidos o sobrantes tóxicos y peligrosos.	
8	Donde depositan los aceites usados provenientes de la maquinaria	
9	Que tipo de aserrio ocupan.	
10	Cual es el tipo de sierra que ocupa el aserrio.	
11	Que tipo de dientes ocupa la sierra.	
12	Cada cuanto le dan mantenimiento al aserrio.	
13	Cual es la capacidad de aserrar en volumen M3 de madera al día como responsables de operaciones.	
14	Cuantos años tiene de operar el aserrio	

#### ANEXO 4

Guía Técnica para Inspección Ambiental de Aserradero AMERINICA

Nombre de los técnicos: \_\_\_\_\_ Fecha de Levantamiento: \_\_\_\_\_ Lugar: \_\_\_\_\_ Hoja No. \_\_\_\_\_

Actividades realizadas AMERINICA	Actividades según NTON	Observaciones
<p>El transporte de los materiales químicos esta a cargo del jefe del área, el cual se realiza en un vehículo de tina , que parte de las bodegas centrales de AMERINICA ubicada en el Barrio San Miguel, y es acompañado por un empleado de la Empresa que esta equipando con todos los implementos de seguridad y protección (Guantes, Delantales ,Botas, y mascarillas).</p>	<p>La manipulación, transporte y almacenamiento deberá ser responsabilidad de personas capacitadas y cumpliendo con las disposiciones existentes para la debida protección (uso de Guantes, Delantales, botas y Mascarillas).</p>	
<p>Los envases ya vacíos que hayan contenido sustancias químicas serán lavados al menos tres veces perforados , aplastados y destruidos en su totalidad para evitar que sean utilizados por terceros para darle uso de acopio de agua. El agua producto de estos enjuagues será depositada en la pileta de curado.</p>	<p>Los envases ya vacíos que hayan contenido sustancias químicas deberán enjuagarse tres veces como mínimo y perforarlos para que no tengan otros usos. El agua de enjuague deberá ser reutilizada en la mezcla preparada para el tratamiento. . Los envases vacíos que contenían remanentes de sustancias químicas deben ser lavados, perforados y desechados en sitios autorizados por la Alcaldía Municipal.</p>	

Se prevé que le área de secado y tratamiento de la madera se adapte a las indicaciones de la normativa 05003-99 para lo cual se embolsara el área de 45\*20 mts, previendo de que Manera escalonada se completara el embolsado de toda el área de plantel con las normas de impermeabilización y drenaje que se indica.

Se instalara rótulos de **NO FUMAR Y DE ACCESO RESTRINGIDO**, para indicar que personas ajenas al plantel sufran o provoquen accidentes.

El Área de secado de la madera tratada deberá ser embolsada e impermeabilizada para evitar infiltración en le suelo de los químicos que escurren de la madera para ello, se construirán canales impermeabilizados que drenen el liquido ,derramado y que será depositado en pilas interceptoras para su posterior tratamiento

Actividades realizadas AMERINICA	Actividades según NTON	Observaciones
<p>Es una pileta de madera forrada de láminas metálicas sobre piso de concreto, con una rampa de escurrimiento. Las tablas se secan de la pileta hacia la rampa. En caso de derrame accidental de la solución, los derrames son conducidos a una fosa en uno de los extremos de la pileta. Estos derrames son recuperados y devueltos a la pileta. Para evitar que la lluvia provoque desborde de la roca, se ha provisto de un techo encima de la fosa. El personal de esta área cuenta con implementos de seguridad.</p>	<p>Las piletas donde se aplicaran las sustancias químicas deben ser el ultimo paso en le proceso aserrado y estar ubicada en le ultimo tramo de las instalaciones , sin perjuicio de los operarios y asentamiento humano.</p>	
<p>Las maderas que son transportadas sobre cuerpos de agua, no son tratadas con químicos antes de su transporte en los ríos.</p>	<p>La madera transportada directamente sobre cuerpo de agua no debe llevar ninguna aplicación de sustancias químicas. Si las maderas requieren de tratamiento o aplicación de sustancias químicas antes de ser transportada sobre un cuerpo de agua deberá utilizarse plataforma de seguridad.</p>	

	No se permite realizar lavado de los equipos de protección de los operarios y los medios de transporte de la madera tratada con sustancias químicas en cualquier cuerpo de agua	
--	---	--

<b>Actividades realizadas AMERINICA</b>	<b>Actividades según NTON</b>	<b>Observaciones</b>
<p>Esta dispuesto un área con barriles con aserrín y arena para contrarrestar inmediatamente. Las acciones son dirigidas por el jefe del plantel y realizadas por personal capacitado para tales efectos, en caso de ocurrencia, se reporta el caso al gerente ambiental de la empresa y este notificara ( al termino de la distancia ) a los técnicos de MARENA para que verifiquen las acciones tomadas e instruyan en su caso si se deben tomar medidas adicionales.</p>	<p>En el caso de cualquier accidente ambiental provocado por derrame de sustancias liquidada toxica o peligrosa, estos deberán ser inmovilizados con aserrín, cal, arena , tierra o cualquier material absorbente para evitar que se extiendan y contaminen el suelo, cuerpos de agua y población. El material se absorbió las sustancias liquidas deberá se r llevado a un sitio seguro aprobado por la dirección de General de calidad ambiental del MARENA, en coordinación con la Autoridad Municipal correspondiente. El recalenté deberá ser como removido con las debidas medidas de seguridad.</p>	

<p>En el caso de la limpieza de los equipos del aserradero (Solo una planta) estos se hacen a mano con materiales de desechos de telas en los mismos recipientes en que se transportan las grasas y los aceites sobrantes de madera que en el área del aserradero estos desperdicios no permanecen mas de algunas horas.</p>	<p>Los aceites usados provenientes del mantenimiento de maquinarias no deben ser depositados en el suelo, cuerpos de agua o en otro lugar donde cause contaminación. Deben ser recogidos y depositados en lugares autorizados por las Autoridades Municipales.</p>	
--	--	--

**ANEXO # 5**

Cuadro No.8. Manejo de desechos.

DESPERDICIO	VOL / TIEMPO	DISPOSICION	PERIODICIDAD
Aserrín	4 - 5 m <sup>3</sup> / Turno de 8 horas diarias.	- fosa a 200 m al sur del aserradero - incineración	Tres días
Ripios de desechos, cortezas	10 m <sup>3</sup> / Turno 5 m <sup>3</sup> / Turno	-distribución a la comunidad -incineración	-diario -junto con aserrín
Costaneras, ripios útiles	Varían	Venta	
Desechos de mantenimiento	½ barril cada 15 días	Incineración	-después de cada mantenimiento -junto con el aserrín.
Baterías	1- 2 al año	Traslado al plantel central	Después de cada cambio.
Envases vacíos de productos químicos.		Lavados, perforados, aplastados y destruidos en su totalidad para evitar que sean utilizados por terceros para darle uso de acopio de agua.	
Derrame accidental de sustancias Químicas.		Se dispone un área con barriles con aserrín y arena para contrarrestar inmediatamente el accidente.	

UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTONOMAS

DE LA COSTA CARIBE NICARAGUENSE

URACCAN



BIBLIOTECA

REGISTRO: \_\_\_\_\_

EJEMPLAR: \_\_\_\_\_