



## **Universidad Nacional Agraria Sede Regional Camoapa**

### **TRABAJO DE GRADUACIÓN**

**Caracterización de los residuos de madera  
generados en talleres de carpintería del municipio  
de Camoapa durante el periodo Mayo a Julio  
2016.**

**Autor:**

Br. Irlanda Ayarely Pérez Coronado

**Asesores:**

MSc. David Peñalba Berrios  
Lic. Yadira de los Ángeles González Flores

**Camoapa, Boaco, Nicaragua.  
Noviembre 2016**



## **Universidad Nacional Agraria Sede Regional Camoapa**

### **TRABAJO DE GRADUACIÓN**

**Caracterización de los residuos de madera  
generados en talleres de carpintería del municipio  
de Camoapa durante el periodo Mayo a Julio  
2016.**

**Autor:**

Br. Irlanda Ayarely Pérez Coronado

**Asesores:**

MSc. David Peñalba Berrios  
Lic. Yadira de los Ángeles González Flores

**Camoapa, Boaco, Nicaragua.  
Noviembre 2016**

## INDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO .....	ii
INDICE DE CUADRO .....	iii
INDICE DE FIGURAS .....	iv
INDICE DE ANEXO .....	v
RESUMEN .....	vi
ABSTRACT .....	vii
<b>I. INTRODUCCION.....</b>	<b>1</b>
<b>II. OBJETIVOS .....</b>	<b>2</b>
<b>2.1. Objetivo General.....</b>	<b>2</b>
<b>2.2. Objetivos Específicos .....</b>	<b>2</b>
<b>III. MATERIALES Y METODOS.....</b>	<b>3</b>
<b>3.1. Ubicación geográfica.....</b>	<b>3</b>
<b>3.2. Diseño metodológico .....</b>	<b>3</b>
<b>3.2.1. Procedimiento de recolección de datos .....</b>	<b>3</b>
<b>3.2.2. Muestra.....</b>	<b>4</b>
<b>3.3. Variables evaluadas .....</b>	<b>4</b>
<b>3.4. Análisis de la información.....</b>	<b>4</b>
<b>IV. RESULTADOS Y DISCUSION.....</b>	<b>5</b>
<b>4.1. Tipos de residuos generados en las carpinterías del municipio de Camoapa ..</b>	<b>5</b>
<b>4.1.1. Madera.....</b>	<b>5</b>
<b>4.1.2. Tipos de residuos de madera .....</b>	<b>5</b>
<b>4.1.3. Volumen de residuos .....</b>	<b>6</b>
<b>4.2. Manejo de los residuos de madera en los talleres de carpintería del municipio de Camoapa .....</b>	<b>7</b>
<b>4.2.1. Selección y almacenamiento de los residuos.....</b>	<b>7</b>
<b>4.2.2. Usos de los residuos .....</b>	<b>9</b>
<b>4.2.3. Aprovechamiento potencial de los residuos de madera .....</b>	<b>10</b>
<b>4.3. Alternativas de uso de los residuos de madera generados en los talleres de carpinterías del municipio de Camoapa. ....</b>	<b>12</b>
<b>4.3.1. Alternativas DA (MINI-MINI).....</b>	<b>13</b>
<b>4.3.2. Alternativas DO (MINI-MAXI) .....</b>	<b>13</b>

4.3.3. Alternativas FO (MAXI-MAXI) .....	13
4.3.4. Alternativas FA (MAXI-MINI) .....	14
V. CONCLUSIONES .....	15
VI. RECOMENDACIONES .....	16
VII. LITERATURA CITADA .....	17
VIII. ANEXOS .....	19

## **DEDICATORIA**

Esta tesis se la dedico en primera instancia a Dios, quien ha guiado mis pasos por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no claudicar en los problemas que se presentaron, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad, ni desfallecer en el intento.

A mis padres Armando Pérez y Martha Coronado, quienes por ello soy lo que soy, por su apoyo, consejos, comprensión, amor y ayuda en los momentos difíciles. Ellos me han enseñado a ser una mejor persona cada día con valores, principios, carácter, empeño, perseverancia, coraje para poder conseguir los objetivos que en la vida me he propuesto.

A mi hijo Aldo Armando Pérez, por quien he luchado día a día y por quien, quiero ser una mejor persona, una excelente profesional, para que a través de todo lo que he hecho hasta ahora, me ayude a forjarle un mejor futuro.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios un ser maravilloso que me dio fuerza y fe para poder hacer lo que a mí me parecía imposible terminar. A mi mamá por ayudarme con mi hijo, mientras yo realizaba las investigaciones y por estar a mi lado en cada momento de mi vida. A mi padre por su ayuda en impulsarme a terminar esta tesis.

A los profesores que me han apoyado Lic. Yadira González Flores, por su apoyo total y su amistad desde los inicios de mi carrera, al Ing. David Peñalba por su apoyo constante durante el proceso de mi investigación en la tesis. También expresar agradecimiento a las personas más allegadas que estuvieron en cada momento de este proceso.

## INDICE DE CUADRO

Cuadro 1. Variables evaluadas .....	4
-------------------------------------	---

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Tipos de residuos que genera la carpintería en mayor cantidad.....	6
Figura 2. Tiempo en que los talleres de carpinterías hacen limpieza de los residuos. ....	6
Figura 3. Cantidad de residuos en Kg por tiempo de limpieza.....	7
Figura 4. Selección de los residuos de madera. ....	8
Figura 5. Almacenamiento de residuos de madera.....	9
Figura 6. Uso de los residuos.....	10
Figura 7. Precio de los residuos por Kg.....	10
Figura 8. Han recibido capacitación para la reutilización de la madera.....	11
Figura 9. Interesados en capacitaciones para el aprovechamiento de los residuos. ....	11
Figura 10. Matriz DAFO .....	12
Figura 11. Área no apropiada de almacenamiento de residuos en talleres de carpintería ....	25
Figura 12. Distribución inapropiada de residuos de madera en talleres de carpintería .....	26
Figura 13. Ubicación del área de trabajo en dos talleres de carpintería .....	27
Figura 14. Residuos de madera depositados cerca del área de trabajo.....	28



## INDICE DE ANEXO

Anexo 1. Encuesta a propietarios de talleres de carpinterías de la ciudad Camoapa.....	19
Anexo 2. Fotografías de la observación de los talleres de carpinterías de Camoapa .....	21
Anexo 3. Encuesta aplicada a propietarios de talleres de carpinterías de Camoapa .....	25
Anexo 4. Listado de propietarios de talleres de carpinterías encuestados.....	32

## RESUMEN

El presente estudio tiene como finalidad caracterizar los residuos de madera generados en talleres de carpintería del municipio de Camoapa. En la realización del trabajo se usó la investigación no experimental, para la recolección y análisis de la información primaria se recurrió a entrevistar a los dueños de 10 talleres de carpintería del municipio. Las variables evaluadas fueron residuos de la madera, usos de los residuos y alternativas de uso. Los datos fueron analizados a través de estadística descriptiva utilizando distribución de frecuencia e histogramas y para el diseño de alternativas la matriz DAFO. Los tipos de residuos de madera generados por las carpinterías del municipio de Camoapa son aserrín, polvo, colochos y recortes, donde el 90 % generan en mayor cantidad el aserrín y en un 10% el colochos, el 60% de estos son recolectados semanalmente y el 40% diario. El volumen de producción de residuos en un 70% genera 9 kg de residuos, el 20% genera 4 kg y en un 10% el volumen de 2 kg. El 60% realizan la selección de los desechos producidos, mientras el 40% no lo hacen, argumentando que no pueden perder su tiempo en esa tarea. El 50% de los talleres de carpinterías utilizan los residuos para complementar piezas de otros productos, en cambio, el otro 50% lo venden, siendo sus clientes potenciales las amas de casa quienes los utilizan para la combustión en las cocinas y las caballerizas para la cobertura de pisos en el cuidado de los equinos. Los precios de venta de los residuos van desde C\$1.1 a C\$3.3 córdobas el Kg. El 90% de los dueños de talleres de carpinterías afirmaron tener interés en ser capacitados para aprovechar los residuos de madera, en cambio, el 10% fue enfático al decir que no le interesa aprovechar los residuos. Una de las principales estrategias es que los residuos sean usados para hacer subproductos, siendo una alternativa de un alto auge empresarial, porque genera divisas y disminución de los costos de producción de los productos que se elaboran.

**Palabras claves:** talleres, residuos, usos, estrategias.

## ABSTRACT

This study aims to characterize wood waste generated in carpentry Camoapa Township. Work carried out non-experimental research was used, collecting primary information was used to 10 carpentry workshops of the municipality, to interview the owners. The variables were wood waste, uses of waste and use alternatives. Data were analyzed by using descriptive statistics and frequency distribution histograms and design alternatives for the SWOT matrix. The types of wood waste generated by the woodwork of the municipality of Camoapa are dust, powder, colochos and cuts, where 90% generated as much sawdust and 10% the colochos, 60% of these are collected weekly and 40% daily. The production volume of waste by 70% 9 kg of waste generated, 20% generates 4 kg and 10% the volume of 2 kg. 60% make the selection of wastes, while 40% do not, arguing that they can not waste their time on this task. 50% of the workshops of carpenters use waste to supplement parts of other products, however, the other 50% sell it, your potential customers being housewives who use them for combustion in kitchens and stables for cover story in the care of horses. Sales prices of waste range from C \$ 1.1 to C \$ 3.3 cordobas Kg. 90% of shop owners of timber to be interested in being able to take advantage of wood waste, however, 10% was emphatic say he is not interested exploit waste. One of the main strategies is that the waste is used to make products, being an alternative of a high business boom, because it generates foreign exchange and lower costs of production of the products made.

**Keywords:** workshops, waste, uses, strategies.

## **I. INTRODUCCION**

La industria de la madera tiene la característica de generar grandes volúmenes de residuos durante el proceso de explotación y elaboración de la misma; esta generación ocurre antes de la madera ser introducida en el proceso propiamente dicho, hasta la obtención del producto final.

El uso de la madera por el hombre data desde su propio surgimiento, la madera es uno de los materiales más antiguos que se han empleado en la construcción, pero además es uno de los poquísimos materiales que puede considerarse polivalente: la madera se ha usado como estructura y como cerramiento interior y exterior, también en laminados, mobiliario, etc.

La problemática asociada a los residuos de la industria de la madera, su gestión y aprovechamiento, debe comenzar por la sensibilización del sector maderero, buscando que los procesos productivos puedan generar beneficios, es decir que se revaloricen esos residuos.

Hoy por hoy se sabe con claridad que la industria de la construcción de madera genera grandes volúmenes de residuos y por esta misma razón es una de las mayores productoras de residuos sólidos tales como ripio, colochos, aserrín, etc., que no están siendo aprovechados ya que con ellos podemos hacer o terminar un determinado producto, en virtud de botarlos, quemarlos o venderlos.

Siendo los residuos un tema relevante en cuanto a su aprovechamiento el presente estudio se realizó con el fin de caracterizar los residuos de madera generados en talleres de carpintería del municipio de Camoapa, para proponer alternativas de transformación que ayude a minimizar el impacto ambiental y obtener beneficios para los talleres.

## **II. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo General**

Caracterizar los residuos de madera generados en talleres de carpintería del municipio de Camoapa, departamento de Boaco.

### **2.2. Objetivos Específicos**

- Describir los tipos de residuos que son generados en las carpinterías del municipio de Camoapa, departamento de Boaco.
- Determinar el manejo que se le da a los residuos de madera en los talleres de carpintería del municipio de Camoapa, departamento de Boaco.
- Proponer alternativas de uso de los residuos de madera generados en talleres de carpintería del municipio de Camoapa, departamento de Boaco.

### III. MATERIALES Y METODOS

#### 3.1. Ubicación geográfica

La investigación se realizó en el municipio de Camoapa, departamento de Boaco del territorio de Nicaragua que dista a 140km de la capital de Managua. Está ubicado entre las coordenadas 12° 23´ de latitud norte y 85° 30´ de longitud oeste. Limita al Norte: Con los Municipios de Boaco, Matiguás y Paiwas. Sur: Con Cuapa y Comalapa. Este: Con los Municipios del Rama y La Libertad. Oeste: Con los Municipios de San Lorenzo y Boaco. (PRONOT, 2004).

El clima es variado, su temperatura promedio anual es de 25.2 grados centígrados, y en algunos períodos logra descender 23° centígrados. La precipitación pluvial alcanza desde los 1200 hasta los 2000 milímetros en el año, sobre todo en la parte noroeste del municipio. Se localiza en la posición Geográfica de latitud 12°22'48"N y longitud: 85°30'36"W con una altitud aproximada de 520 m.s.n.m. con un tiempo 27°C, viento del NE a 18 km/h, humedad del 71% (PRONOT, 2004).

Su economía está basada principalmente en la agricultura y la ganadería. La ganadería constituye el movimiento económico más fuerte, siendo Camoapa una de las regiones ganaderas más prósperas de Nicaragua. Otra industria importante es la artesanía del cuero, y el tejido de los sombreros de pita (INIFOM, 2016).

#### 3.2. Diseño metodológico

Para la realización del trabajo se usó la investigación no experimental, fue un estudio descriptivo, con el objetivo de caracterizar los residuos de madera en los talleres de carpinterías en el municipio de Camoapa y su propósito es proporcionar una vista instantánea exacta del manejo que se le da a los mismos para proponer alternativas técnicas y económicas para la utilización de estos.

##### 3.2.1. Procedimiento de recolección de datos

En el presente estudio se hizo uso de datos primarios y secundarios. Los instrumentos de trabajo seleccionados para la recolección de datos primarios, fueron divididos en tres fases:

- **Primera fase:** Búsqueda y recopilación de información del ámbito nacional existente en bibliotecas, alcaldía municipal y páginas web de literatura a fin al tema de interés.
- **Segunda fase:** Recopilación de información mediante el diseño de investigación descriptiva: se realizó visitas a los talleres para conocer mediante la observación el manejo de los residuos generados, y realizó la aplicación de una encuesta semi-estructurada a los dueños de las carpinterías.
- **Tercera fase:** comprende el procesamiento y análisis de la información primaria.

### 3.2.2. Muestra

Lunas (2015) citado por Matuz y Amador (2015), indica que de los 17 talleres de carpintería existentes en el municipio de Camoapa, sólo dos talleres están inscritos en la Alcaldía Municipal de manera formal. La muestra se estimó de 10 talleres correspondientes al 58.83% porque los restantes visitados no estuvieron dispuestos a brindar información, aduciendo que sus talleres son relativamente pequeños, además no cuentan con un local propio y que los trabajos los realizan fuera y de manera ocasional.

### 3.3. Variables evaluadas

**Cuadro 1.** Variables evaluadas

Aspectos indicativos	Variables	Indicadores	Herramienta de recolección de datos
Residuos generados en las carpinterías	Residuos de madera	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Tipo</li><li>▪ Cantidades</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ observación</li><li>▪ encuesta semi-estructurada</li></ul>
Manejo de los residuos de madera	Uso de residuos	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ tiempo de recolección</li><li>▪ Selección</li><li>▪ Almacenamiento</li><li>▪ utilización/desecho</li><li>▪ venta</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ observación</li><li>▪ encuesta semi-estructurada</li><li>▪ revisión bibliográfica</li></ul>
Alternativas para el uso de los residuos de madera	Alternativas	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ alternativa DA (MINI-MINI)</li><li>▪ alternativas DO (MINI-MAXI)</li><li>▪ alternativas FA (MAXI-MINI)</li><li>▪ alternativas FO (MAXI-MAXI)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ herramienta DAFO</li></ul>

### 3.4. Análisis de la información

Una vez realizadas las visitas a los diferentes talleres y aplicada la encuesta semi-estructurada a sus propietarios, se procedió a organizar una base de datos que permitiera ordenar los resultados. Luego se hizo un análisis estadístico a través de estadística descriptiva para los datos recolectados en el programa SPSS. Finalmente, para la definición de alternativas se utilizó el procedimiento de análisis de la matriz DAFO, para el diseño de alternativas de transformación de los residuos.

## **IV. RESULTADOS Y DISCUSION**

### **4.1. Tipos de residuos generados en las carpinterías del municipio de Camoapa**

#### **4.1.1. Madera**

Zanni (2008) conceptualiza que la madera es uno de los materiales más utilizados a lo largo de la historia por su gran valor decorativo, junto a las excelentes propiedades físicas mecánicas que presenta, a la par que es una materia prima de fácil acceso que puede elaborarse sin necesidad de equipos sofisticado con algunas de las razones que fundamenta su empleo por el hombre en forma interrumpida a través de los siglos y también que desde tiempo remoto, haya aprendido toda la utilidad de la misma.

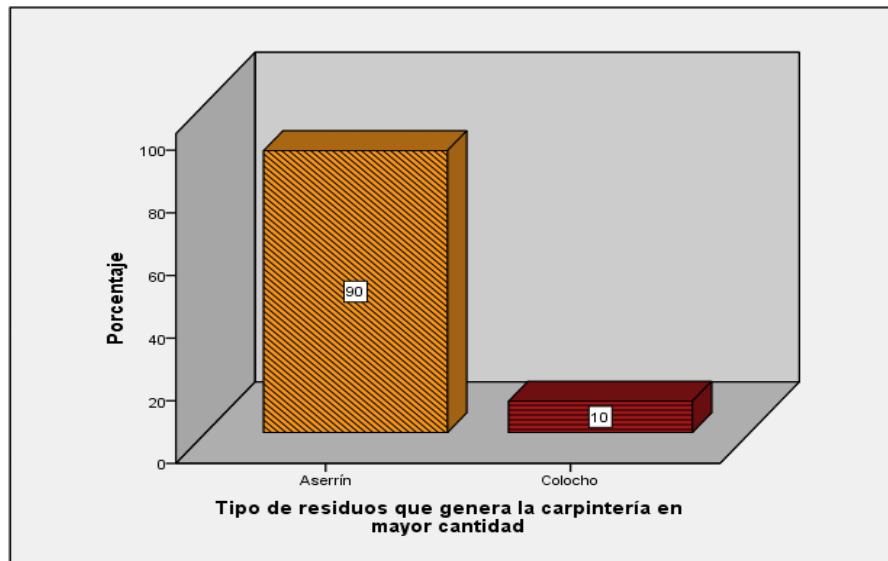
Según Ordoñez (2015), la madera es un material que está presente en la fabricación de muebles, viviendas, embarcaciones y otros medios de transporte, puede servir como combustible utilizándola directamente o procesada como carbón vegetal y tiene además una importante participación en la fabricación del papel. Estos son algunos de los ejemplos más conocidos de todo lo que nos puede brindar la madera.

#### **4.1.2. Tipos de residuos de madera**

CONFEMADERA A (2004), asegura que los residuos de madera que se generan en las carpinterías y fábricas de muebles, y que pueden recuperarse entre ellos se encuentran las astillas, aserrín, recortes, virutas y restos de tableros. Otros residuos que pueden ser reutilizables, siempre y cuando no deban ser tratados como residuos peligrosos, son: restos de embalajes, flejes rotos, lijas usadas, etc. Así, por ejemplo, algunas lijas, debido a sus propiedades químicas, pueden ser reutilizadas en construcción.

En el caso de los tipos de residuos de madera generados por las carpinterías del municipio de Camoapa son: aserrín, polvo, colochos y recortes también llamados piezas, de estos el 90% de las carpinterías generan en mayor cantidad el aserrín y un 10% el colochos, como se muestra en la Figura 1.

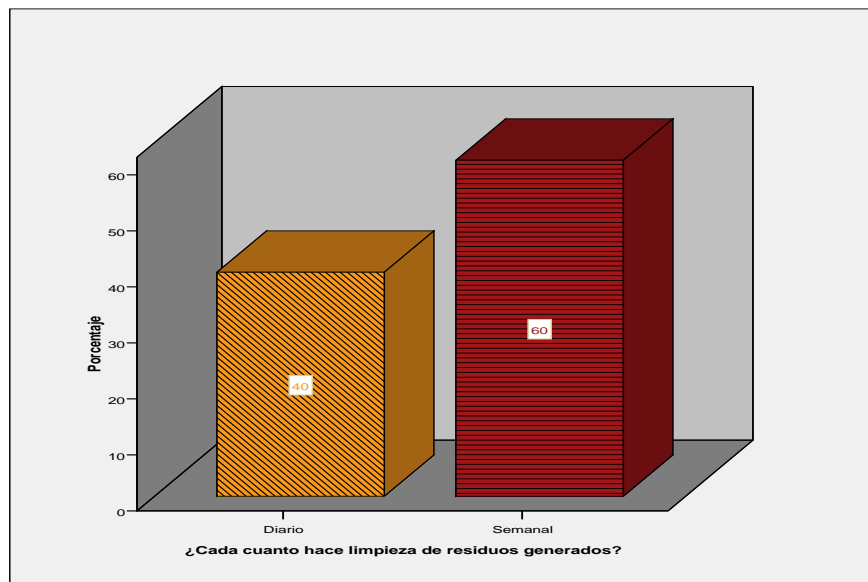




**Figura 1.** Tipos de residuos que genera la carpintería en mayor cantidad.

#### 4.1.3. Volumen de residuos

Los talleres de carpinterías en relación al tiempo de recolección de los residuos, el 60% de los talleres limpian el área de transformación de la madera cada semana, en cambio, el 40% hacen limpieza todos los días, después de culminada la jornada de trabajo como se muestra en la siguiente figura:



**Figura 2.** Tiempo en que los talleres de carpinterías hacen limpieza de los residuos.

Lesme y Oliva (2007) aseguran que la industria de la madera tiene la característica de generar grandes volúmenes de residuos durante el proceso de explotación y elaboración de la misma; esta generación ocurre antes de la madera ser introducida en el proceso propiamente dicho, hasta la obtención del producto final.

El volumen de producción de residuos el 70% genera 9 kg de residuos, el 20% genera 4 kg y el 10% genera 2 kg, siendo el aserrín y el colucho los de mayor cantidad como se muestra en la Figura 3.



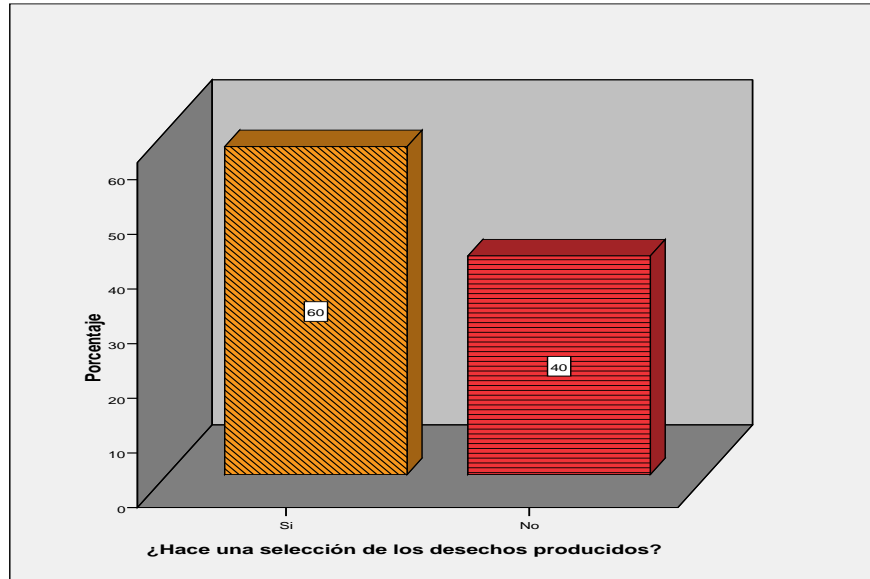
**Figura 3.** Cantidad de residuos en Kg por tiempo de limpieza.

## **4.2. Manejo de los residuos de madera en los talleres de carpintería del municipio de Camoapa**

### **4.2.1. Selección y almacenamiento de los residuos**

Matuz y Amador (2015), aseguran que en cuanto al manejo de los residuos de madera, el 60% de los dueños de talleres lo hacen de manera inapropiada, porque no hacen selección por tipos de residuos si no que lo recogen y lo echan en un saco para regalarlo o venderlo y las personas que lo reciben lo utilizan como leña para fuego. En este caso, los dueños de talleres no le dan ningún tipo de aprovechamiento a estos residuos, que bien les generaría ganancias económicas.

Según datos recolectados en los talleres de carpinterías del municipio de Camoapa, el 60% realizan la selección de los desechos producidos, mientras el 40% no lo hacen, argumentando que no pueden perder su tiempo en esa tarea, debido a que los residuos se mezclan inevitablemente en el piso por el espacio reducido en que se trabaja, como se muestra en la Figura 4.



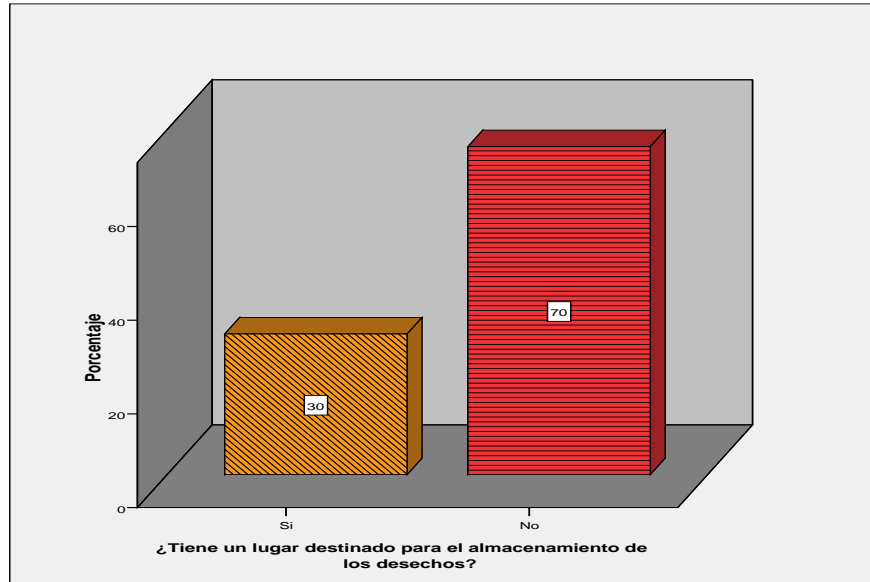
**Figura 4.** Selección de los residuos de madera.

CONFEMADERA B (2004), asegura que los recuperadores de madera poseen una logística de recogida mediante la cual se concentran los residuos en un único punto: la planta de tratamiento. En la instalación donde se generan los residuos ha de adecuarse un lugar de almacenamiento:

- Contenedor: El contenedor es de capacidad variable según ratio de producción.
- Silo. Para el caso de aserrín y virutas.
- Apilamiento. Una vez se ha apilado una cantidad considerable, se utiliza un dispositivo pulpo para cargar los residuos en un contenedor.

Además, mediante la observación directa realizada a los talleres de carpintería, se pudo constatar que los residuos se ubican en la misma área de trabajo o si no fuera del taller sin ver las consecuencias que esto les podría ocasionar.

Además, en cuanto a destinar un lugar para almacenar los residuos el 30% tienen, como una esquina del área de transformación de la madera, en otros casos sacos para la recolección o distribuido libremente; pero en ninguno de los casos es un lugar adecuado, en cambio un 70% de los talleres no tienen ningún tipo de almacenamiento, como se muestra en la Figura 5.



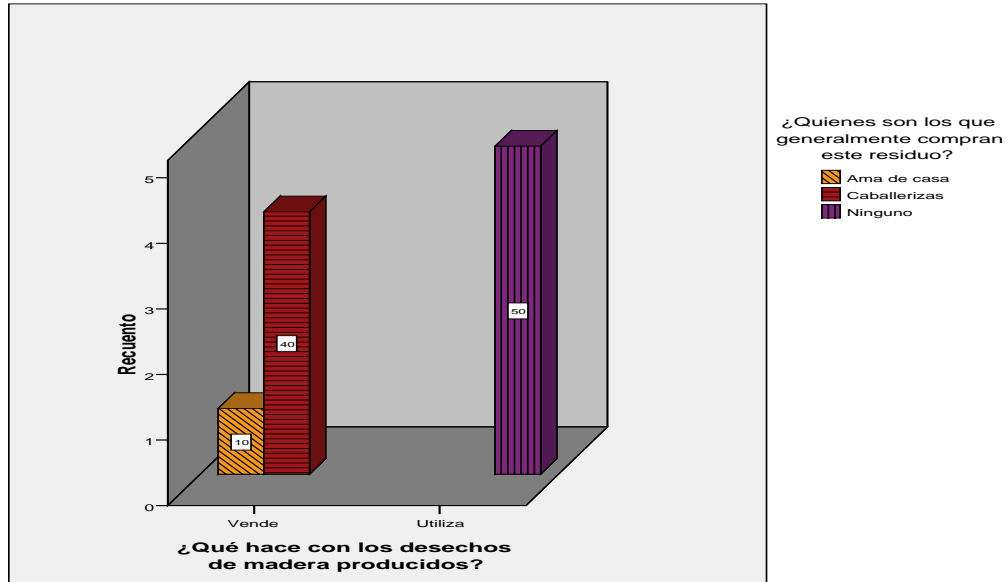
**Figura 5.** Almacenamiento de residuos de madera.

#### 4.2.2. Usos de los residuos

Existen una serie de vías para el aprovechamiento de los residuos forestales y especialmente el aserrín, el cual es frecuentemente utilizado para la producción de pulpas, papel, tableros, fertilizantes etc., pero en los países que no cuentan con estas tecnologías su utilización como combustible es lo más corriente (Kollmann, 2001; Zaror, 1998, citado por Lesme y Oliva, 2007)

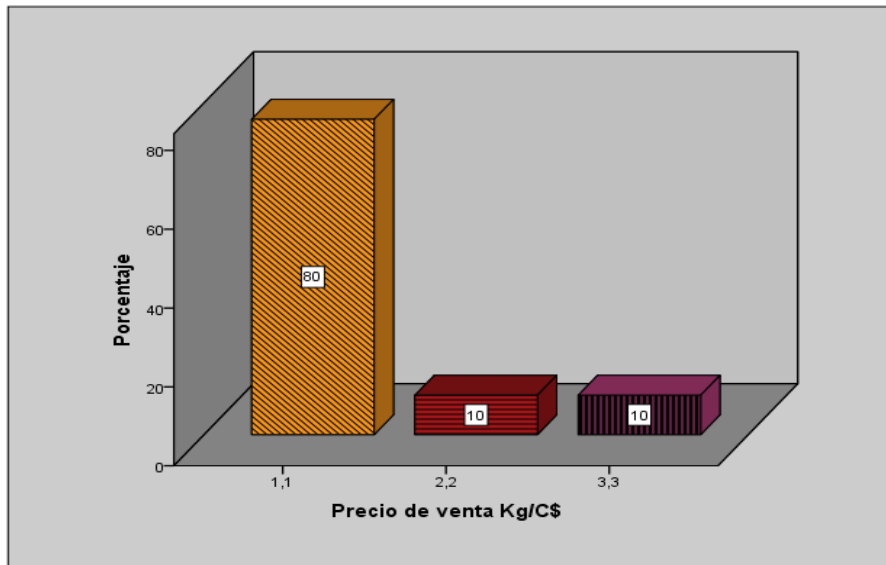
El estudio refleja que el 100% de los dueños de talleres de carpintería hacen uso de los residuos, pero en dos formas diferentes: el 50% los utiliza para complementar piezas de otros productos, como curativo de maderas dañadas en mezcla de pegamento con aserrín fino y como combustibles.

En cambio el otro 50% lo venden, siendo sus clientes potenciales las amas de casa quienes los utilizan para la combustión en las cocinas en un 10%, las caballerizas para la cobertura de pisos en el cuidado de los equinos en un 40%, como se muestra en la Figura 6.



**Figura 6.** Uso de los residuos.

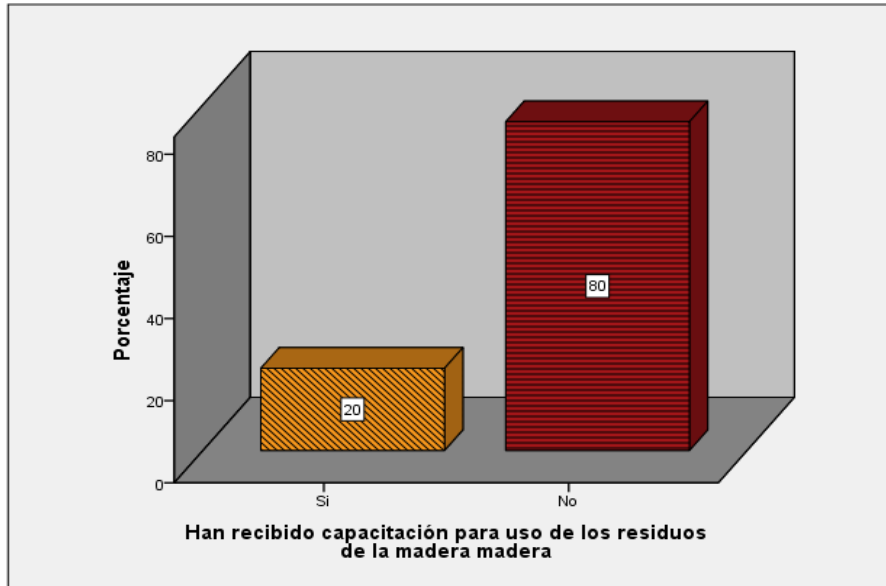
Los precios de venta de los residuos van desde C\$1.1 a C\$3.3 córdobas el Kg, siendo C\$1.1 córdobas el precio más frecuente, en el que es comprado por sus diferentes clientes.



**Figura 7.** Precio de los residuos por Kg.

#### 4.2.3. Aprovechamiento potencial de los residuos de madera

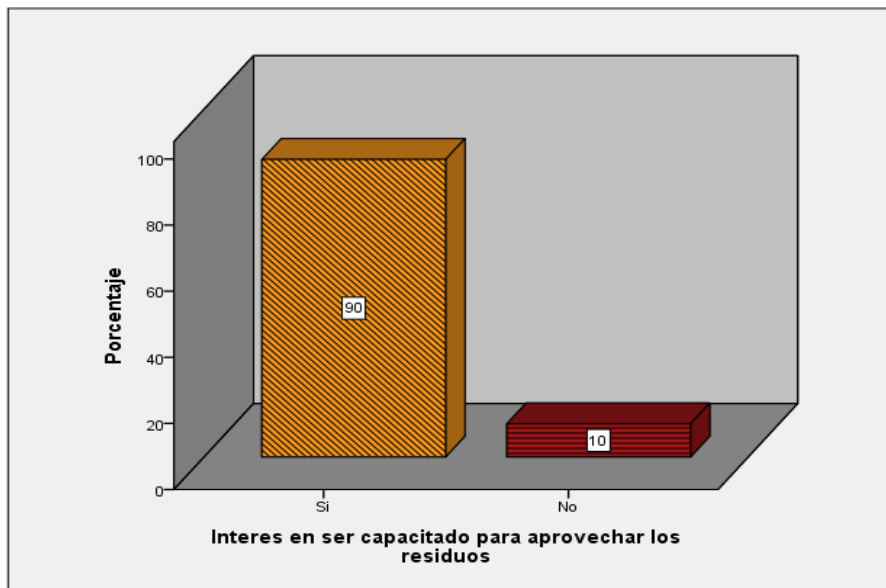
Los residuos de la madera pueden utilizarse de diversas maneras, pero su aprovechamiento es mínimo, por la falta de conocimiento, siendo que de los dueños de talleres de carpinterías del municipio de Camoapa sólo el 20% ha recibido algún tipo de capacitación como seminarios para el manejo de los residuos, los que se han apropiado de las técnicas aprendidas, en cambio el 80% no han recibido ningún tipo de capacitación a fines al tema.



**Figura 8.** Han recibido capacitación para la reutilización de la madera.

Pomareda, et al. (1998) aseguran que, aunados a los problemas de exceso de capacidad, los aserríos confrontan problemas adicionales. El primero es la obsolescencia de los equipos, lo cual conduce a altos niveles de desperdicio. El segundo es el desaprovechamiento de los residuos y retazos, dado de que no se utilizan para elaborar productos de madera prensada, briquetas y otros. El tercero es la inadecuada capacitación del personal y su actitud hacia el desperdicio.

El 90% de los dueños de talleres de carpinterías en el estudio afirmaron tener interés en ser capacitados para aprovechar los residuos de madera, incluyendo quienes ya han recibido capacitación, para potencializar sus conocimientos y mejorar los ingresos de su unidad productiva. En cambio, el 10% fue enfático al decir que no le interesa aprovechar los residuos.



**Figura 9.** Interesados en capacitaciones para el aprovechamiento de los residuos.

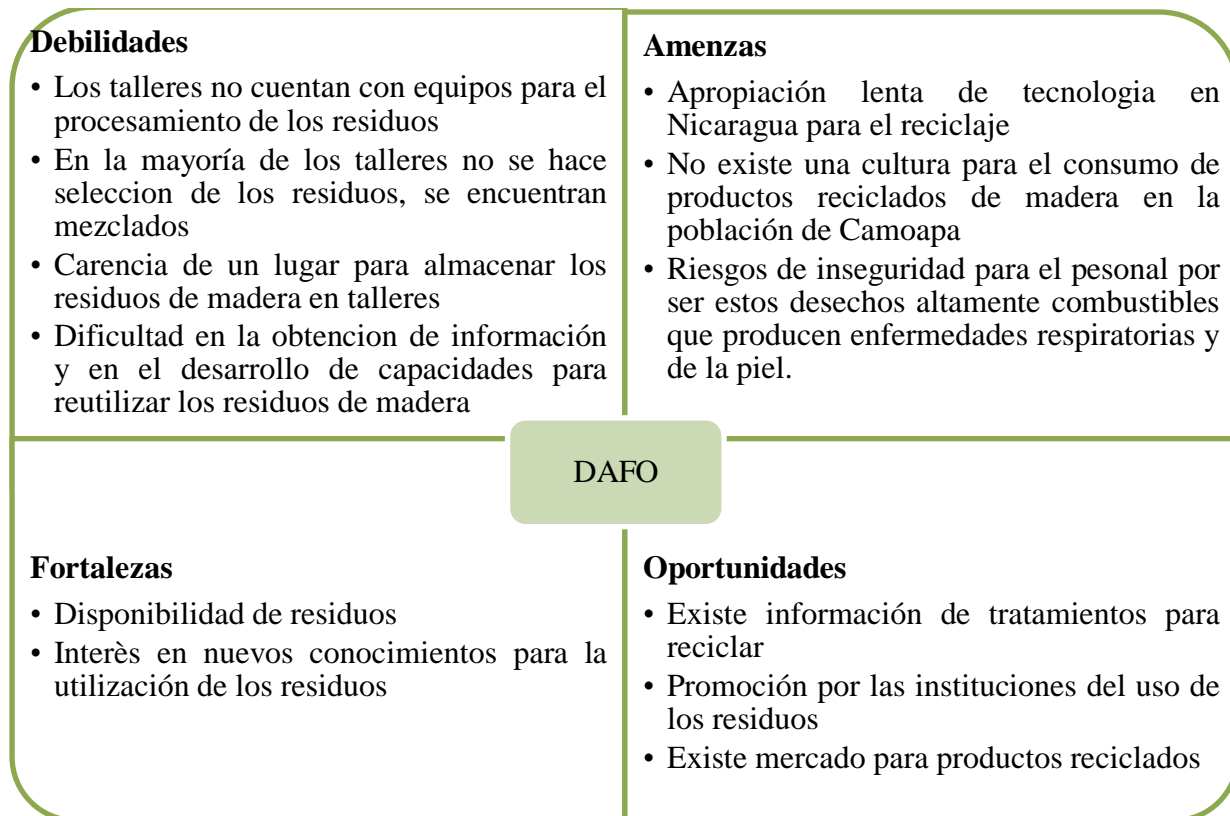
Es indudable pues, la necesidad de una adecuada gestión de los residuos de madera encaminada a un mejor aprovechamiento de los recursos naturales y al respeto del medio ambiente en el presente y en el futuro (CONFEMADERA B, 2004).

La temática de interés de los dueños de talleres de carpinterías como se muestra en la Figura 9, es la clasificación, recolección y almacenamiento de los residuos.

#### 4.3. Alternativas de uso de los residuos de madera generados en los talleres de carpinterías del municipio de Camoapa.

IPN (2002), indica que al tener ya determinadas cuales son las DAFO en un primer plano, nos permite determinar los principales elementos de fortalezas, oportunidades, amenazas y debilidades, lo que implica ahora hacer un análisis en dónde se determine cómo afecta cada uno de los elementos. Después de obtener una relación lo más exhaustiva posible, se ponderaron y ordenan por importancia cada uno de los elementos a efecto de quedarnos con los que revisten mayor importancia para el objeto de estudio.

Para definir las alternativas se determinaron las Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades de la actividad de los talleres de carpinterías en cuanto a los residuos de la madera consolidado en la siguiente figura: adecuados



**Figura 10.** Matriz DAFO de la actividad de los talleres de carpintería en cuanto a los residuos de la madera

#### **4.3.1. Alternativas DA (MINI-MINI)**

- Implementar campaña de educación a los dueños de talleres de carpintería sobre el manejo adecuado de los residuos para minimizar daños ambientales y problemas de salud en los trabajadores.
- Adquirir tecnología apropiada para la reutilización de los residuos de madera.
- Separar y depositar los residuos en contenedores determinados por los talleres de carpinterías.

#### **4.3.2. Alternativas DO (MINI-MAXI)**

- Utilizar los residuos que se obtienen de las operaciones de producción diaria en el taller de carpintería, para la fabricación de artesanías, adornos y otros subproductos que generen mayores ingresos económicos.
- Facilitar técnicas de desarrollo de capacidades para reutilizar los residuos de madera mediante capacitaciones y talleres que dan las instituciones gubernamentales y no gubernamentales del país.

#### **4.3.3. Alternativas FO (MAXI-MAXI)**

- Generar energía con la utilización de los residuos de madera. Los combustibles de la madera comprenden toda la biomasa leñosa, aserrín y otros residuos de las actividades de la tala y procesamiento. La transformación de biomasa en gas se puede realizar haciendo uso de un gasificador en el que se seca la materia prima, se le quita todo el líquido que posee; después viene la combustión y la gasificación.
- Aprovechar los residuos de madera de los talleres de carpinterías en la fabricación de compost, abono orgánico se disponen por capas en un cajón, sin apretarlos demasiado con el fin de que el aire pueda circular. Se añade nitrógeno a la pila en forma de estiércol, aserrín o plantas, para generar calor. El calor facilita la putrefacción y elimina los organismos no deseados. Después de humedecer la pila, se tapa. El calor se va acumulando y los residuos se descomponen convirtiéndose en abono orgánico rico en nutrientes, que después se emplea como fertilizante.
- Comercializar los residuos de madera, como aserrín y viruta proveniente de los talleres de carpinterías con dueños de granjas para camas de ganado, camas de gallinas o como todos los conocemos, para sus nidos.
- Instaurar los residuos de madera de los talleres de carpinterías en la construcción de un horno para secado de madera la etapa de precalentamiento puede ser basada de aserrín.
- Aprovechar los residuos de la madera de manera artística y ecológica, reciclando los desperdicios que abundan, aprendiendo a transformar los desechos de madera en atractivos



adornos de pared, mesa y objetos útiles para el hogar. A fabricar con este mismo artísticos jarrones que ya terminados parecen fabricados de barro.

#### **4.3.4. Alternativas FA (MAXI-MINI)**

- Capacitación a los dueños de los talleres de carpinterías en técnicas de clasificación, recolección y almacenamiento de residuos.
- Utilizar los residuos de madera de los talleres de carpinterías en base a tecnología existente o nuevas técnicas de fácil apropiación.
- Confeccionar planes de negocios para la reutilización de los residuos de la madera proveniente de los talleres de carpinterías.

## V. CONCLUSIONES

Los diferentes tipos de residuos en la industria del mueble en los talleres de carpinterías de madera en la ciudad de Camoapa, son varios tales como el aserrín, virutas, astillas, recortes de madera, todos ellos son recuperables como materia prima prolongando su vida útil, de los que se indica que se generan en mayor cantidad el aserrín y los colochos.

En los talleres de carpintería el volumen de producción de residuos llega a ser de 9 Kg por tiempo de limpieza. Sin embargo, existe un mal manejo de los residuos, pues la mayoría de los talleres destinan un solo sitio para el almacenamiento, además que no existe una cultura de selección pues éstos se encuentran mezclados; y el aprovechamiento potencial que el 50% de los talleres realiza es a través de la venta lo que genera un ingreso mínimo.

Dentro de las estrategias principales para lograr la eficiencia en la utilización de los residuos, son que los residuos sean usados para hacer artesanías, terminar acabados de muebles, adornos u otros subproductos, además, es una alternativa de un alto auge desde una perspectiva empresarial, porque genera divisas para los talleres y disminución de los costos de producción de los productos que se elaboran.

## **VI. RECOMENDACIONES**

Llevar mejor control de los desechos, realizar selección y almacenamiento de los mismos, manteniendo la limpieza del lugar y así tener un ambiente de trabajo más seguro.

Es necesario capacitar a los propietarios y trabajadores de los talleres sobre la importancia de utilización de los residuos, que resulta fundamental para el aprovechamiento de los residuos en el proceso y la utilización en nuevos productos o para productos ya elaborados como un nuevo insumo.

Valorar el uso de los residuos como una alternativa de ingreso, realizando estrategias en la unidad productiva que generen divisas o mermen los costos de producción de productos principales elaborados en los talleres de carpinterías de la ciudad de Camoapa.

## VII. LITERATURA CITADA

Bretcha, R. (2013). Residuos. Aproma. Disponible en línea en <http://www.conama.es/viconama/ds/pdf/33.pdf>

CONFEMADERA A (2004) Confederación Española de Empresarios de la Madera, un modelo de reducción del impacto medioambiental del sector español de la madera. CH79 Guía 6 ESP. qxd 20/8/04 Con la contribución del instrumento financiero LIFE de la Unión Europea. Soluciones Medioambientales En Carpintería y Mueble. Disponible en <http://www.confemadera.es/rs/37/d112d6ad-54ec-438b-93584483f9e98868/7c7/filename/ch79-guia-6-esp.pdf>

CONFEMADERA B (2004). Confederación Española de Empresarios de la Madera. Guía sobre la recuperación de residuos de madera. Valoriza madera alargar su ciclo de vida, MADRID, disponible en <http://www.confemadera.es/rs/29/d112d6ad-54ec-438b-9358-4483f9e98868/967/filename/guia-recuperacion-madera.pdf>

Díaz, G. (2010). Servicio nacional de aprendizaje regional Antioquia complejo tecnológico para la gestión agro-empresarial. Guía de buenas prácticas para la transformación de la madera en línea [http://www.slideshare.net/gloriaedr/gua-de-buenas-prcticas-transformacin-de-la-madera-ctpga?qid=2c36e9f1-ce71-4d4d-97fc-f9a5829ad45a&v=default&b=&from\\_search=3](http://www.slideshare.net/gloriaedr/gua-de-buenas-prcticas-transformacin-de-la-madera-ctpga?qid=2c36e9f1-ce71-4d4d-97fc-f9a5829ad45a&v=default&b=&from_search=3)

FAO (2000). Conservación de energía en las industrias mecánicas forestales. Departamento de Montes, disponible en <http://www.fao.org/docrep/t0269s/T0269S10.htm>

INIFOM (2016) Ficha municipal de Municipio de Camoapa, disponible en <http://www.inifom.gob.ni/municipios/documentos/BOACO/camoapa.pdf>

Instituto Politécnico Nacional (IPN) 2002. Proceso de la Matriz FODA disponible en [http://www.Uventas.com/ebooks/Analisis\\_Foda.pdf](http://www.Uventas.com/ebooks/Analisis_Foda.pdf)

Lesme, R., Oliva, L. (2007). Factibilidad del empleo de los residuos de la industria de la madera para la obtención de energía eléctrica. Centro de Estudios de Eficiencia Energética, Facultad de Ingeniería Mecánica, Universidad de Oriente, Sede Mella, Avenida de Las Américas s/n, Santiago de Cuba, Cuba. [lesme@ceefe.uo.edu.cu](mailto:lesme@ceefe.uo.edu.cu) disponible en <http://www.cubasolar.cu/biblioteca/Ecosolar/Ecosolar11/HTML/articulo05.htm>

Matuz K., Amador R. (2015). Análisis del proceso de transformación de la madera comercializada en el municipio de Camoapa durante el período Junio a Septiembre 2015. Optar el Título profesional de Licenciatura Administración de Empresa con Mención en Agronegocios.

Medina, J. (2011). Uso de los residuos de carpinterías disponible en: [http://www.cnf.org.pe/secretaria\\_conflat/memorias/DOCUMENTO%20MESAS/MESA%203/Juan%20Carlos%20Medina.pdf](http://www.cnf.org.pe/secretaria_conflat/memorias/DOCUMENTO%20MESAS/MESA%203/Juan%20Carlos%20Medina.pdf)

Fernández, C. (2001). NAMAINSA. Manuales de Buenas Prácticas Ambientales. Carpintería. Gobierno de Navarra Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda en Línea en <http://Centropalmar.Es/Images/Pdf/Carpinteria.Pdf>

Oliva, M., Malonda, I. (2012). MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS en GESTIÓN DE RESIDUOS en Institutos de Secundaria y Formación Profesional, primera edición, Octubre 2012. En línea en [http://www.vertidoscero.com/PDF/Manual\\_BP\\_Residuos\\_ESO\\_FP.pdf](http://www.vertidoscero.com/PDF/Manual_BP_Residuos_ESO_FP.pdf)

Ordoñez, E. (2015). Generalidades sobre la madera. Características y propiedades. Disponible en: [http://educlaboral.cubaeduca.cu/index.php?option=com\\_content&view=article&id=11029%3Ageneralidades&catid=8%3Aeducacion-laboral](http://educlaboral.cubaeduca.cu/index.php?option=com_content&view=article&id=11029%3Ageneralidades&catid=8%3Aeducacion-laboral)

Pomareda, C., Brenes, E., Figueroa, L. (1998). La industria de la madera en Nicaragua. Condiciones de competitividad en línea en: <http://www.magfor.gob.ni/descargas/estudios/La%20industria%20de%20la%20madera%20en%20Nicaragua.pdf>

PYME (2002). Con desechos de madera elaboran nuevos productos. Disponible en <http://www.diariopyme.cl/newtenberg/1274/article-2780.html>

Vivas, L., Paiz, T. (2015). Degradación de la madera, Conservación del Patrimonio. Universidad Nacional de Ingeniería. Disponible en: [http://www.slideshare.net/arquilevis06/deterioro-de-la-madera?qid=508fd03b-28e5-4978-8521-fca4f558dfb6&v=qf1&b=&from\\_search=14](http://www.slideshare.net/arquilevis06/deterioro-de-la-madera?qid=508fd03b-28e5-4978-8521-fca4f558dfb6&v=qf1&b=&from_search=14)

Zanni, E. (2008). Patología de la madera PM. (Libro). Córdoba, CR. Disponible en: <https://books.google.com.ni/books?isbn=9871142587>

## VIII. ANEXOS

### Anexo 1. Encuesta a propietarios de Talleres de carpinterías en la ciudad Camoapa

**Objetivo:** Determinar los tipos de residuos generados así como el manejo que se les da a los mismos en los diferentes talleres de carpintería del municipio de Camoapa.

Encuesta N° \_\_\_\_\_ Fecha Levantado: \_\_\_\_\_

Nombre del Taller y/o Propietario: \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_

Tiempo de estar en el mercado: \_\_\_\_\_

**1. ¿Qué tipo de residuo genera la carpintería en mayor cantidad?**

- 1.1 Aserrín
- 1.2 Colocho
- 1.3 Ripio

**2. ¿Cada cuánto tiempo hace limpieza de los residuos generados?**

- 2.1 Diario
- 2.2 Semanal
- 2.3 Quincenal
- 2.4 Mensual

**3. ¿Qué cantidad de residuo acumula según el tiempo de limpieza?**

- 3.1 2 Kg \_\_\_\_\_
- 3.2 4 Kg \_\_\_\_\_
- 3.3 9 Kg \_\_\_\_\_

**4. ¿Hace una selección de los desechos producidos?**

- 4.1 Si
- 4.2 No

**5. ¿Tiene un lugar destinado para el almacenamiento de los desechos?**

- 5.1 Si
- 5.2 No

**6. ¿Qué hace con los desechos de la madera producidos?**

- 6.1 Bota
- 6.2 Vende
- 6.3 Utiliza
- 6.4 Regala

**7. En caso que los vende, ¿a qué precio ofrece el Kg?**

- 7.1 C\$ 1.1 \_\_\_\_\_
- 7.2 C\$ 2.2 \_\_\_\_\_
- 7.3 C\$ 3.3 \_\_\_\_\_

**8. ¿Quiénes son los que generalmente compran este residuo?**

- 8.1 Ama de casa
- 8.2 Caballerizas
- 8.3 Dueños de negocios
- 8.4 Productor
- 8.5 Ninguno

**9. Si los regala, conteste: ¿A quiénes les regala los residuos?**

- 9.1 Ama de casa
- 9.2 Caballerizas
- 9.3 Dueños de negocios
- 9.4 Productor
- 9.5 Ninguno

**10. Si los utiliza conteste: ¿Cómo utiliza estos residuos?**

- 10.1 Compost
- 10.2 Combustible
- 10.3 Construcción
- 10.4 Ninguno

**11. ¿Ha recibido alguna capacitación para la reutilización de los desechos de madera?**

- 11.1 Si
- 11.2 No

**12. En caso de Si haber recibido alguna capacitación,**

- 12.1 Mencione cual(es): \_\_\_\_\_
- 12.2 Ninguna

**13. En caso de Si haber recibido alguna capacitación, ¿aplica la técnica recibida?**

- 13.1 Si
- 13.2 No

**14. Si no ha recibido capacitación en el manejo de los residuos de la madera, ¿estaría interesado en ser capacitado para un mejor aprovechamiento de los mismos?**

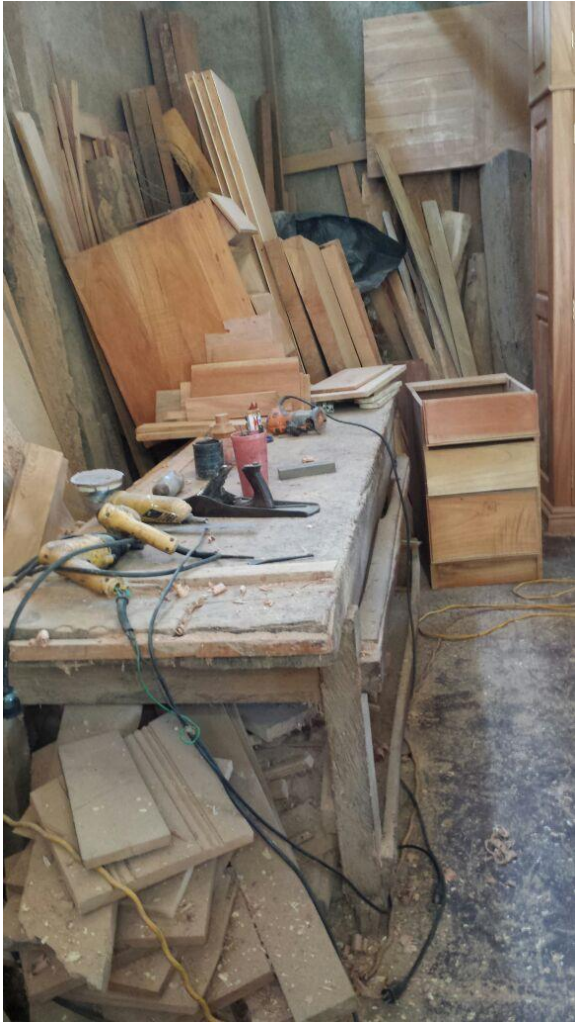
- 14.1 Si
- 14.2 No

**15. Mencione temáticas en las que estaría interesado en capacitarse**

- 15.1 Clasificación, recolección y almacenamiento de residuos \_\_\_\_\_
- 15.2 Manejo adecuado y disposición final de los residuos \_\_\_\_\_
- 15.3 Reducir, reutilizar y reciclar residuos de madera \_\_\_\_\_

Elaborado por: \_\_\_\_\_

**Anexo 2. Fotografías de la observación de los talleres de carpinterías de la ciudad de Camoapa**



**Figura 11.** Área no apropiada de almacenamiento de residuos en talleres de carpinterías del Municipio de Camoapa





**Figura 12.** Distribución inapropiada de residuos de madera en talleres de carpintería del Municipio de Camoapa



**Figura 13.** Ubicación del área de trabajo en dos talleres de carpintería del Municipio de Camoapa



**Figura 14.** Residuos de madera depositados cerca del área de trabajo dan lugar a que se forme materia sólida que se adhiere al suelo

**Anexo 3.** Encuesta llena a propietarios de Talleres de carpinterías en la ciudad Camoapa

**Anexo 4.** Listado de propietarios de talleres de carpinterías encuestados en la ciudad Camoapa

<b>No.</b>	<b>Nombre del propietario</b>	<b>Nombre del taller</b>	<b>Tiempo de existencia</b>
<b>1</b>	Julián Gómez		10 años
<b>2</b>	Lester Díaz	Enmanuel	14 años
<b>3</b>	Gumersindo García		5 años
<b>4</b>	José Aragón	El porvenir	15 años
<b>5</b>	Francisco Aguinaga		30 años
<b>6</b>	Jorge Oporta	Jessica	15 años
<b>7</b>	Pedro Gómez	Gómez	12 años
<b>8</b>	Reynel vallecillo	Providencia	5 años
<b>9</b>	Gregorio Monterrey	Esperanza	30 años
<b>10</b>	Fátima Aldana		30 años