

UNIVERSIDAD NACIONAL AMAZÓNICA DE MADRE DE DIOS

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL Y MEDIO
AMBIENTE



TESIS

**“Caracterización de talleres y residuos sólidos de carpinterías de la
ciudad de Puerto Maldonado, distrito y provincia de Tambopata -
Madre de dios”**

PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO FORESTAL Y MEDIO
AMBIENTE.

AUTORES:

Bach. BORDA GAMARRA, Tania

Bach. TAPARA HUAYLLANI, Javier Jhon

ASESOR:

Dr. Rosales Solórzano, Emer Ronald

Puerto Maldonado, octubre de 2019

UNIVERSIDAD NACIONAL AMAZÓNICA DE MADRE DE DIOS

FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL Y MEDIO
AMBIENTE**



TESIS

**“Caracterización de talleres y residuos sólidos de carpinterías de la
ciudad de Puerto Maldonado, distrito y provincia de Tambopata -
Madre de dios”**

**PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO FORESTAL Y MEDIO
AMBIENTE.**

AUTORES:

Bach. BORDA GAMARRA, Tania

Bach. TAPARA HUAYLLANI, Javier Jhon

ASESOR:

Dr. Rosales Solórzano, Emer Ronald

Puerto Maldonado, octubre de 2019

Dedicatoria

A Dios, por estar conmigo en cada paso que doy; de su infinita bondad y amor.

A mi madre, pilar fundamental de mi vida.

A mi madre, por los ejemplos de superación, el valor mostrado para poder salir siempre adelante y por todo el cariño mostrado.

A mis hermanos, por confiar siempre en mí, en especial a mi hermano Jorge por apoyarme siempre.

A mi Universidad querida, Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios, mi alma mater.

Atte. Borda Gamarra, Tania

El presente trabajo de investigación se lo dedico con aprecio a mi madre por darme la vida, por todo su apoyo, asimismo por sus consejos, además de la motivación firme, el mismo que me ha permitido ser una persona amable y bondadosa.

A mis preciados familiares y a las personas por siempre animarme y promover en mi la perseverancia. Dios los bendiga.

Atte. Tapara Huayllani, Javier Jhon

Agradecimiento

En primer lugar, agradezco infinitamente al Señor todo poderoso por haberme permitido llegar hasta este punto de mi vida académica, siendo siempre mi guía y brindándome las fuerzas que necesitaba para seguir logrando éxitos.

A los Señores Miembros del Jurado, por su preciado tiempo, su interés y profesionalismo el cual demostraron en la revisión de este Trabajo de Investigación.

Expreso mi gratitud a la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios, por acogerme estos cinco años, tiempo del cual me llevo gratos momentos.

Atte. Borda Gamarra, Tania

Resumen

El presente estudio tuvo como finalidad caracterizar los talleres y residuos sólidos de madera generada por las carpinterías de la ciudad de Puerto Maldonado, distrito y provincia de Tambopata - Madre de Dios. En la realización del trabajo se usó el tipo y método de investigación descriptiva, donde para la recolección y análisis de la información se recurrió a la encuesta entrevistando a los dueños o maestros de 47 talleres de carpintería de la ciudad. Se caracterizó los talleres de carpintería por su nivel tecnológico en mecánicos (6,38 %), semi mecánicos (72,34 %) y artesanales (21,28 %), y los residuos sólidos de madera generados por las carpinterías en aserrín (97,87 %), viruta (34,04 %), cantoneras-puntas (59,57 %), y polvillo y corteza (17,02 %). Las especies forestales que más se utilizaron y mayor preferencia para la fabricación de muebles fueron el tornillo, moena y cedro y el de menor preferencia teca y cumala. Dentro de la clasificación por su calidad de madera fina ostenta el 31,46 % la caoba, cedro y ishpingo, semi fina representa el 55,06 % al tornillo, moena y quillabordon y como corriente un 13,48 % al pashaco, caraña, requia, misa colorada, misa blanca, teca y cumala. La producción de residuos sólidos de madera fue 0,12 m³/día (50,88 pt/día) que representa un 17,61 % y producción de madera para mueble fue 0,59 m³/día (250,16 pt/día) que equivale al 82,39 %. Los usos de los residuos de madera más frecuentes que realizaron las carpinterías son para regalar, quemar y vender, no existiendo un manejo adecuado de los desechos o residuos sólidos de madera realizada por los talleres.

Palabras claves: Caracterización, Carpinterías, Residuos sólidos de madera.

Abstract

The purpose of this study was to characterize the workshops and solid wood waste generated by the carpentry shops in the city of Puerto Maldonado, district and province of Tambopata - Madre de Dios. In the realization of the work the type and method of descriptive investigation was used, where for the collection and analysis of the information the survey was interviewed by the owners or teachers of 47 carpentry workshops of the city. Carpentry workshops were characterized by their technological level in mechanical (6.38%), semi-mechanical (72.34%) and artisanal (21.28%), and solid wood waste generated by sawdust woodwork (97.87%), wood chips (34.04%), corners (59.57%), and dust and bark (17.02%). The forest species that were used the most and the most preferred for the manufacture of furniture were the screw, moena and cedar and the less preferred teak and cumala. Within the classification for its quality of fine wood shows 31.46% the mahogany, cedar and ishpingo, semi fine represents the 55.06% to the screw, moena and quillabordon and as a 13.48% current to the pashaco, carana, requia, red mass, white mass, teak and cumala. The production of solid wood waste was 0.12 m³ / day (50.88 ppt / day) representing 17.61% and wood production for furniture was 0.59 m³ / day (250.16 ppt / day) that equals 82.39%. The most frequent uses of wood waste made by the carpentry shops are to give, burn and sell, there being no adequate management of the waste or solid wood waste made by the workshops.

Keywords: characterization, carpentry, solid wood waste.

Índice

Dedicatoria	i
Agradecimiento	ii
Resumen	iii
Abstract	iv
Introducción	x
CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	1
1.1 Descripción del problema	1
1.2 Formulación del problema	2
1.2.1 Problema general	2
1.2.2 Problemas específicos	2
1.3 Objetivos	2
1.3.1 Objetivo general	2
1.3.2 Objetivos específicos	2
1.4 Variables	3
1.4.1 Variables independientes	3
1.4.2 Variables dependientes	3
1.5 Operacionalización de variables	3
1.6 Justificación	4
1.7 Consideraciones éticas	5
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	6
2.1. Antecedentes de estudio	6
2.1.1 Antecedentes Internacionales	6
2.1.2 Antecedentes Nacionales	8
2.1.3 Antecedentes Locales	9
2.2. Marco teórico	9
2.2.1 La industria de la segunda transformación	9
2.2.2 Definición, Clasificación y manejo de residuos	11
2.2.3 Generación de residuos por acción de las máquinas de los tallares de carpintería	13
2.2.4 Taller de carpintería	15
2.2.5 Diversidad de máquinas y herramientas de los tallares de carpintería de madera	16
2.3 Definición de términos	30
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN	32
3.1 Tipo y diseño de la investigación	32
3.2 Método y clase de investigación	32

3.3	Ubicación de la zona de estudio	32
3.4	Características climáticas	33
3.5	Materiales y equipos	33
3.6	Población y muestra	34
3.7	Métodos y técnicas	36
3.8	Tratamiento de los datos	39
	CAPÍTULO IV: RESULTADOS DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	40
4.1	Caracterización de talleres de carpintería para producción de muebles de madera	40
4.2	Caracterización de residuos sólidos producidos en los talleres de carpintería para producción de muebles de madera	41
4.3	Identificación de especies forestales utilizadas en los talleres de carpintería para producción de muebles de madera	42
4.5	Manejo que se da a los residuos sólidos producidos en los talleres de carpintería para producción de muebles de madera.	46
	CONCLUSIONES	48
	RECOMENDACIONES	50
	BIBLIOGRAFÍA	51
	ANEXOS	56
	Anexo 1: Matriz de Consistencia	56
	Anexo 2: Instrumento	57
	Anexo 3: Solicitud de validación de instrumento	62
	Anexo 4: Ficha de validación	64
	Anexo 5: Consentimiento informado	66
	Anexo 6: Base de Datos de Resultados de la Investigación.	68
	Anexo 7: Manejo de Residuos	70
	Anexo 8: Procedencia de la Madera	72
	Anexo 9: Base de Datos de Resultados de la Investigación de las especies más utilizadas y preferidas.	74

Índice de figuras

Figura 1. Máquina de cepillo exponiendo piezas principales.	14
Figura 2. Sierra circular.....	16
Figura 3. Esquema de la sierra cinta.	17
Figura 4. Esquema de la regruesadora. Órganos de mando.	17
Figura 5. Esquema de la cepilladora.	18
Figura 6. Esquema del Tupí.....	19
Figura 7. Torno manual.....	19
Figura 8. Despuntadora optimizadora Geminis.	20
Figura 9. Canteadora de 12” FCM Industrial M523.....	21
Figura 10. Martillo de carpintero.	21
Figura 11. Escuadra combinada.....	22
Figura 12. Cinta métrica.....	22
Figura 13. Prensa tipo “C”.	23
Figura 14. Formones.	24
Figura 15. Escofinas.....	24
Figura 16. Serrucho recto.....	25
Figura 17. Serrucho recto.....	25
Figura 18. Serrucho de arco.....	25
Figura 19. Lima.....	26
Figura 20. Escofina.....	26
Figura 21. Piedra de asentar.....	27
Figura 22. Cepillo Manual.....	27
Figura 23. Alicates.	27
Figura 24. Desarmadores.....	28
Figura 25. Tenazas.....	28
Figura 26. Tenazas.....	28
Figura 27. Berbiquí.	29
Figura 28. Lápiz de carpintero.	29
Figura 29. Amoladora.....	29
Figura 30. Localización del área de estudio.	33
Figura 31. Plano de dispersión de talleres.....	37

Índice de Gráficos

Gráfico 1. Caracterización de residuos sólidos por nivel tecnológico.....	41
Gráfico 2. Especies forestales preferidas en los Talleres.	42
Gráfico 3. Uso y manejo de residuos sólidos generados en los talleres.....	46

Índice de Tablas

Tabla 1. Sistema de variables e indicadores.....	3
Tabla 2. Especies mayor utilizadas en carpintería en Nicaragua	6
Tabla 3. Caracterización de talleres por su nivel tecnológico de maquinarias.....	40
Tabla 4. Caracterización de residuos sólidos	41
Tabla 5. Porcentaje de especies forestales por calidad de madera.....	44
Tabla 6. Producción de residuos sólidos de madera de los talleres	45

|

Introducción

La actividad maderera genera muchos residuos, en esta actividad industrial tanto en su extracción como en su elaboración gran cantidad de residuos son eliminados. Desde tiempos remotos la madera ha sido utilizada por el hombre como principal material para construcción. Es tanto el uso que se le da a la madera que se considera un material polivalente. Existe un gran problema sobre los residuos generados debido a que no son aprovechados o revalorizados. El sector maderero debe comenzar por dar el paso al aprovechamiento y gestión de los residuos generados de la madera (Pérez 2016)

Es conocido que en el país y nuestro departamento de Madre de Dios que la industria de segunda transformación de elaboración de muebles, así como otras industrias como la de construcción generan gran cantidad de residuos tales como el aserrín, la viruta, partes, piezas. Que son eliminadas, quemados y no están siendo aprovechados para la elaboración de otros determinados productos y darles un valor.

Convirtiendo los residuos sólidos de madera un tema de gran importancia que resulta y provienen del aprovechamiento de la madera para la producción de muebles lo primero es tener un diagnóstico. Por ello considerando las referencias anteriores el presente estudio responde a realizar una caracterización de talleres y residuos sólidos de carpinterías de la ciudad de Puerto Maldonado para de esta manera promover su sostenible en este distrito y provincia de Tambopata del departamento de Madre de Dios.

CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Descripción del problema

Frente a la recurrente explotación de los bosques naturales, los ecosistemas han sido perturbados por la obtención de maderas, principalmente especies tradicionalmente comercializadas a nivel local y nacional, estas especies en la actualidad se encuentra en peligro de extinción y algunas tienen un bajo índice de producción en bosques naturales. Es por ello que se toman acciones para la protección y conservación de los bosques.

Así mismo en la región Madre de Dios no se aprovechan industrialmente los residuos de madera de los aserraderos y carpinterías y se sabe por analogías con otras realidades que se desperdicia más del 50% de la madera en su proceso de transformación.

Del mismo modo no se cuenta con una caracterización y cuantificación exacta de cuanta madera se desperdicia. Mucho menos se ha caracterizado o clasificado el tipo de residuos que se obtienen del proceso de transformación. Siendo ambos, los primeros conocimientos que se deben tener si se plantea aprovechar estos residuos que a diario se queman, se pudren, se botan como basura y se pierde un volumen hasta ahora desconocido. En todo caso, se incurren en sobrecostos por transporte o eliminación de desperdicios de madera.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿Cómo se caracterizan los talleres y residuos sólidos de madera generadas por las carpinterías de la ciudad de Puerto Maldonado, distrito y provincia de Tambopata - Madre de Dios?

1.2.2 Problemas específicos

P.E.1 ¿Cómo se caracterizan los talleres de carpintería de la ciudad de Puerto Maldonado?

P.E.2 ¿Cómo se caracterizan o clasifican los residuos sólidos producidos en los talleres de carpintería?

P.E.3 ¿Cómo se identifica las especies forestales utilizadas en los talleres de carpintería?

P.E.4 ¿Cuánto es el volumen de la producción de residuos sólidos de madera de los talleres de carpintería?

P.E.5 ¿Cuál es el manejo que se da a los residuos sólidos producidos en los talleres de carpintería?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Caracterizar los talleres y residuos sólidos de madera generada por las carpinterías de la ciudad de Puerto Maldonado, distrito y provincia de Tambopata - Madre de Dios.

1.3.2 Objetivos específicos

O.E.1 Caracterizar los talleres de carpintería de la ciudad de Puerto Maldonado.

O.E.2 Caracterizar los residuos sólidos producidos en los talleres de carpintería.

O.E.3 Identificar las especies forestales utilizadas en los talleres de carpintería.

O.E.4 Determinar el volumen de la producción de residuos sólidos de madera de los talleres de carpintería.

O.E.5 Conocer el manejo que se da a los residuos sólidos producidos en los talleres de carpintería.

1.4 Variables

1.4.1 Variables independientes

- Talleres de carpintería.
- Residuos sólidos de madera.

1.4.2 Variables dependientes

- Nivel tecnológico de los talleres de carpintería.
- Tipo de residuos sólidos de madera que produce los talleres de carpinterías.

1.5 Operacionalización de variables

Tabla 1. *Sistema de variables e indicadores*

Variables	Dimensiones	Indicadores	Unidad
Talleres de carpintería (X).	Maquinarias de muebles de madera de los talleres de carpintería:	Número y modernidad de maquinarias de los talleres de carpintería.	Unidades y nivel tecnológico
Residuos sólidos de madera (X).	Residuos sólidos de madera de talleres de carpinterías:	Porcentaje de residuos sólidos de madera que producen las carpinterías.	%
Nivel tecnológico	Tipos de maquinarias	Porcentaje de	%

de los talleres de carpintería (Y).	de los talleres de carpintería: Canteadora, Cepilladora, Torneadora, etc.	talleres de carpintería caracterizadas.	
Tipos de residuos sólidos de madera que produce los talleres de carpinterías (Y).	Formas de residuos sólidos de madera de carpinterías: Aserrín Viruta Cantoneras, despuntes polvillo, cortezas etc.	Volumen de producción de los residuos sólidos de madera caracterizados.	M ³ Pt (pies tablares)
-Especies maderables.	Tipos de madera.	Porcentaje de especies por calidad de madera de especies forestales maderables.	Número, %, y variedad
-Usos y manejo de residuos.	Tipos de uso y manejo de residuos sólidos de madera	Porcentaje de variedad de usos y manejo de residuos.	Número y %

Fuente: Elaboración propia.

1.6 Justificación

Actualmente los bosques de Madre de Dios soportan una dura presión por parte de la población que se dedica a la agricultura, ganadería, minería, aprovechamiento forestal por el concesionario y extracción de madera por madereros ilegales, por lo que se hace necesario pensar en un manejo de residuos de madera provenientes de los talleres de las carpinterías de la ciudad de Puerto Maldonado como parte de la solución al problema actual, falta de

trabajo y explotación selectiva de especies maderables. Así mismo hoy en día hay un conocimiento empírico que se desperdicia un volumen de madera como residuo de la primera transformación como los aserraderos y principalmente de la segunda transformación como son las carpinterías, sin embargo, no se sabe la cantidad exacta que se produce ni tampoco el rendimiento exacto en volumen de cada pie tablar

de madera. Por ello caracterizar los residuos sólidos de madera significa un primer paso para lograr el aprovechamiento sostenido de los mismos. A nivel económico resulta importante conocer estos datos para optar por un debido manejo y poner un precio.

La gran cantidad de desechos de la industria maderera, así como de las plantas que la procesan constituye un obstáculo a su sustentabilidad. La organización internacional de las maderas tropicales en el año 1990, estableció un proyecto para un mejor manejo de los residuos (Noack, 1995).

Conociendo esta problemática del manejo de los residuos y sus grandes volúmenes generados por el sector de la industria maderera, se pretende manejar adecuadamente los residuos lignocelulósicos que se originan en las principales industrias secundarias forestales de la ciudad de Puerto Maldonado - Tambopata, los que provocan, además, la contaminación del entorno de la ciudad.

Esta caracterización de residuos en las carpinterías permitirá tener un mejor manejo adecuado para cada uno de los diferentes residuos sólidos que se generan evitando además la contaminación del medio ambiente por algunas malas prácticas en la recolección y disposición de estos residuos.

1.7 Consideraciones éticas

El en siguiente trabajo de investigación se realizó con el más estricto lineamiento éticos, como el respeto, objetividad, respetando la propiedad intelectual de los autores citados en esta investigación, para no caer en el error y falta de ética que conlleva el plagio.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio

2.1.1 Antecedentes Internacionales

Rosales (2006), en su trabajo caracterización de 38 talleres de carpintería en Nicaragua, encontró lo siguiente.

Tabla 2. *Especies mayor utilizadas en carpintería en Nicaragua*

Especie más utilizadas	%
Cedro	28,95
Laurel	13,16
Guanacaste	10,53
Pochote	7,89
Ñambar	2,63
Eucalito y guacino	-----

Escaso equipos de alta tecnología, en todas las carpinterías utilizaron martillo, serrucho, cepillo. En un 60.52% de este grupo de carpintería se utilizó herramientas más avanzada como taladro, lijadora, cepilladora, torno, cierra circular.

El aserrín y otros residuos de la madera constituyen los principales desechos que se genera de esta actividad.

Pérez (2016, pág. 37), En su estudio encontró que el principal residuo de madera generados por las carpinterías de la municipalidad de Camoapa son: el aserrín y el colocho son los residuos que más se generan siendo un 40 % recolectado diariamente y un 60 % semanalmente. El 70 % de la carpintería genera 9 kg de residuo, el 20% genera 4kg y el 10% 2 kg.

En un 40% de las carpinterías no seleccionan sus residuos porque para ellos es una pérdida de tiempo realizar esta actividad.

La mitad de las carpinterías utilizan sus residuos para completar piezas de sus muebles y el 50% lo venden principalmente a amas de casa para la utilización de leña y para el piso de las caballerizas de los equinos.

Mosquera et al. (2016), en su estudio “Caracterización de la productividad de las ebanisterías de Quibdó en Colombia”, concluye el sector de carpintería tiene un gran potencial de desarrollo y factores que pueden elevar la productividad si se realiza de manera adecuada.

Olea (2014), en su trabajo realizado en Bogotá menciona que todos estos residuos de materia orgánica generado por las empresas de madera y fabricación de muebles son desperdiciadas, botados a la basura generando más contaminación, perdiendo así generación de biomasa de madera”.

Florez et al. (2016), en su estudio de “utilización de los residuos de la madera del sector construcción en la ciudad de Bogotá”, encontró que el tipo de mercado de aglomerados de aprovechamientos de estos residuos, utilizan estos residuos como es la viruta como materia prima.

Jiménez et al. (2016), elaboraron el estudio denominado “Uso de residuos de carpintería de las especies *Prosopis alba* y *Pinus sp* en la elaboración de paneles aglomerados”, cuyo objetivo de investigación fue analizar la factibilidad técnica de la producción de tableros aglomerados para uso interior mediante la utilización de residuos de acabado y desbaste de las carpinterías. Como resultado del cepillado de las maderas de *Prosopis alba* Griseb y *Pinus sp*. se obtuvo la viruta, las cuales fueron adquiridas en carpinterías de Santiago del Estero y también en la carpintería del Instituto de Tecnología de la Madera (ITM) Facultad de Ciencias Forestales, Santiago del Estero, Argentina. Se realizó un ensayo con el objetivo de obtener el efecto aislado de las partículas por provenir de diferentes especies (peso específico, humedad, geometría de la partícula, acidez de la madera, inclusión de

corteza)., por lo cual se fabricaron tres muestras de aglomerados, la primera compuesta por algarrobo puro, la segunda por pino duro, y la tercera una mezcla de 50% de cada una. Por otro lado, la resina de ureaformaldehído sirvió para encolar las virutas. Se logró determinar en base a los paneles elaborados las siguientes variables: humedad, peso específico, hinchamiento a 2 y 24 hs y flexión estática de los paneles según Norma DIN. Se utilizó un diseño de aleatorio para el análisis estadístico de los resultados siendo de tres tratamientos y cinco repeticiones. De los resultados obtenidos los tableros aglomerados que mejor se comportaron en el estudio fueron los elaborados con virutas de algarrobo.

2.1.2 Antecedentes Nacionales

Mayta et al. (2014, pág. 73), en su estudio realizado en Lima, en el distrito de Ate, en la empresa Lecic S.A.C. se evaluó los residuos generados de la especie de madera Shihuahuaco (*Dipteryx micrantha*) el procesamiento de tablas. El proceso que generó más residuo fue el proceso de cepillado, siendo estos residuos aserrín, viruta y polvillo.

Bobadilla et al. (2016, pág. 99), en la empresa Bozovich, se realizó un estudio de caracterización y cuantificación de residuos generados de la fabricación de pisos de madera, que es a lo que se dedica esta empresa. El mayor residuo generado fue el aserrín (89,29) y recortes de madera (10.66).

García (2016, pág. 58), en la “empresa de aserrío Netrimac SAC, ubicado en la carretera Santa María s/n Km 1, – Masusa, distrito de Punchana, provincia de Maynas, departamento de Loreto”. “Encontró ineficiencias en el proceso productivo de la maquinaria como la sierra principal, carro de sierra, canteadora, despuntadora, tina de preservación, materia prima”. “El rendimiento promedio en la empresa en madera aserrada fue 62,01 %, mientras que los residuos y desperdicios se distribuyeron de la

siguiente manera: cantoneras con 13,26 %, el aserrín con 12,66 % y finalmente los desperdicios con 12,07 %”.

Cavero et al. (2011, pág. 47) en su estudio cualitativo llevado a cabo en el sector carpintería y ebanistería en Villa El Salvador, coloca en discusión el aprovechamiento del uso de TIC en las MYPE. De esta manera, contribuye con información cualitativa importante respecto a los beneficios de la utilización del teléfono móvil en microempresas circunscritas en el sector manufacturero (en especial del subsector ebanistería y carpintería del conocido Parque Industrial de Villa el Salvador, Lima, Perú).

2.1.3 Antecedentes Locales

Rosales et al. (2008), en su investigación que tuvo como objetivo realizar un estudio respecto a las variedades de madera según su composición y uso que ofrecen los proveedores a los re-aserríos, así como analizar la relación de la oferta de la calidad del mueble como factor condicionante del precio. Encontró que las especies de madera que emplean los fabricantes de muebles son de calidad fina (caoba, cedro e ishpingo), regular (tornillo, moena y quillabordón) y baja (catahua, copaiba, pashaco, cumala, sapote, azúcar huayo entre otros) son utilizados por todos los productores de muebles. La calidad del mueble influida por los materiales e insumos utilizados, por la capacitación de la mano de obra, por el nivel de tecnología e infraestructura que presentan estas empresas industriales, si está directamente relacionada con su precio de venta, indicando que a mejor calidad del mueble mayor precio del mismo.

2.2. Marco teórico

2.2.1 La industria de la segunda transformación

Es la industria que se encarga de la transformación de la madera en: tablas, listones, vigas, tablonés, etc., para fabricar postes, barcos, muebles y otros. Los principales países productores de madera son: USA, Canadá, Japón, Suecia, Alemania, Polonia, Brasil. (Salas 2010).

El territorio Perú cuenta con una gran extensión de bosques tropicales, la cual 46 millones de ha. son de conservación y producción forestal sostenible, considerándose una gran riqueza de biodiversidad biológica, este inmenso potencial representa el 1.5% al PBI nacional (Salas 2010).

La industria maderera está dividida en: explotación forestal, transformación primaria y transformación secundaria como la fabricación de muebles, artesanías, etc.) la industria de la segunda transformación representa el mayor porcentaje de empresas del sector madera (Promamazonia 2018).

La transformación secundaria se refiere también a la culminación de partes o piezas de muebles o partes del mueble para su ensamblaje y acabado. Valor agregado a través de un proceso manual o mecánico que se le da a la madera proveniente de la industria de transformación primaria. Segundo proceso de transformación mayor valor agregado, están comprendidas la elaboración de muebles y pisos (Silvestre 2012, pág. 13).

La industria forestal “tanto en el procesamiento primario y secundario genera residuos”. “el aserrín puede ser realizado por muchas vías como para producción de tableros, fertilizantes, etc. Pero en países que no cuentan con la tecnología adecuada, estos residuos son utilizado como combustible que es el uso más común que le dan”. (Lesme et al. 2010).

Santiago et al. (2013), menciona que el proceso secundario es mecanizado para la obtención de piezas de madera elaboradas y preparadas según el diseño del producto a realizarse.

- ✓ Conocimientos básicos: Personal calificado debe detectar las anomalías de la madera para ser corregidas mediante procesos mecánicos ya sea con sierra radial (trozado y cabesado), cierra circular (listonado), lijadora, taladro, etc.

- ✓ Factores relativos a la madera: los defectos provenientes de la madera trabajada con herramientas de corte, presentan las siguientes características:

- ✓ Grano arrancado.

- ✓ Grano levantado.

Cuando la madera es trabajada con herramienta de corte en posición oblicua al eje de rotación y al grano, presenta los siguientes defectos:

- ✓ Astilladura.

- ✓ Vellosoidad.

- ✓ Rugosidad.

2.2.2 Definición, Clasificación y manejo de residuos

Zanni (2008), conceptualiza que “la madera La madera es desde tiempos remotos uno de los materiales más utilizados por el hombre por sus propiedades físicas y por lo versátil que es su transformación para la construcción y decoración. Es por eso que el hombre lo emplea desde tiempos muy antiguos hasta la actualidad para la construcción de viviendas, muebles, etc. Y la gran importancia que tiene en la fabricación de papel”.

Ordoñez (2015), define a la madera como “material utilizada en la construcción de barcos y otros medios de transportes, además que la utilización como carbón vegetal lo hace útil como combustible. Sumado a eso su gran protagonismo en la fabricación de papel”

Cada especie de madera presenta una calidad superficial que se ve después del corte, esto dependerá de la anatomía propia de cada especie, siendo importante considerar las particularidades de esta al evaluar el comportamiento de los procesos de estudio (Vega 2004).

Las propiedades físicas de la madera según (Duran pág. 51), mas

importantes desde el punto de vista comercial y de utilización son:

Humedad:

La humedad es la cantidad de agua separable por secado que tiene la madera en su estructura y tiene dos orígenes:

- Agua del sistema vascular: Es el agua presente en los jugos naturales de la madera. Se denomina madera sea cuando la presenta entre 15% a 20 % de humedad
- Agua de impregnación: Es el agua que la madera absorbe de la naturaleza. De acuerdo al grado de humedad, las maderas se pueden clasificar en los siguientes tipos:
 - Madera verde: Recién acerrado del bosque.
 - Madera oreada: perdida parcial de agua.
 - Madera comercial: Es la Presenta una humedad inferior al 20%
 - Madera seca: Madera secada al ambiente por varios meses. Obteniéndose un secado y humedad relativa con el aire.
 - Madera desecada: Es la que presenta una humedad menor a 12%.
 - Madera anhidra: la humedad que posee rodea el 3 %.

Ley General de Residuos Sólidos (2000), “establece que estos residuos debido al riesgo que causan, deben ser manejados por su generador a través de un manejo establecido de estos residuos”.

(Ley General De Residuos Sólidos, 2000) – Ley N° 27314 (2000) en tos encontramos los residuos industriales.

Los residuos industriales. Gómez (1995), son residuos provenientes de un proceso de fabricación o transformación. Estos residuos se generan de varias fuentes: partes de la materia prima, residuos de los procesos, materia prima no utilizado, envases o recipientes de las materias primas

Los residuos de madera “generados en la industria de la carpintería y fábrica de muebles son: el aserrín, viruta, recortes, que pueden ser fácilmente reutilizables, algunas lijas, debido a sus propiedades químicas, pueden ser reutilizadas en construcción” (Confederación

Española de Empresarios de la Madera 2009).

El Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos – (DECRETO SUPREMO N° 057-2004-PCM, 2001), indica que se “tiene como fin asegurar el buen manejo de los residuos potencialmente peligrosos para el ambiente y la salud de las personas. Este reglamento contiene un conjunto de actividades que rige la gestión y manejo de los residuos sólidos, siendo obligatorio su cumplimiento para toda persona natural o jurídica dentro del territorio nacional.”.

2.2.3 Generación de residuos por acción de las máquinas de los talleres de carpintería

Reaserrado

El reaserrado “El principal residuo que genera en el aserrín” (Bobadilla et al. 2016).

Cepillado

La acción de “cepillado es una operación que genera una superficie lisa y plana, el residuo que genera esta operación es viruta. Esta operación se realiza con la maquina cepilladora o garlopa” (Serrano et al. 2001).

De la misma forma Tamarit et al. (2014), define al proceso más importante en el maquinado de la madera, el objetivo es darle una homogeneidad de la madera en ambas partes para quitar las imperfecciones rugosas, para reducir a un grosor más homogéneo. Este proceso se realiza en ambas caras mediante cortes periféricos con las cuchillas dándoles una uniformidad (Figura 1), el propósito es darle un espesor deseado y una uniformidad en las caras haciéndolas lisas y homogéneas.

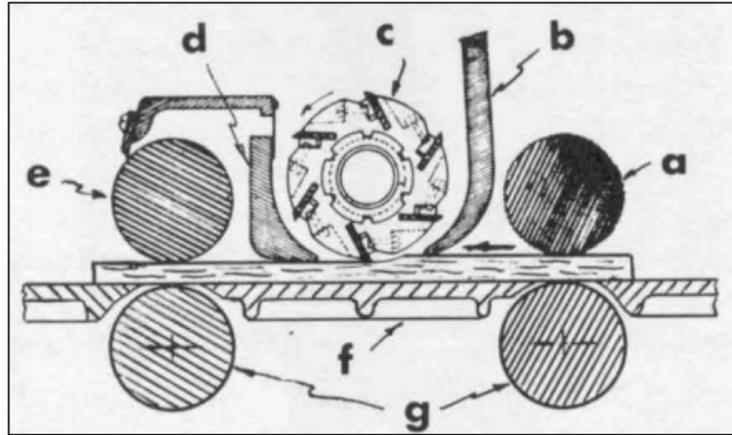


Figura 1. Máquina de cepillo exponiendo piezas principales.

Taladrado

El taladrado de la madera “es perforar la madera de acuerdo al diámetro requerido para el ensamblaje de muebles, ya sea para insertar un tornillo, colocar vigas, etc.” (De los Ríos, 2005). El taladrado necesita de dos factores importantes, el primero que sea preciso los huecos que realizará, el segundo que el penetrado de la madera sea eficiente, el material a utilizar para este procedimiento debe garantizar la precisión y eficiencia en la penetración (Serrano et al. 2001).

Moldurado

“Es darles forma y un perfil deseado a las piezas, lo que es importante para la estética que se le quiere dar a las estructuras que se están trabajando” (Castillo 1976).

Para un buen moldurado (Empresa Comunitaria de Servicios del Bosque, 2008), es muy importante “el afilado de las cuchillas de la multisierra, molduradota y de los discos del despuntado.”.

Torneado

Es la operación o proceso mecánico para realizar piezas en forma cilíndrica y geométrica (Castillo 1976).

Retestado

El Retestado “es el corte de los extremos de las tablas” esta operación genera como residuo polvillo de madera” (Bobadilla et al. 2016).

2.2.4 Taller de carpintería

Carpintería fina del taller, comprende la producción de muebles con finos acabados, y también se caracteriza por la capacidad de elección de especies para la realización de estos trabajos.

En general, la mayoría de los talleres de muebles y ebanistería en pequeña escala de los países en desarrollo son de propiedad y explotación familiar y emplean menos de 10 trabajadores fijos, normalmente miembros de la familia. Se recurre a otros parientes o amigos para que ayuden en las épocas de mucho trabajo (Rosales 2006).

Carpintería es el nombre del oficio o lugar donde se fabrican o se elaboran muebles, como puertas y ventanas, a quien ejerce este oficio se le llama carpintero, en los últimos años la madera está siendo sustituida por materiales como el aluminio y metal, obligando al carpintero a trabajar con estos materiales (Flores 2016, pág. 65).

Asimismo, la Carpintería según Calatayud et al. (2006), es el arte de transformar la madera en muebles estéticos.

Se viene surgiendo un auge en la carpintería de la madera debido a sus propiedades técnicas que esta tiene porque presenta mejores propiedades de control de térmico frente a otros materiales como el aluminio (Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales 2011).

Las medidas de seguridad que se debe tener en cuenta según PROENERGÍA (2011), “utilizar guantes, mascarillas y lentes para el trabajo en carpintería para evitar lesiones”. “Manipular con cuidado la sierra eléctrica.

Fernandez (2001), menciona que los desechos que genera son:

Asimilables residuos urbanos, residuos industriales como restos de madera, viruta, aserrín, etc. También se genera residuos peligrosos como aceites, líquidos de máquinas, aerosoles, pilas. También se genera emisiones a la atmosfera como ruido y polvo

2.2.5 Diversidad de máquinas y herramientas de los talleres de carpintería de madera

Sierra circular

Es una máquina que sirve para corta madera ya sea de forma longitudinal o transversal, posee un motor que hace girar una disco de corte.

Posee otros accesorios que hablaremos más adelante (Delgado 1984).

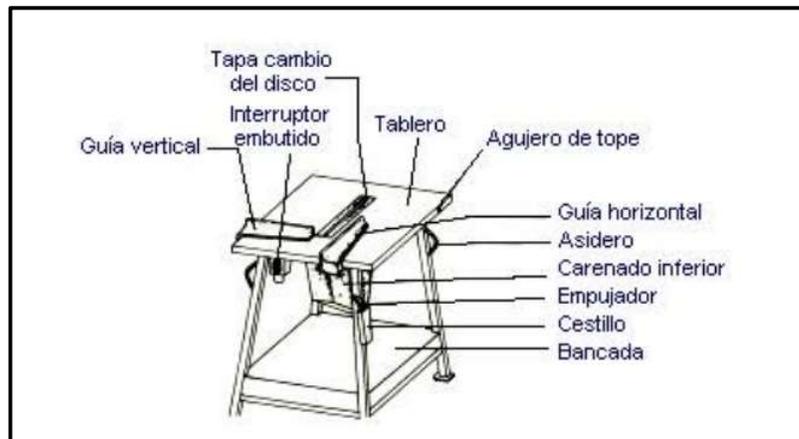


Figura 2. Sierra circular.

Sierra cinta

La sierra cinta, tiene una tira metálica dentada, larga y flexible que realiza cortes más finos y con menos desperdicio de madera.

El objeto del triscado es producir un corte más ancho que la hoja para evitar rozamiento de la superficie de la misma con la madera.

(Piqué 1988).

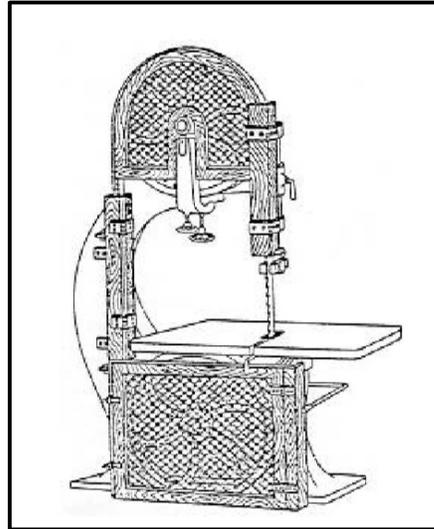


Figura 3. Esquema de la sierra cinta.

Regruesadora

La regruesadora o “cepilladora de gruesos, se empela para dar el grosor deseado a la tabla, obteniendo uniformidad en el grosor” (Piqué 1979).

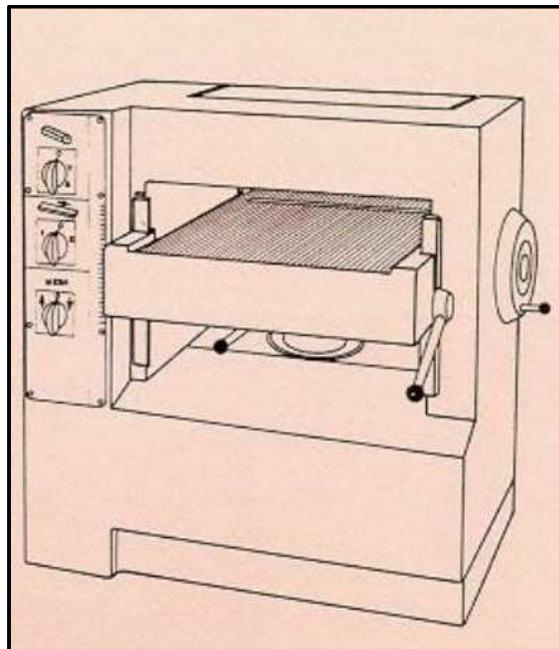


Figura 4. Esquema de la regruesadora. Órganos de mando.

Cepilladora

Se utiliza para aplanar superficies de madera, de esa manera darle uniformidad.

La cepilladora está formada de un bastidor que soporta el plano de trabajo rectangular, compuesto de dos mesas horizontales entre las cuales está situado el árbol portacuchillas (Piqué 1988).

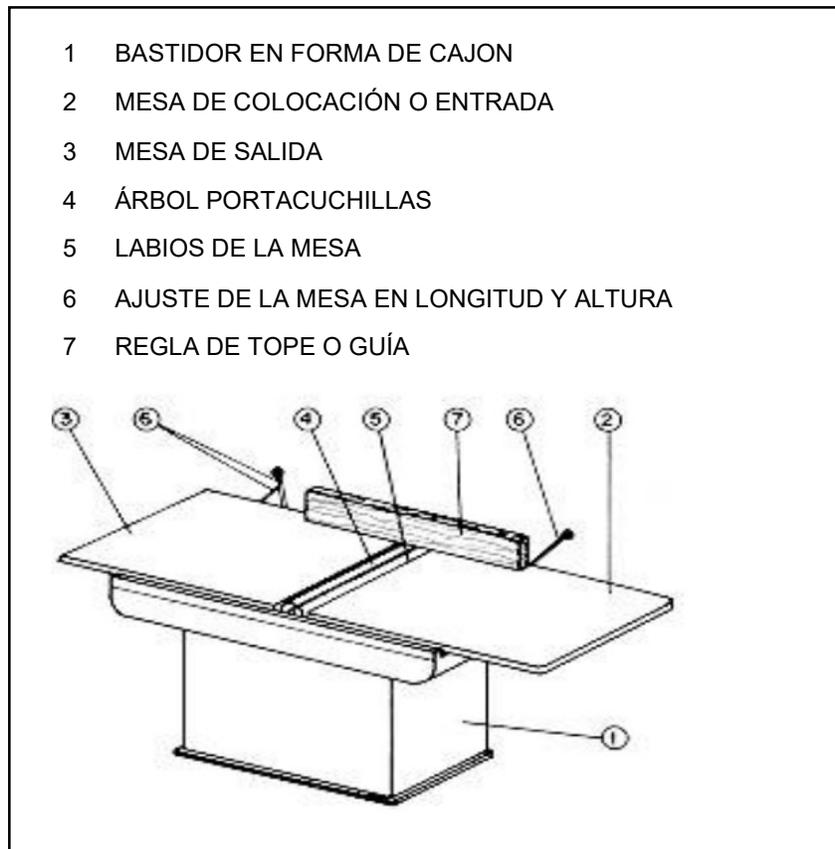


Figura 5. Esquema de la cepilladora.

Fresadora o tupí

La fresadora vertical o tupí “es una máquina que se usa para fresar o agujerear un área determinado, para realizar ranuras, moldeados de canto” (Castillo 1976).

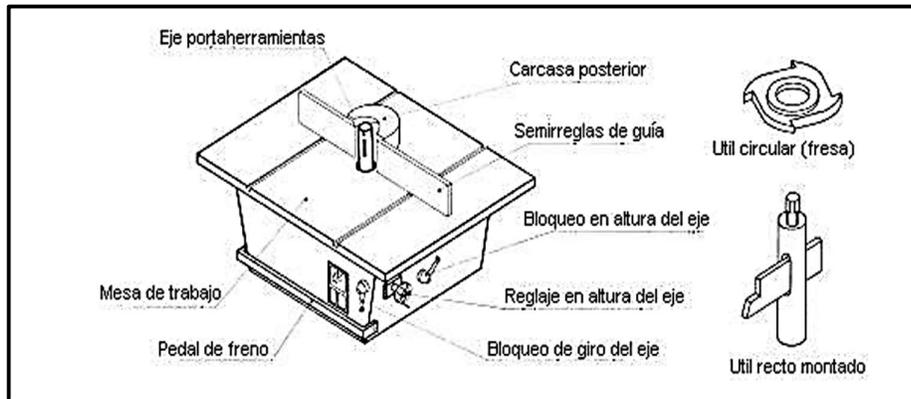


Figura 6. Esquema del Tupí.

Torno

El torno “es la máquina giratoria más común y más antigua, sujeta una pieza de madera y la hace girar mientras una herramienta de corte da forma al objeto. Sirve para dar figuras cilíndricas y geométricas” (Rosales 2006).

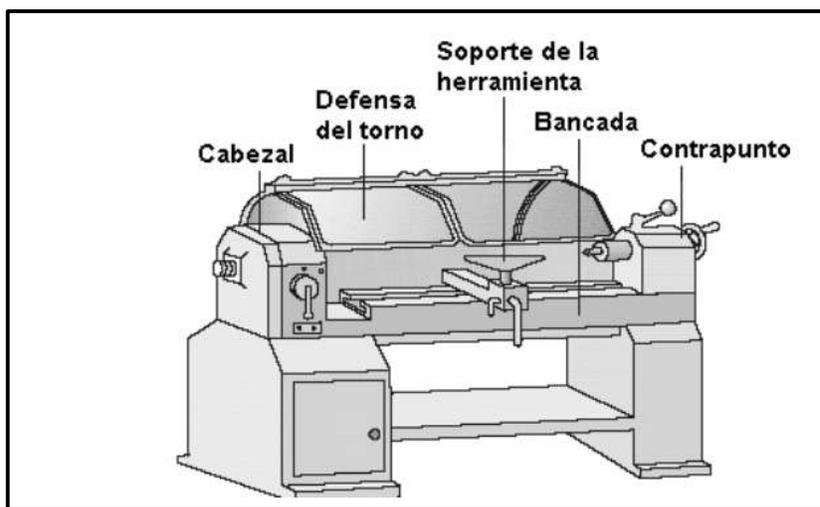


Figura 7. Torno manual.

Las partes principales del torno se detallan a continuación: Rosales (2006).

- **Cabezal:** En ella se encuentra el eje en encargado de girar la pieza.
- **Bancada:** Es un zócalo de fundición soportado por uno o más pies,

que sirve de apoyo y guía a las demás partes principales del torno.

- **Eje Principal:** Es la pieza que más esfuerzo realiza.
- **Contra Cabezal o Contrapunto:** El contra cabezal o cabezal móvil, llamado impropiaemente contrapunto, consta de dos piezas de fundición, de las cuales una se desliza sobre la bancada y la otra puede moverse transversalmente sobre la primera, mediante uno o dos tornillos.

Cabeceadora o despuntadora

Máquina que corta las partes distales de la madera para encuadrarlo” (Silvestre 2012, pág. 13).



Figura 8. Despuntadora optimizadora Géminis.

Se debe tener mucho cuidado cuando se trabaja con la despuntadora, debido a que presenta mucho peligro para el trabajador, por eso requiere de mucha concentración en su manipulación (Superintendencia de Riesgos del Trabajo 2014)

Canteadora

“Máquina que da uniformidad cortando los cantos de la madera,

haciéndoles rectos” (Silvestre 2012, pág. 13).



Figura 9. Canteadora de 12” FCM Industrial M523.

Herramientas básicas para poder realizar trabajos en carpintería

Según Aiello (2015), “para realizar cualquier trabajo, ya sea un trabajo grande o pequeño, se necesitaría de herramientas mínimas para lograrlo. El trabajador deberá sacarle partido a cada pieza de herramienta para realizar los trabajos planteados”.

A continuación, se describen las herramientas básicas para poder realizar trabajos de carpintería:

➤ **Martillos**

Según Fundación Suyana (2017), es una herramienta importante para el carpintero. Sirve para golpear materiales como el clavo y otros.



Figura 10. Martillo de carpintero.

De acuerdo a Bahco (2017), los martillos de carpintero para trabajos muy exigentes deben contar con un buen mango, buen balance para

menor esfuerzo muscular, buena curvatura de la cabeza.

➤ **Herramientas para medir y trazar**

Según Fundación Suyana (2017), en su Manual Básico de Carpintería, el trazado de líneas es importante para tener exactitud del lugar de corte, pegado, etc.

A continuación, se describen las más usadas en trabajo de carpintería:

- a) **La escuadra combinada:** Se utiliza para medir y trazar ángulos de 90° y 45° .

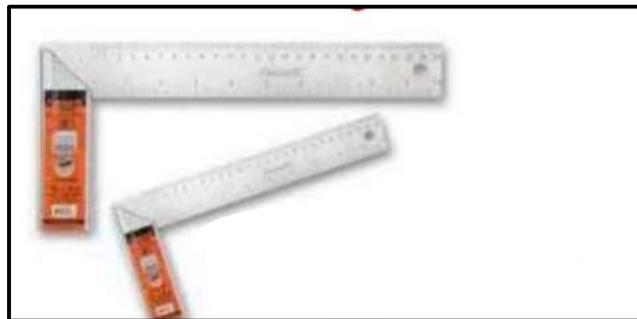


Figura 11. Escuadra combinada.

La escuadra es una herramienta super útil porque permite establecer líneas perpendiculares, dividir espacios y trazar líneas rectas. Es super fácil conseguirlo (Bylabois 2016).

- b) **La cinta métrica o flexómetro:** La cinta métrica usado para medir longitudes.



Figura 12. Cinta métrica.

La cinta métrica siempre ha sido una herramienta muy

utilizada por el hombre, ya sea para construcción o para medir otros objetos. (Herramientas 2019).

➤ **Herramientas para sujetar y bloquear**

Según Fundación Suyana (2017), en su Manual Básico de Carpintería, explica que es importante el uso de prensas para fijar firmemente la madera a trabajar, ya que se necesita una tercera mano aparte de las maestras para realizar el trabajo. Existen diferentes versiones de estos dispositivos:

:

- a) **Prensa de barra:** Tiene una pieza fija con un tornillo y una pieza móvil que se puede bloquear en cualquier punto a lo largo de la barra.
- b) **Prensa tipo “C”:** Se usan para sujetar piezas pequeñas.



Figura 13. Prensa tipo “C”.

➤ **Herramientas de Filo**

Según Fundación Suyana (2017), en su Manual Básico de Carpintería, es importante que las herramientas de corte estén bien afiladas para realizar con éxitos los trabajos de carpintería. Entre las herramientas de este tipo están comprendidas:

a) **Los formones**

Son las herramientas de filo diseñados para cortes, muescas, rebajas. Se debe tener mucho cuidado en su manipulación debido al filo que posee.



Figura 14. Formones.

b) El formón y la escofina

El formón tiene la boca ancha y un grosor de hoja mucho menos que el escopio; siendo ambas herramientas igualmente planas.



Figura 15. Escofinas.

➤ **Herramientas para el aserrado**

Según Fundación Suyana (2017), en su Manual Básico de Carpintería, antes de realizar cualquier trabajo de aserrado es preciso marcar y trazar convenientemente el material, utilizando las herramientas pertinentes. Se utiliza sierras manuales:

a) Sierras Manuales

Formato por una hoja con un mango en uno de sus extremos.



Figura 16. Serrucho recto.

b) El serrucho de costilla o recto

Posee una hoja rectangular con la que se puede realizar cortes rectos y de 45° .



Figura 17. Serrucho recto.

c) El serrucho de arco

Es utilizado para calar madera blanda, arco para cortar venesta.



Figura 18. Serrucho de arco.

➤ **Herramientas Abrasivas**

Según Fundación Suyana (2017) en su Manual Básico de Carpintería,

para realizar la abrasión se utiliza materiales que pulan superficies desgastándolas, como por ejemplos las lijas, limas. Las escofinas.

✓ Las Limas

Es un instrumento que se utiliza para el desgaste, posee unas ranuras llamada dientes.



Figura 19. Lima

✓ Las escofinas

Son herramientas usada para rebajar partículas de madera sobresaliente. Rebaja como la lima, pero de manera más tosca, son muy útiles para rebajar maderas sobresalientes de las superficies curvilíneas.



Figura 20. Escofina

✓ Las piedras de asentar

Empleado para mantener el filo de las herramientas de corte.



Figura 21. Piedra de asentar.

✓ Los Cepillos

Según Fundación Suyana (2017) en su Manual Básico de Carpintería, clasifica los cepillos en los siguientes:

- Cepillo Manual

Es una herramienta que desgasta la madera de forma manual produciendo como residuo la viruta, el cepillado se debe realizar en sentido de la fibra de la madera.



Figura 22. Cepillo Manual.

➤ Otras herramientas

Consideradas dentro de otras herramientas tenemos a desarmadores, alicates y tenaza, ya que son requeridas para diferentes actividades en la realización de prácticas de carpintería como así también en trabajos de electricidad, ensamblado, armado y otras varias.



Figura 23. Alicates.



Figura 24. Desarmadores.



Figura 25. Tenazas.

✓ **Berbiquí y Taladro de Pecho**

El Berbiquí profesional 12 "con sus respectivas brocas de 5/8 a 1 3/4, usada de preferencia para la perforación de maderas que sirven como puntos de ensamble. El taladro de pecho 1/4 "con sus respectivas brocas en varias calibraciones. También están hechas para el uso de perforación para los puntos de ensamble, colocado de pernos o tornillos. El poder de penetración depende del tipo de broca que se monte.



Figura 26. Tenazas.

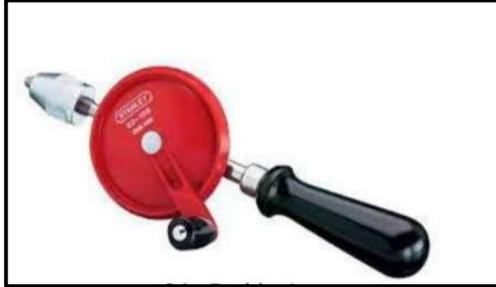


Figura 27. Berbiquí.

- ✓ **Lápiz de carpintero:** Indispensable contar con un lápiz para que luego de realizar la medición, se pueda trazar y dejar una marca como referencia (COMOFUNCIONA 2018).



Figura 28. Lápiz de carpintero.

- ✓ **Amoladora:** Se usa para lijar, nivelar. (MERCADOLIBRE 2019).



Figura 29. Amoladora.

2.3 Definición de términos

Taller de carpintería o ebanistería

La carpintería “es el espacio donde se produce piezas para la fabricación de muebles y materiales decorativos” (Betancourt et al. 2004).

Manejo de residuos solidos

Es “toda actividad técnica de acondicionamiento y gestión desde su producción hasta su disposición final de material potencialmente peligroso para el medio ambiente como para el ser humano” (Betancourt et al. 2004).

Aserrín o serrín

“Partícula fina que se derivan del aserrado de la madera, con un tamaño de partícula de 1 a 5 mm” (Lesme et al. 2010).

Aserrín de combustible

“Biocombustible pulverizado con un tamaño típico de partícula de 1 a 5 mm. Ejemplos: madera en polvo, paja en polvo” (FAO 2004, p. 5).

Viruta

La viruta es un fragmento de forma laminada curvada o espiralada producto de un material obtenido a través de la utilización de un cepillo u otras herramientas de corte como pueden ser las brocas, cuchillas de torno, fresas, etc., al efectuar trabajos de cepillado, desbastado o perforación, sobre madera o metales. Se suele considerar un residuo de las industrias madereras o del metal; no obstante, tiene variadas aplicaciones (ECURED 2016)

Puntas de corte transversal

“Elementos cortos de biomasa leñosa que se obtienen cortando transversalmente los extremos de trozos de madera aserrada” (Lesme et al. 2010).

Recortes de escuadrado o retales de canteado

Parte de la biomasa leñosa que queda al recortar la madera aserrada y que muestran un residuo de la superficie redondeada primigenia del árbol, con o sin corteza (Lesme et al. 2010).

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

3.1 Tipo y diseño de la investigación

La investigación por su alcance es del tipo descriptiva, porque de acuerdo con Ccanto (2010) las investigaciones descriptivas “son aquellas que tienen por objeto central la medición precisa de una o más variables dependientes, en una población definida o en una muestra de una población”.

El diseño de la investigación es de tipo no experimental-descriptivo. El diseño específico es descriptivo simple, porque de acuerdo a Ccanto (2010) consiste en buscar y recoger información actual con respecto a una o más variables de una determinada muestra, en la investigación se describen características o condiciones de un hecho o fenómeno tal como es en la realidad, sin manipulación ni control de variables.

3.2 Método y clase de investigación

El método de investigación es descriptivo explicativo y descriptivo analítico, porque se va describir y explicar la caracterización de los talleres que generan residuos de madera proporcionados en la encuesta, analizando cada variable.

3.3 Ubicación de la zona de estudio

El estudio se realizará en todo el casco urbano y periferias de la ciudad de Puerto Maldonado.

Departamento:	Madre de Dios
Provincia:	Tambopata
Distrito:	Tambopata
Ciudad:	Puerto Maldonado

Tambopata, Tahuamanu y parte del Manu siendo este el 70% del ámbito departamental y se ubica a una altitud que varía desde 186 a 500 m.s.n.m.; por otro lado la selva alta o ceja de selva, comprende parte de la provincia de Manu y parte de Tambopata abarcando el 20 % del ámbito departamental y se ubica a una altitud que varía de 500 a 1 000 m.s.n.m.; También cuenta con una zona montañosa, que comprende parte de la provincia de Manu abarca el 10% del ámbito departamental y se ubica a una altitud que varía de 1 000 a 3 500 m.s.n.m (EnPerú 2015).

3.5 Materiales y equipos

3.5.1. Materiales e insumos

- Libretas de campo
- Papeles A4 75 g
- Lapiceros, lápices, reglas
- Tintas de impresora
- Libretas de campo
- Formatos de encuestas

3.5.2. Equipos

- GPS garmin 60 xcs
- Calculadora científica
- Computadora
- Impresoras
- Scanner
- Cámara fotográfica profesional canon
- Wincha de 5 m.

3.6 Población y muestra

3.6.1 Población

Los talleres de carpintería de la ciudad de Puerto Maldonado que se encuentran inscritos en la Dirección Regional de la Producción (2015), Dirección Ejecutiva de Industrias – GOREMAD, que conforman un aproximado de 148 talleres, quienes se ubican en la ciudad de Puerto

Maldonado y pertenecen a la provincia de Tambopata cumpliendo así con todos los requisitos para poderles llamar empresarios industriales formales de producción de muebles de madera.

3.6.2 Muestra

Cuando la muestra está en relación a una proporción se tiene:

$$n^{\circ} = \frac{N \times P \times Q \times Z^2}{d^2(N-1) + Z^2 \times P \times Q}$$

P: proporción de éxito = 0,5 *

q = (1 - p)

d² = Error muestral

Z = 1,96 nivel de confianza al 95%.

Haciendo los cálculos se tuvo como resultado:

$$n^{\circ} = 58,48$$

Sin embargo, se tuvo que calcular la muestra óptima, que solo es aplicable en caso que, la muestra sea mayor al 10% de la población, siendo ello el siguiente: $58,48/148 = 0,3951 \geq 0,05$ o $39,51 \% > 10 \%$, cumpliendo realizar obligatoriamente el cálculo de la muestra optima con la formula siguiente:

$$n = \frac{n^{\circ}}{1 + \frac{n^{\circ}}{N}}$$

La muestra industrial de talleres de carpintería dedicada a la producción de muebles de madera de la ciudad de Puerto Maldonado y provincia de Tambopata entonces es como sigue:

d = 0,1

Z = 95%

n = 41,9188

n = 42

Por lo tanto, el número de muestra o de talleres de carpinterías a encuestar como mínimo es 42. Sin embargo, in situ se realizó 47 encuestas para tener mayor información, seguridad y certeza probabilística.

3.7 Métodos y técnicas

El tipo de muestreo que se aplicó fue el probabilístico que es el que cada muestra tiene la misma probabilidad de ser elegida. Se aplicó exclusivamente a los dueños que son a la vez productores, transformadores y comercializadores. Se utilizó el muestreo aleatorio simple, que garantizó ello.

El procedimiento se realizó en tres fases:

3.7.1 Fase de pre campo

Consistió en planificar y preparar los planos de ubicación de los talleres de carpintería e impresión de encuestas para 47 talleres. Recurriendo primero a la técnica de:

- Observación (plano de dispersión de talleres), para el primer pasó de la investigación, la cual nos dará una vista preliminar la ubicación de los talleres.

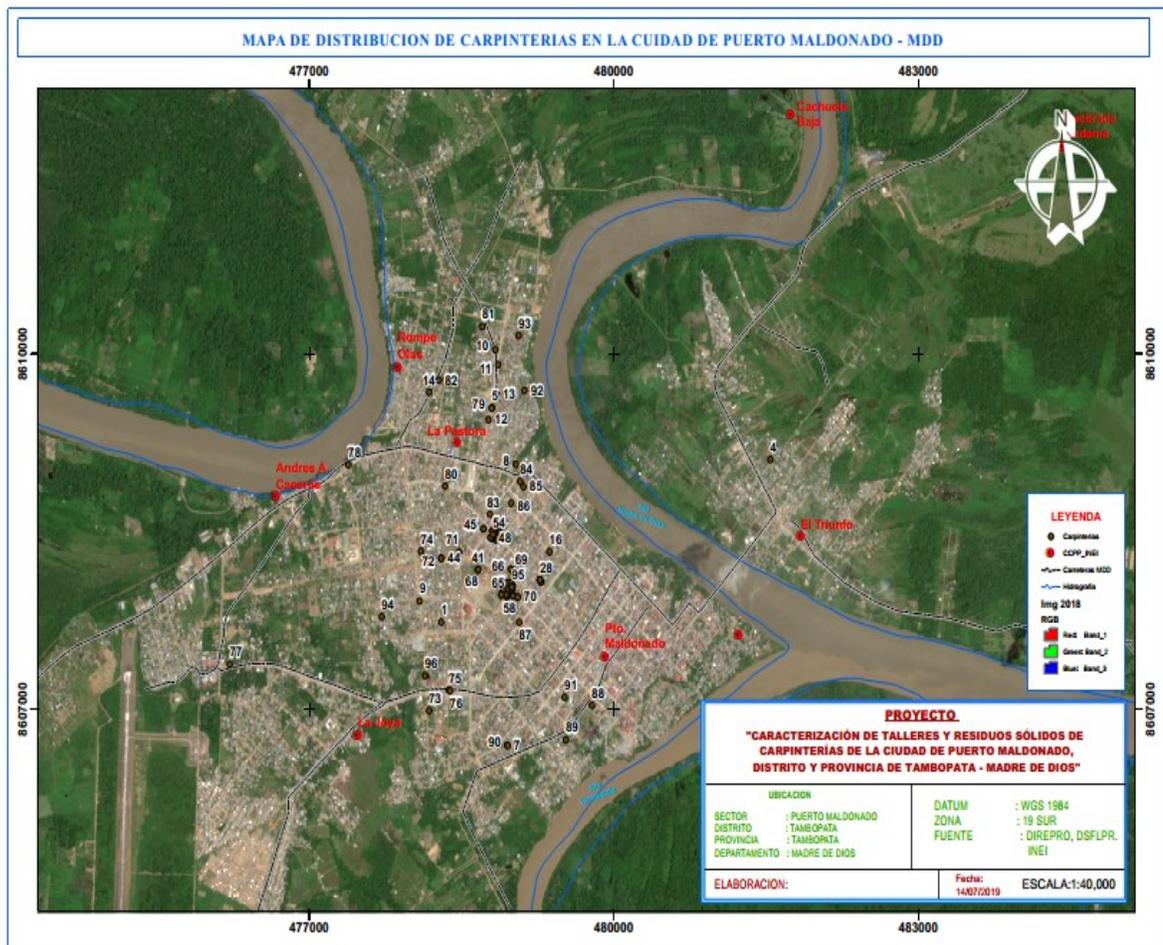


Figura 31. Plano de dispersión de talleres

3.7.2 Fase de campo

Consistió en ubicar, verificar y realizar las encuestas a los talleres distribuidos en la ciudad de Puerto Maldonado. Las técnicas y instrumentos para facilitar el levantamiento de la información del trabajo campo que se aplicó para obtener información cualitativa y cuantitativa fueron:

- Entrevistas estructuradas (cuestionario) para la recopilación de información, que aporta la información más valiosa con respecto a los maestros o dueños de las carpinterías.
- Encuestas (guía de entrevista) de tipo personal, implica la participación directa del entrevistador que es quien plantea las cuestiones a los carpinteros o dueños de talleres (ver cuestionario de encuestas en anexos).

3.7.3 Fase de gabinete

Una vez obtenida los datos y encuestas, se procedió a vaciar los datos a la computadora, caracterizar, analizar y usar los programas deseados para su respectivo análisis y procesamiento.

Para caracterizar los talleres de carpintería según (Rosales 2006 pág. 50; Rosales y otros 2008 pág. 100; Pérez 2016 pág. 37) se consideró por el nivel tecnológico o cantidad y modernidad de la maquinaria siendo de la manera siguiente:

Mecanizados	: \geq de 6 máquinas nuevas y modernas.
Semi mecanizados	: 2 a 5 máquinas antiguas y semi antiguas.
No mecanizados (artesanales)	: 1 máquina circular con horma de madera.

Para caracterizar los residuos de madera en la elaboración de muebles se clasificó en 4 tipos en base a los estudios de (Rosales 2006 pág. 50; Rosales y otros 2008 pág. 100; Pérez 2016 pág. 37) siendo ellos los siguientes: Aserrín, viruta, cantoneras- despuntes y Otros (polvillos, cortezas), determinando el mayor porcentaje según la mayor frecuencia o moda.

Para determinar el volumen de los residuos por taller de carpintería se procedió a usar la siguiente formula:

$$R_m = P V_t$$

Donde:

R_m: residuo eliminado por el nivel tecnológico de maquinarias (m³ o pt).

P: porcentaje de residuo que elimina el taller de carpintería, proporcionada en la encuesta (%).

V_t: volumen total de producción de madera (muebles), proporcionada en la encuesta (m³ o pt).

3.8 Tratamiento de los datos

Para el análisis y procesamiento de datos se consideró las técnicas prescritas por la estadística descriptiva: medida de frecuencia simple y porcentual, así como la elaboración de tablas y gráficos estadísticos utilizando el programa SSPS versión 19 y Excel versión 2013.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Los resultados obtenidos para los objetivos considerados fueron:

4.1 Caracterización de talleres de carpintería para producción de muebles de madera

Tabla 3. *Caracterización de talleres por su nivel tecnológico de maquinarias.*

Caracterización	Cantidad	Porcentaje (%) de Talleres
Mecanizado	3	6,38
Semi mecanizado	34	72,34
No mecanizado (artesanal)	10	21,28
Total	47	100,00

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 3, se observa que el mayor porcentaje de talleres según su nivel tecnológico (cantidad de maquinaria y modernidad) es el Semi mecanizado con un 72,34%, esto significa que los talleres en carpintería de Puerto Maldonado cuentan con maquinarias antiguas como cierras circulares, cierras portátiles, cierras de banda, cepilladoras, canteadoras, lijadoras, tornos, taladros, tupis, espigadoras automáticas, desbrozadoras, coladoras, radiadores; seguido de talleres No Mecanizados con un 21,28%, esto significa que estos talleres cuentan solo maquinaria como cierra circular elaborado con banco de madera dura; y por ultimo tenemos los talleres mecanizados con un 6,38%, esto significa que son talleres que cuentan con maquinarias nuevas y modernas como cierras circulares, cierras portátiles, cierras de banda, cepilladoras, canteadoras, lijadoras, tornos, taladros.

Todo ello es mayor a lo encontrado por Rosales (2006 pág. 50) en su estudio de caracterización de 38 talleres de carpintería en Nicaragua, encontrando que los niveles tecnológicos son bajos, equipos rudimentarios y los equipos mecanizados son cierra circular, circular portátil, cierra de banda, cepilladora, cateadora, lijadora,

torno y taladro que representa el 60, 52 %.

4.2 Caracterización de residuos sólidos producidos en los talleres de carpintería para producción de muebles de madera

Tabla 4. *Caracterización de residuos sólidos*

Caracterización	Frecuencia	Porcentaje (%) de residuos
Aserrín	46	97,87
Viruta	16	34,04
Cantoneiras y puntas	28	59,57
Otros (corteza, polvillo,)	8	17,02

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 4, se observa que el mayor porcentaje de residuos sólidos que generan las carpinterías en la ciudad de Puerto Maldonado fue el aserrín, con una generación del 97,87%, el aserrín es el principal desecho que resulta de la madera, presentando contrariedades, ya que resultan problemas debido a su acumulación en el taller provocando incomodidades en la población circundante; seguido de la viruta con un 34.04%, siendo este tipo de residuos generado por las cepilladoras, torno, tupi y desbrozadora; mientras que las cantoneiras y puntas presentan un 59.57% de residuos, siendo la maquinaria de mesa circular o disco genera este tipo de residuo; y por ultimo tenemos los residuos como polvillo con un 17,02% que son generados por las lijadoras en las carpinterías.

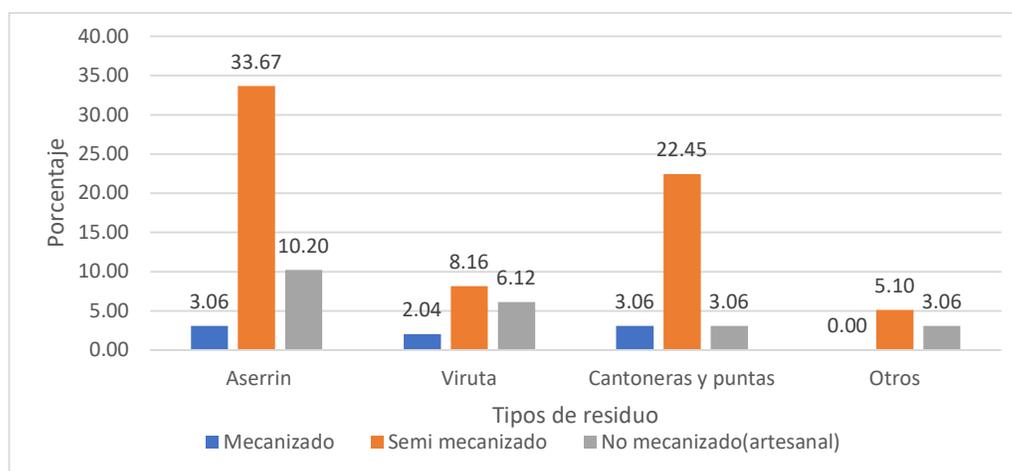


Gráfico 1. Caracterización de residuos sólidos por nivel tecnológico.

En el gráfico 1, se puede observar que los residuos de madera más frecuentes que se dieron en el total de carpinterías por el nivel tecnológico de los talleres de carpintería: semi mecanizado el 33,67 % fue aserrín, mientras que el 22,45 % cantoneras y puntas, 8,16 % viruta y 5,10 % otros (polvillo corteza). Mecanizado el 3,06 % aserrín, 2,04 % viruta y 3,06 % cantoneras y puntas. Artesanal el 11,20 % aserrín, 6,12 % viruta, 3,06 % cantoneras, puntas, polvillo y corteza.

En la tabla 4 y gráfico 1, en cuanto a la caracterización de residuos en el presente estudio se encontró un mayor porcentaje de generación de residuos en comparación a las investigaciones de Rosales (2006, p. 50), en Carazo-Nicaragua encontró que el aserrín representa 52,63 % y ripio 26,32 %. Bobadilla y Cobián (2016, p. 99), mientras que en la empresa Bozovich Lima-Perú los resultados en cuanto a la mayor proporción de residuos que se generaron fueron el aserrín con un (89,29%), mientras que los recortes de madera obtuvieron un (10,66%). Pérez (2016, p. 37) por otra parte, encontró que en el municipio de Camoapa-Nicaragua, los residuos de madera que se generan en sus carpinterías fueron el aserrín, colochos, polvos y recortes, donde se pudo observar que la mayor cantidad era el aserrín con un 90% mientras que el colochos representaba un 10%.

4.3 Identificación de especies forestales utilizadas en los talleres de carpintería para producción de muebles de madera

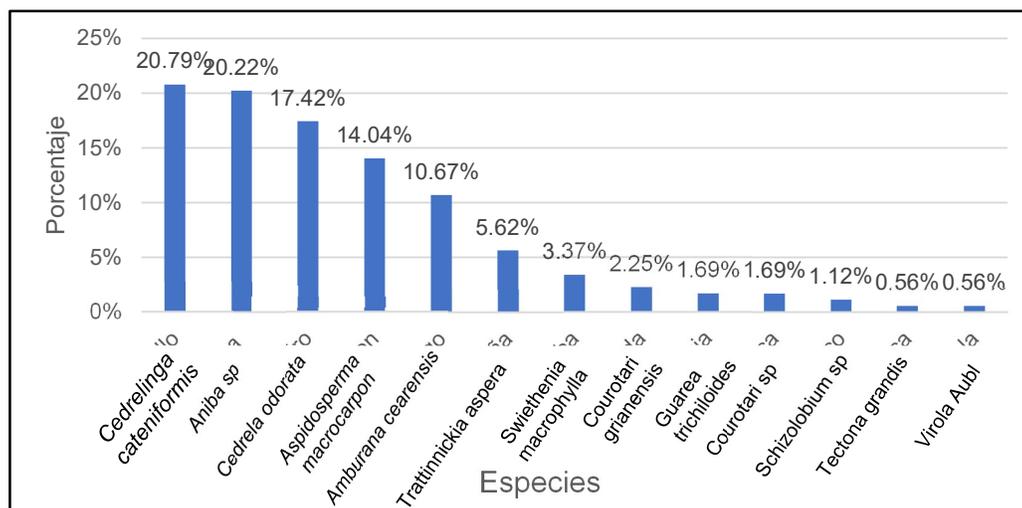


Gráfico 2. Especies forestales preferidas en los Talleres.

En el Gráfico 2, se aprecia que las especies forestales de preferencia en los talleres de carpintería de la ciudad de Puerto Maldonado son el Tornillo (*Cedrelinga cateniformis*), Moena (*Aniba sp*), Cedro (*Cedrela odorata L.*), Quillabordon (*Aspidosperma macrocarpon Mart.*), Ishpingo (*Amburana cearensis*), Caraña (*Trattinnickia aspera*) entre otras, de las cuales, se puede observar que el mayor porcentaje de preferencia es para la especie Tornillo (*Cedrelinga cateniformis*) con un 20,79%, seguida de la especie Moena (*Aniba sp*) con un 20,22%, cedro (*Cedrela odorata L.*) con un 17,42%, quillabordon (*Aspidosperma macrocarpon Mart.*) con un 14,04%, ishpingo (*Amburana cearensis A.C. Sm*) con un 10,67%, caraña (*Trattinnickia aspera*) con un 5,62%, caoba (*Swiethenia macrophylla King*) con un 3,37%, misa colorada (*Courotari guianensis*) con un 2,25%, requia (*Guarea trichiloides*) y misa blanca (*Courotari sp*) ambos con un 1,69%, pashaco (*Schizolobium sp*) con un 1,12%, teca (*Tectona grandis Linn F*) y cumala (*Virola sebifera Aubl*) ambos con un 0,56%. La preferencia de estas especies se justifica principalmente por la demanda de los clientes, asimismo por que presentan características como facilidad de trabajo, mayor calidad y mayor demanda.

La presente investigación de la utilización de especies maderables para la fabricación de muebles comparado con Rosales (2006), en su estudio de “caracterización de 38 talleres de carpintería en Nicaragua, encontró al cedro como la especie de mayor uso, representado con un (28,95 %), seguido del laurel (13,16%) y asimismo el guanacaste con un (10,53%); asimismo encontró como una de las de mayor preferencia al pochote (7,89%) y en una mínima proporción el ñambar (2,63 %), eucalipto y guácimo”. Siendo solo el cedro como especies afines encontrados en ambos estudios.

Tabla 5. Porcentaje de especies forestales por calidad de madera.

Calidad de madera de especies forestales		Moda	% por especies	% por calidad de madera
Madera fina	Caoba (<i>Swiethenia macrophylla</i> King)	6	3,37	31,46
	Cedro (<i>Cedrela odorata</i> L.)	31	17,42	
	Ishpingo (<i>Amburana cearensis</i> A.C. Sm)	19	10,67	
Madera semi fina	Tornillo (<i>Cedrelinga cateniformis</i>)	37	20,79	55,06
	Moena (<i>Aniba</i> sp)	36	20,22	
	Quillabordon (<i>Aspidosperma macrocarpon</i> Mart.)	25	14,04	
Madera corriente	Pashaco (<i>Schizolobium</i> sp)	2	1,12	13,48
	Caraña (<i>Trattinnickia aspera</i>)	10	5,62	
	Requia (<i>Guarea trichiloides</i>)	3	1,69	
	Misa colorada (<i>Courotari guianensis</i>)	4	2,25	
	Misa blanca (<i>Courotari</i> sp)	3	1,69	
	Teca (<i>Tectona grandis</i> Linn F)	1	0,56	
	Cumala (<i>Virola sebifera</i> Aubl)	1	0,56	
Total		178	100,00	100,00

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 5, se aprecia que las especies forestales que más se utilizan en los talleres de carpintería y mayor preferencia para la fabricación de muebles en la ciudad de Puerto Maldonado son tornillo (*Cedrelinga cateniformis*), moena (*Aniba* sp) y cedro (*Cedrela odorata* L.), y el de menor preferencia teca (*Tectona grandis* Linn F) y cumala (*Virola sebifera* Aubl). Asimismo, según su clasificación por su calidad de madera se consideró tres (3) tipos: la calidad de madera fina representó un 31,46 % (caoba, cedro y ishpingo), calidad de madera semi fina con 55,06 % (tornillo, moena y quillabordon) y calidad de madera corriente un 13,48 % (pashaco, caraña, requia, misa colorada, misa blanca, teca y cumala).

El estudio corrobora a la investigación realizada por Rosales et al. (2008, p. 100), hecho también en la ciudad de Puerto Maldonado, donde encontró que los tipos de madera que emplean los fabricantes de muebles son de calidad fina (caoba, cedro e ishpingo), regular (tornillo, moena y quillabordon) y baja (catahua, copaiba, pashaco, cumala, sapote, azúcar huayo entre otros) son utilizados por todos los productores de muebles. Demostrando que dichas maderas luego de 10 años se

siguen aprovechando, utilizando y siendo de preferencia por las carpinterías para la fabricación de muebles de madera.

4.4 Determinación del volumen de la producción de residuos sólidos de madera de los talleres de carpintería.

Tabla 6. *Producción de residuos sólidos de madera de los talleres*

Caracterización de talleres	Producción de residuos de madera m ³ /día	Producción de residuo madera en % día	Producción de madera para mueble m ³ /día	Producción de madera para mueble en % día	Producción de madera aserrada m ³ /día
Mecanizado	0,11	19,85	0,46	80,15	0,57
Semi mecanizado	0,14	16,63	0,70	83,37	0,84
No mecanizado (artesanal)	0,12	16,33	0,61	83,67	0,73
Promedio	0,12	17,61	0,59	82,39	0,71

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 6, se observa que el promedio de la producción de residuos de madera fue 0,12 m³/día que representa un 17,61 % y producción de madera para mueble fue 0,59 m³/día que equivale al 82,39 %. Asimismo, la producción de residuos de madera según su caracterización fue: mecánica 0,11 m³/día que equivale a 19,85 %, semi mecánica 0,14 m³/día que ostentó 16,63 % y no mecánica o artesanal 0,12 m³/día que resultó un 16,33 %.

Se observa que la producción de residuos de madera se encontró por debajo a lo que indica FAO (2004, p. 5), quien estimó que en las operaciones de segunda transformación en la elaboración de tableros contrachapados se obtiene en promedio entre un 40-50% de residuos de madera, encontrando además que el mayor volumen que se obtiene en la industria corresponde al de residuos de madera mas no al volumen de madera elaborada, esto debido a que se produce 1,5m³ de residuos de madera elaborada por m³ en la elaboración secundaria.

Mientras que Mayta y Esquinarila (2014, p. 73), descubrió que las tablas que tenían dimensiones promedio 26,9mm x 13,9cm x 3,1m presentaron un rendimiento de 56,4 por ciento y un 43,6 por ciento de residuos; mientras que tablas con

dimensiones de 23,0mm x 13,7cm x 3,1m llegaron a presentar un porcentaje de 52,6 y 47, 4 por ciento de residuos de madera. “el cepillado, el canteado y el moldurado fueron los procedimientos que presentaron un alto nivel de residuos, obteniendo como resultado al cepillado el procedimiento que dio origen a la mayor cantidad de residuos de aserrín, polvillo y viruta”.

Sin embargo, la presente investigación resultó estar por encima en la producción de residuos al estudio realizado por Pérez (2016, p. 37), donde 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”. Asimismo, estuvo por debajo de la producción de residuos que García (2016, p. 58) don el rendimiento promedio en la empresa luego de aserrar madera fue 38,99 % los residuos y desperdicios se distribuyeron de la siguiente manera: cantoneras con 13,26 %, el aserrín con 12,66 % y finalmente los desperdicios con 12,07 %”. Mientras que la producción de madera aserrada en si fue de 62,01 % resaltando que fue en transformación primaria.

4.5 Manejo que se da a los residuos sólidos producidos en los talleres de carpintería para producción de muebles de madera.

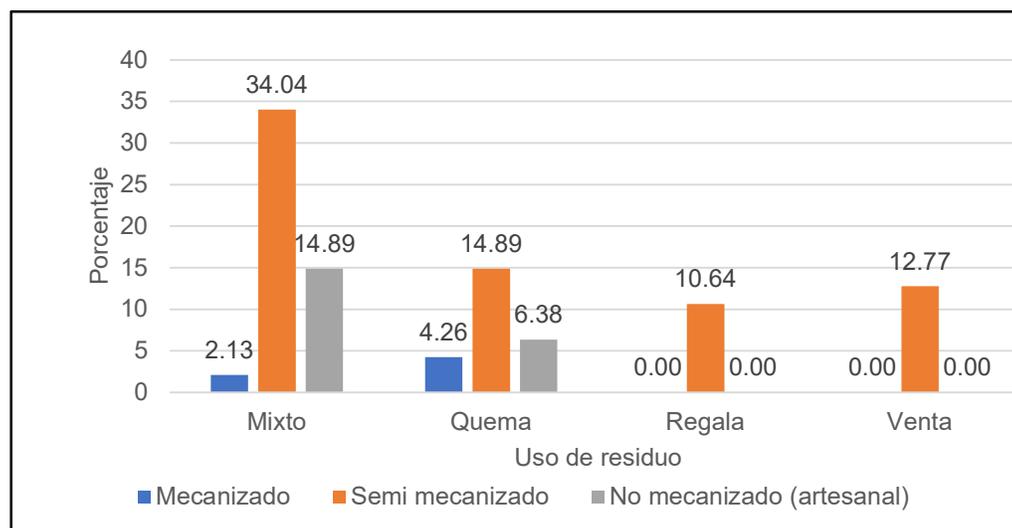


Gráfico 3. Uso y manejo de residuos sólidos generados en los talleres.

En el Gráfico 3, se nota que de los usos de los residuos de madera más frecuentes que se les dieron en el total de carpinterías por el tipo de caracterización de maquinaria fueron: semi mecanizado el 34,04 % utilizan de manera mixta (queman, regalan y venden), mientras que el 14,89 % usa solo para la quema, 10,64 % para regalar y 12,77 % para vender. Mecanizado el 2,13 % utilizan de manera mixta (queman, regalan y venden) y 4,26 % solo para quema. Artesanal el 14,89 % utilizan de manera mixta (queman, regalan y venden) y 6,38 % solo para la quema.

Es así que el estudio comparado con Rosales (2006, p. 50) indica que los principales desechos producidos son usados en casa (55,26 %) y muy pocas veces regalado (47,37 %), mientras que Pérez (2016, p. 37) manifiesta que el 60% realizan la selección de los desechos producidos, por otro lado, el 40% no lo realizan, alegando que no pueden perder el tiempo en esa tarea. Así mismo indica que el 50% de las carpinterías utilizan los residuos para utilizarlos como complementos de 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. Sin embargo, ambos concluyen al igual que la presente investigación que no existe manejo adecuado de los desechos o residuos sólidos de madera.

CONCLUSIONES

Los talleres de carpinterías de la ciudad de Puerto Maldonado se caracterizaron por su nivel tecnológico o cantidad de maquinarias y modernidad en: mecánicos (cierra circular, circular portátil, cierra de banda, cepilladora, cateadora, lijadora, torno, taladro, tupi, espigadora automática, desbrozadora, coladora y radiadores), semi mecánicos (cierra circular, circular portátil, cierra de banda, cepilladora y tupi), y no mecánicos o artesanales (cierra circular con banco de madera). Siendo el semi mecánico con 72,34 % el mayor porcentaje encontrado.

La caracterización de los residuos de madera que generan los talleres de carpinterías en la ciudad de Puerto Maldonado fue de cuatro (4) tipos (aserrín, viruta, cantoneras-despunte y otros como polvillos). Hallando el mayor porcentaje al aserrín con 97,87 %.

Las especies forestales de madera fina y semi fina que más se utilizan en los talleres de carpintería y mayor preferencia para la fabricación de muebles en la ciudad de Puerto Maldonado son el tornillo, moena, cedro, quillabordon e ishpingo que representan aproximadamente el 83,14 % del total de especies.

La producción de residuos de madera generada por el nivel tecnológico mecánico, semi mecánico y artesanal en promedio para la ciudad de Puerto Maldonado se calcula en 50,88 pies tablares por día ó 1 526,40 pies tablares mensuales (17,61 %) y la producción de madera exclusivamente para armado del mueble se estima en 250,16 pies tablares por día ó 7 504,80 pies tablares por mes (82,39 %).

Los usos de los residuos de madera más frecuentes que realizan las carpinterías por el nivel tecnológico en mayor porcentaje es semi mecanizado con el 72,34 % para que regalen, quemen, venden y en forma mixta por los tres, no habiendo así un manejo adecuado de los desechos o residuos sólidos de madera en los talleres de la ciudad de Puerto Maldonado.

Es posible caracterizar los talleres y residuos sólidos de madera generada por las carpinterías de la ciudad de Puerto Maldonado, distrito y provincia de Tambopata - Madre de Dios en función del nivel tecnológico y tipo de residuos sólidos de madera que produce los talleres de carpinterías.

RECOMENDACIONES

Continuar con la caracterización de talleres y residuos sólidos de madera generada por las carpinterías en función del nivel tecnológico y tipo de residuos sólidos de madera que produce los talleres.

Caracterizar los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos generados por los talleres de carpinterías de segunda transformación de la madera y propuestas de uso.

Realizar investigaciones sobre productividad de los talleres de carpintería del mueble o ebanisterías desde los procesos operacionales, recurso humano e indicadores económicos y financieros, de esta manera conocer si es rentable su relación beneficio/costo.

BIBLIOGRAFÍA

AIELLO, Francisco. 2015. Manual de Carpintería. 2015.

BAHCO. 2017. Vizoso. *Vizoso*. [En línea] 2017. [Citado el: Martes de Julio de 2019.] <http://www.vizoso.net/archivos/CAMPA-A%20MARTILLOS-2017-4.pdf>.

BETANCOURT, Lázaro y PICHIS, Luis. 2004. Monografías.com. *Monografías.com*. [En línea] 2004. [Citado el: 20 de 07 de 2019.] <https://www.monografias.com/trabajos19/manejo-desechos-solidos/manejo-desechos-solidos.shtml>.

BOBADILLA, Diego Armando y COBIÁN, Jorge Juan. 2016. Plan de manejo de residuos sólidos del proceso de producción de una empresa maderera. Lima : s.n., 2016.

BYLABOIS. 2016. Labois Made By Artisans. [En línea] 2016. [Citado el: 8 de Junio de 2019.] <https://www.labois.com/madera/10-herramientas-carpinteria-craftsman/>.

CALATAYUD, Bartolomé, y otros. 2006. Glosario de Carpintería y Ebanistería. Valencia : s.n., 2006.

CASTILLO, E. 1976. Análisis de la metodología de ensayos de labrado. Mérida-Venezuela : Facultad de Ciencias Forestales Escuela de Ingeniería Forestal, 1976.

CAVERO, Martín, AGUERO, Aileen y HUARATO, César. 2011. Estudio cualitativo del sector carpintería y ebanistería en Villa El Salvador. Lima : s.n., 2011.

CCANTO, German. 2010. *Metodología de la Investigación científica*. Perú : Gerccantom, 2010.

COMOFUNCIONA. 2018. Comofunciona. [En línea] 26 de enero de 2018. [Citado el: 15 de Mayo de 2019.] <https://como-funciona.co/herramientas-de-carpinteria/>.

CONFEDERACIÓN ESPAÑOLA DE EMPRESARIOS DE LA MADERA. 2009. CONFEMADERA. *CONFEMADERA*. [En línea] 22 de Octubre de 2009. [Citado el:

15 de Junio de 2019.] <http://www.interempresas.net/Madera/Articulos/34939-Soluciones-medioambientales-en-carpinteria-y-mueble.html>.

DECRETO SUPREMO N° 057-2004-PCM. 2001. Reglamento de la Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos. 2001.

DELGADO, Fernando. 1984. NTP 96: Sierra circular para construcción. Dispositivos de protección. España : s.n., 1984.

DIRECCIÓN GENERAL FORESTAL Y DE FAUNA SILVESTRE. 2012. Línea base para estudio sobre la industria forestal maderera en el Perú. *Informe de resultados para cuantificación de parque industrial*. Lima-Perú : s.n., 2012.

DIRECCIÓN REGIONAL DE LA PRODUCCIÓN. 2015. 2015.

DURAN, Sergio. Escuela de Educación Técnica.

ECURED. 2016. EcuRed:Enciclopedia cubana. *EcuRed:Enciclopedia cubana*. [En línea] 2016. [Citado el: 21 de Enero de 2019.] <https://www.ecured.cu/Viruta>.

EMPRESA COMUNITARIA DE SERVICIOS DEL BOSQUE. 2008. Manual de Calidad en procesos industriales de secado y moldurado de madera. 2008.

ENPERÚ. 2015. ENPERÚ.ORG. *ENPERÚ.ORG*. [En línea] 2015. [Citado el: 20 de 07 de 2019.]

FERNANDEZ, Concha. 2001. Manuales de Buenas Prácticas Ambientales. *Carpintería*. 2001.

FLORES, Danae Alessandra. 2016. Centro de educación técnico productiva de carpintería en Villa el Salvador. Lima-Perú : s.n., 2016.

FLOREZ, Katia, GONZALES, Mónica y MURCIA, Servando. 2016. Aprovechamiento de los residuos sólidos de la madera generados en el sector de la construcción en la ciudad de Bogotá por medio de reciclaje. Bogotá : s.n., 2016.

FUNDACIÓN PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES. 2011. Instalación de Carpintería de madera y mueble. 2011.

- FUNDACIÓN SUYANA. 2017.** Manual Básico de Carpintería. Cusco : s.n., 2017.
- GARCÍA, Karen Leticia. 2016.** Propuesta de Tecnología Limpias en la Reducción de Residuos Maderables en la empresa Netrimac SAC. Loreto-Perú. Iquitos : s.n., 2016.
- GÓMEZ, Montserrat. 1995.** El estudio de los residuos: Definiciones, Tipologías, Gestión y Tratamiento. *Departamento de Geografía, Universidad de Alcalá de Henares*. Henares : s.n., 1995.
- HERRAMIENTAS. 2019.** Herramientas de Carpintería. [En línea] 2019. [Citado el: Lunes de Marzo de 2019.] <https://herramientasdecarpinteria.win/cinta-metrica/>.
- JIMÉNEZ, P, y otros. 2016.** Uso de residuos de Carpintería de las especies *Prosopis alba* y *Pinus sp.* en la elaboración de paneles aglomerados. Argentina : s.n., 2016.
- LESME, René y OLIVA, Luis. 2010.** Potencial energético de los residuos de la industria de la madera en el aserrio "El Brujo" de la empresa Gran Piedra Bacanao, para la generación de energía eléctrica a partir de un grupo gasificador-Motor de combustión interna-Generador eléctrico. Cuba : s.n., 2010.
- LEY GENERAL DE RESIDUOS SÓLIDOS. 2000.** 2000.
- MAYTA, Gabriela Ciria y ESQUINARILA, Marjorie Esther. 2014.** Propuesta de manejo de residuos madereros en una empresa dedicada a la elaboración de pisos de madera. Lima : s.n., 2014.
- MERCADOLIBRE. 2019.** Ideas Mercado Libre. [En línea] 2019. [Citado el: 13 de Julio de 2019.] <https://ideas.mercadolibre.com/ar/home-deco/herramientas-basicas-para-carpinteria/>.
- MOSQUERA, Yessika y ORTIZ, Leidy. 2016.** Caracterización de la productividad de las ebanisterías de Quibdó, Chocó-Colombia. Colombia : s.n., 2016.
- OLEA, Doris. 2014.** Aprovechamiento de los Residuos de la Madera y su posible

reutilización en fabricación de biomasa generada en Bogotá. Bogotá : s.n., 2014.

ORDOÑES, E. 2015. Generalidades sobre la madera, Características y propiedades. [En línea] 2015. http://educlaboral.cubaeduca.cu/index.php?option=com_content&view=article&id=11029%3Ageneralidades&catid=8%3Aeducacion-laboral .

PÉREZ, Irlanda Ayarely. 2016. Caracterización de los residuos de madera generados en talleres de carpintería del municipio de Camoapa durante el periodo Mayo a Julio. Nicaragua : s.n., 2016.

PIQUÉ, Tomás. 1979. NTP 130: Regruesadora. Barcelona : s.n., 1979.

—. 1988. NTP 91: Cepilladora. Barcelona : s.n., 1988.

—. 1988. NTP 92: Sierra de cinta. España : s.n., 1988.

PROENERGÍA. 2011. Carpintería Guía Práctica para Negocios Rurales. Lima : s.n., 2011.

PROMAMAZONIA. 2018. Centro de Promoción de la Biodiversidad Amazónica. *Centro de Promoción de la Biodiversidad Amazónica*. [En línea] 2018. [Citado el: 18 de Octubre de 2018.] http://www.promamazonia.org.pe/SiBiocomercio/wfr_LineaProductivaItem.aspx?Tef_IdTemaFicha=120.

ROSALES, Aishield Esther. 2006. Caracterización de 38 talleres de carpintería en los municipios de Santa Teresa, Jinotepe, Diriamba, San Marcos y Masatepe. Nicaragua : s.n., 2006.

ROSALES, Emer, y otros. 2008. Diagnóstico de mercados para la competitividad de las empresas productoras de muebles de madera en Puerto Maldonado. Puerto Maldonado : s.n., 2008.

SALAS, Hugo Jesús. 2010. La Industria maderera en el Perú. [En línea] 2010. [Citado el: 20 de 07 de 2019.] <https://www.monografias.com/trabajos45/industria-maderera-peru/industria-maderera-peru.shtml>.

SANTIAGO, Pio, GUEVARA, Carmen y ESPINOZA, Mayra. 2013. Manual de Transformación de la madera. Perú : s.n., 2013.

SERRANO, R y SÁENZ, M. 2001. Trabajabilidad de Teca (*Tectona grandis*) de Costa Rica y Panamá. [En línea] 2001. [Citado el: 18 de Junio de 2009.] <http://www.una.ac.cr/inis/docs/teca/temas/TrabajabilidadSerrano1.pdf>.

SUPERINTENDENCIA DE RIESGOS DEL TRABAJO. 2014. *Manual de Buenas Prácticas*. Argentina : s.n., 2014.

TAMARIT, Juan Carlos y FLORES, Rogelio. 2014. El proceso de cepillado de maderas duras. Puebla : s.n., 2014.

VEGA, M. 2004. Comportamiento de madera de *Pinus radiata* D. Don. Frente a diferentes condiciones de fresado. 2004.

ZANNI, E. 2008. Patología de la madera PM. [En línea] 2008. [Citado el: 16 de 05 de 2019.] <https://books.google.com.ni/books?isbn=9871142587> .

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de Consistencia

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	VARIABLES E INDICADORES	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	METODOLOGÍA
<p>General: ¿Cómo y cuánto será la caracterización de los talleres y residuos sólidos de madera generada por las carpinterías de la ciudad de Puerto Maldonado, distrito y provincia de Tambopata - Madre de Dios?</p> <p>Específicos: ¿Cómo se caracterizarán los talleres de carpintería de la ciudad de Puerto Maldonado? ¿Cómo se caracterizarán o clasificarán los residuos sólidos producidos en los talleres de carpintería? ¿Cómo se identificarán las especies forestales utilizadas en los talleres de carpintería? ¿Cuánto será el volumen de la producción de residuos sólidos de madera de los talleres de carpintería? ¿Cuál es el manejo que se da a los residuos sólidos producidos en los talleres de carpintería?</p>	<p>Variables:</p> <p>Independiente: X</p> <ul style="list-style-type: none"> Talleres de carpintería. Residuos sólidos de madera. <p>Dependiente: Y</p> <ul style="list-style-type: none"> Nivel tecnológico de los talleres de carpintería. Tipo de residuos sólidos de madera que produce los talleres de carpinterías. <p>Indicadores:</p> <p>Indicadores X:</p> <ul style="list-style-type: none"> Número y modernidad de maquinarias de los talleres de carpintería. Porcentaje de residuos sólidos de madera que produce los talleres de carpintería. <p>Indicadores Y:</p> <ul style="list-style-type: none"> Porcentaje de talleres de carpintería caracterizadas. Volumen de producción de residuos sólidos de madera caracterizados. 	<p>General: Caracterizar los talleres y residuos sólidos de madera generada por las carpinterías de la ciudad de Puerto Maldonado, distrito y provincia de Tambopata - Madre de Dios.</p> <p>Específicos:</p> <p>Caracterizar los talleres de carpintería de la ciudad de Puerto Maldonado.</p> <p>Clasificar los residuos sólidos producidos en los talleres de carpintería.</p> <p>Identificar las especies forestales utilizadas en los talleres de carpintería.</p> <p>Determinar el volumen de la producción de residuos sólidos de madera de los talleres de carpintería.</p> <p>Conocer el manejo que se da a los residuos sólidos producidos en los talleres de carpintería.</p>	<p>General: Ha: Es posible caracterizar los talleres y residuos sólidos de madera generada por las carpinterías de la ciudad de Puerto Maldonado, distrito y provincia de Tambopata - Madre de Dios. Ho: No es posible caracterizar los talleres y residuos sólidos de madera generada por las carpinterías de la ciudad de Puerto Maldonado, distrito y provincia de Tambopata - Madre de Dios.</p> <p>Específicos: Ha: Si es posible caracterizar los talleres de carpintería de la ciudad de Puerto Maldonado. Ho: No es posible caracterizar los talleres de carpintería de la ciudad de Puerto Maldonado. Ha: Si es posible clasificar los residuos sólidos de madera producidos en los talleres de carpintería. Ho: No es posible clasificar los residuos sólidos de madera producidos en los talleres de carpintería. Ha: Las especies forestales utilizadas en los talleres de carpintería son identificables. Ho: Las especies forestales utilizadas en los talleres de carpintería no son identificables. Ha: El volumen de la producción de residuos sólidos de madera de los talleres de carpintería es determinable. Ho: El volumen de la producción de residuos sólidos de madera de los talleres de carpintería no son determinables. Ha: Existe manejo de los residuos sólidos producidos en los talleres de carpintería. Ho: No existe manejo de los residuos sólidos producidos en los talleres de carpintería.</p>	<p>Tipo de investigación: Descriptiva.</p> <p>Método de investigación: Descriptivo(cualitativo explicativo)</p> <p>Clase de Investigación: Aplicado</p>

Anexo 2: Instrumento

I. DATOS GENERALES

Fecha:.....

Propietario:.....

Encargado:.....

Privado:.....Coperativa:.....

Ubicación

UTM:.....

Departamento:.....Provincia:.....

.....Distrito:.....Ciudad:.....

Encuestador.....

II. PERSONAL LABORAL

1. ¿Qué cantidad de personas labora en el taller?

.....

2. ¿Cuántos son mujeres?.....

3. ¿Cuántos varones?.....

4. Familia No familia

5. ¿su personal utiliza medidas de seguridad? Si No

6. ¿Que tipo de medidas de seguridad?

.....

.....

7. ¿Qué tipo de infraestructura posee en su taller?

III. INSUMOS

1. ¿Su taller se encuentra en casa de habitación o fuera de ellas?.....

.....

2. ¿Cuánto paga por el alquiler?.....

3. ¿Cuáles son las especies utilizadas en el taller?.....

.....
 4. ¿Tiene preferencia por especies, cuales son estas?.....

.....
 5. ¿Por qué las preferencia de esas especies?

6. ¿De dónde procede la madera que utiliza para la fabricación de muebles o piezas?

7. ¿Qué tipo de piezas o muebles elabora en el taller?.....

.....
 8. ¿A quién le vende los muebles y piezas elaboradas en su taller?.....

.....
 9. ¿Qué otros insumos o materiales utiliza en la elaboración de los muebles o piezas?

.....
 10. ¿Cuáles son las dimensiones de la madera que compran para la fabricación de los muebles?

Madera rolliza.....

Tablones.....

Tablas.....

Otras.....

11. ¿Cuál es el precio de la madera que compran para la fabricación de muebles?.....

IV. PRODUCCIÓN

1. ¿Cuantos metros cubico procesan por día?

2. ¿Tiene algún problema en el sacado de la madera?.....

3. ¿Cuáles son esos problemas?

-

4. ¿Cómo resuelve esos problemas?

5. ¿Qué método de secado de la madera utiliza?.....

6. ¿El personal ha recibido algún tipo de capacitación?
 CalidadMedidas de seguridad..... no ha recibido.....
 Comercialización.....manejo de residuos.....
 Secado.....
 otros.....
7. ¿De parte de quien ha recibido las capacitaciones?.....

8. ¿Qué tipo de contacto u organización tiene usted con las instituciones que velan por el medio ambiente y/o industria forestal?.....

9. ¿Cuáles son las instituciones?.....

10. ¿Poseen conocimiento acerca de la ley forestal y su reglamento vigentes?.....

- V. MANEJO DE RESIDUOS
1. ¿Genera algún tipo de residuos sólidos o desechos? Si.....
 No.....
2. Los mide SI..... NO.....

3. ¿Qué tipo y cantidad de desecho generan?.....
.....
4. ¿Tiene algún tipo de problema con estos residuos solidos o desechos? SI.....NO.....
5. ¿Cuáles son estos problemas?.....
.....
.....
6. ¿Le da utilidad a los residuos sólidos o desechos?
7. ¿De que manera utiliza los residuos sólidos o desechos?
Los vende:..... ¿A quienes?.....
¿Con que fin?
.....
¿A que frecuencia?
.....
Los regala..... ¿A quienes?.....
¿Con que fin?.....
¿A que frecuencia?.....
Los bota.....
¿Dónde bota los residuos sólidos o desechos?.....
¿Qué tipo de transporte utiliza?.....
Camioneta.....camión.....carreta.....
motocar.....motocicleta.....otros.....
¿Por qué?.....
Los quema.....
¿Dónde los quema?.....
¿Cuánto tiempo pasa encendido?.....
8. ¿Le da manejo a los residuos solidos o desechos? SI..... NO.....
9. ¿Qué tipo de manejo le da?.....
.....
.....

10. ¿Obtiene algún beneficio dándole manejo a los desechos? SI.....
NO.....
11. ¿Cuáles son esos beneficios?.....
12. ¿Tiene disposición para realizar el manejo de sus residuos sólidos o desechos?
SI.....NO.....
13. ¿Maneja si los residuos sólidos o desechos contaminan?
SI.....NO.....

VI. EQUIPO MANUAL QUE UTILIZA

1. ¿Qué tipo de equipos son utilizados y producen mayor cantidad de residuos sólidos o desechos?
Cepillo.....Lija.....
SERRUCHO.....TALADRO.....
Formón.....Otros.....
2. Emplea maquinaria SI.....NO.....cuales:.....
Cierra circular.....
Cierra circular portátil.....
Cierra de banda.....
3. ¿Cuál es el sistema de energía empleado?
Eléctrico
De combustión. motor.....
Toma de fuerza.....
Otros.....

Anexo 3: Solicitud de validación de instrumento



"Año de la Lucha Contra la Corrupción e Impunidad"
"MADRE DE DIOS CAPITAL DE LA BIODIVERSIDAD DEL PERÚ"



Puerto Maldonado, 09 de septiembre del 2019

CARTA N° 01-2019/IJTH

SEÑOR (A): Ing. Ronal Cisneros Castro

PRESENTE;

ASUNTO: SOLICITO OPINION PARA VALIDACION DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACION.

Es grato dirigirme a Ud. Para saludarlo cordialmente y a la vez manifestarle que, en mi condición de tesista de la carrera profesional de Ingeniería Forestal y Medio Ambiente de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios, vengo realizando el trabajo de investigación cuyo título es:

CARACTERIZACIÓN DE TALLERES Y RESIDUOS SÓLIDOS DE CARPINTERÍAS DE LA CIUDAD DE PUERTO MALDONADO, DISTRITO Y PROVINCIA DE TAMBOPATA - MADRE DE DIOS.

por tal razón, recurrimos a su conocimiento y experiencia en el campo de la investigación para solicitarle su opinión profesional respecto a la estructura y validez de los instrumentos que acompaño a la presente.

- Matriz de consistencia de la investigación.
- Matriz de definición conceptual y operacional de variables de investigación.
- Instrumentos y fichas técnicas.
- Cronograma de plan de investigación.

Agradecemos por anticipado su aceptación a la presente, quedando de Ud. Muy reconocidos.

Atentamente.

BR. JAVIER JHON TAPARA HUAYLLANI
DNI N° 46558647



"Año de la Lucha Contra la Corrupción e Impunidad"
"MADRE DE DIOS CAPITAL DE LA BIODIVERSIDAD DEL PERÚ"



Puerto Maldonado, 09 de septiembre del 2019

CARTA N° 01-2019/JJTH

SEÑOR (A): Ing. Wilson D. Morvey Veintemilla

PRESENTE;

ASUNTO: SOLICITO OPINION PARA VALIDACION DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACION.

Es grato dirigirme a Ud. Para saludarlo cordialmente y a la vez manifestarle que, en mi condición de tesista de la carrera profesional de Ingeniería Forestal y Medio Ambiente de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios, vengo realizando el trabajo de investigación cuyo título es:

CARACTERIZACIÓN DE TALLERES Y RESIDUOS SÓLIDOS DE CARPINTERÍAS DE LA CIUDAD DE PUERTO MALDONADO, DISTRITO Y PROVINCIA DE TAMBOPATA - MADRE DE DIOS.

por tal razón, recurrimos a su conocimiento y experiencia en el campo de la investigación para solicitarle su opinión profesional respecto a la estructura y validez de los instrumentos que acompaño a la presente.

- Matriz de consistencia de la investigación.
- Matriz de definición conceptual y operacional de variables de investigación.
- Instrumentos y fichas técnicas.
- Cronograma de plan de investigación.

Agradecemos por anticipado su aceptación a la presente, quedando de Ud. Muy reconocidos.

Atentamente.

BR. JAVIER JHON TAPARA HUAYLLANI
DNI N° 46558647

Anexo 4: Ficha de validación



"Año de la Lucha Contra la Corrupción e Impunidad"
"MADRE DE DIOS CAPITAL DE LA BIODIVERSIDAD DEL PERÚ"



FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

Título del trabajado de investigación

CARACTERIZACIÓN DE TALLERES Y RESIDUOS SÓLIDOS DE CARPINTERÍAS DE LA CIUDAD DE PUERTO MALDONADO, DISTRITO Y PROVINCIA DE TAMBOPATA - MADRE DE DIOS.

Nombre del instrumento: Cuestionario para caracterizar

Investigadores: Dr. Javier Jhon Tapara Huallani
Dr. Tania Borda Samaniego

CRITERIO	INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40 %	Bueno 41-60 %	Muy bueno 61-80%	Excelente 81-100%
Forma	1. Redacción	Los indicadores e ítems están redactados considerando los elementos necesarios				70%	
	2. Claridad	Esta formulado con un lenguaje apropiado.				70%	
	3. Objetividad	Esta expresado en conductas observables.				70%	
contenido	4. Actualidad	Es adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.				70%	
	5. Suficiencia	Los ítems son adecuados en cantidad y profundidad.				75%	
	6. Intencionalidad	El instrumento mide en forma pertinente el comportamiento de las variables de investigación				70%	
estructura	7. Organización	Existe una organización lógica entre todos los elementos básicos de la investigación					85%
	8. Consistencia	Se basa en aspectos teóricos científicos de la investigación.					80%
	9. Coherencia	Existe coherencia entre los ítems, indicadores, dimensiones y variables.				65%	
	10. Metodología	La estrategia de investigación responde al propósito del diagnóstico				70%	

LUEGO DE REVISADO EL INSTRUMENTO:

- Procede su aplicación
 Debe corregirse



 Ronald Cisternas Castro
 N° Reg. CIP. 205173
 INGENIERO FORESTAL Y MEDIO AMBIENTE



"Año de la Lucha Contra la Corrupción e Impunidad"
"MADRE DE DIOS CAPITAL DE LA BIODIVERSIDAD DEL PERÚ"



FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

Título del trabajo de investigación

CARACTERIZACIÓN DE TALLERES Y RESIDUOS SÓLIDOS DE CARPINTERÍAS DE LA CIUDAD DE PUERTO MALDONADO, DISTRITO Y PROVINCIA DE TAMBOPATA - MADRE DE DIOS.

Nombre del instrumento: *Cuestionario Para caracterizar talleres y Residuos Sólidos*
Investigadores: *Dr. Javier Shon Tapera Huayllani*
Dr. Jania Borda Gamara

CRITERIO	INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40 %	Bueno 41-60 %	Muy bueno 61-80%	Excelente 81-100%
Forma	1. Redacción	Los indicadores e ítems están redactados considerando los elementos necesarios				80%	
	2. Claridad	Esta formulado con un lenguaje apropiado.				80%	
	3. Objetividad	Esta expresado en conductas observables.				80%	
contenido	4. Actualidad	Es adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.				80%	
	5. Suficiencia	Los ítems son adecuados en cantidad y profundidad.				80%	
	6. Intencionalidad	El instrumento mide en forma pertinente el comportamiento de las variables de investigación				78%	
estructura	7. Organización	Existe una organización lógica entre todos los elementos básicos de la investigación					82%
	8. Consistencia	Se basa en aspectos teóricos científicos de la investigación.					81%
	9. Coherencia	Existe coherencia entre los ítems, indicadores, dimensiones y variables.				79%	
	10. Metodología	La estrategia de investigación responde al propósito del diagnóstico				80%	

LUEGO DE REVISADO EL INSTRUMENTO:

- Procede su aplicación
 Debe corregirse

[Signature]
D. Masary Veintemilla
CIP. 176396

Anexo 5: Consentimiento informado



“Año de la Lucha Contra la Corrupción e Impunidad”
“MADRE DE DIOS CAPITAL DE LA BIODIVERSIDAD DEL PERÚ”



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:
Título del trabajo de investigación:
 CARACTERIZACIÓN DE TALLERES Y RESIDUOS SÓLIDOS DE CARPINTERÍAS DE LA CIUDAD DE PUERTO MALDONADO, DISTRITO Y PROVINCIA DE TAMBOPATA - MADRE DE DIOS.

Nombre del instrumento: Cuestionario para caracterizar talleres
Investigadores: Dr. Javier Iban Tapaya Huayllani
B. Tania Borda Gamara

II. DATOS DEL EXPERTO:
Nombre y apellido: Ronal Cisneros Castro
Lugar y Fecha: _____

III. OBSERVACIONES EN CUANTO A:

1. FORMA: (ortografía, coherencia lingüística, redacción)
Tiene buena redacción y buena ortografía

2. CONTENIDO: (coherencia en torno al instrumento. Si el indicador corresponde a los ítems y dimensiones)
Tiene coherencia en relación al instrumento de investigación

3. ESTRUCTURA: (profundidad de los ítems)
De acuerdo a las matrices

IV. APORTE Y/O SUGERENCIAS:
Se sugiere dar continuidad con su aplicación.

LUEGO DE REVISADO EL INSTRUMENTO:

Procede su aplicación
 Debe corregirse



 Ronal Cisneros Castro
 N° Reg. CIP. 205173
 INGENIERO FORESTAL Y MEDIO AMBIENTE



"Año de la Lucha Contra la Corrupción e Impunidad"
"MADRE DE DIOS CAPITAL DE LA BIODIVERSIDAD DEL PERÚ"



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

Título del trabajo de investigación:

CARACTERIZACIÓN DE TALLERES Y RESIDUOS SÓLIDOS DE CARPINTERÍAS DE LA CIUDAD DE PUERTO MALDONADO, DISTRITO Y PROVINCIA DE TAMBOPATA - MADRE DE DIOS.

Nombre del instrumento: Cuestionario para caracterizar talleres y residuos sólidos
Investigadores: Br. Javier, Jhon, Tapari, Mayra, Br. Tania Borda Gamarra

II. DATOS DEL EXPERTO:

Nombre y apellido: Wilson Darling, Marvely Veintemilla
Lugar y Fecha:

III. OBSERVACIONES EN CUANTO A:

1. FORMA: (ortografía, coherencia lingüística, redacción)

tiene coherencia, buena redacción, buena ortografía

2. CONTENIDO: (coherencia en torno al instrumento. Si el indicador corresponde a los ítems y dimensiones)

tiene coherencia con relación al instrumento de investigación

3. ESTRUCTURA: (profundidad de los ítems)

Acorde a sus motivos presentados

IV. APOORTE Y/O SUGERENCIAS:

Continuar con la elaboración y aplicación

LUEGO DE REVISADO EL INSTRUMENTO:

- Procede su aplicación
 Debe corregirse

Mg. Ing. Wilson D. Marvely Veintemilla
CIP. 178386

Anexo 6: Base de Datos de Resultados de la Investigación.

Ítems	Caracterización de talleres
carpintería 1	Semi mecanizado
carpintería 2	Semi mecanizado
carpintería 3	Semi mecanizado
carpintería 4	Mecanizado
carpintería 5	Semi mecanizado
carpintería 6	Semi mecanizado
carpintería 7	Semi mecanizado
carpintería 8	Semi mecanizado
carpintería 9	No mecanizado (Artesanal)
carpintería 10	No mecanizado (Artesanal)
carpintería 11	Semi mecanizado
carpintería 12	Semi mecanizado
carpintería 13	No mecanizado (Artesanal)
carpintería 14	No mecanizado (Artesanal)
carpintería 15	Semi mecanizado
carpintería 16	Semi mecanizado
carpintería 17	Semi mecanizado
carpintería 18	Semi mecanizado
carpintería 19	Semi mecanizado
carpintería 20	Semi mecanizado
carpintería 21	Semi mecanizado
carpintería 22	No mecanizado (Artesanal)
carpintería 23	No mecanizado (Artesanal)
carpintería 24	Semi mecanizado
carpintería 25	Mecanizado
carpintería 26	Semi mecanizado
carpintería 27	Semi mecanizado
carpintería 28	Semi mecanizado
carpintería 29	Semi mecanizado
carpintería 30	No mecanizado (Artesanal)
carpintería 31	Semi mecanizado
carpintería 32	Mecanizado
carpintería 33	Semi mecanizado
carpintería 34	Semi mecanizado
carpintería 35	Semi mecanizado
carpintería 36	Semi mecanizado
carpintería 37	Semi mecanizado
carpintería 38	Semi mecanizado
carpintería 39	No mecanizado (Artesanal)
carpintería 40	Semi mecanizado

carpintería 41	No mecanizado (Artesanal)
carpintería 42	Semi mecanizado
carpintería 43	Semi mecanizado
carpintería 44	No mecanizado (Artesanal)
carpintería 45	Semi mecanizado
carpintería 46	Semi mecanizado
carpintería 47	Semi mecanizado

Anexo 7: Manejo de Residuos

N° de Carpenterías	TECNOLOGIA	DE QUE MANERA
1	SEMI MECANIZADO	Venta
2	SEMI MECANIZADO	Mixto
3	SEMI MECANIZADO	Mixto
4	SEMI MECANIZADO	Mixto
5	SEMI MECANIZADO	Mixto
6	NO MECANIZADO (ARTESANAL)	Mixto
7	NO MECANIZADO (ARTESANAL)	Mixto
8	SEMI MECANIZADO	Mixto
9	NO MECANIZADO (ARTESANAL)	Mixto
10	SEMI MECANIZADO	Venta
11	SEMI MECANIZADO	Venta
12	SEMI MECANIZADO	Venta
13	NO MECANIZADO (ARTESANAL)	Quema
14	SEMI MECANIZADO	Mixto
15	NO MECANIZADO (ARTESANAL)	Mixto
16	SEMI MECANIZADO	Mixto
17	SEMI MECANIZADO	Mixto
18	SEMI MECANIZADO	Mixto
19	NO MECANIZADO (ARTESANAL)	Mixto
20	NO MECANIZADO (ARTESANAL)	Mixto
21	NO MECANIZADO (ARTESANAL)	Quema
22	NO MECANIZADO (ARTESANAL)	Mixto
23	SEMI MECANIZADO	Mixto
24	SEMI MECANIZADO	Mixto
25	SEMI MECANIZADO	Regala
26	SEMI MECANIZADO	Mixto
27	SEMI MECANIZADO	Quema
28	MECANIZADO	Quema
29	SEMI MECANIZADO	Venta
30	SEMI MECANIZADO	Regala
31	SEMI MECANIZADO	Regala
32	SEMI MECANIZADO	Regala
33	SEMI MECANIZADO	Quema
34	SEMI MECANIZADO	Quema
35	SEMI MECANIZADO	Mixto
36	SEMI MECANIZADO	Mixto
37	SEMI MECANIZADO	Quema
38	SEMI MECANIZADO	Quema
39	NO MECANIZADO (ARTESANAL)	Quema
40	SEMI MECANIZADO	Quema

41	MECANIZADO	Quema
42	SEMI MECANIZADO	Venta
43	SEMI MECANIZADO	Mixto
44	SEMI MECANIZADO	Mixto
45	SEMI MECANIZADO	Regala
46	SEMI MECANIZADO	Quema
47	MECANIZADO	Mixto

Anexo 8: Procedencia de la Madera

N° de Carpinterías	TECNOLOGIA	PROCEDENCIA DE MADERA
1	SEMI MECANIZADO	CONCESIONES
2	SEMI MECANIZADO	BARRACA
3	SEMI MECANIZADO	BARRACA
4	SEMI MECANIZADO	CONCESIONES
5	SEMI MECANIZADO	BARRACA
6	NO MECANIZADO (ARTESANAL)	AGRICULTORES
7	NO MECANIZADO (ARTESANAL)	CONCESIONES
8	SEMI MECANIZADO	CONCESIONES
9	NO MECANIZADO (ARTESANAL)	CONCESIONES
10	SEMI MECANIZADO	CONCESIONES
11	SEMI MECANIZADO	CONCESIONES
12	SEMI MECANIZADO	CONCESIONES
13	NO MECANIZADO (ARTESANAL)	CONCESIONES
14	SEMI MECANIZADO	CONCESIONES
15	NO MECANIZADO (ARTESANAL)	CONCESIONES
16	SEMI MECANIZADO	BARRACA
17	SEMI MECANIZADO	CONCESIONES
18	SEMI MECANIZADO	CONCESIONES
19	NO MECANIZADO (ARTESANAL)	BARRACA
20	NO MECANIZADO (ARTESANAL)	CONCESIONES
21	NO MECANIZADO (ARTESANAL)	CONCESIONES
22	NO MECANIZADO (ARTESANAL)	CONCESIONES
23	SEMI MECANIZADO	CONCESIONES
24	SEMI MECANIZADO	BARRACA
25	SEMI MECANIZADO	BARRACA
26	SEMI MECANIZADO	CONCESIONES
27	SEMI MECANIZADO	CONCESIONES
28	MECANIZADO	CONCESIONES
29	SEMI MECANIZADO	BARRACA
30	SEMI MECANIZADO	CONCESIONES
31	SEMI MECANIZADO	CONCESIONES
32	SEMI MECANIZADO	BARRACA
33	SEMI MECANIZADO	CONCESIONES
34	SEMI MECANIZADO	CONCESIONES
35	SEMI MECANIZADO	CONCESIONES
36	SEMI MECANIZADO	CONCESIONES
37	SEMI MECANIZADO	CONCESIONES
38	SEMI MECANIZADO	CONCESIONES
39	NO MECANIZADO (ARTESANAL)	CONCESIONES
40	SEMI MECANIZADO	CONCESIONES

41	MECANIZADO	CONCESIONES
42	SEMI MECANIZADO	BARRACA
43	SEMI MECANIZADO	CONCESIONES
44	SEMI MECANIZADO	CONCESIONES
45	SEMI MECANIZADO	BARRACA
46	SEMI MECANIZADO	CONCESIONES
47	MECANIZADO	CONCESIONES

