



UNAP



FACULTAD DE AGRONOMÍA

DOCTORADO EN AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE

TESIS

**TECNOLOGÍA Y PROCESAMIENTO DE ESPECIES MADERABLES Y SU
RELACIÓN CON LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL EN DOS PLANTAS
DE TRANSFORMACIÓN PRIMARIA EN IQUITOS 2017**

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE DOCTOR EN AMBIENTE Y
DESARROLLO SOSTENIBLE**

PRESENTADO POR: LUIS ALBERTO MOREY FLORES

ASESOR: ING. FOR. ABRAHAN CABUDIVO MOENA, DR.

IQUITOS, PERÚ

2024



UNAP



FACULTAD DE AGRONOMÍA

DOCTORADO EN AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE

TESIS

**TECNOLOGÍA Y PROCESAMIENTO DE ESPECIES MADERABLES Y SU
RELACIÓN CON LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL EN DOS PLANTAS
DE TRANSFORMACIÓN PRIMARIA EN IQUITOS, 2017**

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE DOCTOR EN AMBIENTE Y
DESARROLLO SOSTENIBLE**

PRESENTADO POR: LUIS ALBERTO MOREY FLORES

ASESOR: ING. FOR. ABRAHAN CABUDIVO MOENA, DR.

IQUITOS, PERÚ

2024



UNAP

**Escuela de Postgrado
"Oficina de Asuntos
Académicos"**



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS
N°179-2024-OAA-EPG-UNAP

En Iquitos en la Escuela de Postgrado (EPG) de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (UNAP) a los ocho días del mes de noviembre de 2024 a las 10:00 a.m., se dió inicio a la sustentación de la tesis denominada: "TECNOLOGÍA Y PROCESAMIENTO DE ESPECIES MADERABLES Y SU RELACIÓN CON LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL EN DOS PLANTAS DE TRANSFORMACIÓN PRIMARIA IQUITOS 2017", aprobado con Resolución Directoral N°1897-2024-EPG-UNAP, presentado por el egresado **LUIS ALBERTO MOREY FLORES**, para optar el Grado Académico de Doctor en Ambiente y Desarrollo Sostenible, que otorga la UNAP de acuerdo a la Ley Universitaria 30220 y el Estatuto de la UNAP.

El jurado calificador designado mediante Resolución Directoral N°0358-2017-EPG-UNAP, esta conformado por los profesionales siguientes:

- | | |
|--|--------------|
| Ing. Forest. Jorge Luis Rodríguez Gómez, Dr. | (Presidente) |
| Ing. Forest. Ronald Manuel Panduro Tejada, Dr. | (Miembro) |
| Ing. Agron. Rafael Chávez Vásquez, Dr. | (Miembro) |

Después de haber escuchado la sustentación y luego de formuladas las preguntas, éstas fueron respondidas: Satisfactoriamente

Finalizado la evaluación; se invitó al público presente y al sustentante abandonar el recinto; y, luego de una amplia deliberación por parte del jurado, se llegó al resultado siguiente:

La sustentación pública y la tesis ha sido: Aprobada con calificación Buena.

A continuación, el Presidente del Jurado da por concluida la sustentación, siendo las 11:30 am del ocho de noviembre de 2024; con lo cual, se le declara al sustentante Apto, para recibir Grado Académico de Doctor en Ambiente y Desarrollo Sostenible.


Ing. Forest. Jorge Luis Rodríguez Gómez, Dr.
Presidente


Ing. Forest. Ronald Manuel Panduro Tejada, Dr.
Miembro


Ing. Agron. Rafael Chávez Vásquez, Dr.
Miembro


Ing. Forest. Abrahan Cabudivo Moena, Dr.
Asesor

Somos la Universidad licenciada más importante de la Amazonía del Perú, rumbo a la acreditación

Calle Los Rosales cuadra 5 s/n, San Juan Bautista, Maynas, Perú
Celular: 953 664 439 - 956 875 744
Correo electrónico: postgrado@unapiquitos.edu.pe www.unapiquitos.edu.pe



TESIS APROBADA EN SUSTENTACIÓN PÚBLICA EL DÍA 08 DE
NOVIEMBRE DEL 2024, EN LA ESCUELA DE POSTGRADO DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONÍA PERUANA, EN LA CIUDAD
DE IQUITOS-PERÚ.



ING. FOR. JORGE LUIS RODRÍGUEZ GÓMEZ, DR.
PRESIDENTE



ING. FOR. RONALD MANUEL PANDURO TEJADA, DR.
MIEMBRO



ING. AGRON. RAFAEL CHÁVEZ VÁSQUEZ, DR.
MIEMBRO



ING. FOR. ABRAHAN CABUDIVO MOENA, DR.
ASESOR

NOMBRE DEL TRABAJO

EPG_D_TESIS_MOREY FLORES (2da rev).pdf

AUTOR

LUIS ALBERTO MOREY FLORES

RECUENTO DE PALABRAS

7199 Words

RECUENTO DE CARACTERES

38565 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS

41 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

1.2MB

FECHA DE ENTREGA

Oct 16, 2024 6:51 AM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Oct 16, 2024 6:52 AM GMT-5

● 4% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 4% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 2% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)

A mi madre Dolores Flores Oblitas, que gracias a Dios
continúo recibiendo sus sabios consejos

AGRADECIMIENTO

Al Dr. Abrahan Cabudivo Moena, asesor de la presente tesis, sus recomendaciones fueron valiosas para el desarrollo y la culminación del trabajo.

Al Dr. José Luis Padilla Castro, por los sabios consejos para mejorar la presente publicación.

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Páginas
Carátula	i
Contracarátula	ii
Acta de sustentación	iii
Jurado	iv
Resultado del informe de similitud	v
Dedicatoria	vi
Agradecimiento	vii
Índice de contenido	viii
Índice de tablas	ix
Índice de gráficos	x
Resumen	xi
Abstract	xii
Resumo	xiii
INTRODUCCIÓN	01
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	03
1.1. Antecedentes	03
1.2. Bases teóricas	04
1.3. Definición de términos básicos	07
CAPÍTULO II: VARIABLES E HIPÓTESIS	09
2.1. Variables y su operacionalización	09
2.2. Formulación de la hipótesis	09
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	10
3.1. Tipo y diseño de la investigación	10
3.2. Población y muestra	10
3.3. Técnicas e instrumentos	10
3.4. Procesamiento de recolección de datos	11
3.5. Técnicas de procesamientos y análisis de los datos	11
3.6. Aspectos éticos	11
CAPÍTULO IV: RESULTADOS	12
CAPÍTULO V. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	36
CAPÍTULO VI. PROPUESTA	38
CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES	39
CAPÍTULO VIII: RECOMENDACIONES	40
CAPÍTULO IX: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41
ANEXOS	
1. Matriz de consistencia	
2. Tabla de operacionalización de las variables	
3. Instrumento de recolección de datos	
4. Croquis de ubicación de las empresas	
5. Fotos	

ÍNDICE DE TABLAS

	Páginas
Tabla N° 1. Edad.	12
Tabla N° 2. Tiempo de servicio.	13
Tabla N° 3. Sexo del grupo entrevistado.	14
Tabla N° 4. Cargo que desempeña.	15
Tabla N° 5. Condición laboral.	16
Tabla N° 6. Tipos de Residuos.	17
Tabla N° 7. Cantidad Generada.	18
Tabla N° 8. Frecuencia de generación.	19
Tabla N° 9. Equipos y maquinarias que cuenta la empresa.	20
Tabla N° 10. Residuos orgánicos generados.	21
Tabla N° 11. Método de recolección.	22
Tabla N° 12. Frecuencia.	23
Tabla N° 13. Destino final.	24
Tabla N° 14. Recibe capacitación en manejo de residuos.	25
Tabla N° 15. Frecuencia.	26
Tabla N° 16. Recibe capacitación en seguridad y salud ocupacional.	27
Tabla N° 17. Frecuencia.	28
Tabla N° 18. Con que frecuencia le gustaría recibir capacitación referente al trabajo que realiza.	29
Tabla N° 19. Residuos inorgánicos generados.	30
Tabla N° 20. Animales presentes en los residuos.	31
Tabla N° 21. Nivel de contaminación.	32
Tabla N° 22. Se implementan medidas para minimizar o controlar esta contaminación.	33
Tabla N° 23. Cuáles son estas medidas.	34
Tabla N° 24. Sabe usted si la empresa realiza estudios para determinar el impacto ambiental que generan sus residuos.	35

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Páginas
Gráfico N° 1. Edad.	12
Gráfico N° 2. Tiempo de servicio.	13
Gráfico N° 3. Sexo del grupo entrevistado.	14
Gráfico N° 4. Cargo que desempeña.	15
Gráfico N° 5. Condición laboral.	16
Gráfico N° 6. Tipos de Residuos.	17
Gráfico N° 7. Cantidad Generada.	18
Gráfico N° 8. Frecuencia de generación.	19
Gráfico N° 9. Equipos y maquinarias que cuenta la empresa.	20
Gráfico N° 10. Residuos generados.	21
Gráfico N° 11. Método de recolección.	22
Gráfico N° 12. Frecuencia.	23
Gráfico N° 13. Destino final.	24
Gráfico N° 14. Recibe capacitación en manejo de residuos.	25
Gráfica N° 15. Frecuencia.	26
Gráfico N° 16. Recibe capacitación en seguridad y salud ocupacional.	27
Gráfico N° 17. Frecuencia.	28
Gráfico N° 18. Con que frecuencia le gustaría recibir capacitación referente al trabajo que realiza.	29
Gráfico N° 19. Tipo de contaminantes.	30
Gráfico N° 20. Animales presentes en los residuos.	31
Gráfico N° 21. Nivel de contaminación.	32
Gráfico N° 22. Se implementan medidas para minimizar o controlar esta contaminación.	33
Gráfico N° 23. Cuáles son estas medidas.	34
Gráfico N° 24. Sabe usted si la empresa realiza estudios para determinar el impacto ambiental que generan sus residuos.	35

RESUMEN

El trabajo se desarrolló en Iquitos en dos plantas de transformación de madera, la finalidad fue de determinar si el proceso de transformación y procesamiento causan contaminación ambiental, el universo estuvo conformada por (70 personas) que laboran en ambas empresas, se empleó el diseño cualitativo, prospectivo ya que no se modificó ningún dato, los cuales fueron procesados en Excel y representadas en tabla y gráficas, llegándose a las siguientes conclusiones: Existe contaminación ambiental en el proceso de transformación de la madera en ambas empresas, por lo que se sugiere: Implementar tecnologías más eficientes y sostenibles, para minimizar la contaminación; la mejora de los procesos productivos puede tener un impacto positivo en el ambiente. Las principales fuentes contaminantes son las emisiones de partículas (polvo), aserrín, viruta y líquidos que se generan durante la transformación, implementar prácticas de producción más limpias y sostenibles, como la reutilización y reciclaje de materiales, los cuales pueden ayudar a reducir la cantidad de residuos generados. Realizar monitoreo regulares de la contaminación y cantidad generada de residuos, para identificar áreas de mejoras y evaluar la efectividad de las medidas implementadas. Implementar charlas de capacitación para el personal en producciones más limpias y sostenibles, para asegurar la implementación efectiva de tecnologías y procesos más eficientes en la empresa.

Palabras clave: Transformación, procesamiento, contaminación, prospectiva, procesos.

ABSTRACT

The work was developed in Iquitos in two plants of wooden transformation, the purpose was of determining if the transformation process and prosecution cause environmental contamination, the universe was conformed for (70 people) that work in both companies, the qualitative, prospective design was used since he/she didn't modify any fact, which were processed in Excel and represented in chart and graphic, being reached the following conclusions: Environmental contamination exists in the process of transformation of the wood in both companies, for what is suggested: To implement more efficient and more sustainable technologies, to minimize the contamination; the improvement of the productive processes can have a positive impact in the atmosphere. The main polluting sources are the emissions of particles (powder), sawdust, chip and liquids that are generated during the transformation, to implement practical of cleaner and more sustainable production, as the reutilization and recycle of materials, which can help to reduce the quantity of generated residuals. To carry out regular monitored of the contamination and generated quantity of residuals, to identify areas of improvements and to evaluate the effectiveness of the implemented measures. To implement training chats for the personnel in cleaner and more sustainable productions, to assure the effective implementation of technologies and more efficient processes in the company.

Keywords: Transformation, prosecution, contamination, prospective, processes.

RESUMO

O trabalho foi desenvolvido em Iquitos em duas plantas de transformação de madeira, o propósito era de determinar se o processo de transformação e causa de prossecução contaminação ambiental, o universo foi conformado para (70 pessoas) aquele trabalho em ambas as companhias, o desígnio qualitativo, previdente era usado desde que e/se não modificaram qualquer fato no qual foi processado Superem e representaram em quadro e gráfico, sendo chegado às conclusões seguintes,: Contaminação ambiental existe no processo de transformação da madeira em ambas as companhias, para o que é sugerido,: Implementar tecnologias mais eficientes e mais sustentáveis, minimizar a contaminação,; a melhoria dos processos produtivos pode ter um impacto positivo na atmosfera. As fontes poluentes principais são as emissões de partículas (pó), serragem, fatia e líquidos que são gerados durante a transformação, implementar prático de limpador e produção mais sustentável, como o reutilização e reciclagem de materiais que podem ajudar reduzir a quantidade de resíduos gerados. Levar a cabo monitore regular da contaminação e gerou quantidade de resíduos, identificar áreas de melhorias e avaliar a efetividade das medidas implementadas. Implementar treinamento conversa para o pessoal no limpador e produções mais sustentáveis, assegurar a implementação efetivo de tecnologias e processos mais eficientes na companhia.

Palavras chaves: Transformação, prossecução, contaminação, previdente, processos.

INTRODUCCIÓN

La industria de aserrío en Iquitos es la actividad forestal más importante con exportaciones de US\$ 14,5 millones para 2013 (SUNAT/Aduanas-BCR, 2014) y unas 85 mil personas directa e indirectamente involucradas. Actualmente operan unos 30 aserraderos con variada gama de tecnologías, desde actualizadas hasta obsoletas y rudimentarias orientadas básicamente a la transformación primaria de la madera en madera aserrada con poco o sin valor agregado.

Las plantas de aserrío se encuentran dispersas en todo el ámbito de la ciudad de Iquitos contaminando en diverso grado el ambiente con la gran cantidad de desperdicios generados en el proceso de aserrío (más del 40% en promedio) entre residuos sólidos y líquidos (aserrín, viruta, polvo de madera, residuos de preservantes de la madera, otros); cantidad que a la vez está relacionada con el tipo de tecnología de procesamiento utilizado por los aserraderos. Muchas de estos comercios no toman en cuenta las normativas vigentes actuales, especialmente aquellas alejadas de la ciudad, donde la supervisión es nula, por lo que se percibe que en estas empresas el tema sobre el manejo de contaminantes sólidos que generan es nula y muchos de estos desperdicios van a parar en las cuencas cercanas. Ante esta situación problemática se plantea la siguiente interrogante:

¿Cómo se relaciona la tecnología de procesamiento básico de las especies maderables con la contaminación ambiental por los residuos sólidos generados en dos plantas de transformación primaria en la ciudad de Iquitos?

Justificación de la investigación

La empresa maderera en nuestra región tiene un crecimiento significativo, pero este crecimiento no va acorde con el cuidado del medio ambiente ya que sus actividades causan contaminación debido a las malas prácticas de transformación que realizan especialmente en las más alejadas y pequeñas de la ciudad. Estos residuos acarrearán contaminación ambiental dentro y en las áreas aledañas del aserradero con impactos en el ambiente de diferente magnitud y característica que es necesario identificar y cuantificar con el fin

de formular planes de manejo de residuos, así como estrategias de mitigación y remediación de los efectos de la contaminación.

Objetivos

General

Analizar las técnicas de transformación de la madera, con la contaminación del ambiente en dos aserraderos de la ciudad de Iquitos, Agro Forestal Requena SAC y Consorcio Forestal Loreto SAC, 2017.

Específicos

- Evaluar la generación de contaminantes sólidos y líquidos aserraderos de la ciudad de Iquitos, Agro Forestal Requena SAC y Consorcio Forestal Loreto SAC.
- Evaluar el proceso de transformación de madera en las empresas Agro Forestal Requena SAC y Consorcio Forestal Loreto SAC.
- Identificar los elementos contaminantes del medio ambiente por estos dos aserraderos de Iquitos, Agroforestal Requena SAC y Consorcio Forestal Loreto SAC.
- Determinar el tipo de contaminantes generados en dos aserraderos de Iquitos, Agroforestal Requena SAC y Consorcio Forestal Loreto SAC.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes

Hasta la fecha, todo el proceso de extracción, transformación y procesamiento de las especies de Flora actualmente empleada por los aserraderos de nuestra región se basan en un estudio que se realizó en (1981), en ese tiempo todas las empresas dedicadas a la explotación de estos recursos empleaban sierras circulares para sus procesamientos.

Al respecto (Duran et el 1984), estudio estos antecedentes sobre el aprovechamiento de la madera y menciona lo siguiente: La FAO muestra un marco de aprovechamiento para las coníferas (59%) y para latifolias (55%), autores norteamericanos manifiestan como promedio en su país (54%) para pinos, en Rusia un autor pone un coeficiente de (58%) en aprovechamiento para tablones y (8%) para piezas pequeñas, los finlandeses referentes al aprovechamiento del pino silvestre utilizan un coeficiente de (63 a 67%) según diámetro de aprovechamiento, Canadá cita un coeficiente con sierras circulares de (48 y 67%) dependiendo del grosor de aprovechamiento. Y estos coeficientes se modifican de acuerdo a la tecnología empleada en las empresas dedicadas al aprovechamiento y transformación de la madera.

FAO, (1991). Manifiesta que la generación de desperdicios de la madera por efecto de aprovechamiento y transformación es diferente de una empresa otra y esto dependerá del nivel tecnológico que se emplea para estas actividades, también depende del tipo de madera, mantenimiento de los equipos y capacitación del personal que labora, se estima que un (45 a 55%) de estas especies aserradas se convierten en contaminantes.

Otero (1985), en un trabajo indica que se puede considerar hasta un (54%) en el rendimiento, restando un (45%) que son los residuos generados durante el proceso de transformación.

Fullop y Vásquez, (1989). El rendimiento promedio en madera aserrada es 54%, como quedando residuos el 46%, esto dependerá del tipo de madera a utilizarse, la mayor parte residual es el aserrín que se genera.

Dirección Nacional de Comercio Exterior, (2005). En Iquitos, estas empresas dedicadas a la explotación y transformación de la madera, eliminan estos desperdicios contaminantes: Incinerándolos o arrojándoles a las cuencas ya que la mayoría de ellas se ubican cerca de una cuenca o Rio, esta práctica contamina y obstaculiza también el transporte fluvial por dichas zonas, la contaminación fluye a través de las quebradas y acequias muy comunes en nuestra zona tropical amazónica, constituyéndose en un grave problema ambiental.

Álvarez *et al*, (2001). Mencionan que la contaminación sonora y los desechos sólidos de los aserraderos es notorio especialmente de las más pequeñas, precisamente en estas pequeñas empresas es donde la generación residual es significativa y además se practican manejos inadecuados para su disposición final, residuos como aserrín es el caldo primordial para la generación de hongos y bacterias los cuales pueden afectar la salud de los trabajadores y publico circundante por la empresa, también este residuos puede ser un combustible para la generación de incendios, también en su degradación por efecto de la humedad y del sol emite Dióxido de Carbono el cual ambientalmente tiene efectos negativos. También el mantenimiento de la empresa genera otros tipos de residuos contaminantes como, envases de aceites, de solventes, grasas, aceite quemado, etc.

1.2. Bases teóricas

Vignote y Martínez (2006), las empresas dedicadas a la transformación de la madera, todos los insumos de Flora provienen de la actividad silvícola y son procesadas y transformadas con equipos de sierras y se obtienen de ellas varios insumos como tablas, tablones, vigas, listones, etc., los cuales son utilizadas en las construcciones de viviendas, estas actividades de transformación generan bastantes residuos los cuales

por una inadecuada disposición originan contaminación al ambiente. (Zaror, 2001).

Ríos (2006), dice que la fabricación de láminas, chapas, parques, etc., es la fase de transformación primaria de estas empresas, que estas empresas tienen una capacidad de manejo de 1 000 000 de m³/turno y cubren aproximadamente el 82% de la producción nacional y que se pudiese producir y transformas siempre y cuando existan mejoras tecnológicas en sus procesos y estas mejoras ayudarían también a minimizar la generación residual que se ocasiona durante el procesamiento.

Gauthier (1986), este autor manifiesta que el éxito de estas empresas es en maximizar y presentar los productos de calidad y que tengan un mercado estable y esto lo hace la presentación adecuada, tanto en diámetro, pulgadas, etc., cuando más tecnología se utiliza para la transformación del producto final el éxito es significativo, reduciéndose los desperdicios lo cual minimiza los residuos que se generan durante el procesamiento.

Trautmann (2010), dice que una empresa dedicada a la transformación de madera debe ser dirigida por personal capacitado con intervenciones oportunas y con visión de mejoras tecnológicas en la empresa, por ello el factor humano es clave para llegar al éxito y esto deben ser capacitados permanentemente en el manejo, proceso y transformación.

La Asociación de madereros de Loreto. (1994), manifiesta que el comercio de especies de Flora en nuestra región es importante ya que de ella depende el 60% de la economía de la región y a nivel nacional representa el 17%, este comercio ocupa el trabajo a más de 4 4000 personas.

Castillo, (2007), esta actividad de aserrío genera al final muchos residuos, entre los cuales tenemos las puntas, las cantoneras, aserrín, cortezas y polvos, estos desperdicios son en su mayoría lo que ocasionan daño al medio ambiente cuando no tienen un adecuado manejo ni disposición final.

Álvarez, (1999), menciona también que esta actividad, durante su proceso de transformación genera muchos residuos, los cuales al no tener un adecuado manejo ni destino final se acumulan en estas empresas y causan contaminación al ambiente cuando empiezan a descomponerse, muchos de estos desperdicios son regalados a terceras personas, los cuales le dan un valor agregado, algunas empresas incineran sus residuos y esto afecta el ambiente y causa malestar en las personas que viven cerca de estas empresas.

Álvarez *et al.* (2001), dice también que el aserrín tiene efectos negativos al ambiente cuando no tiene un adecuado manejo ya que es un caldo para la generación de hongos y bacterias que afectan la salud y además es un insumo que puede generar incendios en estas empresas,

El Centro Nacional de Producción de Honduras (2009), dicen que si se considera este nivel de contaminación es preocupante ya que las pequeñas empresas dedicadas a este comercio muy poco hacen para remediar esta contaminación ambiental.

El peruano, (2004). Dice que la Ley de Residuos en sus Dispositivos adicionales menciona que toda empresa que genera residuos debe de contar con un Plan de manejo de estos desechos desde su generación hasta su disposición final.

Banco Interamericano de Desarrollo & Centro de Estudios para el Desarrollo (2001), mencionan que en estas empresas donde se procesan y transforman las especies maderables se debe de aplicar la

Matriz de Leopold y la metodología de Betelle entre otros, para diagnosticar el nivel de contaminación que generan las actividades de estas empresas al medio ambiente.

1.2. Definición de términos básicos

Generador de residuos: Individuo que durante sus acciones cotidianas genera desechos contaminantes. **Ley 27314.**

Gestión de residuos sólidos: Estrategias de manejo eficiente de los desperdicios sólidos. **Ley 27314.**

Residuos Industriales: Residuos generados por las actividades de transformación y procesamiento que se generan en las diversas empresas. **Ley 27314.**

Especies maderables: Son especies de plantas que producen tejidos leñosos y que, por sus características anatómicas, físicas o mecánicas son susceptibles de uso. **www.biodiversidad.gob.mx**

Contaminación ambiental: Presencia en el ambiente de agentes contaminante que alteran el equilibrio, causando daños en los ecosistemas, la salud y demás seres vivos. **www.lineaverdehuelva.com**

Segregación: Es la separación selectiva de residuos contaminantes con la finalidad de un mejor manejo. **Ley 27314.**

Acondicionamiento: Conjunto de procesos y técnicas aplicadas a los desechos después de su segregación y hacerlos manejables hasta su destino final. **DS. 057-2004.**

Contenedor: Recipiente para almacenamiento temporal de los residuos, son de variables tamaños y tipos. **NTP 900.058:2005.**

Residuo Sólido Especial: Aquellos que por su composición, volumen y toxicidad son tratados de forma diferente para evitar daños en la salud y ambiente. **Ley N^a 27314.**

Residuo Inerte: Desechos que no generan daño al medio ambiente, a la salud y ecosistemas. **Ley N^o 27314.**

Residuos Orgánico: Son aquellos proveniente de organismos vivos y son biodegradables. **Ley N^a 27314.**

CAPÍTULO II: VARIABLES E HIPÓTESIS

2.1. Variables y definiciones operacionales

Independiente

X: Tecnología de procesamiento

X1: Cuantificación.

X2: Manejo de residuos sólidos

Variable dependiente

Y: Contaminación ambiental

Y1: Nivel de contaminación

2.2 Formulación de la hipótesis

Existe vínculo entre la tecnología y procesamiento de la madera, con la contaminación del ambiente en las empresas Agroforestal Requena SAC y Consorcio Forestal Loreto SAC., 2017.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de la investigación

El ensayo se desarrolló en la provincia de Maynas, Distrito Punchana y San Juan donde se evaluó a los aserraderos Agro Forestal Requena SAC, ubicado en la Carretera Santa Marian S/N y Consorcio Forestal Loreto SAC, ubicado en la Carretera Iquitos-Nauta Km. 2,5 (Ver ubicación en Anexos). El diseño es cualitativo-cuantitativo, descriptivo, explicativo, transversal.

3.2. Población y muestra

Estuvo conformada por todas las personas que laboran en los dos aserraderos (70). La muestra se realizó por conveniencia.

3.3. Técnicas e instrumentos

- Para la evaluación de la variable independiente

Cuantificación

Se recogió los datos de las instalaciones clasificadas a partir de la muestra obtenida, para lo cual se utilizó como instrumento de medición los balances de materiales de cada empresa.

Residuos Sólidos

Se recogió la información a partir de los Planes de manejo que cada aserradero debe contar según la normativa.

- Para la Evaluar la variable Dependiente (nivel de contaminación, se determinó a través de las respuestas dadas a la encuesta aplicada al personal que labora en dichas empresas.

3.4. Procedimientos de recolección de datos

- Etapa de evaluación de tecnologías de procesamiento
 - Revisión y Evaluación de las tecnologías de procesamiento de especies maderables
 - Identificación de los aspectos críticos de las tecnologías empleadas.
- Evaluación de aspectos contaminantes
 - Evaluación de la generación de residuos sólidos en dos aserraderos de Iquitos.
 - Identificación de los efectos ambientales que se generan durante el procesamiento de la madera.

3.5. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Se procesarán los resultados y serán expresados utilizando la hoja de cálculo Excel.

3.6. Aspectos éticos

La recopilación de la información fue voluntaria en coordinación con los gerentes, y teniéndose en cuenta el anonimato.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

1. Datos Generales

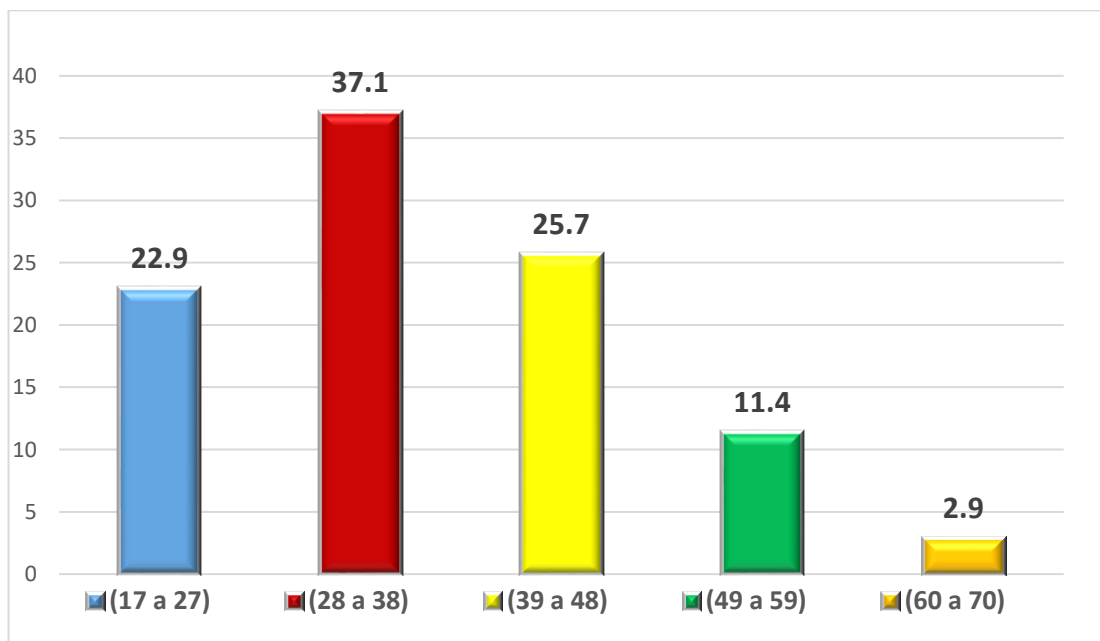
Esta primera tabla indica que la frecuencia más alta y representativa que laboran en ambas empresas se ubican entre las edades de (28 a 38 años), el cual es un punto que el personal por la modalidad del trabajo (mover, jalar, manejar trozas de madera) el cual es un trabajo pesado y riesgoso lo realizan los empleados cuyas edades fluctúan en ese rango en ambas empresas.

Tabla N° 01. Edad.

Edad	Fi	(%)
(17 a 27)	16	22.9
(28 a 38)	26	37.1
(39 a 48)	18	25.7
(49 a 59)	8	11.4
(60 a 70)	2	2.9
Total	70	100

Fuente propia del autor

Gráfico N° 01. Edad.



Según este gráfico el (37.15) se encuentra en un rango de (28 a 38) años de edad.

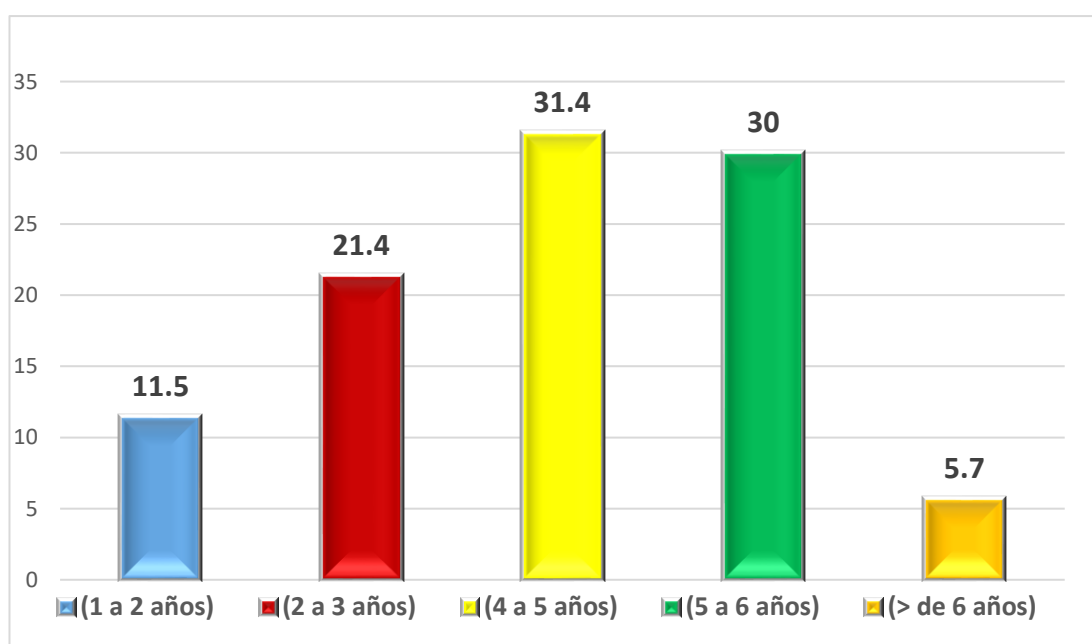
En la tabla siguiente se observa la información del tiempo laboral de los encuestados en ambas empresas dedicadas al rubro maderero y el mayor rango se ubica entre los (4 a 5 años de servicio), el cual es un tiempo adecuado para que el personal se encuentre capacitado en este rubro empresarial maderero.

Tabla N° 2. Tiempo de servicio.

Tiempo	Fi	(%)
(1 a 2 años)	8	11.5
(2 a 3 años)	15	21.4
(4 a 5 años)	22	31.4
(5 a 6 años)	21	30.0
(> de 6 años)	4	5.7
Total	70	100

Fuente: propia del autor

Gráfico N° 2 Tiempo de servicio



En el segundo gráfico el (31.4%) tienen un tiempo de servicio entre los (4 a 5) años en las empresas.

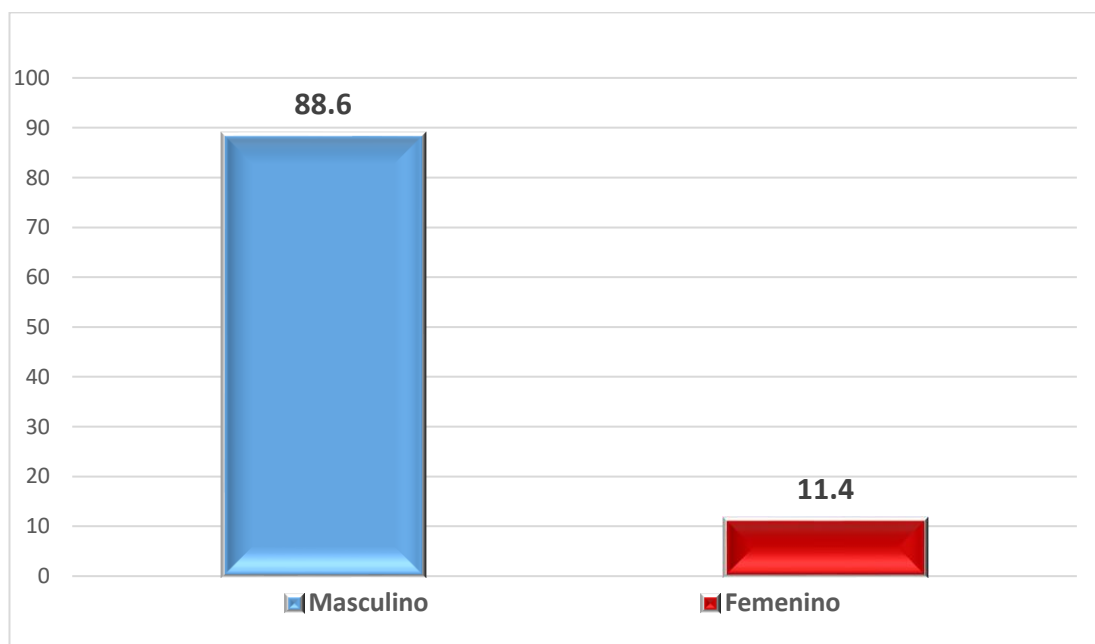
El sexo es un indicador relevante para determinar el índice de participación femenina en la empresa y la tabla N° 3, reporta que esto es bajo, por lo que está representado solo por (8 personas). Lo cual nos indica que en estas empresas dedicadas al rubro maderero solo toman personal femenino para las labores administrativas.

Tabla N° 3. Sexo del grupo entrevistado.

Sexo	Fi	%
Masculino	62	88.6
Femenino	8	11.4
Total	70	100

Fuente: propia del autor

Gráfico N° 3. Sexo del grupo entrevistado.



El tercer gráfico nos muestra el (88.6%) son del sexo masculino y el (11.4%) pertenecen al sexo femenino.

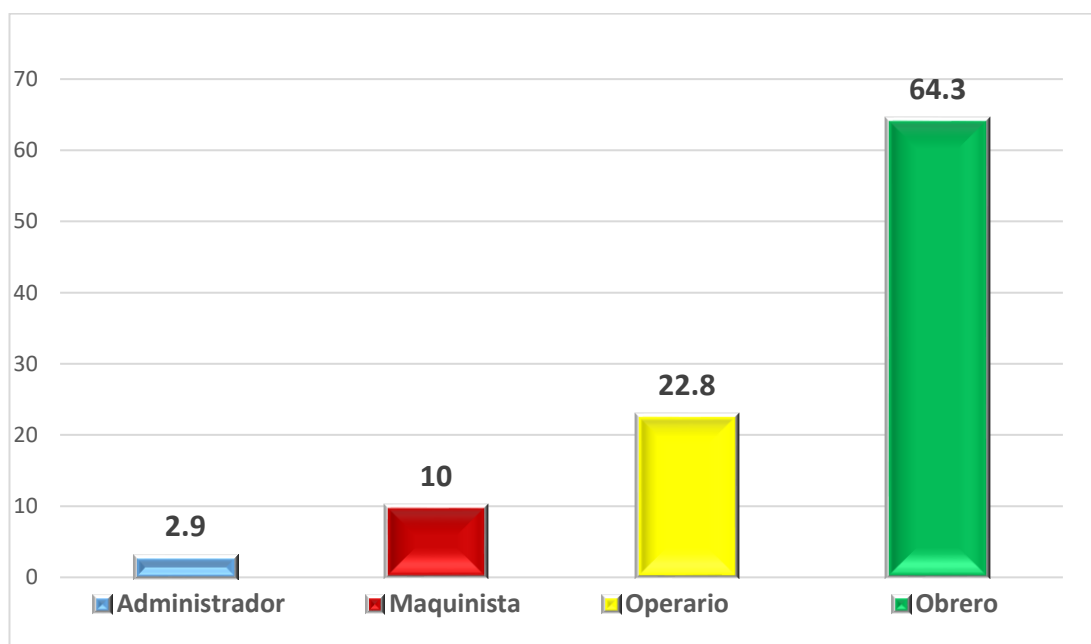
La cuarta tabla nos indica el cargo que desempeña el trabajador en la empresa y esto nos reporta que (45 personas) son los más representativos y se ubican en la categoría de obreros.

Tabla N° 4. Cargo que desempeña.

Cargo	Fi	%
Administrador	2	2.9
Maquinista	7	10.0
Operario	16	22.8
Obrero	45	64.3
Total	70	100

Fuente: propia del autor

Gráfico N° 4. Cargo que desempeña



En el cuarto gráfico se observa el cargo que desempeña el trabajador, donde el (64.3%) son obreros, el (22.8%) operarios, el (10%) maquinistas y el (2.9%) laboran en la parte administrativa.

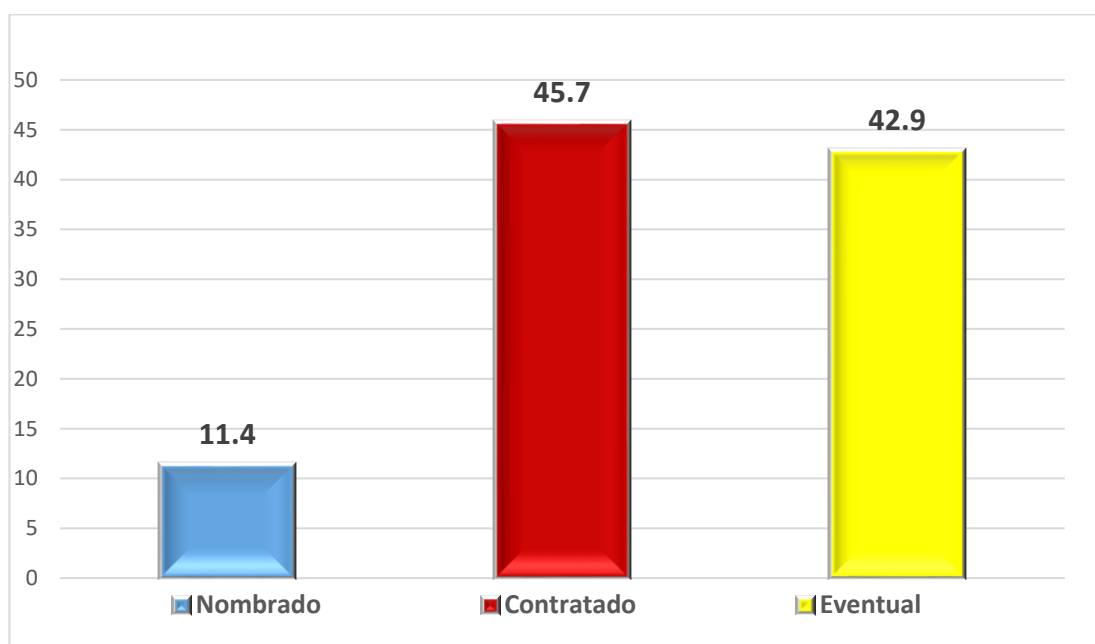
EL siguiente informe de la tabla indica la condición laboral del trabajador el cual es un indicador que nos reporta la estabilidad laboral del personal y (8 están considerados en la condición de nombrados, 32 son contratados y 30 son eventuales).

Tabla N° 5. Condición laboral.

Condición	Fi	%
Nombrado	8	11.4
Contratado	32	45.7
Eventual	30	42.9
Total	70	100

Fuente: propia del autor

Gráfico N° 5. Condición laboral.



En el quinto gráfico se muestra el porcentaje de condición laboral de los trabajadores, donde el (45.7%) son contratados, el (42.9%) son trabajadores eventuales y el (11.4%) son estables.

2. Cuantificación de Residuos

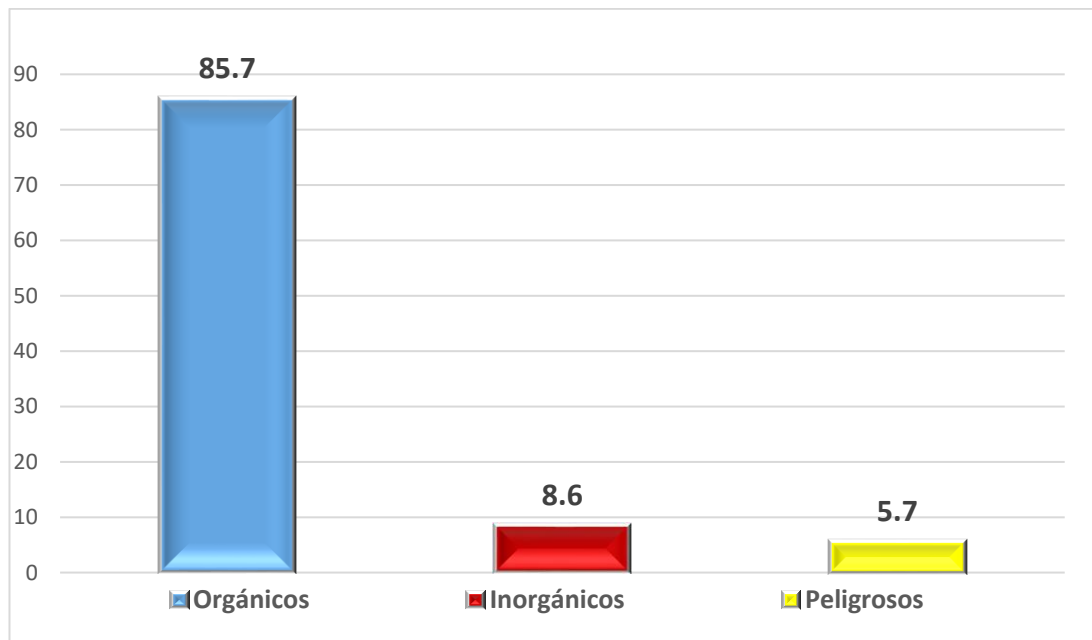
La tabla N° 6 nos reporta las características de los desechos que se generan por la transformación de las especies maderables en estas empresas y esta nos indica que los 70 encuestados (60 respondieron) que la mayor generación son los residuos orgánicos.

Tabla N° 6. Tipos de Residuos.

Tipos	Fi	%
Orgánicos	60	85.7
Inorgánicos	6	8.6
Peligrosos	4	5.7
Total	70	100

Fuente: propia del autor

Gráfico N° 6. Tipos de Residuos



En el gráfico sexto, se puede observar que el (85.7%) son residuos orgánicos que se generan en estas empresas, el (8.6%) son inorgánicos y (5.7%) son residuos peligrosos.

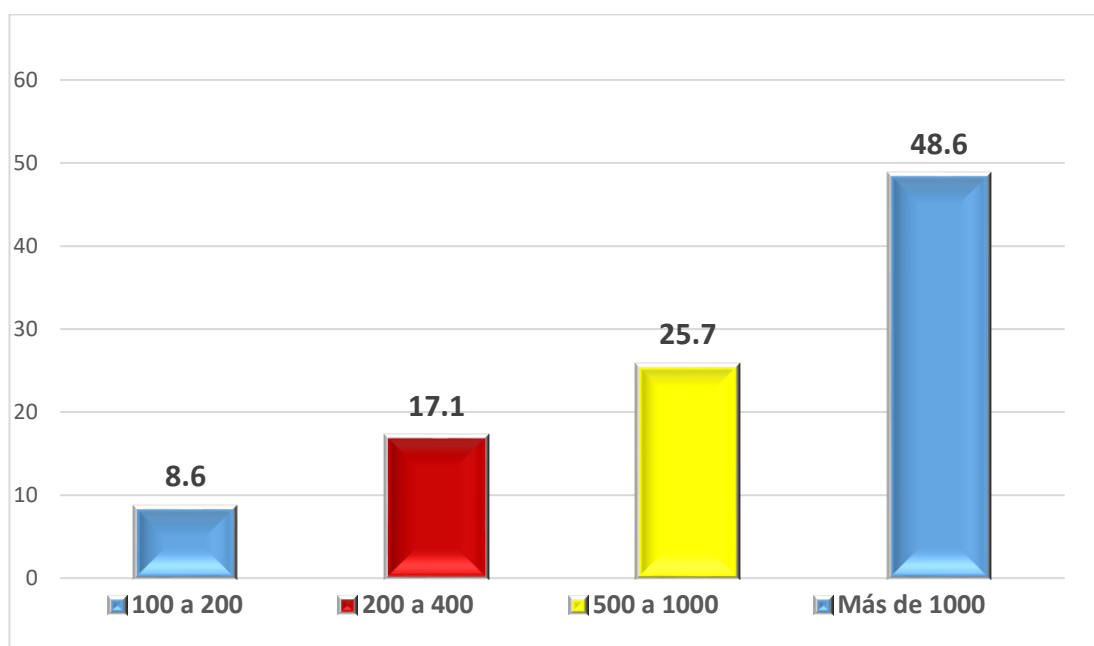
En la tabla N° 7, se reporta cuanto es más o menos la generación de estos residuos y 18 personas respondieron que se encuentra entre (más de 1 tonelada), esto nos indica que es variable y puede ser más, dependiendo de la cantidad de trozas de madera utilizadas en la transformación de (tablas y listones, incluyendo también las cantoneras).

Tabla N° 7. Cantidad Generada.

Cantidad (kg)	Fi	%
100 a 200	6	8.6
200 a 400	12	17.1
500 a 1000	18	25.7
Más de 1000	34	48.6
Total	70	100

Fuente: propia del autor

Gráfico N° 7. Cantidad Generada



Este gráfico (7), nos indica que la cantidad generada son más de una tonelada, el cual representa el (48.6%).

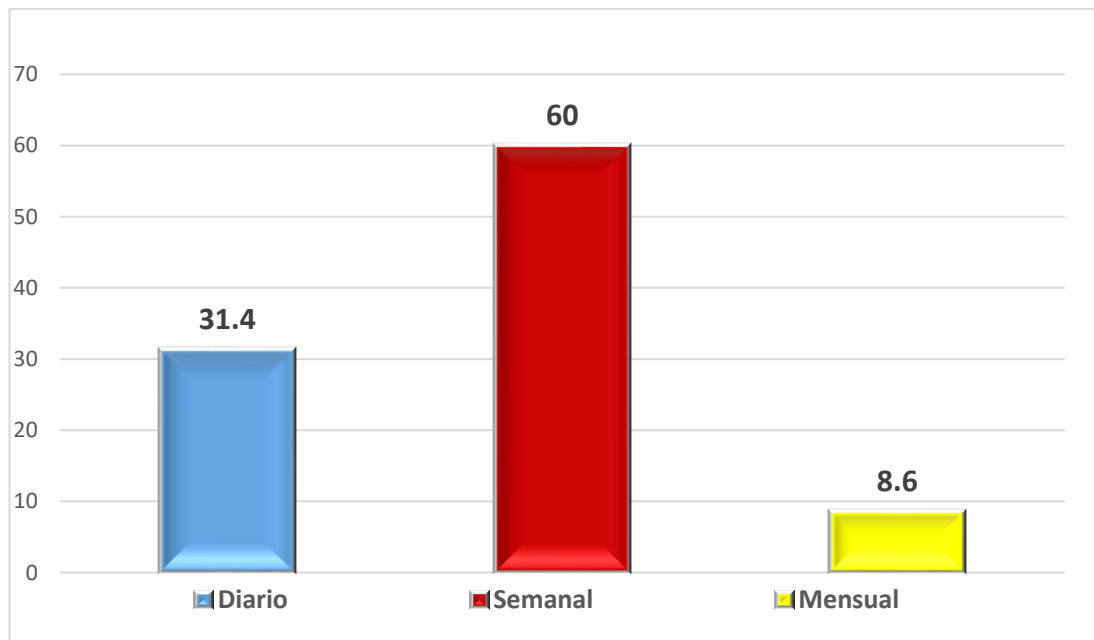
La octava tabla nos indica cada cuánto tiempo más o menos e generan esta cantidad de residuos y según la información de (42) personas que laboran es semanal, pero también indica que esto dependerá de la cantidad de madera (trozas) almacenadas para su elaboración ya que esta actividad cuando la demanda es alta la generación puede ser diaria (esto la manifiestan 22 encuestados).

Tabla N° 8. Frecuencia de generación.

Frecuencia	Fi	%
Diario	22	31.4
Semanal	42	60.0
Mensual	6	8.6
Total	70	100

Fuente: propia del autor

Gráfico N° 8. Frecuencia de generación.



El porcentaje de generación muestra el gráfico (8), donde el (60%) manifiesta que es semanal, el (31.4%) dicen que es diario y el (8.6%) mensual.

3. Maquinarias, equipos y Residuos generados

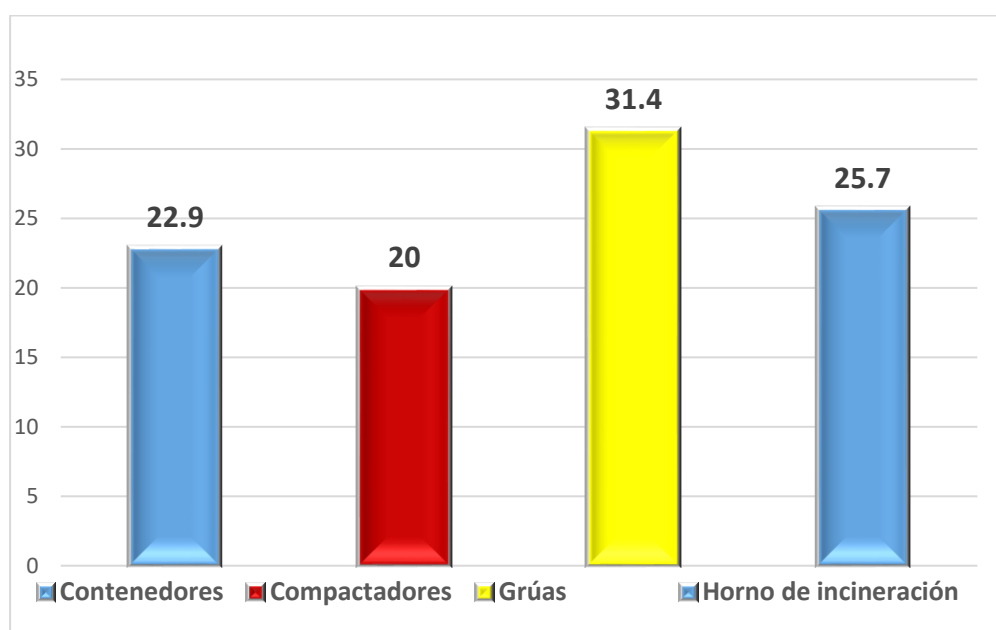
En la novena tabla se puede ver que ambas empresas utilizan máquinas para facilitar la labor en las empresas madereras, 16 entrevistados mencionan que cuentan con contenedores para depositar los residuos, 14 también mencionan que cuentan con compactadoras y 22 dicen también contar con grúa y 18 de ellos dicen que existe un horno de incineración dentro de la empresa.

Tabla N° 9. Equipos y maquinarias que cuenta la empresa.

Maquinarias	Fi	%
Contenedores	16	22.9
Compactadores	14	20.0
Grúas	22	31.4
Horno de incineración	18	25.7
Total	70	100

Fuente: propia del autor

Gráfico N° 9. Equipos y maquinarias que cuenta la empresa



El gráfico 9, muestra los equipos y maquinarias de las empresas, donde el (31.4%) manifiestan contar con grúas, (25.7%) dicen tener hornos de incineración, (22.9%) contenedores y el (20%) dicen contar con compactadores.

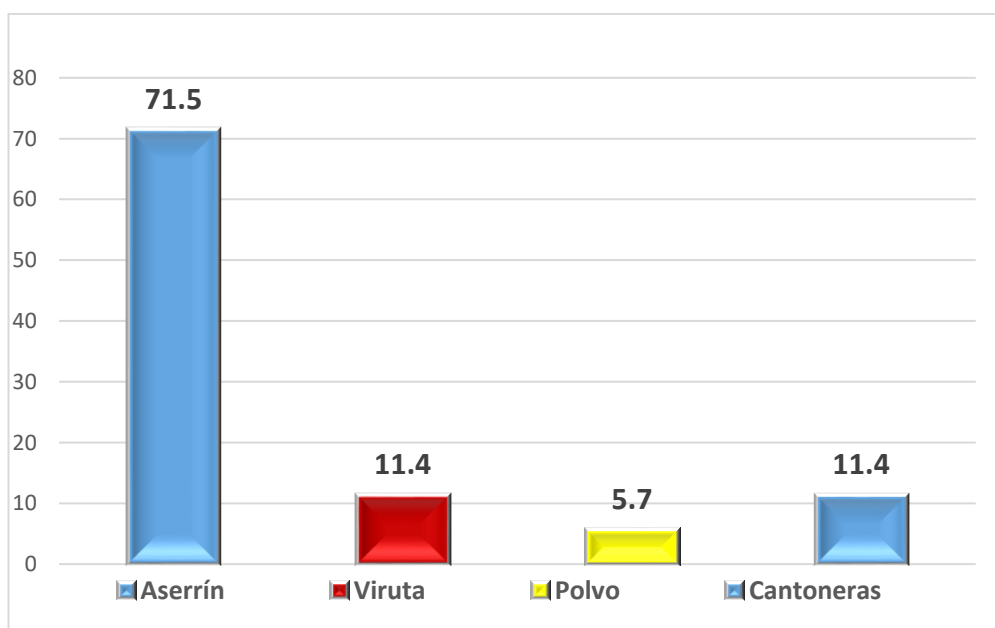
La siguiente tabla muestra que residuos en ambas empresas dedicadas a la transformación de especies maderables es el aserrín (así lo dicen 50 trabajadores), 8 de ellos que también se genera viruta, 4 manifiestan también la existencia de polvo y 8 dicen que siempre se generan cantoneras de las trozas procesadas.

Tabla N° 10. Residuos orgánicos generados.

Residuos	Fi	%
Aserrín	50	71.5
Viruta	8	11.4
Polvo	4	5.7
Cantoneras	8	11.4
Total	70	100

Fuente: propia del autor

Gráfico N° 10. Residuos generados



En el gráfico (10) se puede observar el tipo de residuos, donde el (71.5%) dicen que lo que más se genera es el aserrín, el (11.4%) manifiesta que son la viruta y cantoneras y el (5.7%) dice que es el polvo.

4. Manejo de residuos

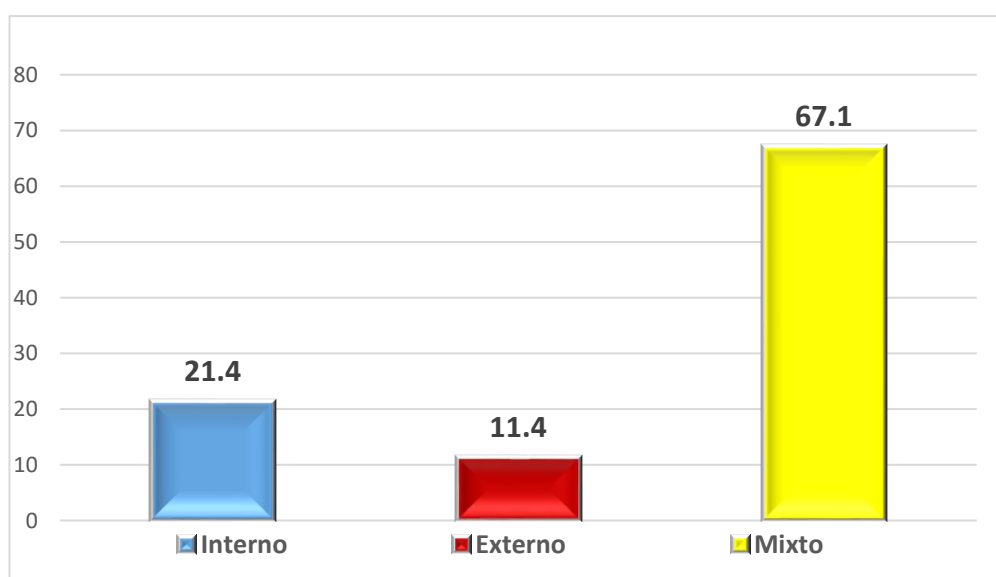
La tabla N° 11, muestra la manera de recolección de los residuos también ayuda a minimizar los efectos indeseables que se generan por una excesiva acumulación, según los encuestados 47 de ellos manifestaron que la recolección es adentro y afuera de la empresa, 15 respondieron que solo limpian internamente y 8 opinaron que solo la limpieza es en la parte externa del local.

Tabla N° 11. Método de recolección.

Residuos	Fi	%
Interno	15	21.4
Externo	8	11.4
Mixto	47	67.1
Total	70	100

Fuente: propia del autor

Gráfico N° 11. Método de recolección.



Como es el método de recolección se puede ver en el gráfico (11), donde el (67.1%) manifiesta que es mixta, o sea se recolecta interna y externamente los residuos.

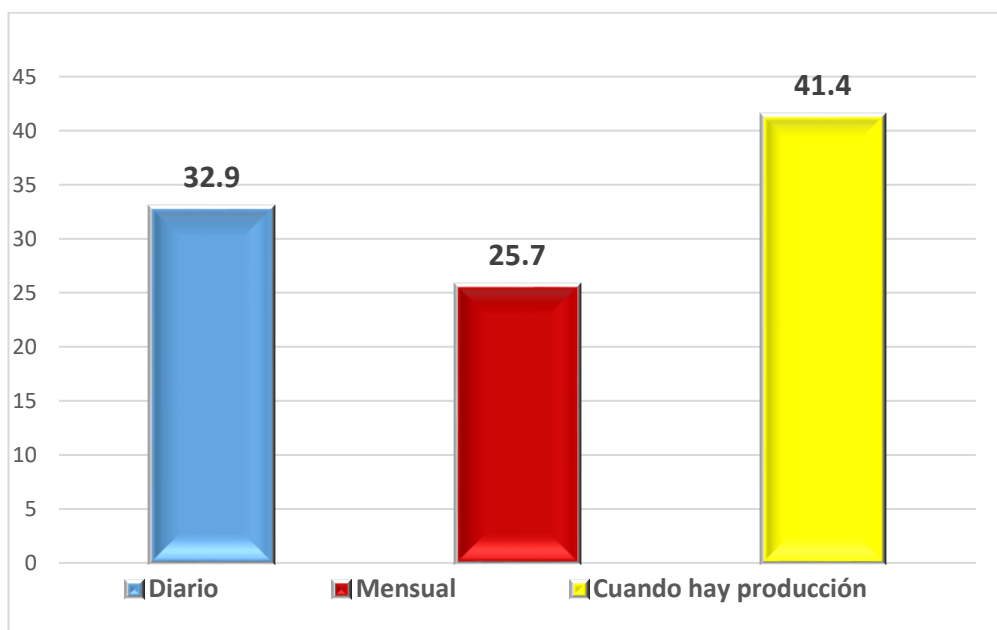
En la tabla siguiente se observa la frecuencia con que se realizan estas limpiezas residuales evitan la acumulación de los residuos, 23 manifiestan que esta tarea es diariamente, 18 dicen que lo realizan mensual y 29 de ellos contestaron que se realiza la limpieza cuando hay producción (tablas, listones, etc.).

Tabla N° 12. Frecuencia.

Residuos	Fi	%
Diario	23	32.9
Mensual	18	25.7
Cuando hay producción	29	41.4
Total	70	100

Fuente: propia del autor

Gráfico N° 12. Frecuencia.



En el gráfico (12) se manifiesta que el (41.4%) se realiza cuando hay producción, el (32.9%) dice diariamente y el (25.7%) contestaron que es mensual.

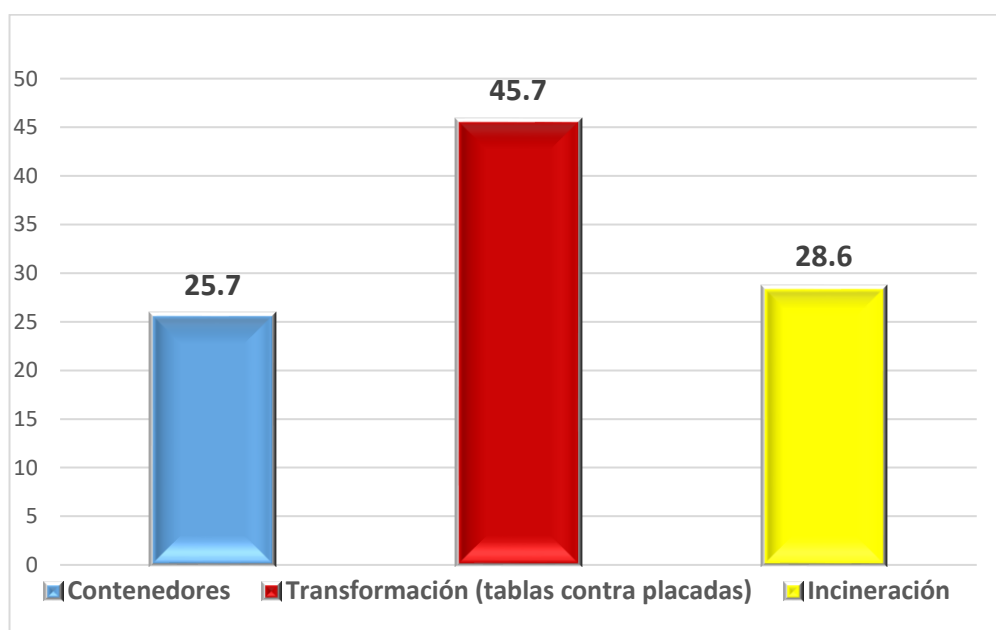
En la tabla N° 13, se observa el lugar donde depositan los residuos, según 18 trabajadores en los contenedores de basura, 32 manifestaron que estos a través de un proceso son transformados en (tablas contraplaqueadas que actualmente tienen buen mercado local), y 20 dicen que estos desperdicios son incinerados.

Tabla N° 13. Destino final.

Residuos	Fi	%
Contenedores	18	25.7
Transformación (tablas contra placadas)	32	45.7
Incineración	20	28.6
Total	70	100

Fuente: propia del autor

Gráfico N° 13. Destino final



El gráfico (13) muestra que el destino final de estos residuos es para elaborar tablas contra placadas esto lo manifiesta el (45.7%), el (28.6%) manifiestan que los incineran y el (25.7%) dicen depositarlos en los contenedores.

5. Capacitación

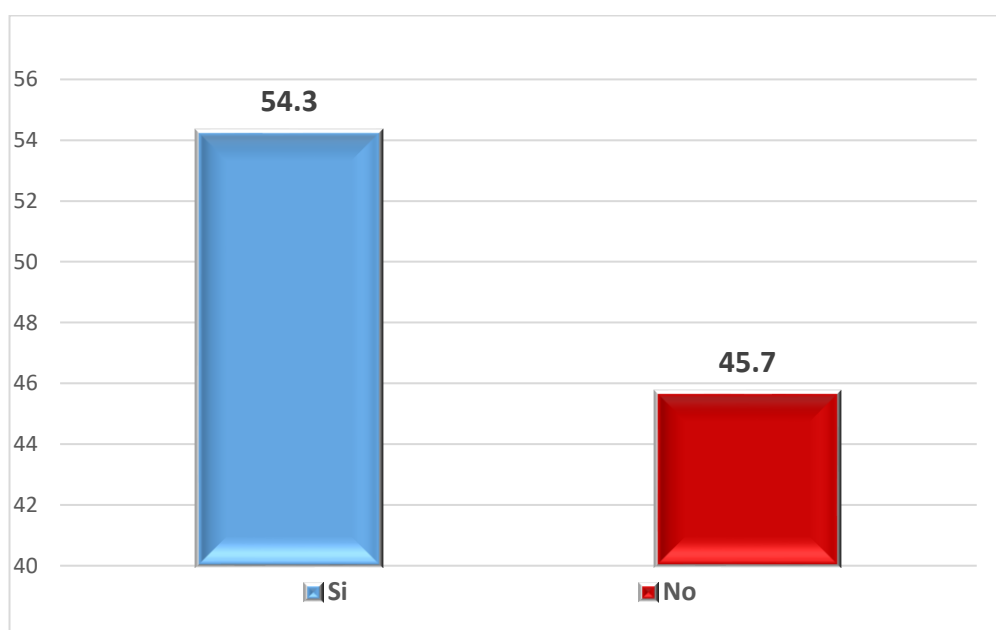
La capacitación sobre manejo de residuos orgánicos es importante en toda actividad productiva, de los encuestados 38 manifestaron que si reciben capacitación y 32 dijeron que no lo reciben. En la siguiente tabla se puede observar la respuesta:

Tabla N° 14. Recibe capacitación en manejo de residuos.

Recibe	Fi	%
SI	38	54.3
NO	32	45.7
Total	70	100

Fuente: propia del autor

Gráfico N° 14. Recibe capacitación en manejo de residuos



El (54.3%) manifiesta recibir capacitación en manejo de estos residuos y el (45.7%) dice que no lo reciben.

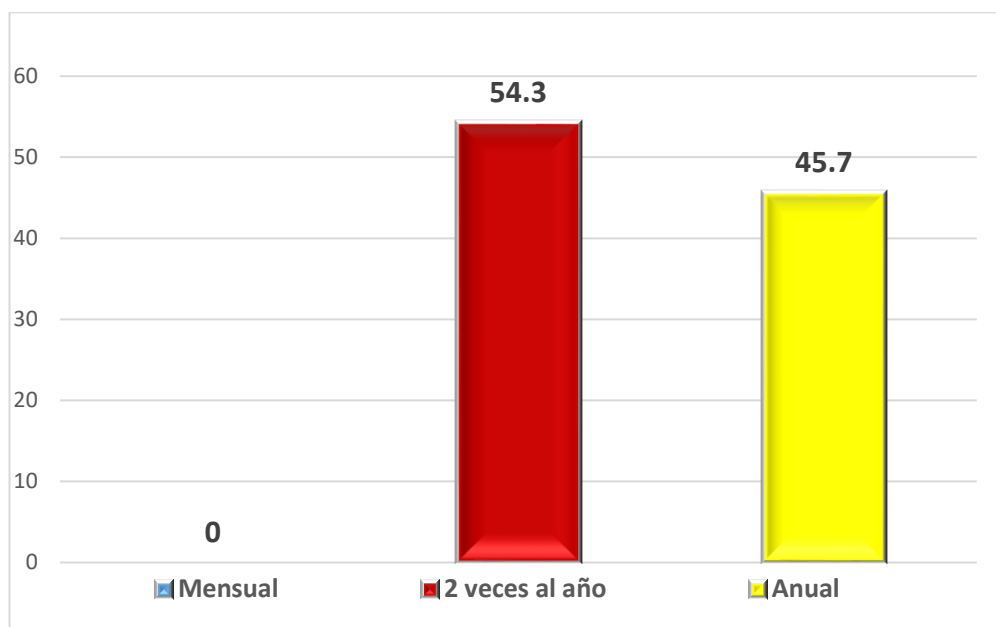
La tabla N° 15 muestra, la frecuencia que se realizan las capacitaciones al personal de las empresas es importante porque indica el compromiso de la administración con un adecuado manejo y conocimiento sobre residuos sólidos de su personal, 38 manifiestan que se realizan 2 veces al año y 32 dicen que esto se desarrolla anualmente.

Tabla N° 15. Frecuencia.

Residuos	Fi	%
Mensual	0	0.0
2 veces al año	38	54.3
Anual	32	45.7
Total	70	100

Fuente: propia del autor

Gráfico N° 15. Frecuencia.



La frecuencia de estas capacitaciones se observa en porcentajes en el gráfico (15), donde el (54.3%) dice que es dos veces al año y el (45.7%) opinaron que esto se realiza anualmente.

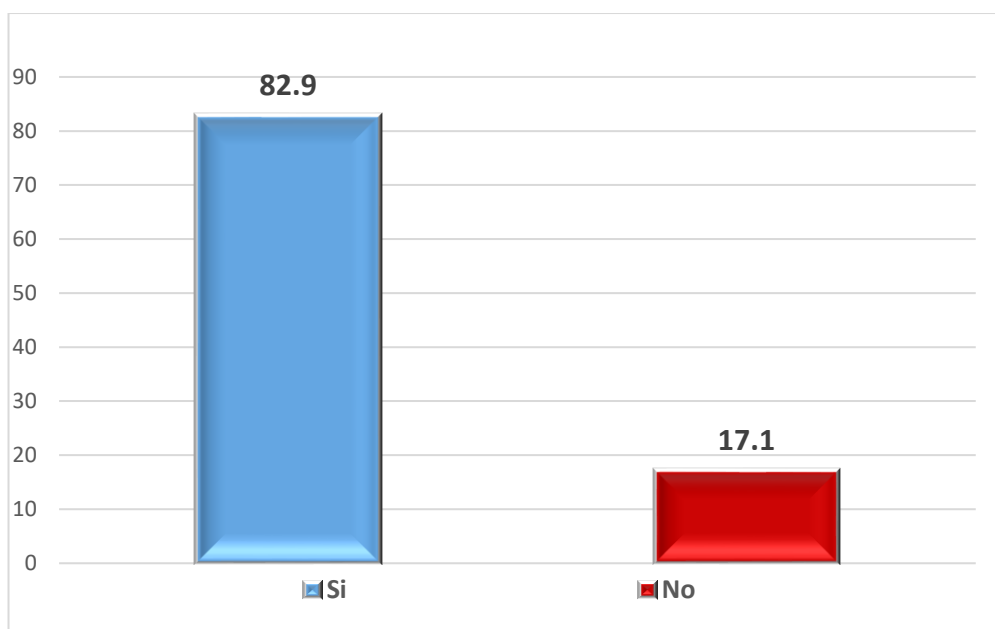
Las capacitaciones en estos tipos de trabajos son importantes por eso se consideró también preguntar si es que reciben capacitación en seguridad, 58 respondieron que, SI lo reciben y 12 manifestaron que NO, y esto se puede observar en la tabla 16.

Tabla N° 16. Recibe capacitación en seguridad y salud ocupacional.

Residuos	Fi	%
SI	58	82.9
NO	12	17.1
Total	70	100

Fuente: propia del autor

Gráfico N° 16.



El gráfico (16), el (82.9%) manifiestan que si reciben estas capacitaciones y el (17.1%) manifiestan que no.

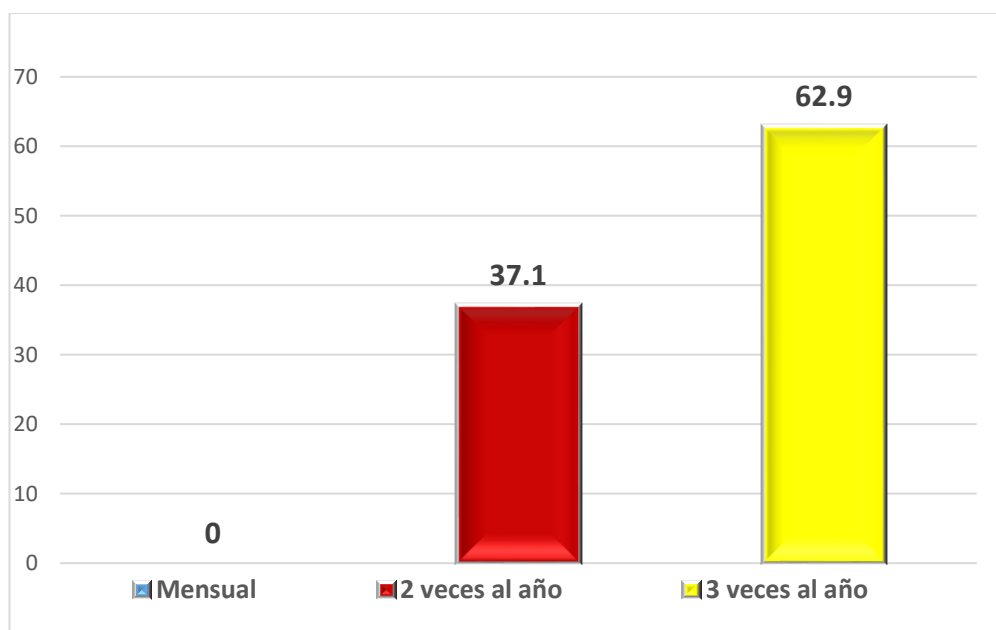
La siguiente tabla indica la frecuencia que se realizan estas capacitaciones en seguridad, según 26 trabajadores son 2 veces al año y 44 de ellos manifestaron que esto se lleva a cabo 3 veces al año.

Tabla N° 17. Frecuencia.

Residuos	Fi	%
Mensual	0.0	0.0
2 veces al año	26	37.1
3 veces al año	44	62.9
Total	70	100

Fuente: propia del autor

Gráfico N° 17. Frecuencia.



El presente grafico presenta que estas capacitaciones se realizan tres veces al año (62.9%) y el (37.1%) respondieron que esto se lleva a cabo dos veces al año.

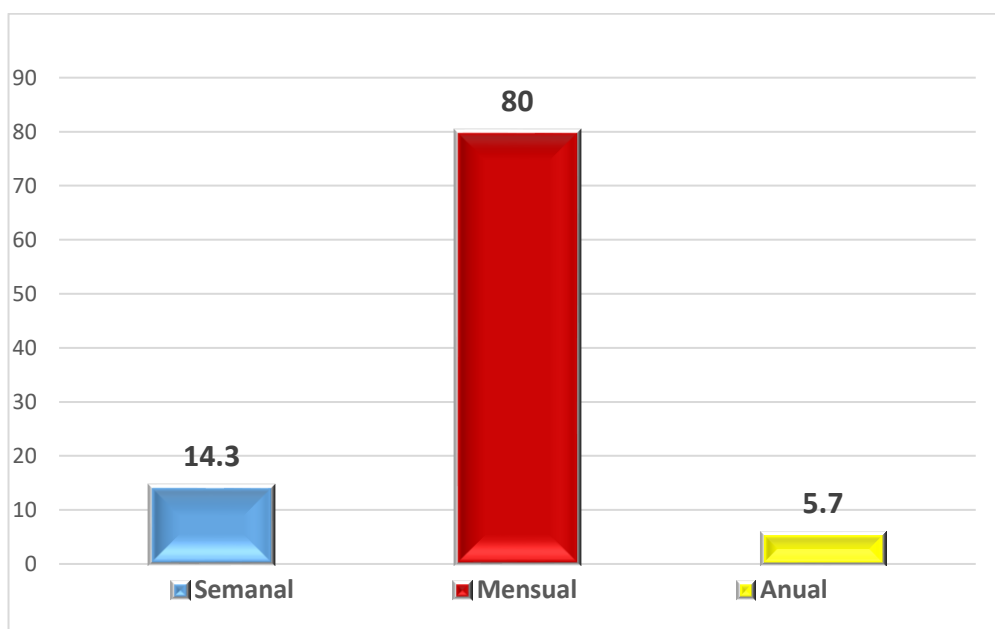
En la tabla dieciocho, manifiestan que estos trabajadores quisieran recibir capacitaciones mensualmente y esto lo manifiestan 56 encuestados.

Tabla N° 18. Con que frecuencia le gustaría recibir capacitación referente al trabajo que realiza.

Residuos	Fi	%
Semanal	10	14.3
Mensual	56	80.0
Anual	4	5.7
Total	70	100

Fuente: propia del autor

Gráfico N° 18. Con que frecuencia le gustaría recibir capacitación referente al trabajo que realiza.



En este gráfico, se observa que el (80%) del personal quisieran capacitarse mensualmente, el (14.3%) semanal y el (5.7%) anualmente.

6. Nivel de contaminación

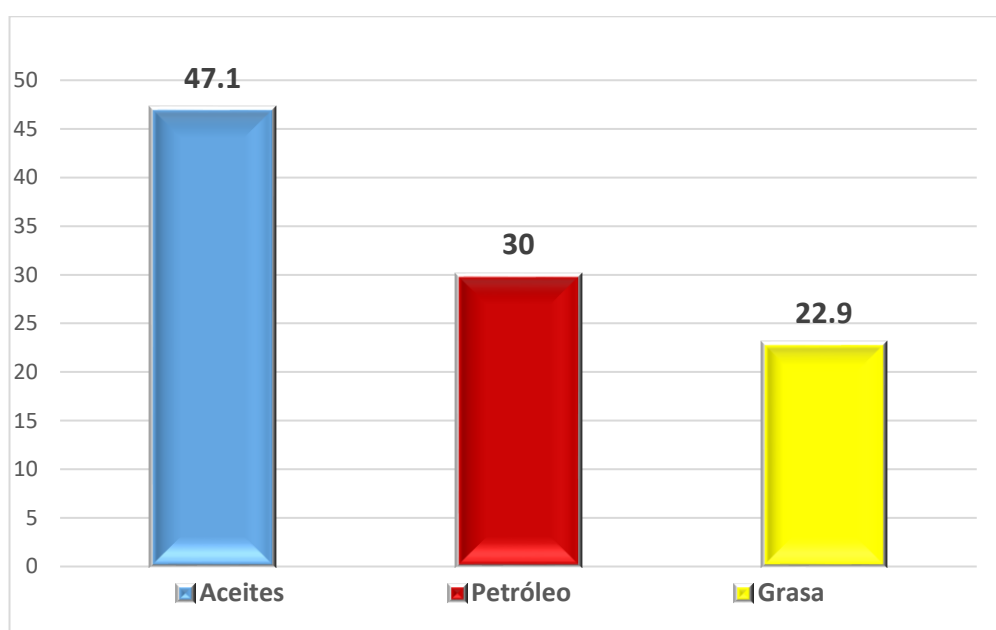
Según la tabla N° 19, la mayor contaminación presente en los residuos son los aceites (lo afirman 33 encuestados), el petróleo es el segundo contaminante presente afirmándolo (21 personas) y 16 manifestaron que son las grasas.

Tabla N° 19. Residuos inorgánicos generados.

Tipo	Fi	%
Aceites	33	47.1
Petróleo	21	30.0
Grasa	16	22.9
Total	70	100

Fuente: propia del autor

Gráfica N° 19. Tipo de contaminantes.



En el gráfico 19, se observa el porcentaje de que el (47.1%) manifiestan que le mayor contaminante son los aceites, el (30%) dicen que es el petróleo y el (22.9%) respondieron que son las grasas.

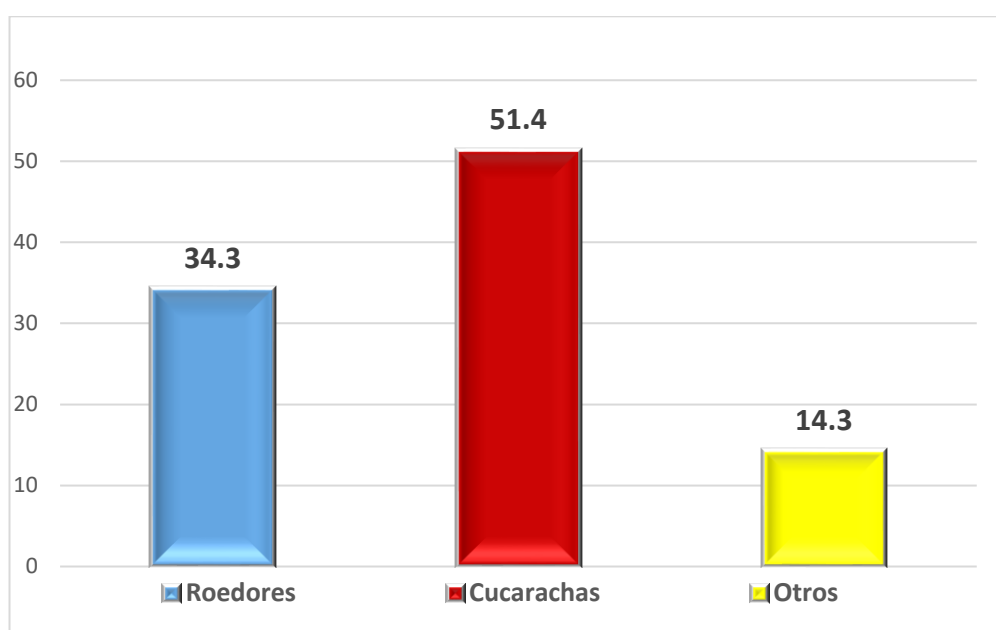
La siguiente tabla indica también que es común observar algunos animales en los residuos 36 afirman que más se observan la presencia de cucarachas, 24 afirman que son los roedores y solo 10 manifiestan que son otros tipos de animales presentes.

Tabla N° 20. Animales presentes en los residuos.

Animales	Fi	%
Roedores	24	34.3
Cucarachas	36	51.4
Otros	10	14.3
Total	70	100

Fuente: propia del autor

Gráfico N° 20. Animales presentes en los residuos.



Según los encuestados el (51.4%) manifiestan que las cucarachas son los animales más frecuentes en estos desperdicios, (34.3%) dicen que son los ratones y el (14.3%) respondieron que también hay presencia de otros animales.

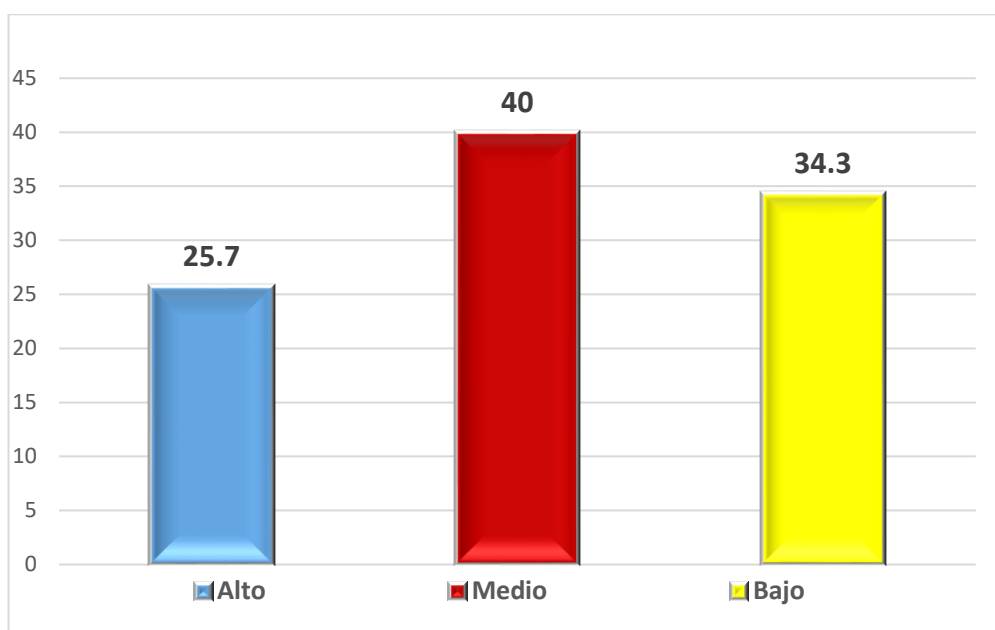
En la tabla veintiuno se observa el nivel de contaminación es considerado (medio) y esto lo afirman 28 trabajadores, 18 de ellos lo consideran (alto) y 24 manifiestan que (bajo).

Tabla N° 21. Nivel de contaminación.

Nivel	Fi	%
Alto	18	25.7
Medio	28	40.0
Bajo	24	34.3
Total	70	100

Fuente: propia del autor

Gráfico N° 21. Nivel de contaminación.



Según el gráfico (21) el nivel de contaminación es medio, esto lo opina el (40%) de los trabajadores, (34.3%) manifiesta que es bajo y el (25.7%) dice que existe una contaminación alta.

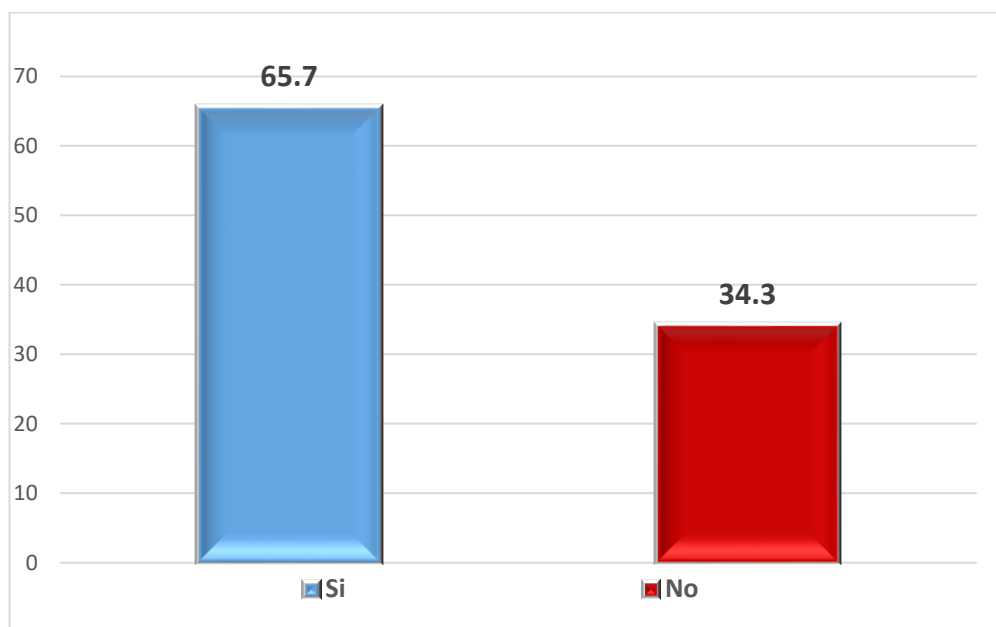
La tabla siguiente muestra que de todos los trabajadores 46 de ellos respondieron que SI existen medidas para minimizar este problema y 24 manifestaron que NO existe.

Tabla N° 22. Se implementan medidas para minimizar o controlar esta contaminación.

Implementación	Fi	%
SI	46	65.7
NO	24	34.3
Total	70	100

Fuente: propia del autor

Gráfico N° 22. Se implementan medidas para minimizar o controlar esta contaminación.



Según este gráfico (22), el (65.7%) manifiestan que si existen estas medidas y el (34.3%) respondieron que no existen.

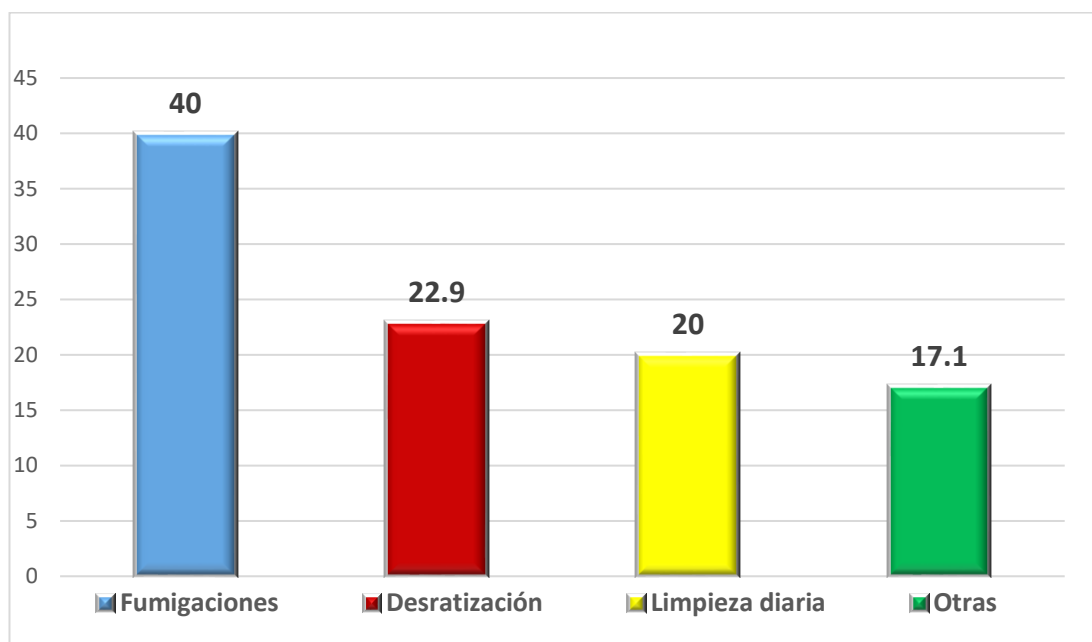
En la tabla N° 23, se observan las medidas que adoptan para minimizar esta contaminación son: Fumigaciones (lo afirman 28 encuestados), control de roedores (16 encuestados), limpiar diariamente (14 personas) y otras medidas (lo afirman 12 trabajadores).

Tabla N° 23. Cuáles son estas medidas.

Medidas	Fi	%
Fumigaciones	28	40.0
Desratización	16	22.9
Limpieza diaria	14	20.0
Otras	12	17.1
Total	70	100

Fuente: propia del autor

Gráfico N° 23. Cuáles son estas medidas.



En este gráfico el (40%) manifestaron que una de estas medidas son las fumigaciones, el (22.9%) dicen que es la desratización, (20%) es la limpieza diariamente y el (17.1%) respondieron que son otras medidas.

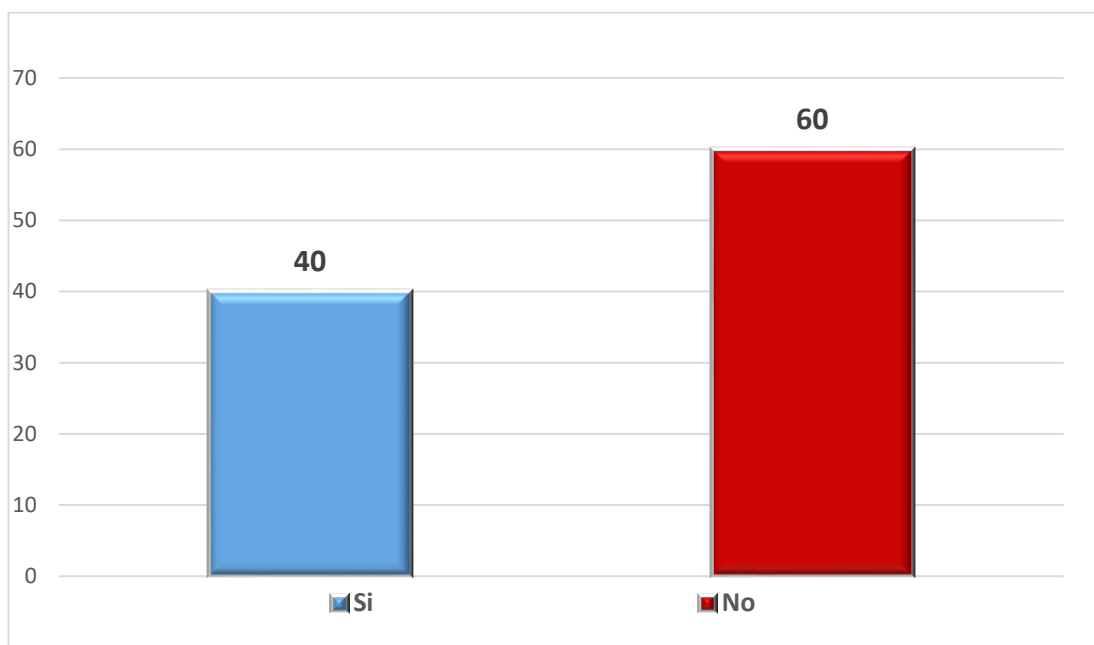
Se observa en la tabla siguiente que, 42 de los 70 encuestados afirmaron que la empresa NO realiza estudios de Impacto Ambiental y 28 de ellos manifestaron que SI realizan estos estudios.

Tabla N° 24. Sabe usted si la empresa realiza estudios para determinar el impacto ambiental que generan sus residuos.

Realiza	Fi	%
SI	28	40.0
NO	42	60.0
Total	70	100

Fuente: propia del autor

Gráfico N° 24. Sabe usted si la empresa realiza estudios para determinar el impacto ambiental que generan sus residuos.



El gráfico (24), indica que el (60%) de los trabajadores manifestaron que la empresa no realiza estudios de impacto ambiental y el (40%) respondieron que si se realizan estos estudios.

CAPÍTULO V. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

El presente estudio tiene la finalidad de relacionar la tecnología y el procesamiento de la madera en dos plantas transformadoras en la ciudad de Iquitos, los temas ambientales en las empresas dedicadas a la transformación de la madera tienen poca importancia y esto perjudica el medio ambiente por la contaminación que generan; aunque algunas de estas empresas actualmente están mejorando sus tecnologías y reutilizando los desperdicios que ocasionan en el aserrío, por lo que es de importancia contar con datos de estas dos empresas (Agro Forestal Requena SAC y Consorcio Forestal Loreto SAC) para determinar si existe relación según el trabajo planteado: Es importante contar con algunos datos que nos ayudaran a tomar algunas decisiones de discusión como: la edad según la muestra de las 70 personas encuestadas después de procesar los datos (26 personas que representan el 37.1%) respondieron que se encuentra entre los (20 a 28 años), (22 que representan el 31.4%) tienen de 4 a 5 años de servicio en la empresa, el 86.6% son del sexo masculino, el 64.3% son obreros que representan a 45 personas, el 22.81% son operarios, referente a sus condiciones laborales nombrados solo el 11.4%, contratados el 45.7% y trabajadores eventuales el 42.9%. comparando estos resultados con lo que manifiesta Trautman (2010) sobre los aserraderos estos deben estar manejados por personas preparadas con conocimiento en esta actividad, esto es fundamental para un adecuado funcionamiento.

La cuantificación de estos desperdicios indicara el volumen que se produce cierto tiempo cuando se procesa la madera, según los datos obtenidos, la mayor cantidad son residuos orgánicos (85.7%). La mayor generación es de más de 1 000 kg y este volumen es producido semanalmente lo afirman el (48.6% de los trabajadores que son representados por 34 personas. Castillo (2007), manifiesta que esta actividad produce un gran volumen residual como (aserrín y polvo). Estos productos que por lo general se acumulan y tienen poco valor comercial si no se les da valor agregado crean problemas ambientales por una inadecuada disposición. Pero según Ríos (2006), la transformación que se les pueda dar a estos desperdicios utilizando

tecnología adecuada y transformándoles en chapas, laminas, parquet, durmientes, tableros aglomerados, etc., sería una alternativa de darle valor agregado y disminuir estos residuos en la empresa.

Contar con máquinas, equipos en una empresa aserradora es importante por la ayuda que dan al trabajo pesado especialmente (acareo de trozas, estibación de tablas, etc.) según los encuestados 16 de ellos contestaron que cuentan con contenedores, 22 manifiestan que tienen grúas y 18 dicen contar con horno de incineración, la mayor generación residual es el aserrín (71.5%) seguido de la viruta y las cantoneras (11.4%) y en menor proporción el polvo que se genera (5.7%). Según la FAO (1991), la generación de residuos de la madera después de su transformación es distinta de una instalación a otra, esto dependerá desde el tipo de especie a utilizarse, aproximadamente el 45 a 55% de las trozas utilizadas en el proceso de transformación se convertirán en residuos. Según La Asociación de Industrias Madereras y Afines de Loreto, manifiestan que este rubro comercial es importante para el desarrollo de la región. El manejo de estos residuos es de suma importancia para minimizar su acumulación dentro de la empresa y en la encuesta el (67%) manifestaron que es mixto (o sea realizan la limpieza interna y externa del local), con una frecuencia diaria de (32.9%) mensual (25.7%) y cuando hay producción (41.4%), el destino mayor es para la transformación de tabla contra placadas (45.7%), cantoneras (25.7%). Según manifiesta la Dirección Nacional de Comercio Exterior (2005), en Loreto las empresas dedicadas a la actividad maderera en su mayoría se liberan de los desperdicios incinerándolos o vertiéndolos al río y esto genera contaminación ambiental, contaminando el agua y quebradas.

Referente al nivel de contaminación de las dos empresas en estudio según los encuestados es de nivel medio esto lo afirman 28 trabajadores los cuales representan el (40%), bajo lo manifiestan 24 que representan el (34.3%) y alto lo confirman 18 personas que representan el (25.7% de la muestra). Referente a este tema Alvares (2001), menciona que en las pequeñas empresas dedicadas a este rubro este tema es crítico ya que el manejo de estos residuos contaminantes es casi nulo.

CAPÍTULO VI. PROPUESTA

El trabajo de investigación se centró en la evaluación y relación que existe entre la tecnología y procesamiento de la madera en dos empresas dedicadas a este rubro comercial, se analizaron los procesos de producción, los desperdicios generados y las emisiones contaminantes de estos residuos, , según los resultados se muestran que la implementación de mejores tecnologías más eficientes y sostenibles pueden llegar a reducir significativamente la contaminación, la industria de la madera es unas de las principales fuentes de contaminación, la transformación genera grandes cantidades de residuos y emisiones contaminantes que pueden afectar la calidad del aire, agua y suelo; en el presente trabajo se encontraron una relación significativa entre las variables estudiadas, por lo que se propone soluciones para reducir esta contaminación como: Implementar tecnologías de procesamiento más eficientes y sostenibles, realizar monitoreo regulares de la contaminación y capacitar al personal en prácticas de producción más limpias y sostenibles. Implementar tecnologías más eficientes y sostenibles en las plantas de transformación de madera, como sistema de filtración de aire y agua y equipos de reducción de ruidos. Implementar un Plan de Gestión de manejo de estos desperdicios, que incluya la reutilización y reciclaje de estos materiales y reducir la emisión de estos a los vertederos: capacitar al personal en prácticas de producción más limpias y sostenibles; del mismo modo implementar un plan de emergencia para responder a incidentes ambientales, como derrames de líquidos tóxicos e incendios. Realizar Auditorías ambientales regulares, considerar la obtención de Certificaciones ambientales como ISO 14001.

CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES

1. El 85.7% son residuos orgánicos, 8.6% son inorgánicos y 5.7% son residuos peligrosos que se generan en las dos empresas.
2. La frecuencia de generación de residuos muestra el 60% semanal, el 31.4% diario y el 8.6% mensual
3. Los residuos orgánicos generados señalan el 71.5% de aserrín, el 11.4% viruta y cantoneras y el 5.7% polvo.
4. La frecuencia de limpieza se realiza el 41.4% cuando hay producción, el 32.9% diariamente y el 25.7% mensual.
5. El destino final de estos residuos es para elaborar tablas contra placadas el 45.7%, el 28.6% los incineran y el 25.7% depositan en contenedores.
6. El 54.3% del personal reciben capacitación en manejo de estos residuos y el 45.7%, no lo reciben.
7. El 47.1% de residuos Inorgánicos generados son los aceites, el 30% petróleo y el 22.9% son las grasas.
8. El nivel de contaminación es medio (40%), bajo (34.3%) y (25.7%) es alta de acuerdo a la percepción de los trabajadores
9. Las medidas que adoptan para minimizar esta contaminación son: Fumigaciones, control de roedores, limpieza diaria.

CAPÍTULO VIII: RECOMENDACIONES

1. Implementar tecnologías más eficientes y sostenibles en las plantas de transformación de madera, como sistema de filtración de aire y agua y equipos de reducción de ruidos.
2. Desarrollar una evaluación durante el procesamiento y transformación con la finalidad de identificar oportunidades y minimizar el impacto ambiental en etapas de producción.
3. Desarrollar e implementar un Plan de Gestión de manejo de estos desperdicios, que incluya la reutilización y reciclaje de estos materiales y reducir la emisión de estos a los vertederos.
4. Establecer un plan de monitoreo y control de estos contaminantes y realizar mediciones frecuentes para asegurar el cumplimiento de los estándares ambientales.
5. Capacitar al personal en prácticas de producción más limpias y sostenibles; del mismo modo implementar un plan de emergencia para responder a incidentes ambientales, como derrames de líquidos tóxicos e incendios.
6. Realizar Auditorías ambientales regulares, considerar la obtención de Certificaciones ambientales como ISO 14001, también establecer metas y objetivos ambientales claros y medibles.

CAPÍTULO IX: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASOCIACIÓN DE INDUSTRIALES MADEREROS Y AFINES DE LORETO - AIMAL 1994. Propuesta para la derogatoria del Decreto Supremo N°. 051-92-AG. Iquitos, Perú. 10 p.
- ÁLVAREZ, G. 1999. Perspectiva de aprovechamiento del aserrín mediante su transformación hidrolítica y como fuente de Biomasa para diversos fines. Tesis de doctorado. Facultad de Agronomía y Forestal, Centro de Estudios de Biomasa Vegetal, Universidad de Pinar del Río, Cuba. 30 p.
- ÁLVAREZ, E.; DÍAZ, S. y ALESSANDRINI, M. 2001. Utilización racional de los residuos forestales. EN: Unasyva - No. 206 - CONVENIOS MUNDIALES SOBRE LOS BOSQUES Revista internacional de silvicultura e industrias forestales - Vol. 52- 2001/3. FAO
- BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO & CENTRO DE ESTUDIOS PARA EL DESARROLLO. 2001. Revisión de la evaluación de impacto ambiental en países de América Latina y El Caribe. Metodología, resultados y tendencias. (Eds. G. Espinoza & V. Alzina). Santiago de Chile: BID/CED. 93 p.
- BATELLE INSTITUTE. 1972. Environmental evaluation system for water resource planning. Columbus: Bureau of reclamation. U.S. Department of the Interior.
- CASTILLO, G. 2007. Aprovechamiento de residuos de madera de Caoba y Manchiche para una concesión forestal del departamento del Peten. Tesis profesional. Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala. 163 p.
- CENTRO NACIONAL DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA DE HONDURAS (CNP+LH). 2009. Guía de buenas Prácticas ambientales para la industria forestal primaria (aserraderos). HONDURAS.
- COMISION NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE. 2000. Guía para el control y prevención de la contaminación industrial. Rubro Aserraderos y Procesos de Madera. Santiago. Chile.
- DIRECCIÓN NACIONAL DE COMERCIO EXTERIOR. 2005. MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA para la Industria de

- Aserrío. Programa de Desarrollo de Políticas de Comercio Exterior 1442/OC-PE. Lima-Perú
- DURAN, F. y TUSET, R. 1981. Manual de maderas comerciales, equipos y procesos de utilización (aserrado, secado, preservación, descortezado, partículas). Editorial Agropecuaria Hemisferio Sur, Uruguay. 688 p.
- EL PERUANO. 2000. Ley N° 27314. Ley General de Residuos Sólidos. Presidencia del Consejo de Ministros.
- EL PERUANO. 2004. Decreto Supremo N° D.S. N° 057-2004-PCM. Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos. Presidencia del Consejo de Ministros.
- FAO .1991. Conservación de energía en las industrias mecánicas forestales. ESTUDIO FAO: MONTES 93. Roma, Italia.
- FULLOP, Z. y VASQUEZ, W. 1989. "Guía de cubicación industrial de maderas en trozas". Proyecto de Desarrollo Industrial Forestal. Perú Canadá. Lima. 16 p.
- GAUTHIER, D. 1986. "Diagnóstico de la industria de aserrío en Pucallpa". Programa de Desarrollo Industrial Forestal. Perú Canadá. Lima. 16 p.
- RIOS, M. 2006. Análisis de la Industria de la región Loreto, AIMAL, 96 p.
- QUINTEROS, G. 1981. Cuantificación de residuos en la industria del contrachapado a partir del capinurí. Ing. Forestal. Iquitos UNAP. 79 p.
- SCHREWE, H. 1981. La industria de aserrío en el Perú. Documento de trabajo N° 8. Proyecto FAO. Lima, Perú. 60 p
- TRAUTMANN, C. (2015). Aserradero "Patagonia Ltda". Facultad de Ingeniería Industrial - Universidad Autónoma de Chile. Santiago de Chile, 138 pág.
- VIGNOTE, S. Y MARTÍNEZ, 1. 2006. Tecnología de la madera. 3a edición. Mundi- prensa, Madrid España. 678 p.
- ZAROR, C.A. 2001. Residuos sólidos industriales en la VIII Región. Concepción, CONAMA. Bio Bio. Chile. 49 p.

ANEXOS

1. Matriz de consistencia

Título de la investigación	Pregunta de investigación	Objetivos de la investigación	Hipótesis	Tipo y diseño de estudio	Población de estudio y procesamiento	Instrumento de recolección de datos
<p>Tecnología de procesamiento de especies maderables y su relación con la contaminación ambiental en dos plantas de transformación primaria en Iquitos, 2017"</p>	<p>¿Cómo se relaciona la tecnología de procesamiento básico de las especies maderables con la contaminación ambiental por los residuos sólidos generados en dos plantas de transformación primaria en la ciudad de Iquitos?</p>	<p>General: Analizar la relación de la tecnología de procesamiento de transformación de especies maderable con la contaminación del ambiente en dos aserraderos de la ciudad de Iquitos, Agro Forestal Requena SAC y Consorcio Forestal Loreto SAC,2017.</p> <p>Específicos: 1.Evaluar la generación de los residuos sólidos de acuerdo a las tecnologías de procesamiento de transformación de especies maderables en dos aserraderos de la ciudad de Iquitos, Agro Forestal Requena SAC y Consorcio Forestal Loreto SAC. 2.Determinar la eficiencia de procesamiento en términos de aprovechamiento de las especies maderables en dos aserraderos de la ciudad de Iquitos, Agro Forestal Requena SAC (IMAZA) y Consorcio Forestal Loreto SAC. 3.Identificar los aspectos contaminantes del medio ambiente por los residuos generados en dos aserraderos de Iquitos, Agro Forestal Requena SAC y Consorcio Forestal Loreto SAC. 4.Determinar el tipo de contaminación del medio ambiente por los residuos sólidos generados en dos aserraderos de Iquitos, Agro Forestal Requena SAC y Consorcio Forestal Loreto SAC.</p>	<p>General Ho: Existe una relación directa entre la tecnología de procesamiento de especies maderables y la contaminación ambiental en dos aserraderos de Iquitos, Agro Forestal Requena SAC Consorcio Forestal Loreto SAC, 2017.</p>	<p>El ensayo se desarrolló en la provincia de Maynas, Distrito Punchana y San Juan donde se evaluará a los aserraderos Agro Forestal Requena SAC, ubicado en la Carretera Santa Marian S/N y Consorcio Forestal Loreto SAC, ubicado en la Carretera Iquitos-Nauta Km. 2,5 (Ver ubicación en Anexos). El diseño es cualitativo-cuantitativo, descriptivo, explicativo, transversal.</p>	<p>Población y muestra Estuvo conformada por todas las personas que laboran en los dos aserraderos (70). La muestra se realizó por conveniencia.</p> <p>Procedimientos de recolección de datos Etapa de evaluación de tecnologías de procesamiento</p> <ul style="list-style-type: none"> · Revisión y Evaluación de las tecnologías de procesamiento de especies maderables · Identificación de los aspectos críticos de las tecnologías empleadas. <p>Evaluación de aspectos contaminantes</p> <ul style="list-style-type: none"> · Evaluación de la generación de residuos sólidos en dos aserraderos de Iquitos. · Identificación de los efectos ambientales que se generan durante el procesamiento de la madera. 	<p>Revisión de Balance Materiales del proceso productivo</p> <p>Revisión del Plan de Manejo de RRSS</p>

2. Tabla de operacionalización de las variables

variables Independiente(X)	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores	Índices	Instrumento
<p>*Cuantificación de residuos sólidos.</p> <p>*Manejo de residuos sólidos.</p>	<p>*Método que permite estimar la cantidad de residuos generados por diversas actividades.</p> <p>*Este término se usa para designar al control humano de recolección, tratamiento y eliminación de diferentes tipos de desechos.</p>	<p>Procesamiento y análisis de datos de la percepción ambiental y su relación con la salud en la población de Requena.</p>	<p>*Cantidad</p> <p>*Manejo</p>	<p>%</p> <p>%</p>	<p>*Encuesta</p> <p>*Revisión de Balance Materiales del proceso productivo</p> <p>*Revisión del Plan de Manejo de RRSS</p>
Variables Dependientes(Y)	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores	Índices	Instrumento
<p>*Nivel de contaminación</p>	<p>*Es la cantidad o concentración de un contaminante en el aire ambiente o depósito de aquel en superficies en un momento o en un periodo determinado.</p>	<p>Análisis e interpretación de los resultados de la percepción ambiental y su relación con la salud de los pobladores de Requena.</p>	<p>X1 Y= Cantidad de RRSS generados respecto a impactos probables</p> <p>X2 Y= Manejo de los RRSS respecto a los impactos ambientales</p> <p>X3 Y= Disposición final respecto a los impactos ambientales</p>	<p>M3/año o t/año</p> <p>Plan de Manejo de RRSS</p> <p>Reusa</p> <p>Botadero</p> <p>Almacenamiento en instalaciones propias</p>	

3. Instrumento de recolección de datos

Tecnología y procesamiento de especies maderables y su relación con la contaminación ambiental en dos plantas de transformación primaria en Iquitos, 2017.

N°		SI	NO
	1. Datos Generales		
1	Edad		
2	Tiempo de servicio en la empresa		
3	Sexo		
4	Cargo que desempeña		
5	Condición laboral		
	2. Cuantificación de residuos		
6	Tipo de residuos a. orgánicos b. inorgánicos c. peligrosos		
7	Cantidad a. Por día b. Mensual c. Anual		
8	Frecuencia generada a. Diario b. Mensual c. Cuando hay material		
	3. Maquinarias y residuos generados		
9	Existencia de infraestructura a. Contenedores b. Compactadores c. Horno de incineración		
10	Reciclaje de los residuos a. Aserrín b. Viruta c. Polvo d. Cantoneras		
	4. Manejo de residuos		
11	Método de recolección a. Interno b. Externo c. Mixto		
12	Frecuencia a. Diario b. Mensual c. Cuando hay producción		

13	Destino final a. Contenedores b. Transformación (Tablas, Puertas, contra placadas) c. Incineración		
	5. Capacitación		
14	Recibe capacitación en manejo de residuos		
15	Frecuencia a. Mensual b. Anual		
16	Recibe capacitación sobre seguridad y salud en su trabajo		
17	Frecuencia Mensual Anual		
18	Qué frecuencia le gustaría recibir capacitación referente al trabajo que realiza a. Semanal b. Mensual c. Anual		
	6. Nivel de contaminación		
19	Tipo de contaminantes, animales presentes en los residuos: a. Aceites b. Petróleo c. Pesticidas d. Roedores e. Cucarachas d. Otros		
20	Nivel de los contaminantes presentes en los residuos a. Alto b. Medio c. Bajo		
21	Se implementan medidas para minimizar o controlar esta contaminación		
22	Cuáles son esas medidas a. Fumigaciones b. Desratización c. Limpieza diaria c. Otras		
23	¿Cuál es el nivel de riesgo asociado a la generación de residuos? a. Alto b. Medio c. Bajo		
24	¿Sabe usted si se realizan análisis o estudios para determinar el impacto ambiental de la contaminación generada por los residuos?		

4. Croquis de ubicación de las empresas



Figura 01. Mapa satelital de ubicación del aserradero de la empresa AGROFORESTAL REQUENA SAC, Iquitos, Perú.



Figura 02. Mapa satelital de ubicación del aserradero de la empresa CONSORCIO FORESTAL LORETO SAC, Iquitos, Perú.

5. Fotos



Foto 1. Residuos sólidos Empresa Agroforestal Requena



Foto 2. Trozas de madera: Empresa Agroforestal Requena



Foto 3. Residuos después del procesamiento de las trozas (cantoneras, despuntes, etc.).



Foto 4. Lugar de procesamiento de la Empresa Agroforestal Requena



Foto 5. Sala de procesamiento Consorcio Forestal Loreto SAC



Foto 6. Sala de procesamiento del Consorcio Forestal SAC



Foto 7. Tecnología de punta en la Empresa Consorcio Forestal SAC



Foto 8. Cierra circular: Consorcio Forestal SAC



Foto 9. Contenedores de Residuos Sólidos: Consorcio Forestal SAC



Foto 10. Sala de procesamiento: Consorcio Forestal SAC