



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

VICERRECTORADO DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

INSTITUTO DE POSGRADO

TESIS PREVIA LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE:

MAGÍSTER EN GESTIÓN EMPRESARIAL

TEMA:

**IMPLEMENTACIÓN DE PRÁCTICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA
(P+L) EN LAS EMPRESAS MADERERAS FABRICANTES DE PALLETS DEL
CANTÓN PASTAZA, CIUDAD DEL PUYO PERÍODO 2012.**

AUTOR:

Ing. Blanca Irene Vargas Guambo

TUTOR:

Ing. Patricio Carrillo F. Mgs.

RIOBAMBA-ECUADOR

2015

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Certifico que el presente trabajo de investigación previo a la obtención del Grado de Magíster en Gestión Empresarial con el tema: **“Implementación de Prácticas de Producción Más Limpia, en las empresas madereras fabricantes de pallets del cantón Pastaza, ciudad de Puyo período 2012”**, ha sido elaborado por la Ing. Blanca Irene Vargas Guambo, el mismo que ha sido elaborado con el asesoramiento permanente de mi persona en calidad de Tutor, por lo que certifico que se encuentra apto para su presentación y defensa respectiva.

Es todo cuanto puedo informar en honor a la verdad.

Riobamba, 10 de abril de 2015


Ing. Patricio Carrillo F. Mgs.

Tutor

AUTORÍA

Yo Ing. Blanca Irene Vargas Guambo con cédula de identidad N° 0603029315 soy responsable de las ideas, opiniones expuestas, conjuntamente con los planteamientos y resultados de la presente investigación y el patrimonio intelectual pertenece a la Universidad Nacional de Chimborazo.



Blanca Irene Vargas Guambo

C.I. N° 0603029315

AGRADECIMIENTO

Te agradezco Padre Celestial porque tú me has dado la fortaleza para culminar con éxito los objetivos planteados, sea a ti la gloria y el honor.

Gracias a mi familia por apoyarme en todo momento, a mis tres bendiciones Génesis, Luis y Josué quienes son el soporte de mi vida.

A las autoridades y docentes del Instituto de Posgrado de la Universidad Nacional de Chimborazo, quienes constituyen un grupo humano de gran categoría profesional, siempre encaminados a alcanzar la excelencia académica.

Gracias al Ing. Llimmy Gómez Gerente- Propietario de la empresa “Maderol” de la ciudad de Puyo, por la apertura y confianza depositada para efectuar la presente investigación.

Mi gratitud infinita al Ing. Patricio Carrillo F.Mgs. Tutor de mi tesis, por ser un excelente profesional y tener una gran calidez humana.

Blanky

DEDICATORIA

Con infinito amor dedico este gran logro en mi vida, a mis tres bendiciones Génesis, Luis y Josué, quienes me dan la fuerza para continuar y jamás rendirme, y estar convencida que si deseamos ver el arco iris que nos infunde Esperanza y Fe, debemos aprender a disfrutar de la lluvia.

Blanky

INDICE GENERAL

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR	ii
AUTORÍA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DEDICATORIA	v
INDICE GENERAL	vi
INDICE DE CUADROS	xii
INDICE DE GRÁFICOS	xv
RESUMEN	xvii
ABSTRACT	xviii
INTRODUCCIÓN	xix
CAPÍTULO I.	1
1. MARCO TEÓRICO.	1
1.1 ANTECEDENTES.	1
1.2 FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA.	3
1.2.1 Fundamentación Filosófica	3
1.2.2 Fundamentación Epistemológica.	3
1.2.3 Fundamentación Psicológica.	3

1.2.4	Fundamentación Legal	4
1.2.4.1	Legislaciones Ambientales Ecuatorianas	4
1.2.4.2	Base Legal Nacional.	5
1.2.4.2.1	Constitución Política del Ecuador	5
1.2.4.2.2	Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo Sostenible, 1992.	5
1.2.4.2.3	Ley de Gestión Ambiental	5
1.2.4.2.4	Principios y Beneficios de la Certificación	6
1.3	FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.	9
1.3.1	Desarrollo Sustentable	9
1.3.1.1	Aparición de la Propuesta de Desarrollo Sustentable	9
1.3.1.2	Concepto de Desarrollo Sustentable	9
1.3.1.3	Aplicación del desarrollo sustentable a la empresa	10
1.3.1.4	Enfoque sistemático del desarrollo sustentable	10
1.3.2	Industria Maderera en Ecuador	10
1.3.2.1	Cadena de la madera en el Ecuador	14
1.3.2.2	Análisis de los Aspectos Ambientales	24
1.3.3	Producción Más Limpia	35
1.3.3.1	Producción Más Limpia (P+L) desde el enfoque de Desarrollo Sustentable	35
1.3.3.2	Generalidades	36
1.3.3.3	Antecedentes	37

1.3.3.4	Definición	38
1.3.3.5	Impactos Positivos de la Producción Más Limpia (P+L).	39
1.3.3.6	Producción Más Limpia (P+L) en Ecuador	40
1.3.3.7	Producción Más Limpia (P+L) como Estrategia Empresarial para las pequeñas empresas madereras de la provincia de Pastaza	43
1.3.3.8	Indicadores y Herramientas desde el enfoque de Producción Más Limpia (P+L)	45
1.3.3.8.1	Indicadores desde el enfoque de Producción Más Limpia (P+L)	45
1.3.3.8.2	Indicadores de Gestión	46
1.3.3.8.3	Definición de herramientas de Producción Más Limpia (P+L).	49
1.3.3.8.4	Definición e implementación de “Buenas Prácticas de Manejo”	51
1.3.4	Análisis situacional del sector maderero de la ciudad de Puyo	53
1.3.4.1	Breve Reseña Aserradero “Maderol”	57
1.3.4.1.1	Análisis de Costos, productividad y eficiencia en la fabricación de pallets.	60
CAPÍTULO II.		63
2.	METODOLOGÍA	63
2.1	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	63
2.2	TIPO DE INVESTIGACIÓN	63
2.3	MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN	64
2.4	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA RECOLECCIÓN DE DATOS.	64

2.5	POBLACIÓN Y MUESTRA	64
2.5.1	Población.	64
2.6	PROCEDIMIENTO PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	66
2.7	HIPÓTESIS	67
2.7.1	Hipótesis General	67
	CAPÍTULO III.	68
3.	LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS.	68
3.1	TEMA	68
3.2	PRESENTACIÓN	68
3.3	OBJETIVOS	69
3.3.1	Objetivo General	69
3.3.2	Objetivos Específicos	69
3.4	FUNDAMENTACIÓN	69
3.4.1	Fundamentación Axiológica	70
3.4.2	Fundamentación Epistemológica.	70
3.4.3	Fundamentación Psicológica.	70
3.5	CONTENIDO	71
3.5.1	GUÍA DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANEJO	71
3.5.2	OPERATIVIDAD	72

CAPÍTULO IV.	74
4. EXPOSICIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	74
4.1 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	74
4.1.1 Encuesta realizada al Gerente de la empresa “Maderol”	74
4.1.2 Encuesta realizada a los trabajadores de la empresa “Maderol	90
4.1.3 SÍNTESIS DE RESULTADOS ANTES DE LA APLICACIÓN DE LA GUÍA.	102
4.1.4 SÍNTESIS DE RESULTADOS DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DE LA GUÍA.	104
4.2 COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS	106
4.2.1 Comprobación de la hipótesis General	106
4.2.1.1 Modelo Lógico	106
4.2.1.2 Modelo estadístico	106
4.2.1.3 Nivel de significación	106
4.2.1.4 Grado de libertad	107
4.2.1.4 Regla de decisión	107
4.2.1.5 Cálculo de Chi cuadrado	107
4.2.1.6 Verificación	109

CAPÍTULO V.	111
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	111
5.1 CONCLUSIONES	111
5.2 RECOMENDACIONES	112
BIBLIOGRAFÍA	113
WEBGRAFÍA	113
ANEXOS	

INDICE DE CUADROS

Cuadro N.1.1.Principales orígenes y destinos de la madera y sus productos derivados	13
Cuadro N.1.2. Dimensiones en centímetros (cm) del Pallet Americano	21
Cuadro N.1.3. Dimensiones en centímetros (cm) del Pallet Europeo	22
Cuadro N.1.4. Dimensiones en centímetros (cm) del Pallet Europeo	23
Cuadro N.1.5. Producción Más Limpia	39
Cuadro N.1.6. Empresas Certificadas	42
Cuadro N.1.7. Indicadores de Gestión	48
Cuadro N.1.8. Eficiencia del (Pigue) por aserradero	54
Cuadro N.1.9. Costos generados por aserradero	55
Cuadro N.1.10. Costos de energía eléctrica por aserradero	55
Cuadro N.1.11. Índice de productividad de la actividad	56
Cuadro N.1.12. Clientes empresa “Maderol”	59
Cuadro N.1.13. Ventas por tipo de Pallets (sep- oct 2013)	60
Cuadro N.1.14. Costos por tipo de pallets (septiembre 2013)	60
Cuadro N.1.15. Índice de Productividad	61
Cuadro N.1.16. Rentabilidad Neta (diciembre/13-febre/ 14)	62
Cuadro N.2.1. Aserraderos de la ciudad de Puyo	65
Cuadro N.3.1. Descripción de los costos por cada medida	73
Cuadro N.4.1. Calidad Materia Prima	75
Cuadro N.4.2. Costos de Materia Prima	76
Cuadro N.4.3. Materia Prima vs Pedidos de Pallets	77
Cuadro N.4.4. Aprovechamiento eficiente de Materia Prima	78

Cuadro N.4.5. Monitoreo del consumo de Materia Prima	79
Cuadro N.4.6. Volumen de residuos	80
Cuadro N.4.7. Costos de Residuos	81
Cuadro N.4.8. Acciones para minimizar residuos	82
Cuadro N.4.9. Maquinaria Obsoleta	83
Cuadro N.4.10. Ahorro y uso eficiente de energía eléctrica	84
Cuadro N.4.11. Equipos de protección	85
Cuadro N.4.12. Capacitación a trabajadores	86
Cuadro N.4.13. Recolección de desperdicios	87
Cuadro N.4.14. Buenas Prácticas de Producción Más Limpia	88
Cuadro N.4.15. Invertir en Producción Más Limpia	89
Cuadro N. 4.16. Maquinaria obsoleta	90
Cuadro N.4.17. Procedimientos de limpieza	91
Cuadro N.4.18. Accidentes en el trabajo	92
Cuadro N.4.19. Equipo de Protección	93
Cuadro N.4.20. Revisión de materia prima antes de ingresar al proceso	94
Cuadro N.4.21. Desperdicio de materia prima	95
Cuadro N.4.22. Recolección de residuos	96
Cuadro N.4.23. Capacitación a trabajadores	97
Cuadro N.4.24. Buenas Prácticas de Producción Más Limpia	98
Cuadro N.4.25. Desconecta la maquinaria al terminar su trabajo	99
Cuadro N.4.26. Condiciones necesarias para evitar riesgos laborales	100
Cuadro N.4.27. Colaboración entre gerencia y trabajadores	101
Cuadro N.4.28 . Resultado encuestas al gerente "Maderol"	102

Cuadro N.4.29. Resultado encuestas a trabajadores "Maderol"	103
Cuadro N.4.30. Resultado encuestas al gerente "Maderol"	104
Cuadro N.4.31. Resultado encuestas a trabajadores "Maderol"	105
Cuadro N.4.32. Involucrados	108
Cuadro N.4.33. Contingencia.	109

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N.1.1. Industria maderera Ecuatoriana y sus procesos	11
Gráfico N.1.2. Flujo de la madera desde el bosque hasta el consumidor	15
Gráfico N.1.3. Pallet Americano	21
Gráfico N.1.4. Pallet Europeo	22
Gráfico N.1.5. Pallet Europeo	23
Gráfico N.1.6. Apilado de madera estéreo	29
Gráfico N.1.7. Patio de acopio	30
Gráfico N.1.8. Descortezado de la madera (Pigüe)	31
Gráfico N.1.9. Despuntadora	31
Gráfico N.1.10. Canteadora	32
Gráfico N.1.11. Latilladora	32
Gráfico N.1.12. Cepilladora	33
Gráfico N.1.13. Biseladora	34
Gráfico N.1.14. Diagrama de Flujo	34
Gráfico N.1.15. Esquema de Sistema de Producción de una Empresa	36
Gráfico N.1.16. Indicadores de Gestión	46
Gráfico N.1.17. Organigrama “Maderol”	58
Gráfico N.1.18. Pallets de Banano	59
Gráfico N.4.1. Calidad Materia Prima	75
Gráfico N.4.2. Costos de Materia Prima	76
Gráfico N.4.3. Materia Prima vs Pedidos de Pallets	77
Gráfico N.4.4. Aprovechamiento eficiente de Materia Prima	78

Gráfico N.4.5. Monitoreo del consumo de Materia Prima	79
Gráfico N.4.6. Volumen de residuos	80
Gráfico N.4.7. Costos de Residuos	81
Gráfico N.4.8. Acciones para minimizar residuos	82
Gráfico N.4.9. Maquinaria Obsoleta	83
Gráfico N.4.10. Ahorro y uso eficiente de energía eléctrica	84
Gráfico N.4.11. Equipos de protección	85
Gráfico N.4.12. Capacitación a trabajadores	86
Gráfico N.4.13. Recolección de desperdicios	87
Gráfico N.4.14. Buenas Prácticas de Producción Más Limpia	88
Gráfico N.4.15. Invertir en Producción Más Limpia	89
Gráfico N.4.16. Maquinaria obsoleta	90
Gráfico N.4.17. Procedimientos de limpieza	91
Gráfico N.4.18. Accidentes en el trabajo	92
Gráfico N.4.19. Equipo de Protección	93
Gráfico N.4.20. Revisión de materia prima antes de ingresar al proceso	94
Gráfico N.4.21. Desperdicio de materia prima	95
Gráfico N.4.22. Recolección de residuos	96
Gráfico N.4.23. Capacitación a trabajadores	97
Gráfico N.4.24. Buenas Prácticas de Producción Más Limpia	98
Gráfico N.4.25. Desconecta la maquinaria al terminar su trabajo	99
Gráfico N.4.26. Condiciones necesarias para evitar riesgos laborales	100
Gráfico N.4.27. Colaboración entre gerencia y trabajadores	101
Gráfico N.4.28. Chi Cuadrado	110

RESUMEN

La investigación denominada “Implementación de Prácticas de Producción Más Limpia, en las empresas madereras fabricantes de pallets del cantón Pastaza, ciudad de Puyo período 2012”, se efectuó con la finalidad de dar a conocer e incentivar a las empresas madereras de esta bella ciudad, sobre las ventajas que representa invertir en Producción Más Limpia (P+L) que para muchos es una terminología desconocida.

Se hace referencia a conceptos importantes que se basan en fundamentaciones científicas y teóricas, enfocadas a dar ideas claras sobre Producción Más Limpia (P+L), y como utilizarlas para mejorar los procesos de producción.

Se utilizó un diseño experimental – transeccional, el tipo de investigación es cuantitativa, descriptiva y aplicada, el método empleado es el hipotético – deductivo, pues se siguió un proceso lógico para recoger y analizar los datos a través de conceptos y variables claros. Las técnicas usadas fueron la encuesta de tipo contentivo de preguntas cerradas (dicotómicas SI-NO) y la entrevista de carácter no estructurada, dirigida al gerente y trabajadores de la empresa “Maderol”, pues se manejó en un ambiente de cordialidad y amabilidad.

En el contexto de la Producción Más Limpia (P+L), las “Buenas Prácticas de Manejo” constituyen una cadena de medidas voluntarias y de fácil utilización para aumentar la productividad, bajar costos, mejorar el proceso productivo, disminuir el impacto ambiental, e incrementar la seguridad de los trabajadores.

Obtenidos los datos de diagnóstico del sector maderero, se procedió a realizar las encuestas a la empresa piloto “Maderol”, para implementar las “Buenas Prácticas de Manejo”, se elaboró cuadros y gráficos estadísticos para proceder a comprobar la hipótesis a través del Chi Cuadrado, que determinó que la implementación de las medidas, mejora la eficiencia del proceso productivo y por ende brinda mejores niveles de seguridad a los trabajadores de la empresa en cuestión.



ABSTRACT

The research called "Cleaner Production Practices" in wood companies which manufacture pallets in Pastaza, Puyo city, period 2012, was carried out in order to publicize and encourage wood companies in this beautiful city, about the advantages of investing in a cleaner production (P+L) which is unknown for many people.

The important concepts which are based on theoretical and scientific foundations are mentioned and they are focused on clear ideas about Cleaner Production (P+L) and their use to improve production processes.

An experimental-transactional design was used, it is a quantitative, descriptive and applied research, the method used is hypothetical deductive, because a logical process was followed in order to collect and analyze data through clear concepts and variables. The used techniques were a survey with closed questions (dichotomous YES-NO) directed to the wood companies' managers and workers and also a non-structured interview which was carried out in a cordial and kind environment.

In the cleaner production context (P+L) the "good management practices" become a chain of voluntary and easy to use measures to increase productivity, lower costs, improve the production process, reduce environmental impact and increase the safety of workers.

Once the wood companies' diagnostic data was collected, the surveys were applied to the managers and workers of "Maderol" which is pilot enterprise where the "good management practices" can be applied, statistical graphics and pictures were developed to prove the hypothesis through Chi square, which determined that the measures implementation improves the production process effectiveness and therefore provides better security levels to the enterprise workers, these results confirm that the "good management practices manual" will provide clear and specific guidance to companies in the wood sector which manufacture pallets in Puyo city, so that they can obtain productive efficiency in a short term.

Reviewed by: Dra. Silvana Chariguamán R.



INTRODUCCIÓN

La Región Amazónica, concentra gran parte de la actividad maderera del país, donde es necesario orientar a los pequeños empresarios de la madera, que las actividades del proceso productivo o aserrado afecta negativamente no solo a los componentes del ambiente (suelo, agua y aire) sino principalmente a la salud de los trabajadores.

Se debe tener en cuenta que cuando hablamos de Producción Más Limpia (P+L), no hacemos referencia a la adquisición de tecnología de punta, por el contrario demostrar que existen varias medidas sencillas y lógicas que llevadas de forma continua y permanente, ahorran materia prima y energía.

Las “Buenas Prácticas de Manejo” están dirigidas tanto a los trabajadores como a los gerentes de las empresas madereras, para que aprecien que existe una serie de innovaciones en los hábitos ocupacionales, de fácil aplicación y bajo costo económico, que se traducirá en optimización y eficiencia del proceso productivo.

El presente trabajo investigativo se basa en cinco capítulos a continuación detallados:

El primer capítulo, corresponde al marco teórico en el cual se hace referencia a conceptos más relevantes y claves para conocer el ámbito, formación y alcance de Producción Más Limpia (P+L) en el Ecuador, además incluye información sobre las principales herramientas a aplicarse conjuntamente con indicadores de eficiencia y productividad. Se describe la situación actual de siete aserraderos de la ciudad de Puyo, además se detalla la actividad de la empresa “Maderol”.

En el segundo capítulo, se señala el diseño y tipo de investigación la cual es descriptiva - aplicada. Se empleó instrumentos para recoger datos, como la entrevista no estructurada y la encuesta realizada al gerente y trabajadores del aserradero “Maderol”,

El tercer capítulo, detalla los lineamientos alternativos enfocados en la implementación de la “Guía de Buenas Prácticas de Manejo” como una herramienta de Producción Más Limpia en la empresa “Maderol” de la ciudad de Puyo, la cual contiene 4 bloques:

Bloque 1: Reducción de Desperdicios

Bloque 2: Consumo de Energía Eléctrica

Bloque 3: Seguridad y Salud en el Trabajo

Bloque 4: Orden y Limpieza

En el cuarto capítulo, se presenta los resultados obtenidos de la encuesta realizada al gerente y trabajadores de la empresa “Maderol”, los mismos que se tabularon, graficaron e interpretaron, para posteriormente comprobar la hipótesis a través del estadístico Chi Cuadrado.

El quinto capítulo, determina las conclusiones y recomendaciones de la presente investigación, validando las medidas implementadas.

CAPÍTULO I.

1. MARCO TEÓRICO.

1.1 ANTECEDENTES.

El presente trabajo investigativo tiene como referencias los documentos, trabajos de tesis y bibliografía sobre la cuestión exhibida en el plan, con temáticas afines al Desarrollo Sustentable, Gestión Ambiental, Producción Más Limpia.

Estas investigaciones tienen relación con el trabajo presente, aunque en ellos se han tratado problemáticas cercanas referente a las actividades que amenazan con daños invariables o irreversibles a nuestro medio ambiente, al impacto ambiental, entre otros. También han servido de punto de partida otras fuentes, como Internet, así como los materiales bibliográficos.

En conclusión esta investigación se fundamenta en una revisión documental, utilizando fuentes bibliográficas, inspecciones al área de trabajo de la empresa y acceso a Internet, para el estudio de problemas con el fin de ampliar el conocimiento, en base a las fuentes de información antes mencionadas, examinadas para el desarrollo del mismo.

Después de una anterior investigación realizada referente al problema motivo o causa del problema detallamos los siguientes antecedentes investigativos:

(SÁNCHEZ,T,2012). Escuela Politécnica del Ejército. Departamento de Ciencias de la Tierra y Construcción. Maestría en Sistemas de Gestión Ambiental.

La presente investigación obtuvo resultados que permitió evaluar por medio de encuestas y de parámetros de contaminación de emisiones gaseosas, residuos sólidos y descargas líquidas, las bases técnicas como estrategias para implementar Producción Más Limpia, como medida para el mejoramiento de la calidad ambiental del DMQ.

(AMÓRTEGUI, L, 2013). Análisis y diseño para la construcción de un plan estratégico de manejo eficiente de energía en la Universidad del Rosario. Universidad del Rosario Bogotá D.C. Administración de Negocios Internacionales.

En la presente investigación se alcanzó un progreso significativo en la reducción del impacto ambiental en el sector económico en el cual se desarrolló esta indagación, a través de la promoción de tecnologías, políticas y prácticas apropiadas de PML.

(VARGAS, A, 2012). “Mejoramiento de la Productividad de la Hilatura del Algodón y su proyección en el sector textil, desde el enfoque de la Producción Más Limpia y el LCA”. Universidad Nacional de Colombia. Maestría en Ingeniería Industrial.

La metodología que se utilizó en esta investigación fue la multi-metodología de Mingers, en la que tiene en cuenta tres mundos (mundo social, personal y material) para el análisis de una problemática desde distintas herramientas (entrevistas, encuestas, P+L y Seis Sigma), para al final determinar las soluciones o dar una respuesta adecuada al problema planteado o resolución de los objetivos propuestos.

(CRIOLLO, J, 2010) manifiesta “Diseño e Implementación de un proyecto de Producción Más Limpia en Press Forja S.A. “Universidad de Cuenca. Centro de Estudios Ambientales. Maestría en Gestión Ambiental

El presente trabajo investigativo cuantificó el ahorro alcanzado con la implementación de Producción Más Limpia, en el manejo eficiente de las materias primas, minimización de emisiones, residuos sólidos, y tratamiento de efluentes.

De las investigaciones descritas anteriormente, podemos concluir que para la presente investigación se tomaran en cuenta las estrategias más relevantes desarrolladas en cada uno de los trabajos, los mismos que nos ayudarán en la implementación de “Buenas Prácticas de Producción Más Limpia” en las empresas madereras fabricantes de pallets de la ciudad de Puyo.

1.2 FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA.

1.2.1 Fundamentación Filosófica

La actual investigación se establece en el paradigma critico- correlacional, ya que las dos variables interactúan entre sí, permitiendo establecer relaciones, plantear alternativas de solución, con la investigación de medidas preventivas para mejorar los procesos de producción, se puede poner en marcha mediante un proceso metodológico, sistemático e investigativo, a través del cual se proyecta originar conocimientos dirigidos a convertir la realidad de las empresas madereras fabricantes de pallets de la ciudad de Puyo, mejorando su proceso productivo.

1.2.2 Fundamentación Epistemológica.

En la presente investigación, se ha considerado al paradigma comunicativo, pues se desarrolla en el ámbito real de las empresas madereras fabricantes de pallets de la ciudad de Puyo, indagando sobre las etapas del proceso productivo que puede estar influyendo directamente en los costos de producción de las empresas madereras.

En este contexto, se da una colaboración democrática y comunicativa entre el investigador y el investigado, a través de la observación, como de la entrevista informal enfocada a los trabajadores y gerentes de las empresas fabricantes de pallets, que nos permita entender su situación actual, su ambiente de trabajo y sus procesos productivos, y así por medio de la implementación de “Buenas Prácticas de Producción Más Limpia”, mejorar los costos de producción.

1.2.3 Fundamentación Psicológica.

Entre la acción y la investigación, existe una interacción permanente, la acción es fuente de conocimiento y la investigación se constituye en sí en una acción transformadora, es decir nos orientamos a determinar las estrategias más adecuadas para mejorar el proceso productivo en las empresas madereras fabricantes de pallets, mediante la indagación de los parámetros más relevantes a mejorar, tales como materia prima, energía, residuos, que buscan el mejoramiento del medio ambiente y de la población.

1.2.4 Fundamentación Legal

El presente trabajo investigativo se sustentó bajo las siguientes leyes, ordenanzas, normas, etc.

1.2.4.1 Legislaciones Ambientales Ecuatorianas

El Marco Legal Ecuatoriano que regula los hechos de Producción Más Limpia (P+L), está sustentado de manera integral, técnica y práctica que se desprende en su totalidad de la realidad ecuatoriana.

A tal efecto, se deben establecer parámetros ambientales vinculantes para el Estado en general, la sociedad civil como tal y el sector privado de la producción, independientemente de las prácticas o actividades a las cuales se dediquen cada uno de estos.

Entre estos deben contenerse los siguientes:

- Conceptualización amplia y concreta de los parámetros y directrices que regentan el tema de la Producción Limpia.
- Objetivos que se busca conseguir.
- Alcance de las disposiciones legales contenidas en el cuerpo legal que se pretende plantear..

(CÓDIGO,P, 2010), *según el art. 232*, “Se pensarán como procesos productivos eficientes el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto; acogidas para reducir los alcances negativos y los daños en la salud de los seres humanos y del medio ambiente. Estas medidas alcanzarán aquellas cuyo diseño e implementación permitan corregir la producción, considerando el ciclo de vida de los productos así como el uso sostenible de los recursos naturales.

Como podemos darnos cuenta el presente Acuerdo Ministerial, se aplicará a nivel nacional respecto de las maquinarias, equipos y tecnologías que se adquiera para la implementación de mecanismos de Producción Más Limpia, formación de energía de fuente cambiante, disminución del impacto ambiental en la actividad productiva, para las empresas que estén dentro del régimen de mejora del medio ambiente.

El procedimiento que debe realizarse para obtener la autorización ambiental, comienza con el envío de una carta de interés a la Subsecretaría de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente adjuntando el formulario completo del Acuerdo Ministerial.

1.2.4.2 Base Legal Nacional.

1.2.4.2.1 Constitución Política del Ecuador

Art. 14.- Se examina el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que certifique la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*.

Art. 15.- El Estado originará, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto.

Art. 66, numeral 27.- Se busca y certifica a las personas el derecho a vivir en un ambiente sano ecológicamente equilibrado, libre de contaminación y en armonía con la naturaleza;

Cabe recalcar, que nuestra Constitución enmarca dentro de sus artículos antes mencionados el cuidado al medio ambiente, propendiendo siempre a mejorar los ecosistemas a través de impulsar programas ambientalmente limpios.

1.2.4.2.2 Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo Sostenible, 1992.

Principio 8

Para alcanzar el desarrollo sostenible y una mejor calidad de vida para todas las personas, los Estados deberán reducir y eliminar las modalidades de producción y consumo insostenibles y fomentar políticas demográficas apropiadas.

1.2.4.2.3 Ley de Gestión Ambiental

Art.2.- La gestión ambiental se sujeta a los principios de solidaridad, corresponsabilidad, cooperación, coordinación, reciclaje y reutilización de desechos, utilización de tecnologías alternativas ambientalmente sustentables y respecto a las culturas y prácticas tradicionales.

Art. 142.- Mérito Ambiental.- Sobre la base del monitoreo y seguimiento ambiental que efectúan las autoridades de control, el Ministerio del Ambiente conjuntamente con la comunidad académica y ambientalista del país, concederá de manera anual a las actividades socio-económicas que se desarrollen en el territorio nacional, el "Reconocimiento al Mérito Ambiental" a sus productos, procesos o prácticas.

Art. 143.- Limitaciones al Uso del Reconocimiento al Mérito Ambiental.- El "Reconocimiento al Mérito Ambiental" solo será otorgado a aquellas actividades que durante el ejercicio económico inmediato anterior hayan demostrado un fiel cumplimiento a los planes ambientales respectivos. Mientras mantengan esta condición, el Reconocimiento podrá ser utilizado en sus productos.

Art. 145.- Mérito Cívico-Ambiental.- La Autoridad Ambiental Nacional concederá el Reconocimiento al Mérito Cívico-Ambiental en favor de las personas naturales o jurídicas privadas o públicas o para las comunidades cuyas prácticas y actividades hayan contribuido significativamente en la prevención y control de la contaminación ambiental.

Es importante recalcar que, a fin de incentivar la comercialización de productos y servicios ambientalmente responsables, el Ministerio del Ambiente concederá el derecho de uso del "Reconocimiento al Mérito Ambiental" a las actividades seleccionadas, descritas anteriormente.

1.2.4.2.4 Principios y Beneficios de la Certificación

Principios de la Certificación

La Certificación Ecuatoriana Ambiental (CEA) con “Punto Verde”, será otorgada bajo los siguientes principios:

Transparencia: Será de dominio público el proceso de certificación a casos de producción más limpia en sectores de la Producción y de Servicios.

Desempeño ambiental: La Certificación Ecuatoriana Ambiental a procesos limpios, promueve la aplicación de medidas preventivas en los procesos o servicios de las empresas,

mejorando su desempeño ambiental y cumpliendo la normativa ambiental vigente en el país.

Cada principio descrito, nos indica que las empresas que decidan formar parte de los procesos de mejora del medio ambiente, previniendo la contaminación, a través de las tecnologías limpias, serán respaldadas para que puedan participar en la obtención del CEA con “Punto Verde”.

- Beneficios de la Certificación

La Certificación Ecuatoriana Ambiental, implica importante beneficios; tanto desde el punto de vista económico como ambiental, para los diferentes partes involucradas.

Desde la perspectiva empresarial los beneficios son los siguientes:

Obtiene una Certificación a sus procesos limpios por la aplicación de medidas preventivas y logro de un desempeño ambiental eficiente.

La facultad de utilizar el logo “Punto Verde” en los envases de sus productos, empaques, afiches, pancartas, gigantografías, etc., como un medio de publicidad y marketing, siempre y cuando se indique bajo el logo la razón por la cual fue entregado.

Mejora su competitividad e imagen corporativa, al aumentar el valor agregado y preferencia comercial de sus productos y servicios, lo cual posibilita el acceso a nuevos mercados.

Los beneficios para el ambiente son:

- Uso racional de materias primas, recursos y otros insumos.
- Conservación de los recursos naturales no renovables.
- Reducción de los contaminantes.
- Armonización de las actividades con el ecosistema

De lo antes expuesto, se puede concluir que los beneficios de obtener la Certificación Ecuatoriana Ambiental CEA, es amplia y relevante, pues las empresas a más de lograr mejorar sus procesos, reduciendo la contaminación ambiental, conseguirán un

posicionamiento competitivo, que las sitúe como las empresas que se preocupan por el medio ambiente.

Plan del Buen Vivir 2013-2017

La economía depende de la naturaleza y es parte de un sistema mayor, el ecosistema, soporte de la vida como proveedor de recursos y sumidero de desechos.

- Objetivo 7

Garantizar los derechos de la naturaleza y promover la sostenibilidad ambiental, territorial y global.

7.3. Consolidar la gestión sostenible de los bosques, enmarcada en el modelo de gobernanza forestal

Desarrollar actividades de forestación, reforestación y revegetación con especies nativas y adaptadas a las zonas afectadas por procesos de deforestación, degradación, fragmentación, erosión, desertificación e incendios forestales.

Fortalecer los mecanismos jurídicos e institucionales que promueven la conservación, protección y producción forestal sustentable, especialmente con especies nativas, para contrarrestar procesos de deforestación, degradación, fragmentación, erosión, desertificación e incendios forestales.

. 7.7 Promover la eficiencia y una mayor participación de energías renovables sostenibles como medida de prevención de la contaminación ambiental

Implementar tecnologías, infraestructuras y esquemas tarifarios, para promover el ahorro y la eficiencia energética en los diferentes sectores de la economía.

1.3 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

El marco teórico presentado apoya el desarrollo de los objetivos propuestos, y sustenta el trabajo de grado siguiendo unos lineamientos específicos que abordan los temas más importantes para lograr eficiencia en los procesos productivos, reduciendo costos y economizando recursos, desde el enfoque de Producción Más Limpia (P+L).

1.3.1 Desarrollo Sustentable

(HOOF,B,2008). El desarrollo sustentable nace por la necesidad del ser humano de explotar los recursos naturales para su desarrollo, en una forma racional que certifique la calidad ambiental de nuestros ecosistemas.

Actualmente la pretensión del hombre por alterar el medio ambiente a su conveniencia genera daños irreversibles a los ecosistemas afectando nuestra calidad ambiental y de vida.

1.3.1.1 Aparición de la Propuesta de Desarrollo Sustentable

En las reuniones de Estocolmo y Brundtland, entre los años 1972 y 1987 respectivamente, se desenvolvió en un clima apropiado para estimular la problemática ambiental y obtener resultados, que se realizó bajo el desarrollo sostenible porque se encuentran elementos de diferente orden que alientan a la concientización de la crisis ambiental a nivel total, y a los fundamentos teóricos, la conveniencia económica y la oportunidad política de la idea de desarrollo sustentable.

1.3.1.2 Concepto de Desarrollo Sustentable

Comentemos algunos conceptos:

Sustentabilidad: es la acción de preservar los recursos de hoy para el éxito de las generaciones del mañana, en donde el tiempo conjugué con la armonía que debe darse entre las generaciones actuales y las venideras; y entre los diferentes sectores sociales, entre mujeres y hombres y entre la población con su ambiente.

Desarrollo sustentable: “es el desarrollo que satisface las necesidades del presente, sin comprometer la capacidad de que las futuras generaciones puedan satisfacer sus propias necesidades”, (BRUNDTLAND,C,1987). Debe cumplir con tres objetivos para ser definido como tal: crecimiento económico, equidad social y conservación de recursos.

Impacto ambiental la variación positiva o negativa de la calidad ambiental, provocada o estimulada por el hombre.

Cada uno de los conceptos expuestos, nos da una clara idea que Producción Más Limpia, se refiere a una medida preventiva en beneficio del medio ambiente y de los ecosistemas.

1.3.1.3 Aplicación del desarrollo sustentable a la empresa

Las tres dimensiones del desarrollo sustentable, indica que la sociedad debe mirar al futuro, con el fin de lograr que las empresas madereras fabricantes de pallets, se involucren en el mejoramiento continuo de sus procesos.

1.3.1.4 Enfoque sistemático del desarrollo sustentable

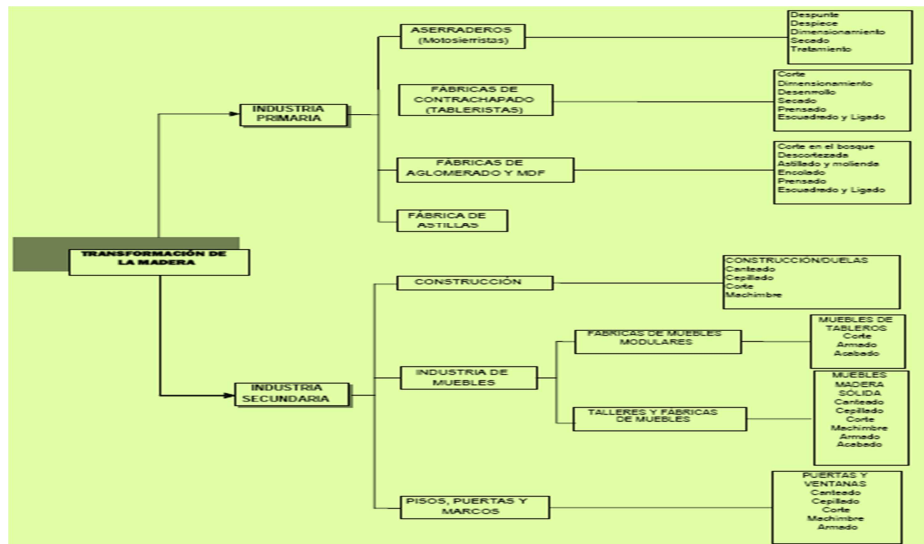
En el presente trabajo se aplicará el desarrollo sustentable al disminuir la cantidad de residuos de recursos como tiempo y materia prima, logrando así una reducción de costos de producción y mantenimiento. A su vez apoyamos en gran parte con el descenso de actividades que amenacen con daños invariables o irreversibles a nuestro medio ambiente.

1.3.2 Industria Maderera en Ecuador

La industria forestal en el Ecuador, comprende la transformación primaria y secundaria de la madera; y la comercialización de los productos que se obtienen de ésta.

Gráfico N.1.1.

Industria maderera Ecuatoriana y sus procesos



Fuente: (MAE, 2012)

- Transformación de madera

La influencia del tipo de aserrío determina el rendimiento de la madera, puesto que con los aserraderos fijos (aserraderos de sierra principal de banda) se logra un mejor aprovechamiento de la materia prima, situación que no se obtiene de los aserradores móviles (sierra alternativa múltiple o circular).

En el Ecuador, existen pequeños aserraderos, poco desarrollados tecnológicamente que generan una baja calidad del producto final, además utilizan sierras circulares que originan un gran desperdicio. Este segmento concentra alrededor de 5.000 motosierristas.

Se comercializa principalmente en tableros de 4' x 8', 1.22 x 2.44m., en grosores que van de los 2.5mm hasta los 20mm, en casi cualquier tipo de madera, predominando las maderas de mediana y baja densidad. En algunos países es conocido también con el nombre de triplay, triplay o triplex.

La industria ecuatoriana de contrachapado o tableristas está conformada por cinco fábricas, que se abastecen de bosques nativos y plantaciones forestales.

La mayoría (60%) cuentan con excelente tecnología y otras (40%) disponen de una buena tecnología en proceso de modernización de sus plantas. Se considera que la industria tiene pocos problemas técnicos, puesto que tienen un rendimiento de la madera, en aproximadamente 50% y los desechos son aprovechados de forma óptima y adecuada. El control de la calidad del producto terminado es riguroso, especialmente en el producto para exportación.

En Ecuador, la industria de tableros de aglomerados consiste de dos fábricas, además de una fábrica que produce tableros MDF. Este sector se abastece de una materia prima uniforme proveniente de plantaciones de pino y eucalipto de la región de la sierra ecuatoriana, operan con un equipo moderno y un control de calidad riguroso del producto final en sus propios laboratorios, por lo que los tableros son considerados como de alta calidad y con esto se han ganado nichos de mercado en el exterior, (MINISTERIO AMBIENTE, 2012).

La Industria Secundaria

Es la que procesa los productos provenientes de la industria primaria que son usados en la construcción, muebles, pallets, puertas, pisos, etc. los componentes claves que conforman esta industria, se encuentran:

Construcción

Fábricas de muebles modulares

Talleres y pequeñas fábricas de muebles

Este grupo está compuesto principalmente por talleres y pequeñas fábricas de madera sólida o combinaciones de contrachapados decorativos con madera sólida.

Este sector de la industria tiene muchos problemas. Desde el secado de la madera sólida y estabilidad dimensional relacionada, hasta el mantenimiento de las herramientas y maquinaria, así como el terminado final del producto. Los talleres y pequeñas fábricas, por lo general, carecen de un espacio adecuado.

Las puertas de madera sólida son artículos de lujo que tienen buena salida en el mercado nacional e internacional. El mercado interno acepta todavía puertas con defectos pero cualquier fabricante interesado en la exportación de sus productos.

En el Ecuador existen instituciones gremiales que se están involucradas en la transformación primaria, secundaria; y comercialización de la madera, como AIMA y Asociaciones, gremios, cooperativas y uniones de artesanos.

Cuadro N.1.1.

Principales orígenes y destinos de la madera y sus productos derivados

Origen	Especie	Producto	Destino
Esmeraldas	Sande Copal Anime Cuangaré Coco Pachaco	Contrachapados	Quito y Puyo
	Melina	Pallets (para cajas de frutas) Tableros aglomerados Contrachapados	Cotopaxi y Quito Quito y Puyo
	Laurel Fernán Sánchez Chanul Mascarey	Muebles y construcción	Quito, Guayaquil, Riobamba, Cuenca, Ambato, Machala
	Balsa Teca	Paneles Trozas careadas ^a	Exportación
Carchi	Eucalipto	Astillas	Mercado internacional a través del puerto de Esmeraldas hacia países productores de papel
Pichincha Cotopaxi Chimborazo Bolívar Tungurahua Cañar	Pino	Pallets (tarimas)-industria en Chimborazo	Guayas, El Oro y Los Ríos
	Pino Eucalipto Ciprés	Tableros aglomerados	Cotopaxi, Quito
		Muebles	Cuenca y luego principales mercados nacionales e internacionales
		Construcción	Capitales de provincias de la Sierra
Orellana	Seique o chuncho Arenillo	Muebles y construcción	Quito, Guayaquil, Cuenca, Huaquillas
Morona Santiago	Copal Seique	Muebles	Cuenca, Ambato, Quito, Loja, Machala, Huaquillas, Perú
Napo Pastaza	Laurel Sapote Guarango	Muebles y construcción	Ambato, Riobamba, Cuenca, Quito, Guayaquil y Machala
	Pigüe	Tablillas	Ambato, Riobamba, Ibarra, Quito
		Pallets	Costa Cuenca (para comercialización de cerámica)
	Ceibo Sapote Guarango	Contrachapados	Quito
Sucumbios	Sangre de gallina Sapote Coco	Palos de escoba	Mercado nacional y exportación a Colombia

Fuente: (MAE, 2012)

- Especificaciones propias de un Aserradero

Son instalaciones industriales o artesanales dedicadas al aserrado de madera. Son industrias de primera transformación de la madera, proveen de productos semi-acabados que generalmente son destinados a una industria de segunda transformación (carpintería, ebanistería, construcción, etc), encargada de fabricar objetos o partes de objetos de consumo.

La forma más simple de industrializar la madera a partir de la troza, es un aserrado mediante gran variedad de máquinas y herramientas que pueden ser desde manual hasta los aserríos sumamente automatizados, capaces de producir 250 m³ de madera aserrada en sección de trabajo, alcanzado un índice del 47% al 51% de aprovechamiento , siendo un índice aceptable de rendimiento.

Se pueden citar una serie de fenómenos que están influyendo sobre los elementos antes mencionados, entre los que se mencionan:

Estas tendencias tienen consecuencias importantes sobre la industria del aserrado actual, por lo que a nivel mundial se han implementado diferentes tecnologías que permitan mejorar los indicadores de eficiencia en los aserraderos.

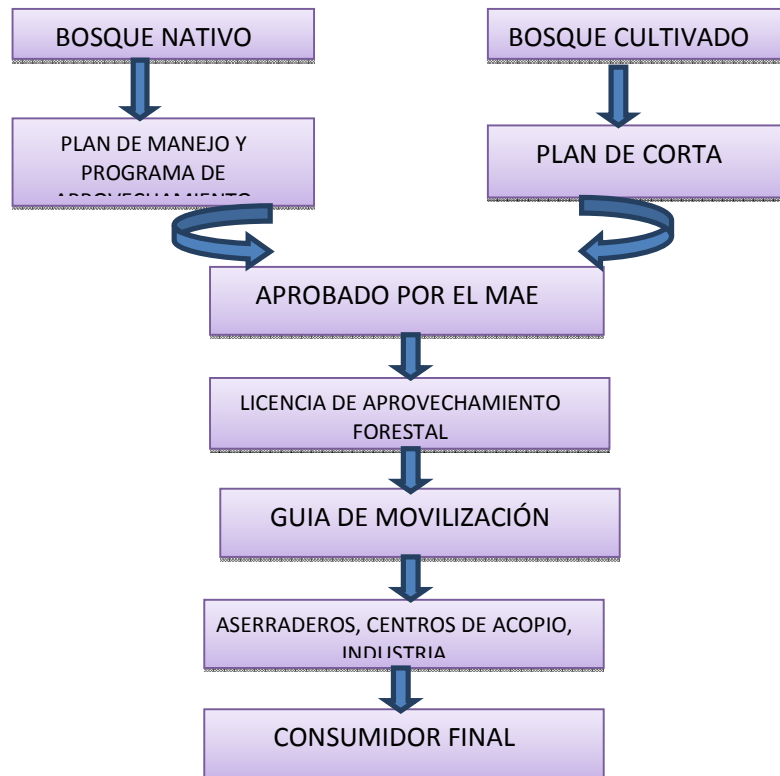
1.3.2.1 Cadena de la madera en el Ecuador

El Ministerio del Ambiente (MAE), como autoridad ambiental, ha emitido normas que establecen criterios técnicos y administrativos para la elaboración y ejecución de planes y programas de aprovechamiento (para bosques nativos) y corta (para bosques cultivados), y para la comercialización de productos forestales (MINISTERIO AMBIENTE, 2012).

La siguiente ilustración muestra el flujo de la madera desde el bosque hacia el consumidor y detalla los procesos que aseguran que la madera sea legal, es decir, que cumpla con la legislación vigente

Gráfico N.1.2.

Flujo de la madera desde el bosque hasta el consumidor



Fuente: (MAE, 2012)

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas G.

- Descripción del proceso productivo de la madera en la provincia de Pastaza

El proceso de transformación primaria de la madera inicia con el árbol en troza o en rollo y constituye la base del procesamiento industrial de la madera, (POMAREDA,C,1998).

Las trozas de madera provenientes del bosque son procesadas en aserraderos y convertidas en madera dimensionada, que se destina a una amplia gama de usos finales: material de construcción, fabricación de embalajes (cajas para empaque de frutas y hortalizas, tarimas, etc.), muebles, utensilios y otros.

De las trozas para aserrar se obtienen maderas aserradas, los tableros de madera y las maderas terciadas, que son utilizados para la fabricación de muebles, estacas, palos de escoba y otros productos.

En la provincia de Pastaza se encuentran siete aserraderos fabricantes de pallets, quienes utilizan principalmente como materia prima para la elaboración de pallets el “Pigue” (Pollalesta Karstenni), propia de bosques secundarios de la Amazonía Ecuatoriana con características particulares.

- La cadena industrial productiva del pigue

Es una especie de rápido crecimiento, presente en la Amazonía ecuatoriana, muy abundante en las provincias de Napo, Pastaza y Morona Santiago; su madera es muy utilizada por la industria de tablillas para cajonería y últimamente en la elaboración de pallets para el mercado nacional.

- Caracterización de la especie, Pigue (Pollalesta Karstenni)

El pigüe es una especie propia de bosques secundarios de la Amazonía ecuatoriana, obedece a características particulares por lo que los productores lo han considerado de gran importancia en los ingresos familiares.

Es una madera de fácil manipulación en el proceso de aserrío y consecuentemente el transporte del producto final, por sus características de baja dureza y porque es liviana.

En la región amazónica ecuatoriana y particularmente en la provincia de Pastaza los agricultores poseen cantidades apreciables de bosques de Pigue, mismos que han logrado establecer por regeneración natural en áreas abandonadas, dada esta situación los propietarios han buscado formas y maneras para aprovecharla y así obtener algún rédito económico.

Los bosques de pigue se encuentran en alturas comprendidas entre los 500 hasta los 1500m.s.n.m. Durante el año 2009 el MAE autorizó el aprovechamiento de 116.620 m³ de madera rolliza de esta especie.

Transformación primaria para comercializarla en latilla o tablilla para cajonería que transporta fruta, principalmente naranjilla, las cuales salen hasta los mercados de Ambato, Riobamba, Quito, Ibarra.

Elaboración de pallets que se comercializan principalmente hacia las zonas de Guayas y el Oro, en donde se utilizan para comercializar banano. También se destinan hacia las ciudades de Cuenca, Riobamba, Quito, Latacunga.

Se encuentra distribuida de manera general en toda la región amazónica hasta donde ha penetrado la colonización, la misma que ha permitido la formación de extensos bosques secundarios, siendo el centro de mayor densidad el puyo, además la mejor zona para el Pigue está comprendida en un radio de 25 a 30 km, a temperatura media de 20C. (ESPINOZA, L., 1989).

- Clasificación y descripción botánica

Asteraceae o Asteráceas, llamadas Compositae o Compuestas, es una familia de plantas herbáceas anuales o perennes, que se caracterizan por agrupar las flores en una inflorescencia compuesta o capítulo, rodeadas de una o varias filas de brácteas (involucro), con receptáculo plano o convexo, rara vez cilíndrico, frecuentemente provisto de brácteas, escamas o pelos en su interior.

Descripción de la especie

REINO	Plantae
DIVISIÓN	MAGNOLIOPHYTA
CLASE	Magnoliopsida
ORDEN	Asterales
FAMILIA	Asteraceae
GÉNERO	Pollalesta
ESPECIE	discolor

- Propiedades de la madera

La madera es fácil de aserrar y labrar, pero moderadamente difícil de cepillar, ofrece superficies lisas a favor del grano, que se presenta extremadamente entrecruzado en las zonas de nudos, la madera debe trabajarse cuando está seca, la falta de un corte limpio y el grano quebrado y desprendido, son defectos que se encuentran generalmente en nudos, se puede clasificar como una especie de buena afinidad a colas, barnices y lacas. (ESPINOZA,L,1989).

Según, (ESPINOZA,L, 1989), la madera de pigue es moderadamente liviana, presenta un peso específico promedio de $0,46 \text{ g/cm}^3$, esto nos demuestra que la densidad es menor que la madera de esta misma especie en el sur ecuatoriano, la contracción volumétrica está entre las más bajas y las contracciones radial y tangencial corresponden también a las más bajas.

- Análisis de la calidad del Pigue

Los resultados de los estudios de tecnología de madera efectuados en el Centro Forestal de Conocoto, Programa forestal - MAG y los de la Escuela Politécnica Nacional, demuestran que se trata de una madera de excelentes características para la preservación, construcción de cajonería, pallets, encofrado, básica para la construcción de edificios, y con un alto porcentaje en la producción de pulpa de papel, cualidades óptimas ante la flexibilidad, al mismo tiempo que responde con mucha facilidad al aserrado.

- Descripción del Pallet

Una definición muy concreta se encuentra en la (Norma UNE ISO 445), que nos dice: “plataforma horizontal y rígida, cuya altura está reducida al mínimo compatible con su manejo mediante carretillas elevadoras, transpaletas o cualquier otro mecanismo elevador adecuado, utilizado como base para agrupar, apilar, almacenar, manipular y transportar mercancías y cargas en general”.

De ello, podemos afirmar que un pallet es una plataforma horizontal que se emplea para almacenar, transportar y distribuir mercancías, como cargas unitarias, es conocida mundialmente como Tarima o Paleta.

Cuando hablamos de paletizar o estibar (colocar), nos referimos a que una cierta cantidad de objetos son colocados sobre una superficie plana (pallet, paleta, tarima), para así poder trasladar objetos individualmente poco manejables, pesados o voluminosos, en un menor tiempo.

La utilización de los productos paletizados comenzó durante la segunda guerra mundial para la distribución de materiales militares (armas, alimentos, etc), de una manera rápida y eficaz de un lugar a otro.

Los pallets que primero se fabricaban eran de un material económico y de fácil conseguir. Actualmente podemos encontrar pallets fabricados a partir de diversos materiales (cartón, plástico, hierro, fibra prensada, etc).

- Ventajas

La paletización nos permite obtener considerables ahorros en los sistemas de distribución, entre sus principales ventajas destacan:

Minimización en el tiempo de carga y descarga, ya que se producen menos manipulaciones en la mercancía.

Optimización del espacio de almacenamiento al permitir mayores alturas del apilado.

Mejor aprovechamiento de los espacios de carga y vehículos.

Reducción del riesgo de roturas y pérdidas durante la manipulación y el transporte ya que se manejan cargas con mayor peso y volumen, y se reducen el número de manipulaciones totales.

- Tipos de pallets

Dentro de las operaciones de agrupación, almacenamiento y traslado de mercancía, se diferencian entre ellas por el tipo de producto, peso y volumen.

- De un solo fondo o perdido

Pallet destinado a ser desechado después de un solo ciclo de utilización.

- Intercambiable

Cuando dos empresas utilizan el mismo pallet.

- Estructura de los Pallets

Como hemos visto el elemento que soporta toda la gestión de la logística de las empresas que desean transportar sus productos u objetos, son los pallets que particularmente en la provincia de Pastaza son elaborados principalmente a base del Pigue, también se utiliza madera aserrada (tablones y piezas) de especies provenientes del bosque nativo, como es el caso de sangre de gallina (*Otoba spp*) y coco (*Virola spp*).

Cada empresa tiene ya definido el tipo de pallets que requieren, por sus diferentes estructuras, tipos, resistencia y características, ya que de ello depende que su mercancía transportada llegue en perfectas condiciones al punto de venta.

Las especificaciones que son proporcionadas por las propias empresas incluyen los planos de los pallets, cortes de piezas y armado, como es el caso de las empresas exportadoras de banano que comercializan productos ecuatorianos a diferentes mercados del mundo, y requiere kits de pallets tanto americanos como europeos.

Cada clase de pallets tienen estándares en las dimensiones de cada una de las piezas que constituyen el kit de pallet. En base a los requerimientos de los clientes, las empresas madereras producen pallets tanto americanos como europeos.

El pallet americano para su fabricación requiere de una menor cantidad de piezas, está destinado básicamente a los mercados de exportación americanos y asiáticos, siendo los destinos principales Estados Unidos y Japón.

El pallet europeo requiere una mayor cantidad de piezas lo que hace que el costo de producción se incremente respecto al pallet americano, está destinado a exportaciones con destino a los países europeos.

En la elaboración del pallet europeo y del pallet americano se realiza un proceso adicional que es el biselado (de algunas de las piezas, las medidas de los pallets son normalizadas por lo tanto no difieren de empresa a empresa).

Cuadro N.1.2.

Dimensiones en centímetros (cm) del Pallet Americano

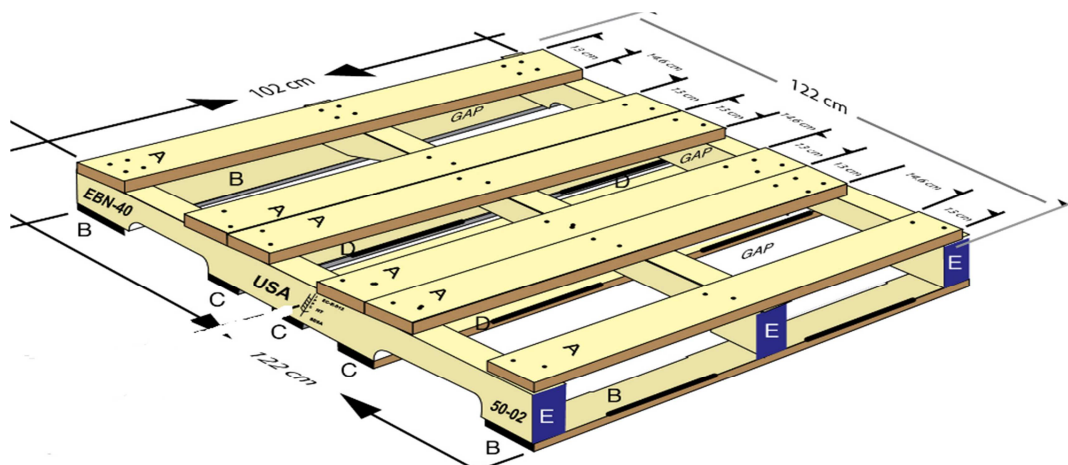
ESTRUCTURA 102 cm X 122 cm						
# ITEMS		ANCHO		ESPESOR		LONGITUD
A	6 TABLAS	13,0 cm	x	2,0 cm	x	102 cm
B	2 TABLAS	13,0 cm	x	2,0 cm	x	102 cm BISELADAS
C	3 TABLAS	9,0 cm	x	2,0 cm	x	102 cm BISELADAS
D	3 TABLAS	9,0 cm	x	2,0 cm	x	102 cm
E	3 LISTONES	3,8 cm	x	8,9 cm		122 cm
E	GAP	14,6 cm	x		x	
TOTAL						17

Fuente: Aserradero “Maderol”. 2013

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas G.

Gráfico N.1.3.

Pallet Americano



Fuente: Cuadro 1.2

Cuadro N.1.3.

Dimensiones en centímetros (cm) del Pallet Europeo

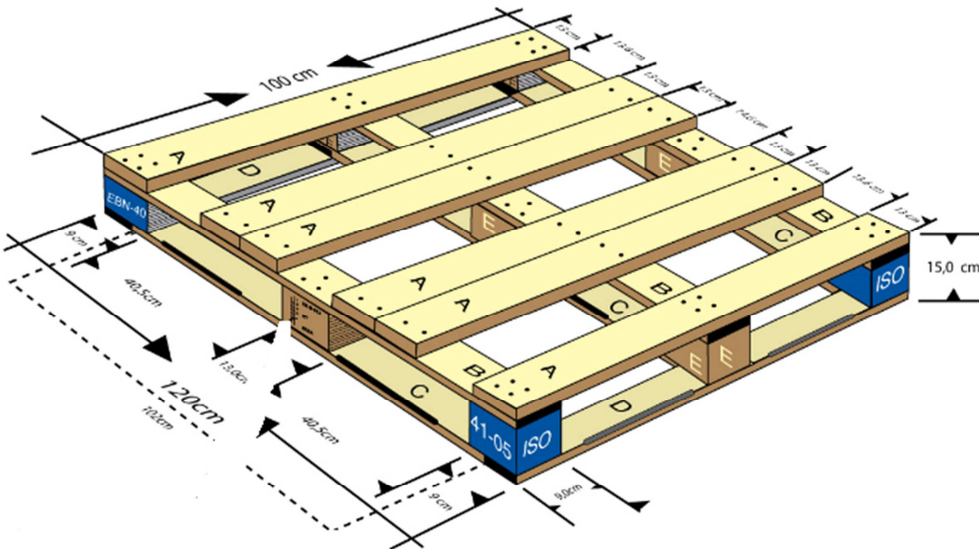
ESTRUCTURA 100 cm X 120 cm						
# ITEMS		ANCHO		ESPESOR		LONGITUD
A	6 TABLAS	13,0 cm	x	2,0 cm	x	100 cm
B	3 TABLAS	9,0 cm	x	2,0 cm	x	120 cm
C	3 TABLAS	9,2 cm	x	2,0 cm	x	102 cm BISELADAS
D	2 TABLAS	9,0 cm	x	2,0 cm	x	100 cm BISELADAS
E	9 TACOS	9,0 cm	x	9,0 cm	x	13,0 cm
TOTAL						23

Fuente: Aserradero “Maderol”. 2013

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas G.

Gráfico N.1.4.

Pallet Europeo



Fuente: Cuadro 1.3

Cuadro N.1.4.

Dimensiones en centímetros (cm) del Pallet Europeo

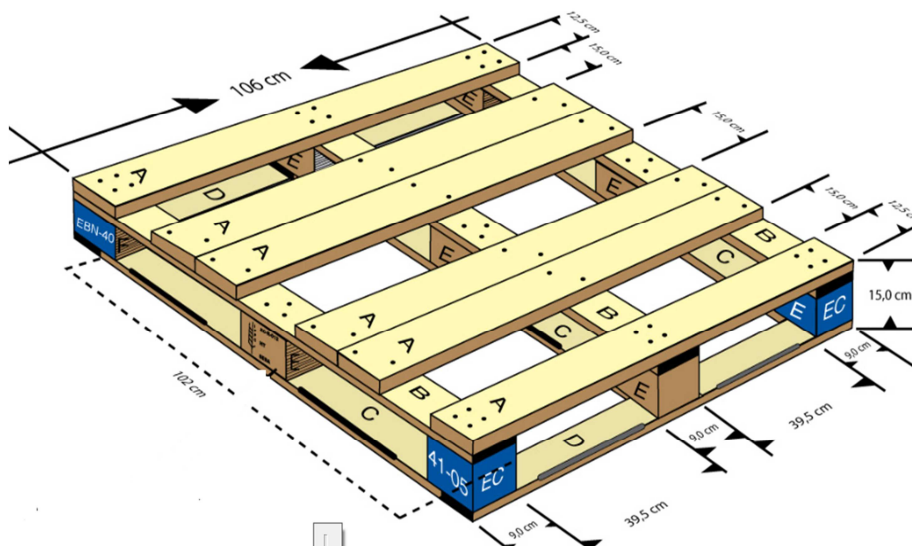
ESTRUCTURA 106 cm X 120 cm						
# ITEMS		ANCHO		ESPESOR		LONGITUD
A	6 TABLAS	12,5 cm	x	2,0 cm	x	106 cm
B	3 TABLAS	9,0 cm	x	2,0 cm	x	120 cm
C	3 TABLAS	9,0 cm	x	2,0 cm	x	102 cm BISELADAS
D	2 TABLAS	9,0 cm	x	2,0 cm	x	106 cm BISELADAS
E	9 TACOS	9,0 cm	x	9,0 cm	x	13,0 cm
TOTAL						23

Fuente: Aserradero “Maderol”. 2013

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas G.

Gráfico N.1.5.

Pallet Europeo



Fuente: Cuadro 1.4

- Descripción del proceso productivo

Sistema de producción

Las actividades relacionadas con el aserrado del Pigue incluyen diversas formas de producción, que van desde una distribución por proceso (las máquinas, empleados y materiales se distribuyen de acuerdo a la secuencia de operaciones requeridas para producir) hasta una combinación de proceso - producto.

Aquí las máquinas se alinean de forma tal que el flujo del Pigue obedece una secuencia de operaciones (casi continuas) de acuerdo a la forma y el tamaño de la pieza que sale de la operación precedente.

Mano de obra y tecnología

En la provincia de Pastaza existe suficiente mano de obra disponible tanto calificada (especializada por ellos mismos) como no calificada, la tecnología para el aserrado del Pigue constituye una de las características más importantes del sector maderero, sin embargo actualmente se continúa utilizando tecnología no muy especializada, repercutiendo en su productividad y en sus rendimientos.

1.3.2.2 Análisis de los Aspectos Ambientales

- Mediciones y cubicación de madera transportada (Pigüe).

Anteriormente se mencionó que la madera rolliza que se encuentra apilada a los lados de las pistas forestales se la conoce como madera estéreo, siendo indispensable medirla para obtener el volumen de madera a transportar.

Previamente se elabora la Guía de Circulación emitida por el Ministerio del Ambiente, que es utilizada para la movilización de la madera, en la cual se justifica el origen, el volumen de madera, y la especie movilizadora. (Anexo 4).

Se determina el volumen real transportado tanto en camión plataforma y en camión de cajón, corrigiendo el factor que influye en el estibado de la madera. El factor de espaciamiento utilizado para compensar los espacios vacíos entre trozas es de 0,78.

La medida comercial de 1,60 ms, siempre se utiliza para determinar el volumen verdadero de madera transportada en cualquier tipo de vehículo.

Para transportar la madera rolliza en camión plataforma, se toma en cuenta la capacidad promedio de carga que según el Ministerio del Ambiente es de 18 m³.

La cubicación de madera estéreo se realiza en base a las medidas aproximadas del camión plataforma, ancho (2,2 ms), largo (7 ms) y alto (2 ms).

Cuando el apilado de la madera rolliza estéreo en un camión plataforma es uniforme, se determina mediante la siguiente fórmula: (Anexo 5).

Fórmula

$$V = A * L * H * fe / mc$$

Dónde:

V: Volumen de rolliza trasladada en metros cúbicos (m³).

A: Ancho promedio de rolliza en metros (ms).

L: Largo promedio de rolliza en metros (ms).

H: Altura promedio de rolliza en metros (ms).

fe: Factor de espaciamiento.

mc= medida comercial (ms)

$$V = 2,2 \text{ ms} * 7 \text{ ms} * 2 \text{ ms} * 0,78 / 1,60 \text{ ms}$$

$$V = 15,02 \text{ m}^3$$

Cuando el apilado de la madera rolliza estéreo en un camión plataforma no es uniforme, primero se divide el largo del camión plataforma (7ms) en dos medidas $largo_1$ (4 ms) y $largo_2$ (3 ms), en el caso del $largo_1$, se mide el alto de cada apilado, esta suma se multiplica por el $largo_1$ y por el factor de espaciamento, dividido para la medida comercial, el mismo procedimiento lo realizamos para el $largo_2$, Por último se suma las dos medidas resultantes de cada proceso. Se sintetiza en siguiente formula: (Anexo 6).

Fórmula

$$V_1 = A * L_1 * \sum H * fe / mc$$

Donde:

V_1 : Volumen parcial (m^3).

A: Ancho promedio de la carga (ms).

L_1 : Largo de la carga (ms).

$\sum H$: sumatoria de Alturas de la carga (ms).

fe: Factor de espaciamento.

mc= medida comercial (ms)

$$V_1 = 2,2ms * 4 ms * 6,07 ms * 0,78 / 1,60 ms$$

$$V_1 = 11,07 m^3$$

Fórmula

$$V_2 = A * L_2 * \sum H * fe / mc$$

Donde:

V_2 : Volumen parcial en metros cúbicos (m^3).

A: Ancho promedio de la carga en metros (ms).

L_2 : Largo de la carga en metros (ms).

$\sum H$: sumatoria de Alturas de la carga en metros (ms).

fe: Factor de espaciamento.

mc= medida comercial (ms)

$$V_2 = 2,2\text{ms} * 4\text{ms} * 3,99\text{ms} * 0,78 / 1,60\text{ms}$$

$$V_2 = 6,89\text{ m}^3$$

Fórmula

$$V = V_1 + V_2$$

$$V = 17,97\text{ m}^3$$

Para cubicar la madera estéreo transportada en camión con cajón, se realiza tomando en cuenta sus medidas aproximadas, ancho (2,2 ms), largo (5 ms) y alto (1,50 ms).

Para transportar la madera rolliza en camión con cajón, se toma en cuenta la capacidad promedio de carga que según el Ministerio del Ambiente es de 19 m^3 .

Se procede a dividir el cajón del camión en 4 partes para medir cada apilamiento, cada medida obtenida se multiplica por el ancho, por el factor de espaciamento, por el largo y se divide para la medida comercial. El volumen obtenemos sumando todos los valores encontrados. Se resume en la siguiente fórmula: (Anexo 7).

Fórmula

$$V_1 = A * L * H_1 * fe/mc$$

$$V_2 = A * L * H_2 * fe/mc$$

$$V_3 = A * L * H_3 * fe/mc$$

$$V_4 = A * L * H_4 * fe/mc$$

$$V_1 = 2,20 \text{ ms} * 5 \text{ ms} * 1,50 \text{ ms} * 0,78 / 1,60 \text{ ms} \quad V_1 = 8,04 \text{ m}^3$$

$$V_2 = 2,20 \text{ ms} * 5 \text{ ms} * 1,42 \text{ ms} * 0,78 / 1,60 \text{ ms} \quad V_2 = 7,61 \text{ m}^3$$

$$V_3 = 2,20 \text{ ms} * 5 \text{ ms} * 1,51 \text{ ms} * 0,78 / 1,60 \text{ ms} \quad V_3 = 8,10 \text{ m}^3$$

$$V_4 = 2,20 \text{ ms} * 5 \text{ ms} * 1,35 \text{ ms} * 0,78 / 1,60 \text{ ms} \quad V_4 = 7,24 \text{ m}^3$$

Fórmula

$$V = V_1 + V_2 + V_3 + V_4$$

$$V = 8,04 \text{ m}^3 + 7,61 \text{ m}^3 + 8,10 \text{ m}^3 + 7,24 \text{ m}^3$$

$$V = 31 \text{ m}^3$$

- Proceso de Aserradero de la madera en rollo (Pigüe)

La madera que ingresa al proceso de aserrado que se encuentra apilada a los lados de las pistas forestales en pequeñas dimensiones se la conoce como madera estéreo, que es la cantidad de madera contenida en una pila de 1 m³ (1 m x 1 m x 1 m), expresada tanto en volumen como en peso, es decir un estéreo es el volumen que ocupa un metro cubico de madera entendiendo al volumen de madera más los huecos dejados

Antes de ser cargada en camiones para su traslado a las empresas, se procede a utilizar el estéreo como método de medición que estima por aproximación la cantidad o peso (de dicho volumen) de madera a procesar, transportar, o apilar.

Se determina el volumen de madera estéreo midiendo el alto por el largo de las pilas de madera, siendo el alto del acopilamento de 1,60 m que es la medida de comercialización.

Gráfico N.1.6.

Apilado de madera estéreo



Fuente: Aserraderos. Puyo. 2013

Desde el punto de vista técnico, el proceso de transformación de la madera en la empresa, consta de dos etapas:

- Acopio de trozas; y
- Aserrado de la madera;

De esta manera, el proceso es considerado secuencial, dependiendo del producto a obtener y la calidad de la troza aserrada.

- Etapa de acopio de trozas madera en rollo (Pigüe)

Esta etapa inicia con la llegada de camiones cargados con trozas de madera al patio de acopio del aserradero (área congestionada por la acumulación de residuos y desechos que se desprenden del proceso diario de producción).

Gráfico N.1.7.

Patio de acopio



Fuente: Aserraderos. Puyo. 2013

- Etapa de aserrado de la madera (Pigüe)

a. El descortezado o cuadrada es manual, en esta etapa trabajan dos personas quienes deben tener conocimiento en la cuadrada de las trozas para que exista el mayor aprovechamiento del aserrado de la madera, se clasifican los tucos los más gruesos se utilizan para obtener tablas y los más pequeños para listones y tacos, los mismos que son los elementos para la elaboración de los pallets.

Se procede a cuadrar el ancho o diámetro de la troza, está máquina tiene un motor a diesel, no utiliza energía eléctrica en esta etapa se genera aserrín y cortezas o jampas.

Gráfico N.1.8.

Descortezado de la madera (Pigüe)



Fuente: Aserraderos. Puyo. 2013

b. En esta etapa trabaja una persona que se encarga de ingresar los bloques provenientes del proceso anterior en la sierra dimensionadora o despuntadora, realiza dos cortes transversales en la pieza determinando así la longitud de la troza, por ejemplo para un pallet de 1 m, se utiliza la troza de 1,10m existiendo 10cm de residuos entre aserrín y rechazo. Esta máquina utiliza energía eléctrica.

Gráfico N.1.9.

Despuntadora



Fuente: Aserraderos. Puyo. 2013

c. Una vez dimensionado la longitud de la troza, las dos personas que manejan la canteadora, proceden a realizar dos o tres pasadas a cada costado de la pieza, para mejorar el acabo del bloque, y posteriormente subdividir en otra máquina.

Gráfico N.1.10.

Canteadora



Fuente: Aserraderos. Puyo. 2013

d. Latilladora

En esta máquina trabajan dos personas proceden a dividir el bloque obtenido de la canteadora, por lo general las tablas que se obtienen son de 2 cm, de una pieza salen entre 4 y 6 tablas, las sierras de esta máquina son de dientes finos para que el corte y desperdicio sea mínimo, esta máquina genera mayor cantidad de aserrín.

Gráfico N.1.11.

Latilladora



Fuente: Aserraderos. Puyo. 2013

e. Si es el tipo de pallet lo requiere se procede a pasar a la cepilladora las tablillas obtenidas para el acabado final, el residuo generado es la viruta. Aquí trabajan dos personas, funciona con energía eléctrica.

Gráfico N.1.12.

Cepilladora



Fuente: Aserraderos. Puyo. 2013

Para obtener los otros componentes del Pallet Europeo para banano, luego de los pasos anteriores se pasa a una sierra circular donde se le da el ancho y grosor requerido, generalmente se cepilla estos tacos para mejor su acabo. Una vez cepillados se procede a dividir en tacos de (12,5 x 9 x 9) cm.

Cabe mencionar, que si las empresas solicitan pallets con listones con destaje en sus extremos, para que los montacargas puedan subirlos y sujetarlos, estos ingresan en la máquina devastadora, el residuo generado es la viruta más gruesa. Funciona con energía eléctrica.

El biselado de las tablas, de manera similar se lo realiza de acuerdo a los requerimientos de las empresas, las tablas ingresan en la biseladora para quitar los filos de un extremo para que las cuchillas de los montacargas puedan sujetar y subir los pallets. El residuo generado es la viruta. Funciona con energía eléctrica.

Gráfico N.1.13.

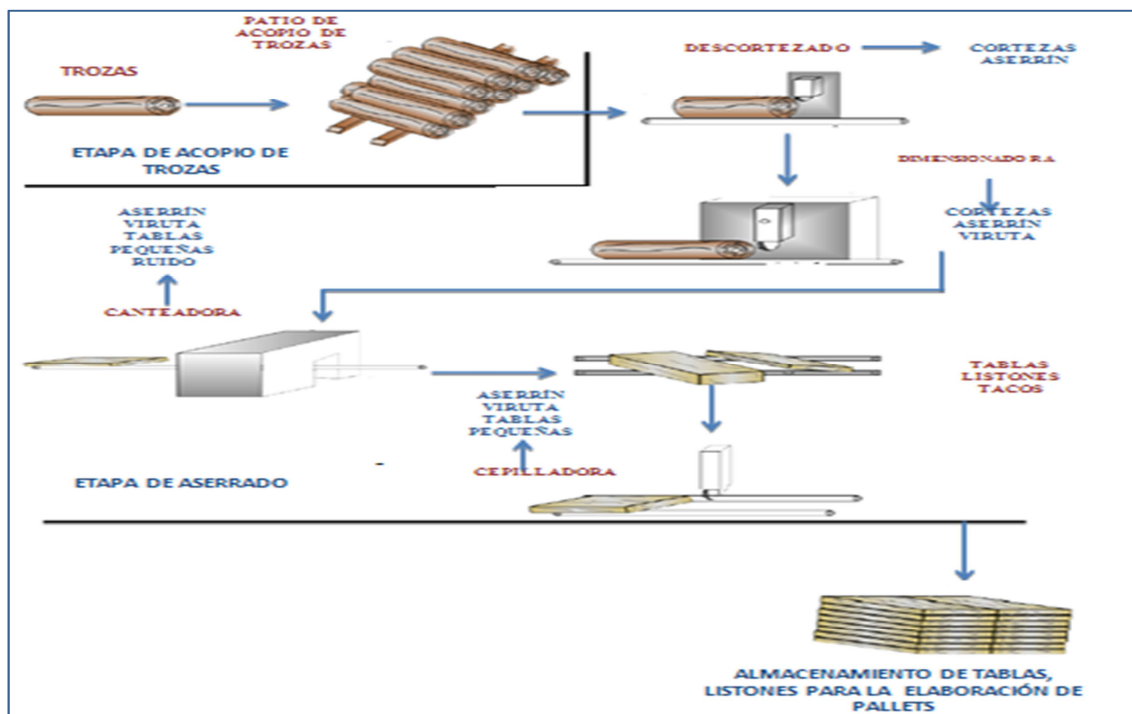
Biseladora



Fuente: Aserraderos. Puyo. 2013

Gráfico N.1.14.

Diagrama de Flujo



Fuente: Aserraderos. Puyo. 2013

Elaborado por. Ing. Blanca Vargas

1.3.3 Producción Más Limpia

1.3.3.1 Producción Más Limpia (P+L) desde el enfoque de Desarrollo Sustentable

El concepto de Producción Más Limpia fue introducido en 1989 por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), para dar respuesta a la pregunta de ¿cómo podría la industria dirigirse hacia el desarrollo sostenible?, para lo cual el PNUMA se propuso divulgar y fomentar la adopción en todo el mundo de este concepto.

A fin de resumir los lineamientos puntuales que conceptualizan la Producción Limpia (P+L) en las actividades humanas y que a su vez son compatibles con la intencionalidad que guarda el presente trabajo, (PRADA,L,2001) determina a la misma como: “una estrategia de gestión ambiental y empresarial preventiva aplicada a procesos, productos y organización del trabajo, que tiene por objetivo la utilización eficiente de las materias primas, la reducción de emisiones y descargas en la fuente misma, la reducción de riesgos para la salud humana y el ambiente, elevando simultáneamente la eficiencia y la rentabilidad de las empresas y, por lo tanto, su competitividad”.

A pesar de lo manifestado, cabe señalar que la Producción Más Limpia (P+L), se conceptualiza de una manera muy amplia ya que abarca parámetros tales como prevención de la contaminación, minimización de residuos o eco eficiencia, reducción del impacto ambiental y otros, a los cuales plantea un tratamiento enfático en base a las limitaciones económicas y tecnológicas, preferentemente en los bienes y servicios que son susceptibles de modificar para reducir la influencia negativa de las actividades realizadas por el hombre en el ambiente que lo rodea.

De lo expuesto anteriormente, se puede afirmar que el objetivo primordial de esta nueva tendencia, se enfoca en el contexto de sustentabilidad económica para el hombre y ambiental para el entorno en el que se ejecutan las actividades cotidianas.

1.3.3.2 Generalidades

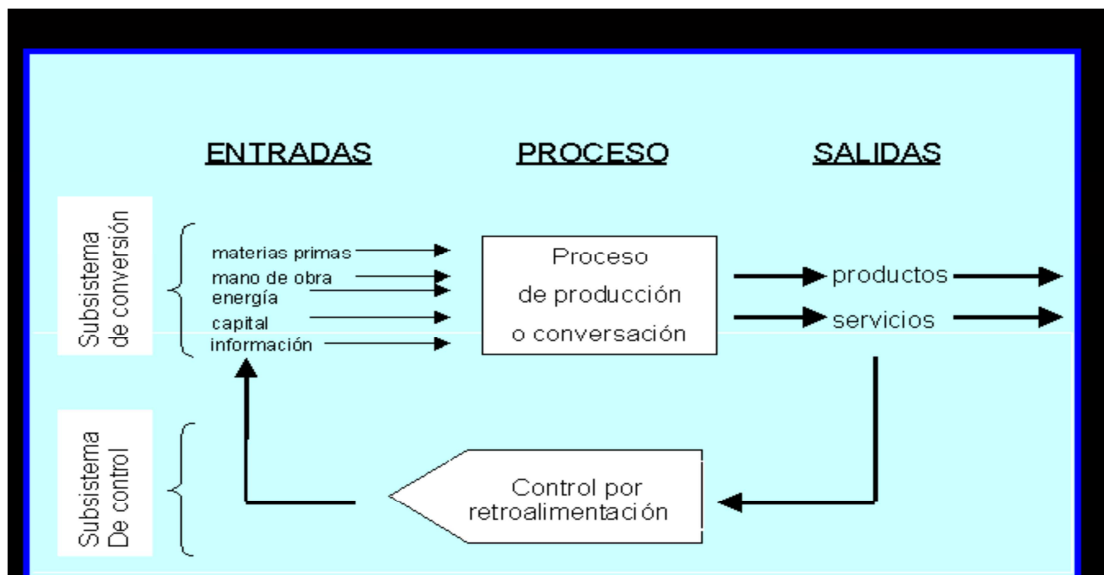
Los procesos de producción integran la utilización de materia prima, su transformación y la eliminación de desechos y residuos. Los residuos a diferencia de los desechos son todo material o resto que pueda ser nuevamente utilizado a través de un adecuado proceso de reciclaje, este se transforma en materia prima generando un beneficio económico y una protección al ambiente, mejorando la calidad de vida.

La contaminación ambiental de cualquier tipo crea problemas en todo el mundo, en contraposición, (VILLAS,R,1989), desarrollan el concepto de “Tecnologías Limpias, que busca por medio de su implementación, evitar la producción de residuos contaminantes mediante el desarrollo de procesos energéticos eficientes”.

En cuanto a la conceptualización misma de Producción Limpia (P+L), está determinada bajo los siguientes parámetros.

Gráfico N.1.15.

Esquema de Sistema de Producción de una Empresa



Fuente: (Villas & Sánchez, 1989).

1.3.3.3 Antecedentes

Es importante considerar un ejemplo claro en el mundo. Según un estudio realizado por la fundación Greenpeace, empresas tales como Nintendo, Philips, Microsoft y Apple, son las que tienen el método de producción con mayor contaminación en el mundo.

En el Ecuador una de las mayores fuentes contaminantes es el petróleo el cual genera el mayor ingreso de dinero, pero también es causante de una contaminación poco controlada, la cual ocurre en cada lugar donde este producto es extraído sin que existan regulaciones legales suficientes para realizar una Producción Más Limpia (P+L).

Muy de cerca a la industria petrolera se encuentra la empresa de Plásticos, que como analizamos en líneas anteriores en nuestro país trae graves consecuencias ambientales.

(DIVO,M,2012), expresa “La adopción de la Producción Más Limpia (P+L), es una práctica relativamente nueva ya que tiene sus orígenes al final de los años 80 e inicios de los 90, cuando la contaminación ambiental se constituyó verdaderamente en uno de los principales problemas que enfrentaba la sociedad mundial hasta el día de hoy. Esta idea fue concebida por agencias ambientales norteamericanas y europeas que notaron la ineficiencia de los métodos tradicionales aplicados para el manejo y control de desechos contaminantes”.

“Partiendo de tal circunstancia, se reconoce que los referidos procesos estaban caracterizados por ser perfectibles de muchas maneras y en la mayoría de los casos, mediante la aplicación de sencillas técnicas o acciones, entre ellas se cuentan la posibilidad de aplicar políticas preventivas con mayor eco incidencia en los grupos focales intervinientes en el ámbito productivo, prácticas recicladoras, concientización social y otras más”. (CUMBRE,M,2012).

“La Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible de Johannesburgo, estableció como uno de los objetivos de su plan de acción la necesidad de modificar ciertas prácticas de producción y consumo no amigables con el ambiente, incrementando las inversiones en

programas de Producción Más Limpia (P+L), y eco eficiencia a través de centros de especializados en los referidos ámbitos”. (CUMBRE,M,2012).

Cabe señalar que, uno de los fundamentos más importantes, es el aprovechamiento adecuado de los recursos naturales, la aplicación de nuevas tecnologías ambientales limpias, el cambio hacia políticas y prácticas productivas que no degraden los suelos ni contamine las aguas, remediaciones ambientales intensivas y vinculantes para los Estados.

1.3.3.4 Definición

La Producción Más Limpia (P+L), que incluye el principio de prevención de la contaminación ambiental como concepto, fue concebida en los años ochenta por los países desarrollados, esto como resultado de una tendencia naturalista en constante fortalecimiento, que busca hasta la actualidad plantear alternativas viables para el tratamiento de residuos derivados de la obtención y aplicación de nuevas tecnologías utilizadas para el abastecimiento y satisfacción de las necesidades sociales a nivel mundial.

En este sentido, a manera de premisa, (ONUDI, 2012) expresa que la Producción Más Limpia (P+L), puede ser entendida como “...aquella que no genera residuos o emisiones contaminantes ni perjudiciales para la naturaleza”.

Contrariamente al señalamiento practicado en el párrafo precedente, a partir de la década del noventa se empieza a configurar ampliamente un concepto extremista de cero emisiones, el cual se basa en el principio de que “...los desechos resultantes del proceso productivo constituyen materias primas para nuevos productos, logrando así la minimización total de residuos o emisión cero”. (ONUDI, 2012)

En virtud de lo planteado, es posible extender el concepto de eco producto, que por su parte, “...corresponde a la búsqueda del modelo de interacciones de un producto en todo su recorrido en el ambiente: producción y colocación en el mercado, consumo o utilización, eliminación, tratamiento y valorización según desechos resultantes”. (ONUDI, 2012).

Cómo podemos darnos cuenta, Producción Más Limpia engloba diferentes modelos a seguir, los mismos que están vinculados entre sí, tales como eco eficiencia, eco producto,

tecnologías limpias, entre otras, que propende ante todo mejorar el estado ambiental, y cumplir con las expectativas empresariales de posicionamiento y rentabilidad.

1.3.3.5 Impactos Positivos de la Producción Más Limpia (P+L).

Este tipo de prácticas o medidas ambientales se enfoca en la mejora de procesos y productos con el fin de evitar problemas ambientales antes de que ocurran mediante el manejo adecuado de desechos contaminantes derivados de sistemas productivos.

(ESPINOZA,L,1989), expresan desde la perspectiva económica y ambiental, “un proceso de Producción Más Limpia (P+L), es superior a estrategias tradicionales utilizadas para el control de residuos al final del proceso productivo de que se trate”.

Cuadro N.1.5.
Producción Más Limpia

PARA LOS PROCESOS	Conservación de materia prima y energía. Eliminación de materias primas tóxicas. Reducción de la cantidad y toxicidad de todas las emisiones y desechos antes de que salgan del proceso.
PARA LOS PRODUCTOS	Reducción de los impactos a lo largo de todo el ciclo de vida desde la extracción de la materia prima hasta su disposición.
LA PRODUCCIÓN LIMPIA REDUCE LOS RIESGOS PARA:	Los trabajadores. La comunidad. Los consumidores. Las futuras generaciones.
LA PRODUCCIÓN LIMPIA REDUCE LOS COSTOS DE:	Producción. Tratamiento al final del proceso. Servicios de Salud. Recomposición del Ambiente.
LA PRODUCCIÓN LIMPIA MEJORA:	La eficiencia de los procesos. La calidad del producto. Incluso cuando los costos de inversión son altos el período de recuperación de la inversión puede ser corto.

Fuente: Unidad de Industria y Ambiente del PNUMA

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas

Por su parte, los impactos más relevantes que sistemas de Producción Más Limpia (P+L) que aportan en el entorno social, ambiental y político, se exponen a continuación:

- Reducir el volumen de residuos contaminantes que se generan en los procesos de producción.
- Ahorrar recursos y materias primas mediante el aprovechamiento eficaz e integral de las mismas.
- Reducir los costos de tratamiento.
- Modernizar la estructura productiva.
- Innovación tecnológica.
- Mejorar la competitividad de las empresas.
- Concientización social sobre la problemática de la contaminación.
- Fomento de una cultura ambiental.
- Diseño de políticas estatales proteccionistas.

“Un exitoso proceso de Producción Más Limpia (P+L) depende en alto grado de la aplicación de tecnologías amigables con el ambiente, que son medios y estructuras puestos en práctica en las diferentes actividades de producción artesanal e industrial, con el objetivo de reducir las emisiones contaminantes o de impacto ambiental negativo”. (ESPINOZA, L, 1989).

Cabe señalar que la Producción Más Limpia (P+L) no niega ni reduce las posibilidades de crecimiento, ya que insiste simplemente en que este crecimiento sea ecológicamente sostenible.

No debe ser considerada solamente como una estrategia ambiental ya que también está relacionada con ciertas consideraciones económicas y políticas.

1.3.3.6 Producción Más Limpia (P+L) en Ecuador

Las graves consecuencias que representa para la población ecuatoriana y el mundo en general, el hecho de que se presenten con mayor frecuencia y severidad desastres naturales

a causa de la contaminación ambiental, hace que la sociedad adopte diversos medios para combatirlas.

En el Ecuador el Ministerio de Ambiente es el encargado de realizar sanciones o motivaciones a las empresas que cumplen o incumplen con los parámetros ambientales que manda la ley.

El Ministerio del Ambiente (MAE), con el objetivo de incentivar al sector público y privado a emplear nuevas y mejores prácticas productivas y de servicios, desarrolló Punto Verde como una herramienta para fomentar la competitividad del sector industrial y de servicios.

“Punto Verde” es una certificación o un reconocimiento (depende de gestión de la empresa), otorgado a cualquier empresa de producción y servicios, pública o privada, que demuestre una reducción de la contaminación en sus actividades y procesos, con la adopción de tecnologías limpias y de buenas prácticas.

El MAE como entidad rectora ambiental tiene entre sus competencias el cumplimiento de la Constitución Nacional, respecto a la Ley de Gestión Ambiental.

Para obtener el distintivo de “Punto Verde”, la empresa debe someterse voluntariamente a un proceso de evaluación con el fin de medir la calidad de sus actividades y procesos, es necesario que la institución interesada envíe una carta de interés, en donde se adjuntará el formulario de inscripción y de autoevaluación.

- Ser una organización reconocida por su responsabilidad social y ambiental.
- Estar dentro de la normativa ambiental nacional.
- Utilizar la distinción obtenida en la promoción de los servicios del establecimiento.
- Tener la facultad de utilizar el logo “Punto Verde” (como un medio de publicidad), incrementar sus beneficios económicos al mejorar el control de los costos, reducir impactos ambientales a lo largo del ciclo de vida del producto o servicio, lograr procesos más eficientes con menor uso de materias primas, agua y energía, entre otros.

En este contexto, se oficializaron dos Acuerdos Ministeriales. El Acuerdo Ministerial 131, enfocado a las Buenas Prácticas Ambientales, otorga un Reconocimiento Ecuatoriano Ambiental a la gestión en el interior de edificios públicos o privados por consumo de agua, de energía, kilogramos de papel consumidos, reciclados y manejo de residuos, todos calculados por persona.

Las empresas que se indican a continuación han sido acreedoras a la Certificación Ambiental Punto Verde, avalada por el Organismo de Acreditación Ecuatoriana (OAE) y otorgada por el Ministerio del Ambiente (MAE):

Cuadro N.1.6.
Empresas Certificadas

AÑO	EMPRESA	LUGAR	MOTIVO
2010	Sociedad	Guayas/Marcelino	Cogeneración eléctrica a partir de biomasa con entrega al Sistema Nacional
2010	Novacero S.A.	Lasso/Cotopaxi	Reducción del 100% de consumo de Agua en el proceso productivo.
2011	Italimentos	Cuenca/Azuay	Optimización de Agua en 56% en su proceso Productivo
2011	Marbelize	Manta/Manabi	Eficiencia energética en 38% y reducción de uso Combustible
2012	Seafinan Sociedad Ecuatoriana de Alimentos y Frigoríficos	Manta/Manabi	21,72% del recurso agua a nivel planta, reducción del 16% de consumo de energía eléctrica, reducción del 26% de residuos sólidos de pescado en el área productiva y reducción del 14,28% en el consumo de búnker a nivel planta.
2012	Cervecería Nacional (CN)	Guayas	Reducción del 30% de agua en sus procesos de recuperación de condensados en la torre de enfriamiento e incremento de un 17.72% de reutilización del líquido vital proveniente de la Planta de Tratamiento de Agua Residual, utilizó un 22% menos el combustible bunker, redujo 1.5% la merma de envases de botellas
2012	Ecuajugos	Guayas	Reducción del 51,5% del consumo de agua en torres de enfriamiento para el proceso de pasteurización y leche en polvo, la reducción del 24,60% en el consumo de gas nitrógeno y la disminución del 9,08% en pérdida de materiales laminados.
2013	Intercia S.A.	Guayas	El buen manejo del agua, su aprovechamiento y la reducción del 48,33% del consumo, mediante la recirculación del recurso hídrico dentro de sus procesos
2013	Equisplast	Cuenca/Azuay	Trabaja en el cuidado del ambiente en procesos de secado de postes fabricados en plástico. Sus productos alcanzaron el ahorro del 100% en la utilización de polietileno lineal de baja densidad (stretch film).

Fuente: MAE, (2013)

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas G.

La Producción Más Limpia (P+L), es uno de los referidos medios en virtud del cual se pretende promover desde la gestión ambiental un desarrollo en base a la preservación del entorno natural y de manera prioritaria al empleo sustentable de los recursos del país.

En base a la práctica y desarrollo de la Producción Más Limpia (P+L) se busca coadyuvar al mejoramiento integral de la calidad ambiental a nivel urbano y rural en el Ecuador, por medio de la concientización, prevención y control de la contaminación ambiental.

Este factor determina necesariamente que el tema de la Producción Más Limpia (P+L) a nivel nacional, quedó relegado a un segundo plano en el 2012 no solo en el ámbito fiscal ya que también la sociedad carece de un interés marcado en las cuestiones ambientales.

Actualmente, el Ministerio del Ambiente (MAE) se encuentra fomentando prácticas sustentables en las empresas para mejorar la producción y reducir la contaminación, así como el uso desmedido de materia prima, agua y energía.

Como país es necesario contar con un Programa Nacional que pueda conducir a la industria hacia prácticas sostenibles y eficaces.

1.3.3.7 Producción Más Limpia (P+L) como Estrategia Empresarial para las pequeñas empresas madereras de la provincia de Pastaza

La Producción Más Limpia (P+L) es una estrategia empresarial, enfocada hacia procesos productivos, productos y servicios, a fin de fortalecer la competitividad empresarial a partir de, incentivar innovaciones, y la reducción de costos, riesgos relevantes al ser humano y al medio ambiente. La naturaleza de esta estrategia se desprende del carácter preventivo de sus alternativas que buscan el uso eficaz de energía, agua, e insumos y el aprovechamiento de residuos, integrando beneficios económicos, ambientales y sociales.

(FÚQUENE,C,2007).Las estrategias de Producción Más Limpia (P+L) son diversas e incluyen desde buenas prácticas con bajas inversiones, hasta la reconversión hacia tecnologías más limpia que en general requieren mayor inversión de capital.

Alcanzar la meta de la Producción Más Limpia (P+L) implica poner en práctica ciertas acciones mediante la aplicación de conocimientos, mejoramiento de la tecnología y cambio en las actitudes.

Las empresas que deben considerar el involucrarse en un programa de esta naturaleza son todas aquellas que:

- ✓ Generan desechos.
- ✓ Utilizan materiales peligrosos.
- ✓ Emiten o descargan desechos al agua, aire o suelo.
- ✓ Desean ahorrar dinero a través de la reducción de los costos de materias primas, de producción y manejo de desechos.
- ✓ Desean operar de una manera sana y responsable con la comunidad y el medio ambiente.

La aplicación de metodologías de Producción Más Limpia (P+L) se resume en lo siguiente:

- ✓ Evitan que se eleven los costos por la eliminación de desechos.
- ✓ Ahorran dinero, en especial en la compra de materias primas.
- ✓ Aumentan su eficiencia industrial.
- ✓ Mantienen o desarrollan la competitividad
- ✓ Disminuyen la responsabilidad legal
- ✓ Facilitan el cumplimiento de los reglamentos locales y nacionales.
- ✓ Optimizan las condiciones ambientales y del lugar de trabajo.
- ✓ Garantizan la seguridad de la comunidad
- ✓ Mantienen una buena imagen corporativa.

En este caso, a los dueños de las pequeñas empresas madereras fabricantes de pallets, generalmente les hace falta un mayor conocimiento técnico del proceso, para detectar que requieren aplicar medidas de Producción Más Limpia (P+L) que les permitan mejorar la producción; también necesitan un conocimiento más profundo de sus procesos, para determinar qué medidas son adecuadas para su caso y cómo pueden implementarlas.

Por último, para que un programa de Producción Más Limpia (P+L) tenga éxito en las pequeñas empresas madereras de la provincia de Pastaza, depende de múltiples factores como la selección e implementación de las medidas que mejor se ajusten a los requerimientos del proceso productivo y cuyo costo sea bajo; que proporcionen beneficios económicos y ambientales tangibles en el corto plazo; que todo el personal de la empresa sea motivado para participar activamente en estos programas; que las medidas estén enfocadas sobre todo a optimizar el uso de materia prima, disminuir la generación de desechos, mejorar la productividad y eficiencia del proceso, reducir los costos de producción y minimizar el impacto ambiental provocado.

1.3.3.8 Indicadores y Herramientas desde el enfoque de Producción Más Limpia (P+L)

1.3.3.8.1 Indicadores desde el enfoque de Producción Más Limpia (P+L)

Bajo el enfoque de Producción Más Limpia (P+L), los indicadores permiten caracterizar el desempeño de la empresa y brindan información de cada uno de los recursos que se utilizan en el proceso productivo (consumo de agua, energía, etc.) y de los residuos generados durante el desarrollo del mismo (residuos sólidos, emisiones, efluentes, etc.).

Según (BELTRÁN,J,2012), se define un indicador como “la relación entre las variables cuantitativas o cualitativas, que permite observar la situación y las tendencias de cambio generadas en el objeto o fenómeno observado, respecto de objetivos e metas previstos e influencias esperadas”.

Es decir, un indicador es una medición para establecer una condición o un problema, que sirven como columna para la toma de decisiones de carácter empresarial, ya sea, sobre diferentes temas (planeación, operación, control, y verificación), o sobre diferentes alcances (estratégica, o táctica), mediante el levantamiento y el estudio de información.

Los indicadores no pueden ser considerados como valores aislados, su verdadera utilidad no está solamente en nivelar un estado técnico de algún aspecto específico, sino en la capacidad que se tiene de relacionar causas y efectos en el contexto del tema de interés, para así poder interpretar y valorizar los datos que se recogen.

En este contexto del desarrollo sostenible surge la necesidad de medir la sostenibilidad de la industria, mostrado en su desempeño económico, social y ambiental, a través de medir la eficiencia en sus procesos.

1.3.3.8.2 Indicadores de Gestión

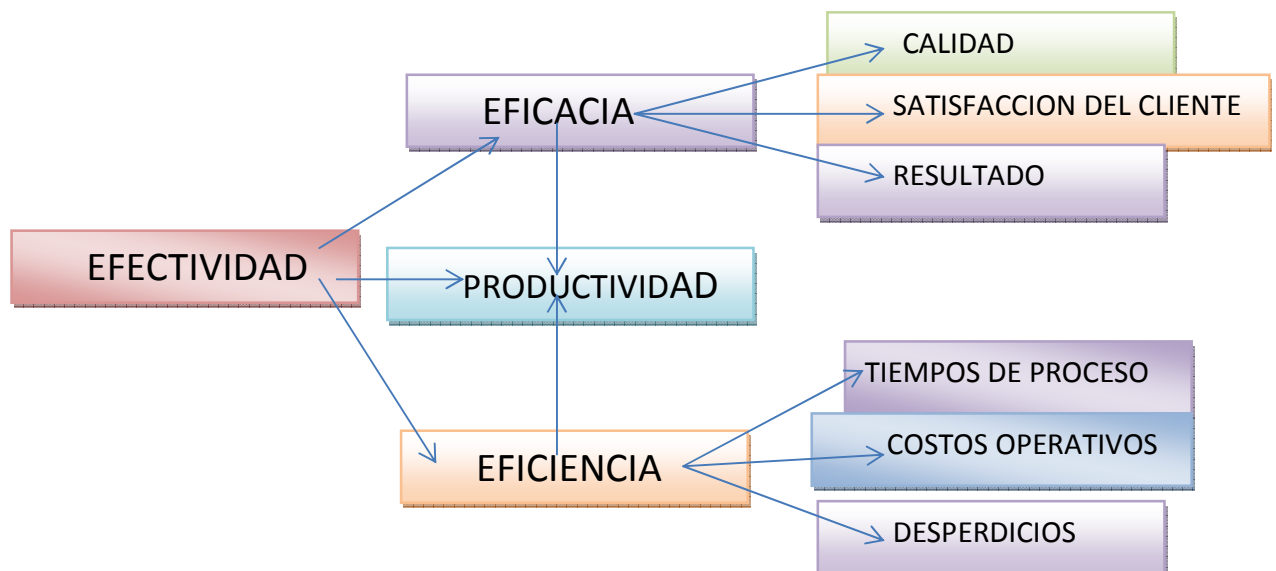
Es un término cuantitativo del comportamiento de las variables o de los atributos de producto en proceso de una organización.

Los indicadores de gestión están relacionados con los ratios que nos permiten administrar realmente un proceso.

Los indicadores se clasifican en base a los factores de éxito, los mismos que deben reflejar el comportamiento de los signos vitales o factores claves, como se demuestra en el siguiente gráfico:

Gráfico N.1.16.

Indicadores de Gestión



Fuente: Manual de indicadores de Gestión. (Beltrán J,2012).

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas G.

- Eficiencia y Productividad

(MENÉNDEZ,F,2002).Se entiende por eficiencia el uso racional de los recursos disponibles en la consecución del producto, "es obtener más productos con menos recursos".

La eficiencia está relacionada con aspectos internos de la organización y no con los aspectos externos de la empresa. Al cliente, hoy le interesa más si el precio esta con su capacidad de pago. Pero para ello la empresa debe tener unos costos accesibles, debe ser eficiente en el manejo de los recursos, es decir se mide la forma como se manejan los recursos disponibles para la obtención de productos o resultados.

La eficiencia es dada en porcentaje, como una relación del número de veces por cada cien. No es eficiencia, la relación existente entre variables, pues debe entenderse que la eficiencia mide el uso adecuado de los recursos; para obtener un resultado o un producto. No es eficiencia el número de aulas por profesor, tampoco es eficiencia el salario total pagado por el número de trabajadores. Estas son solo razones entre variables.

La eficiencia está dada como una medida del manejo de los recursos o de las variables existentes en el proceso. Los recursos o variables que están presentes en el proceso son: materiales, humano-tecnológicos, logísticos, metodológicos y monetarios.

Según (ÁLZATE,C,2012), la productividad se define como “la relación entre las salidas conseguidas en un proceso y los recursos empleados para ello”.

Según (BELTRÁN,J, 2012), elevar la productividad significa “producir más con el mismo consumo de recursos, o sea el mismo costo en lo que se refiere a materiales, mano de obra, tiempo maquinaria, etc., o bien producir la misma cantidad pero utilizando menos recursos, de modo que los recursos así economizados puedan dedicarse a la producción de otros bienes o bien traducirse en un mayor beneficio económico para la empresa”.

De acuerdo a las definiciones señaladas, se podría decir que la productividad nos da una idea de la eficiencia con que se manejan los recursos de una empresa para obtener

resultados específicos, por lo tanto está se basa en una medida relativa que requiere de una comparación entre períodos de tiempo (mes a mes y año tras año) para poder analizar su evolución y buscar un mejoramiento continuo.

Según (BELTRÁN, J,2012), la productividad se mide a través de índices. Un índice es la relación de dos magnitudes expresadas en la misma unidad (peso, longitud, tiempo, valor, etc).

Entre los principales indicadores que vamos a emplear en la presente investigación detallamos los siguientes:

Cuadro N.1.7.

Indicadores de Gestión

Nombre de indicador	Propósito	Fórmula
Eficiencia y aprovechamiento de la madera	Conocer el porcentaje de madera que no ingresa a ser parte al producto final	Residuos generado kg o m ³ (desperdicio de madera)/ Materia prima kg o m ³ (madera comprada) Residuos = madera rolliza procesada – elementos aserrados m ³
Eficiencia de la materia prima	Para determinar los factores que inciden en la eficiencia de los elementos aserrados.	%Eficiencia = elementos aserrados m ³ / madera rolliza procesada x100 % Residuos = residuos / madera rolliza procesada x100.
Rentabilidad Económica de la Producción	Determina el Valor que genera el aserradero como actividad económica.	Valor de producción madera aserrada \$/ Valor de producción madera rolliza \$
Consumo de energía	Conocer los consumos de energía mensual, asociados a la prestación de los servicios.	KWH de energía consumida al mes/ Kg o m ³ de producción.
▲ % Kwh consumidos/unidades de producción	Determina la energía consumida por unidad de producción mensual	(Kwh /m ³ de tablas producidas mes actual) - (Kwh/ m ³ de tablas producidas mes anterior) /(Kwh/ m ³ de tablas producidas mes anterior) * 100
Índice de productividad de la actividad		Producción de la actividad/Consumo de la actividad
Índice de productividad de la mano de obra		Precio venta unitario* nivel de producción/costo hora de mano obra * # de horas empleadas
Índice de productividad de materia prima		Precio venta unitario* nivel de producción/costo total materia prima
Índice de productividad total		Precio venta unitario* nivel de producción/costo de mano obra + coso T de materia prima + depreciación + gastos

Fuente: Manual de indicadores de Gestión. (Beltrán J,2012).

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas G.

1.3.3.8.3 Definición de herramientas de Producción Más Limpia (P+L).

(GRANADA,L,2008). El fin de la estrategia de Producción Más Limpia (P+L) es la implementación de acciones y alternativas concretas que contribuyan a la competitividad de la empresa. Estas alternativas y acciones concretas dependen de las particularidades de cada empresa. Para identificar y desarrollar las acciones y alternativas preventivas apropiadas y prioritarias para la empresa existen un rango de herramientas que se definan como técnicas concretas para acceder y combinar información que nos permita tomar decisiones sobre cambios en la operación de una organización.

Las diferentes herramientas se aplican para diferentes objetivos y funcionan a diferentes niveles. En general se utilizan las diferentes herramientas de manera complementaria y algunas herramientas forman parte de otras. Las herramientas de mayor incidencia para la aplicación de la Producción Más Limpia (P+L) se relacionan con la planeación, implementación, evaluación y revisión de las alternativas preventivas. Estos mismos pasos forman también la estructura básica de un sistema de gestión ambiental, por su mismo una estructura administrativa que facilita la implementación de las herramientas de Producción Más limpia (P+L).

Es importante considerar que cada una de las herramientas ambientales están involucradas dentro de las diferentes fases de la matriz planear, hacer, verificar y actuar (PHVA), lo que hace que la recopilación de información sea usada lo más óptimamente posible al momento de implantar un sistema de Producción Más Limpia (P+L).

- Diagnóstico Inicial ambiental

Es el primer elemento clave en la etapa de planeación para el sistema de gestión ambiental enmarcado dentro del mejoramiento continuo.

Esta herramienta proporciona una “fotografía” del desempeño ambiental, la cual produce resultados tanto cuantitativos como cualitativos, se compila la información sobre los posibles puntos débiles existentes en las actividades propias de la empresa, además identifica sus efectos ambientales de tipo general y da elementos para realizar una

comparación de los hechos existentes en la empresa con los requisitos legales y los reglamentos establecidos los cuales deben acatarse.

- Ecomapas

Son herramientas de diagnóstico encaminado hacia un tema especial que requiera un análisis de tipo cualitativo, la elaboración de un ecomapa ayuda a la empresa a tener una idea clara de las prioridades ambientales.

Es una herramienta sencilla y de fácil estudio que permite hacer un inventario rápido de prácticas y problemas de múltiples variables por medio del uso de figuras.

Los eco-mapas ayudan aprender sobre la situación ambiental de la empresa a través de datos, permite definir y priorizar problemas ambientales, sirve de soporte y entrenamiento, es útil para la comunicación con las partes interesadas y no se requiere contar con procedimientos o instructivos previos. Al realizar el eco-mapa se deben desarrollar símbolos propios que pueden ser líneas o círculos que identifiquen áreas problema.

En cada uno de los mapas se identifican las entradas y salidas, los peligros potenciales, y si existe un problema de particular interés se elabora un mapa específico para este problema. Así, podrán existir diferentes tipos de ecomapas dependiendo del recurso estudiado.

Entre los principales ecomapas que se utilizan tenemos:

- Mapa del vecindario: este mapa sitúa el contexto urbano o rural de la pequeña empresa o actividad productiva. Dentro de los aspectos claves que deben mostrar este tipo de mapas están las áreas de interacción entre la pequeña empresa y sus vecinos, el uso de la tierra (indicar si corresponde a lo reglamentado), la generación de tráfico debido a la actividad de la empresa, y la situación general de la compañía en la vecindad. En este ecomapa también se pueden identificar aquellos puntos de conflicto con la vecindad.

- Mapa de Desechos: mediante este ecomapa se buscará mostrar cuál es el manejo de los materiales y dónde existen desechos, con el fin de identificar alternativas de prevención y minimización de residuos. Entonces graficaremos las áreas de almacenamiento de materia

prima, los puntos de generación de residuos sólidos, los lugares de disposición, la dirección de los flujos, los tipos de residuos, y la cantidad de residuos generados.

- Mapa de Energía: En este ecomapa se identificarán los puntos de consumo de energía, y de generación (si la hay). Dentro de los puntos que deben ser identificados están los lugares de consumo, lugares de iluminación excesiva, lugares de pérdida de calor, la maquinaria con excesos de capacidad, las conexiones que se vean defectuosas, y las emisiones por uso de energía.

Se utilizan otros ecomapas dependiendo de los puntos críticos de la empresa. Por ejemplo, de ruido, aire, entre otros.

1.3.3.8.4 Definición e implementación de “Buenas Prácticas de Manejo”

Las “Buenas Prácticas de Manejo” representan a un cierto tipo de medidas relacionadas con la prevención de la pérdida de materias primas, la minimización de residuos, el ahorro de agua y energía y el mejoramiento de la gestión de la empresa.

La implementación de estas prácticas es relativamente fácil y económica, por lo tanto son especialmente apropiadas para las empresas pequeñas y medianas, PYMES, basadas en el sentido común.

Para la implementación de las “Buenas Prácticas de Manejo” las empresas necesitan definir puntos clave como son que se describen a continuación:

(FLORÍA,P, 2004). Listado de posibles acciones para la identificación de oportunidades de “Buenas Prácticas de Manejo” en la empresa.

Determinación de responsabilidades para las acciones identificadas.

Establecimiento de objetivos y metas.

Identificación de las áreas prioritarias de acción.

Establecimiento de capacitación para los trabajadores.

Desarrollo e implementación de los procedimientos requeridos.

Seguimiento y evaluación de los resultados, estableciendo nuevas metas.

Con la aplicación de “Buenas Prácticas de Manejo” se puede lograr:

- Reducción de Pérdidas/uso de materias primas y otros insumos, a través de:
- Reducción de residuos innecesarios.
- Mantenimiento preventivo.
- Establecimiento de planes y procedimientos de emergencia.

Manejo y control Responsable de los Residuos, a través de:

- Separación de los residuos.
- Reutilización/reciclaje de residuos como materias primas, en otros procesos.
- Disposición de los residuos en forma ambientalmente eficiente y económica.

Manejo y Transporte Racional de Materiales y Productos, a través de:

- Aseguramiento de un adecuado manejo y almacenamiento.
- Establecimiento de un control efectivo de inventario.

Planificación y optimización de la producción.

- Registros adecuados.
- Ahorro de Energía, a través de:
- Monitoreo del uso de energía.
- Recuperación y rehusó de energía.
- Ahorro de Agua, a través de:

- Prevención de fugas y derrames de agua.
- Rehusó de agua.
- Monitoreo del uso de agua.

1.3.4 Análisis situacional del sector maderero de la ciudad de Puyo

El ámbito del presente estudio son los siete aserraderos de la ciudad de Puyo provincia de Pastaza, dedicados a la transformación de la madera (pigue) en tablones y tablas para la elaboración de pallets, cabe destacar que seis aserraderos transforman la madera en tablones y tablas para la venta, mientras que una transforma, fabrica y comercializa los pallets.

La finalidad de este diagnóstico es proporcionar información relevante a los mismos, indagando porque la rentabilidad de sus negocios no son representativas, de igual forma darles a conocer cuánto les cuesta en términos económicos los desperdicios que se generan del proceso, que porcentaje de eficiencia tienen en sus procesos.

El proceso productivo de la madera rolliza es similar en los siete aserraderos en estudio, es por ello que resulta más fácil efectuar una estimación de sus costos de producción.

Los datos se obtuvieron de las guías de remisión emitidas por el MAE, en los cuales constan el volumen de madera transportada por cada aserradero, también se consiguió información del consumo energético a través de la empresa eléctrica de Puyo.

Cuadro N.1.8.

Eficiencia del (Pigue) por aserradero

N	NOMBRES	MADERA APROVECHADA (m3)			Subtotal (m3)	Porcentaje promedio	MADERA DESPERDICIADA (m3)			Subtotal (m3)	Porcentaje promedio	TOTAL (m3)
		sep-13	oct-13	nov-13			sep-13	oct-13	nov-13			
1	Colon Salazar Peñalosa	269	247	289	805	43%	367,00	365,00	337,00	1069	57%	1874,00
2	Manuel Gómez	224	267	284	775	44%	345,00	323,00	324,00	992	56%	1767,00
3	Inés Salazar	256	256	267	779	42%	342,00	357,00	367,00	1066	58%	1845,00
4	Lourdes Briones	212	203	234	649	41%	321	333	298	952	59%	1601,00
5	Ángel Medina	154	176	187	517	39%	256	278	289	823	61%	1340,00
6	Branger Martínez	135	157	171	462	37%	245	267	278	790	63%	1251,60
7	Luis Gómez Saula	128	111	158	397	34%	289	231	258	778	66%	1175,00

Fuente: Aserraderos. Puyo. 2013

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas G

El cuadro 1.8 indica que los desperdicios estimados para los aserraderos en estudio durante los meses de octubre a diciembre del 2013, representan alrededor del 60% en relación al 40% de eficiencia en el aserrado de la madera.

Cabe indicar que según estudios del MAE, a través del Sistema de Aprovechamiento Forestal (SAF), se considera que los desperdicios en los aserraderos son del 40% al 45%.

Cuadro N.1.9.

Costos generados por aserradero

N	NOMBRES	Costo unitario (m3)	MADERA APROVECHADA		MADERA DESPERDICIA DA		TOTAL \$
			(m3)	\$	(m3)	\$	
1	Colon Salazar Peñalosa	28	833	23324,00	1069	29932,00	24393,00
2	Manuel Gómez	26	801	20826,00	992	25792,00	21818,00
3	Inés Salazar	27	806	21762,00	1066	28782,00	22828,00
4	Lourdes Briones	29	678	19662,00	952	27608,00	20614,00
5	Ángel Medina	28	545	15260,00	823	23044,00	16083,00
6	Branger Martínez	27	489	13192,20	790	21330,00	13982,20
7	Luis Gómez Saula	28	397	11111,53	778	21788,47	32900,00

Fuente: Aserraderos. Puyo. 2013

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas G

En términos económicos se observa un promedio estimado de \$ 25.468 que representan pérdidas en los siete aserraderos, que no solo repercute en el rentabilidad de cada una, sino en la economía de la ciudad de Puyo.

Cuadro N.1.10.

Costos de energía eléctrica por aserradero

N	NOMBRES	Costo unitario	KW/H			Subtotal kw/h	Costo Total (\$)
			sep-13	oct-13	nov-13		
1	Colon Salazar Peñalosa	0,09	3278	4265	4759	12302	1107,18
2	Manuel Gómez	0,09	4123	4945	3891	12959	1166,31
3	Inés Salazar	0,09	4134	4723	3987	12844	1155,96
4	Lourdes Briones	0,09	3578	3987	3615	11180	1006,20
5	Ángel Medina	0,09	4123	4623	4124	12870	1158,30
6	Branger Martínez	0,09	4234	4679	5345	14258	1283,22
7	Luis Gómez Saula	0,09	4286	4578	5243	14107	1269,63

Fuente: Aserraderos. Puyo. 2013

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas G

En cuanto al consumo de energía eléctrica se evidencia altos costos en cada aserradero, el costo total promedio estimado es de \$1163,83 durante los tres meses en estudio.

De acuerdo, a entrevistas y conversaciones con los gerentes y trabajadores de los aserraderos mencionados, se obtuvo datos relevantes para que se generen altos costos de pérdidas en sus procesos productivos, entre los cuales tenemos, las maquinarias utilizadas no son tecnificadas, los trabajadores no conocen sobre el proceso de la madera, los inventarios de materia prima no son supervisados, no existe eficiencia en el consumo de energía eléctrica.

La falta de eficiencia en el sector maderero, se evidencia principalmente en los procesos de transformación de la madera rolliza en madera aserrada, que provoca que los rendimientos económicos no sean representativos, más bien se trabaja solo para cubrir costos.

Una vez procesada la madera, los seis aserraderos venden los tablonés y tablas a varias empresas para la elaboración de pallets, a un valor estimado de \$35 por m³, el cuadro 1.11, indica un nivel de productividad bajo para cada aserradero, estimándose un índice promedio para los siete aserraderos del 0,80, en el caso del aserradero del Sr. Luis Gómez que fabrica pallets, se realiza un estudio de costos, productividad que se detalla más adelante.

Cuadro N.1.11.

Índice de productividad de la actividad

N	NOMBRES	INDICE DE PRODUCTIVIDAD
1	Colon Salazar Peñalosa	0,89
2	Manuel Gómez	0,94
3	Inés Salazar	0,86
4	Lourdes Briones	0,75
5	Ángel Medina	0,70
6	Branger Martínez	0,67

Fuente: Aserraderos. Puyo. 2013

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas G

1.3.4.1 Breve Reseña Aserradero “Maderol”

“Maderol” es una pequeña empresa de carácter familiar con más de 24 años en el mercado maderero, se inició con la fabricación de cajones para naranjilla pero con el paso del tiempo las nuevas demandas ha incentivado a la empresa a convertirse en un proveedor integral de pallets de madera.

El modelo de negocio de “Maderol” se focaliza en la fabricación y comercialización de pallets de madera, según los requerimientos de cada empresa.

- Ubicación y descripción del lugar

Se encuentra ubicada en la Av. César Marín pasaje sin nombre, diagonal a Arboriente S.A, en la ciudad de Puyo provincia de Pastaza.

La empresa labora de lunes a viernes de 07H00 a 16H00 y los sábados de 07h00 a 12h00, laboran en esta empresa 26 personas: 1 gerente (dueño de la empresa), 1 contadora (medio tiempo), y 25 trabajadores.

- Misión

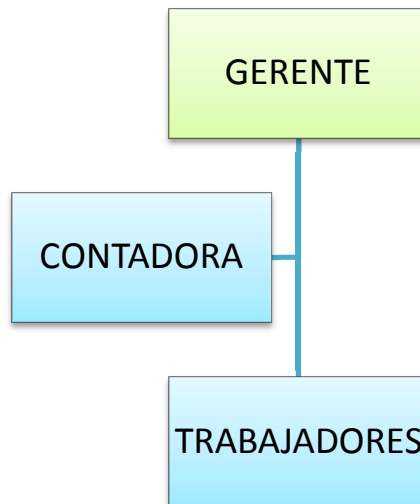
Proveer a las empresas ecuatorianas pallets de buena calidad, ejerciendo las políticas ambientales vigentes.

- Visión

Ser una empresa líder en la comercialización de pallets a nivel nacional, con proyección internacional.

Gráfico N.1.17.

Organigrama “Maderol”



Fuente: Aserradero “Maderol” de la ciudad de Pastaza

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas G.

- Productos

Fabrica exclusivamente pallets de madera Americano y Europeo, de tipo recuperable y de un solo fondo o perdido.

El Pigüe (Pollalesta discolor) que proviene de regeneración natural es la materia prima principal en el proceso de aserrado en la provincia de Pastaza. En caso de ausencia del Pigüe, se utiliza el guabo en sus diversas especies, achotillo, Sangre de Gallina (Otoba Spp).

- Cobertura Geográfica

“Maderol” hasta diciembre de 2013 distribuía los pallets fabricados a sus clientes potenciales entre los cuales tenemos:

Cuadro N.1.12.

Clientes empresa “Maderol”

CUIDAD	EMPRESA
Riobamba	Tubasec C.A
Cuenca	Cerámica Rialto. C.A.
Cuenca	Lácteos San Antonio,
Ambato	Curtiduría Tungurahua
Quito	Provefrut,
Quito	Enkador,
Riobamba	Ecuatoriana de Cerámica
Guayaquil	Truisfruit S.A
Ambato	Internegos.
Quito	Edesa S.A

Fuente: Aserradero “Maderol” de la ciudad de Pastaza

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas G.

- Proceso de elaboración de Pallets

Con las tablas, listones y tacos si fueren necesarios se procede a elaborar los pallets, según sea el modelo o tipo de pallets requerido por las empresas. Cada pallets va con el sello de calidad, fecha de elaboración y pintados de color azul si son pallets para la exportación de banano.

Gráfico N.1.18.

Pallets de Banano



Fuente: Aserradero “Maderol”.2013

1.3.4.1.1 Análisis de Costos, productividad y eficiencia en la fabricación de pallets.

Cuadro N.1.13.

Ventas por tipo de Pallets (sep- oct 2013)

PALLETs	Valor unitario \$	Septiembre		Octubre		Noviembre		Subtotal (m3)	Total \$
		(m3)	\$	(m3)	\$	(m3)	\$		
Pallet Europeo (106cmx120cm)	7,5	1010	7575	1060	7950	1580	11850	3650	27375
Pallet Europeo (100cmx120cm)	7	950	6650	870	6090	1220	8540	3040	21280
Pallet Americano 102cmx 122cm	7,25	1000	7250	720	5220	970	7033	2690	19503
TOTAL		2960	21475	2650	19260	3770	27423	9380	68158

Fuente: Aserradero “Maderol” de la ciudad de Pastaza

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas G.

Cuadro N.1.14.

Costos por tipo de pallets (septiembre 2013)

Pallet Europeo (106cmx120cm)	Materiales Directos	Mano de Obra Directa	Carga Fabril	Costos Total de Producción
	1081,81			1081,81
Clavos	634,50			634,50
Pintura			181,50	0,00
Consumo de energía	385,74			385,74
Personal		1680,00	760,00	1680,00
Transporte			120,00	
Total	2102,05	1680,00	1061,50	3782,05

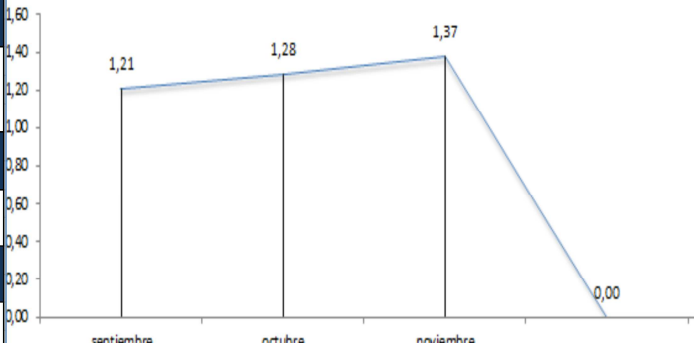
Fuente: Aserradero “Maderol” de la ciudad de Pastaza

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas G.

En los cuadros anteriores se observa los costos generados por tipo de pallets, durante el mes de septiembre, los meses de octubre y noviembre de 2013, se observa respectivamente en los (Anexo 8 y 9).

Cuadro N.1.15.

Índice de Productividad

COMPARACION DE PRODUCTIVIDAD ENTRE PERIODOS							
	PERIODOS						
	sep-13		oct-13		nov-13		
Volumen de Ventas	2960,00		2650		3770		
Precio de Venta unitario	\$ 7,25		\$ 7,25		\$ 7,25		
Costo de Mano de Obra x Hora	\$ 3,50		\$ 3,50		\$ 3,50		
N° de Horas Empleadas	8		8		8		
Costo de Materia Prima Unitario	\$ 28,00		\$ 28,00		\$ 28,00		
N° de Unidades de materia Prima Empleadas	127,57		111,48		157,79		
Depreciacion	\$ 0,00		\$ 0,00		\$ 0,00		
Otros Gastos	\$ 14.167,76		\$ 11.803,49		\$ 15.466,11		
	sep-13		oct-13		nov-13		
	Valor	IP	Valor	IP	Valor	IP	
Ventas	\$ 21.460,00		\$ 19.212,50		\$ 27.332,50		
Costo Total de Mano de Obra	\$ 28,00	766,43	\$ 28,00	686,16	\$ 28,00	976,16	
Costo Total de Materia Prima	\$ 3.571,96	6,01	\$ 3.121,57	6,15	\$ 4.418,00	6,19	
Indice de Productividad Total	1,21		1,28		1,37		
% de Incremento o Disminucion de Productividad respecto al periodo inmediatamente anterior			↑ 6,38%		↑ 6,83%		
Utilidad	\$ 3.692,28		\$ 4.259,44		\$ 7.420,39		
INDICE DE PRODUCTIVIDAD TOTAL PROMEDIO			Indice de Productividad Total				
1,29							
INDICE DE PRODUCTIVIDAD DEL RECURSO HUMANO PROMEDIO							
809,58							
INDICE DE PRODUCTIVIDAD DE LA MATERIA PRIMA PROMEDIO							
6,13							

Fuente: Aserradero “Maderol” de la ciudad de Pastaza

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas G.

La productividad promedio de “Maderol” en los tres meses expuestos, es de 1,29 un índice relativamente bajo, que indica que se está generando altos costos de producción de alrededor del 77,40% del total de las ventas.

El índice de productividad del recurso humano promedio, representa un costo laboral bajo de \$809,58 que indica que la eficiencia en los factores de producción no son controlados, es por ello que son altos.

Cuadro N.1.16.

Rentabilidad Neta (diciembre/13-febre/ 14)

DESCRIPCION	(\$)	(%)
VENTAS	\$ 68.005,00	100,00%
COSTOS OPERATIVOS	\$ 52.596,89	77,34%
UTILIDAD	\$ 15.408,11	22,66%

Fuente: Aserradero “Maderol” de la ciudad de Pastaza

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas G.

La utilidad es relativamente baja que corresponde al 22,60%, en relación al total de las ventas.

CAPÍTULO II.

2. METODOLOGÍA

2.1 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

En el presente trabajo investigativo se utilizó la investigación no experimental – transeccional (correlacional – causal) que tienen como objetivo describir relaciones entre dos o más variables en un momento determinado, se observó a las empresas madereras fabricantes de pallets tal y como se desarrollan en su contexto habitual, para entrar en una etapa de mejoramiento en un tiempo determinado, el cual nos permitió describir y medir su incidencia en el mejoramiento de los procesos de producción.

2.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Para la realización de la presente investigación se manejó los siguientes tipos de investigación:

- Investigación de campo: se realizó al sector maderero en la ciudad de Puyo, se indagó sobre las condiciones reales y habituales en que desarrollan los procesos de aserrado, referente al consumo de energía eléctrica, materia prima, generación de residuos, de ruido y polvo, entre otros. Se obtuvo información relevante, proporcionada por Gerentes y trabajadores de los aserraderos.
- Investigación aplicada: su finalidad consiste en que al culminar el estudio, las empresas madereras fabricantes de pallets de la ciudad de Puyo, puedan ejecutar la “Guía de Buenas Prácticas de Manejo” que les permitan evaluarse en función de un sistema de indicadores de gestión para la verificación de los efectos de la mejora.
- Investigación descriptiva - correlacional: porque indagamos en conocer sobre la correcta implementación de la “Guía de Buenas Prácticas de Manejo”, y su incidencia en el mejoramiento del proceso productivo de las empresas madereras fabricantes de pallets de la ciudad de Puyo.

2.3 MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

En la investigación presente se utilizó:

- Método hipotético – deductivo: se partió de la hipótesis planteada para esta investigación y se interpretó los datos obtenidos en las encuestas y entrevistas, se siguió las reglas lógicas de la deducción para comprobar la veracidad de las hipótesis, es decir, si con la implementación de la “Guía de Buenas Prácticas de Manejo” como herramienta de Producción Más limpia (P+L) los procesos de producción o aserrado, son más eficientes.

2.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA RECOLECCIÓN DE DATOS.

Para la obtención de la información para la presente investigación, se empleó:

- Encuesta: se elaboró una encuesta tipo contentivo de preguntas cerradas (dicotómicas SI-NO), sus respuestas fueron directas y claras que se aplicó al gerente y trabajadores, se enfocó en materia prima, energía, residuos, seguridad personal, entre otros, que nos dio constancia del proceso productivo o aserrado en las empresas madereras de la ciudad de Puyo. (Anexo 2).
- Entrevista: se estableció una entrevista de tipo no estructurada, pues ocurrió con cierto grado de cordialidad, se caracterizó por la libertad para expresar las preguntas y respuestas.

Los instrumentos para la recolección de los datos fueron:

Cuestionario, se empleó en la encuesta.

2.5 POBLACIÓN Y MUESTRA

2.5.1 Población.

Para el diagnóstico situacional del sector, se ha considerado a siete aserraderos de los cuales se obtuvo información relevante, en cuanto a su proceso productivo, que a través de entrevistas no estructuradas y conversaciones con los gerentes y algunos trabajadores, así como de la observación directa de cada aserradero se recolectó datos para determinar posibles causas y consecuencias de la baja rentabilidad económica en sus negocios.

Cabe mencionar, que la población de estudio es el aserradero “Maderol”, pues es la única que transforma, fabrica y comercializa pallets, de igual manera brindó todas las facilidades para poder implementar la “Guía de Buenas Prácticas de Manejo” como una herramienta para mejorar la eficiencia en el proceso del aserrado, que coadyuve a incrementar la rentabilidad económica, no solo de “Maderol”, sino de los aserraderos mencionados. (Anexo 4).

Cuadro N.2.1.

Aserraderos de la ciudad de Puyo

N	NOMBRES	DIRECCIÓN	GERENTE	CANT. APROX DE TRABAJADORES
1	Colon Salazar Peñalosa	Vía Macas pasando el pueblo de Veracruz	1	25
2	Manuel Gómez	Vía al calvario sector Veracruz	1	30
3	Inés Salazar	Vía Macas sector Veracruz	1	15
4	Lourdes Briones	Vía al Tena	1	15
5	Ángel Medina	Vía al Tena	1	10
6	Branger Martínez	Puyo barrio el Dorado	1	15
7	Luis Gómez Saula	Puyo barrio el Dorado	1	25
Total			7	135

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas G

2.6 PROCEDIMIENTO PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

En este estudio para el análisis e interpretación de resultado se manejó Microsoft Excel y Word, ya que presta las facilidades para la realización de graficas (pastel, barras y dispersión), cruce de variables con lo que facilita la interpretación de resultados.

En las encuestas dirigidas se utilizó un formato en Excel para la facilidad del encuestado.

Las encuestas fueron diseñadas en función de la facilidad de manejo para generar la información requerida. El análisis se realizó a través del CHI cuadrado para verificar la hipótesis propuesta en la investigación, para ver si existe relación entre las variables

$$x^2 = \frac{\sum(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

f_o : Frecuencia del valor observado

f_e : Frecuencia del valor esperado

El procesamiento de los resultados se puede resumir de la siguiente manera:

Revisión crítica de la información recogida, con el fin de eliminar las que tengan errores buscando tener mejor calidad en la información.

Tabulación de los resultados de acuerdo a las variables, las preguntas son de tipo cerradas lo que permite tener una información más clara.

Se procede a realizar una interpretación gráfica de los resultados lo que permitió la comprensión de los mismos.

2.7 HIPÓTESIS

2.7.1 Hipótesis General

“La Implementación de Prácticas de Producción Más Limpia (P+L), mejora los procesos de producción, en las empresas madereras fabricantes de pallets de la ciudad de Puyo, provincia de Pastaza”

- Variable Independiente

La Implementación de Prácticas de Producción Más Limpia (P+L)

- Variable Dependiente

“Mejora los procesos de producción, en las empresas madereras fabricantes de pallets de la ciudad de Puyo, provincia de Pastaza”

CAPÍTULO III.

3. LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS.

3.1 TEMA

Implementación de la “Guía de Buenas Prácticas de Manejo”, en la empresa “Maderol” de la ciudad del Puyo.

3.2 PRESENTACIÓN

El presente trabajo consiste en la implementación de la “Guía de Buenas Prácticas de Manejo”, en la empresa “Maderol” fabricante de pallets en la ciudad de Puyo, la misma que servirá de base para que las demás empresas madereras puedan implementar en sus procesos productivos (P+L).

La finalidad es que los empresarios de la madera comprendan que cuando hablamos de Producción Más Limpia (P+L), no hacemos referencia a la adquisición de tecnología de punta, por el contrario sabemos que existen muchas medidas sencillas y lógicas que se pueden deducir y encontrar fácilmente en la producción, por lo que se debe poner interés en cómo se trabaja en las plantas productivas y comparar en cómo se debe trabajar, evitando desperdicios de energía, insumos, materiales, etc.

En este estudio se analizó los procesos productivos y los residuos generados en los mismos, así como, las condiciones de sus instalaciones, se generó un plan de mejoras aplicando Producción Más Limpia (P+L), a través de la “Buenas Prácticas de Manejo”, que nos permitió cuantificar los ahorros conseguidos y las mejoras logradas.

El objetivo es demostrar que al aplicar prácticas de Producción Más Limpia (P+L), en la empresa “Maderol”, se puede lograr el uso más eficiente de la materia prima, disminuir la generación de desechos sólidos, racionalizar la utilización de recursos, y además conseguir procesos productivos más eficientes que generen un menor impacto al medio Ambiente y seguridad para los trabajadores.

3.3 OBJETIVOS

3.3.1 Objetivo General

Elaborar y aplicar la “Guía de Buenas Prácticas de Manejo”, como un modelo de gestión ambiental.

3.3.2 Objetivos Específicos

- Evaluar la situación actual de la empresa “Maderol”, a través de un diagnóstico inicial y ecomapas.
- Aplicación de la “Guía de Buenas Prácticas de Manejo”, en la empresa “Maderol”.
- Monitorear los resultados de las medidas implementadas en la “Guía de Buenas Prácticas de Manejo”, mediante uno o más indicadores de eficiencia y productividad.
- Implementar las mejoras resultantes del proceso para determinar los ahorros alcanzados.
- Estimular a las empresas madereras fabricantes de pallets, para que apliquen la “Guía de Buenas Prácticas de Manejo”, en sus procesos productivos.

3.4 FUNDAMENTACIÓN

La presente “Guía de Buenas Prácticas de Manejo”, la consideramos como un modelo de gestión ambiental, que se aplicará para mejorar la eficiencia del proceso productivo, a través de reducir desperdicios, energía eléctrica y brindar a los trabajadores un ambiente seguro para que desempeñen sus actividades.

La implementación de estas prácticas es relativamente fácil y económica, por lo tanto es apropiada para las PYMES, como es el caso de “Maderol”.

3.4.1 Fundamentación Axiológica

El desarrollo de la presente guía involucra a todo el personal del aserradero “Maderol”, a quienes se les ha orientado a fortalecer los valores de solidaridad, respeto, comprensión, para alcanzar personas comprometidas con el progreso de su empresa.

3.4.2 Fundamentación Epistemológica.

Se analiza la realidad de la empresa “Maderol” de la ciudad de Puyo, en un contexto dinámico general, a través de la entrevista realizada al gerente y trabajadores, para conocer su situación actual, su ambiente de trabajo, sus procesos productivos, y así por medio de la implementación de la “Guía de Buenas Prácticas de Manejo”, mejorar la eficiencia en sus procesos de producción.

3.4.3 Fundamentación Psicológica.

La presente guía se orienta a exponer las estrategias más adecuadas para mejorar el proceso productivo en “Maderol”, tales como reducción de residuos, consumo de energía eléctrica, seguridad de los trabajadores y orden y aseo.

3.5 CONTENIDO

3.5.1 GUÍA DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANEJO

- BLOQUE 1: REDUCCIÓN DE DESPERDICIOS

Recepción y clasificado de madera en rollo

Preparación de madera en rollo para aserrar

Aserrado de madera en rollo

Reutilización de materiales de desecho

Capacitación y supervisión efectiva.

- BLOQUE 2: CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Verificación del estado de los cables eléctricos y conexiones.

Capacitación y supervisión efectiva

- BLOQUE 3: SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Seguridad en el trabajo

Proveer de EPP (equipos de protección personal) a los trabajadores

Elaboración de Planes de emergencia

- BLOQUE 4: ORDEN Y LIMPIEZA

Recolección inmediata de los desechos provenientes del proceso productivo

Limpieza de los lugares de trabajo

Capacitación y supervisión efectiva

3.5.2 OPERATIVIDAD

El proceso de adopción de la “Guía de Buenas Prácticas de Manejo” planteada a la empresa “Maderol”, partió desde reuniones con la administración y gerencia, para establecer la importancia de la implementación de estas prácticas.

Se realizó el recorrido por la empresa, identificando puntos críticos en las diferentes áreas del proceso, se hizo énfasis en el uso eficiente de energía, materia prima; así como en la generación de residuos de producción.

En “Maderol” se trabajó en Diagnósticos y evaluaciones de su situación actual, a través de la metodología de Producción Más Limpia (P+L), como Mini Auditoria (Anexo8), Ecomapas (Anexo 9), Análisis de los Aspectos Ambientales, materia prima (Anexos 10-12), energía eléctrica (Anexos 13-16), Análisis de costos, productividad, eficiencia Cuadrosy (Anexos 17-18), seguridad de trabajadores (Anexo 19), Orden y aseo, (Anexo 20).

De la metodología utilizada se obtuvo información relevante específicamente en los hábitos ocupacionales, para lo cual se determinó modificaciones de fácil aplicación y bajo costo (Buenas Prácticas de Manejo), que fueron empleadas por todo el personal de “Maderol”.

Una vez implementadas las Buenas Prácticas de Manejo en “Maderol”, los beneficios ambientales y financieros se compararon con los valores obtenidos en la fase de diagnóstico y evaluación, que nos emitió la efectividad de la medida realizada y el cálculo real de los ahorros económicos obtenidos por la empresa. Materia prima (Anexos 21-26), consumo energía eléctrica (Anexos 27-31), Análisis de costos, productividad (Anexo 32-38), eficiencia seguridad de trabajadores (Anexo 39-41), Orden y Aseo, (Anexo 42-44). Las medidas aplicadas generaron cambios no solo en los procesos, sino también en las funciones de los trabajadores. (Anexo 45).

Las medidas implementadas se detallan en la tabla 3.1 con sus respectivos costos, que se realizó en los meses de diciembre 2013, enero y febrero 2014.

Cuadro N.3.1.

Descripción de los costos por cada medida

MEDIDA	OBJETIVO	COSTO MENSUAL	COSTO TOTAL
Efectuar mantenimiento mensual de las maquinarias de la empresa.	Reducir el consumo excesivo de materia prima, por fallas en la maquinaria.	100	300
Sustituir las conexiones eléctricas para su uso eficiente.	Evitar el consumo excesivo de energía eléctrica y garantizar el buen funcionamiento de la maquinaria.	400	400
Motivar e incentivar al personal para mejorar hábitos de uso de energía eléctrica.	Concienciar al personal sobre el recurso y su mal uso, a través de carteleras de información y capacitaciones.	60	180
Proveer a los trabajadores de equipos de protección personal, (tapones auditivos, guantes, mascarillas, cascos, overoles, etc.)	Mitigar los efectos de la emisión de polvo, ruido durante el aserrado.	1417	1417
Programar la limpieza del lugar de trabajo.	Evitar incidentes y lesiones de los trabajadores.	60	180
	Evitar la contaminación ambiental		
TOTAL			2477

Fuente: Aserradero “Maderol”. 2013

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas

CAPÍTULO IV.

4. EXPOSICIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La provincia de Pastaza es identificada como una zona de alto consumo de madera de diferentes especies, la cual es utilizada en varios procesos, tales como elaboración de tablas y tablillas, pallets, palos de escoba, cajones para naranjilla, entre otras.

La progresiva competencia específicamente en el sector de aserrado de madera, hacen que las empresas se instruyan en alternativas fáciles, sencillas y económicas, que mejoren su situación actual.

Una vez identificados las falencias, a través del análisis situacional en los aserraderos dedicados a la transformación de la madera (pigue), se realizó la implementación de mejoras a través de la “Guía de Buenas Prácticas de Manejo” en la empresa piloto “Maderol”, pues es la única que transforma, fabrica y comercializa pallets,.

Esta guía, se considera como una herramienta para mejorar la eficiencia en el proceso del aserrado, que contribuya a incrementar la rentabilidad y productividad económica, no solo de “Maderol”, sino de los seis aserraderos, mencionados anteriormente

4.1 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1.1 Encuesta realizada al Gerente de la empresa “Maderol”

4.1.1.1 ¿Controla la calidad de materia prima?

Cuadro N.4.1.

Calidad Materia Prima

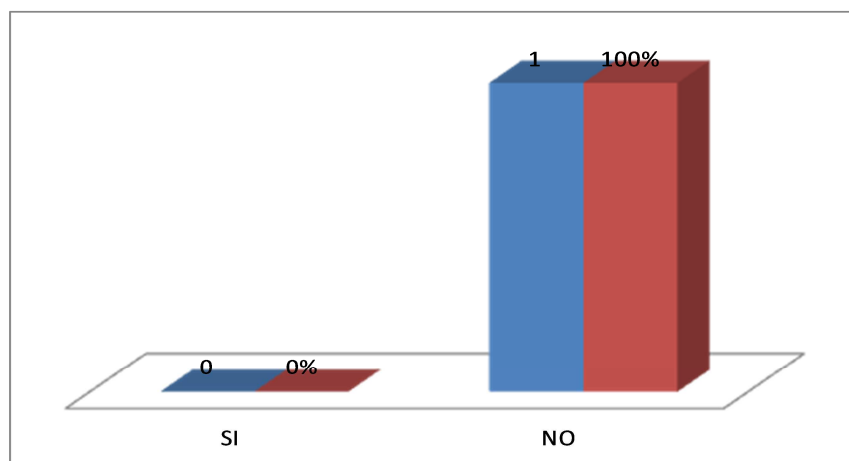
ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	0	0%
NO	1	100%
TOTAL	1	100%

Fuente: Encuesta realizada al Gerente Empresa "Maderol"

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas G.

Gráfico N.4.1.

Calidad Materia Prima



Fuente: Cuadro N.4.1.

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas G.

- Análisis

Contesta que no controla la calidad de materia prima.

Asegura que no es relevante controlar la calidad de materia prima que compra, pues asegura que es un desperdicio de tiempo y toda la madera que adquiere es utilizada en el proceso de aserrado.

4.1.1.2 ¿Los costos de materia depende de su calidad?

Cuadro N.4.2.

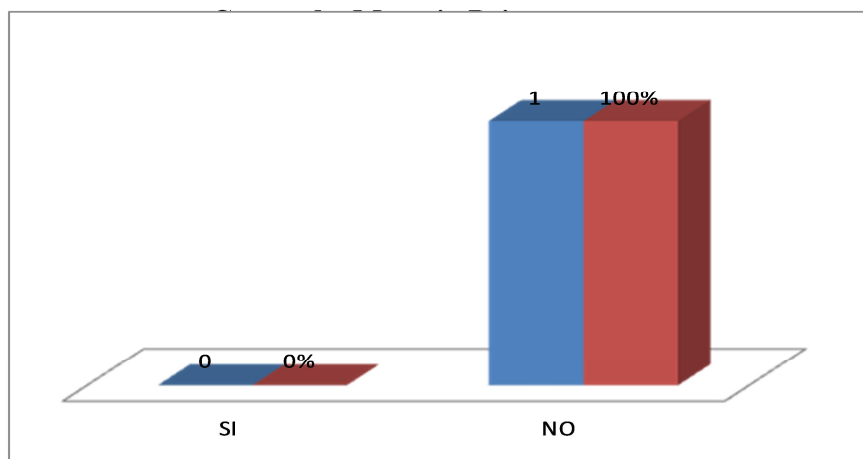
Costos de Materia Prima

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	0	0%
NO	1	100%
TOTAL	1	100%

Fuente: Encuesta realizada al Gerente Empresa "Maderol"

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas G.

Gráfico N.4.2.



Fuente: Cuadro N.4.2.

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas G.

- Análisis

Contesta que los costos de materia prima no dependen de su calidad.

Cabe indicar, que la calidad no es relevante, pues indica que la mayoría de madera viene con defectos y esto no incide en los costos de materia prima.

4.1.1.3 ¿La compra de materia prima va en relación a los pedidos de pallets?

Cuadro N.4.3.

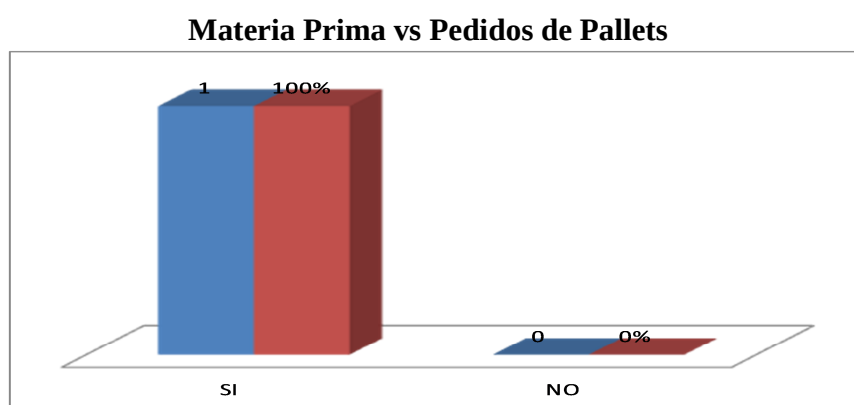
Materia Prima vs Pedidos de Pallets

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	1	100%
NO	0	0%
TOTAL	1	100%

Fuente: Encuesta realizada al Gerente Empresa "Maderol"

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas G.

Gráfico N.4.3.



Fuente: Cuadro N.4.3.

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas G.

- Análisis

Contestó que es indispensable conocer que cantidad de madera necesitan, para la elaboración de pallets antes de comprar la materia prima.

Es necesario mencionar, que el gerente considera importante conocer la cantidad de pallets que requieren sus clientes para proceder a comprar la madera, pues afirma que no puede abastecerse de gran cantidad de materia prima si esta no va ser procesada inmediatamente.

4.1.1.4 ¿Piensa que la materia prima es aprovechada eficientemente?

Cuadro N.4.4.

Aprovechamiento eficiente de Materia Prima

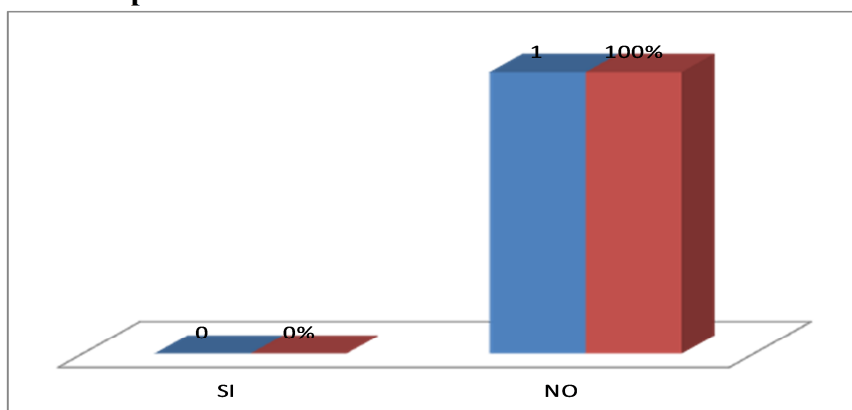
ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	0	0%
NO	1	100%
TOTAL	1	100%

Fuente: Encuesta realizada al Gerente Empresa "MaderoI"

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas G.

Gráfico N.4.4.

Aprovechamiento eficiente de Materia Prima



Fuente: Cuadro N.4.4.

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas G.

Análisis

Contesta que la materia prima no está siendo aprovechada eficientemente durante el proceso de aserrado.

Es necesario indicar, que el gerente considera que la materia prima no está siendo aprovechada en su totalidad, debido a que sus máquinas son antiguas y cambiarlas implicaría un alto costo, que por el momento no está en condiciones de solventar.

4.1.1.5 ¿Monitorea el consumo de materias primas durante el proceso de aserrado?

Cuadro N.4.5.

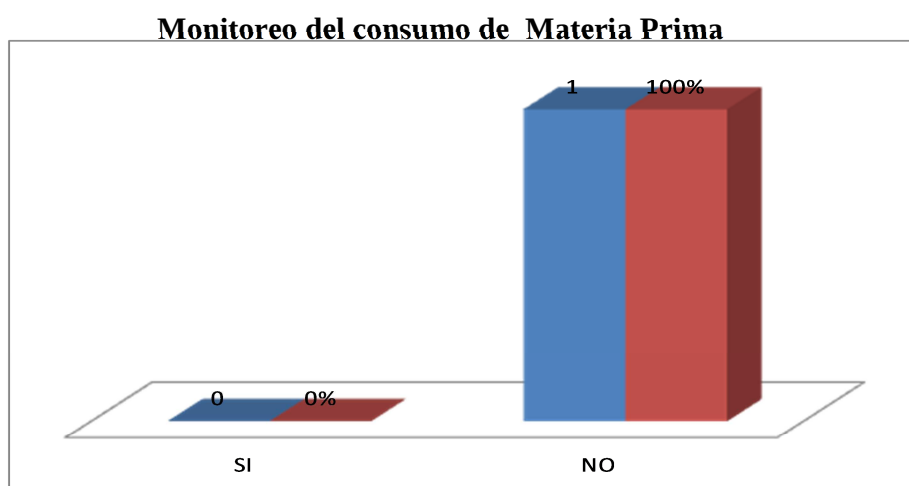
Monitoreo del consumo de Materia Prima

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	0	0%
NO	1	100%
TOTAL	1	100%

Fuente: Encuesta realizada al Gerente Empresa "Maderol"

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas G.

Gráfico N.4.5.



Fuente: Cuadro N.4.5.

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas G.

Análisis

Contesta que no realiza ningún tipo de monitoreo del consumo de materia prima durante el proceso productivo.

El gerente considera que no lleva ningún monitoreo porque le implicaría dinero y tiempo, pues debería contratar a un supervisor o a una persona encargada de realizar esta tarea.

4.1.1.6 ¿Conoce el volumen de residuos generados en el proceso de producción?

Cuadro N.4.6.

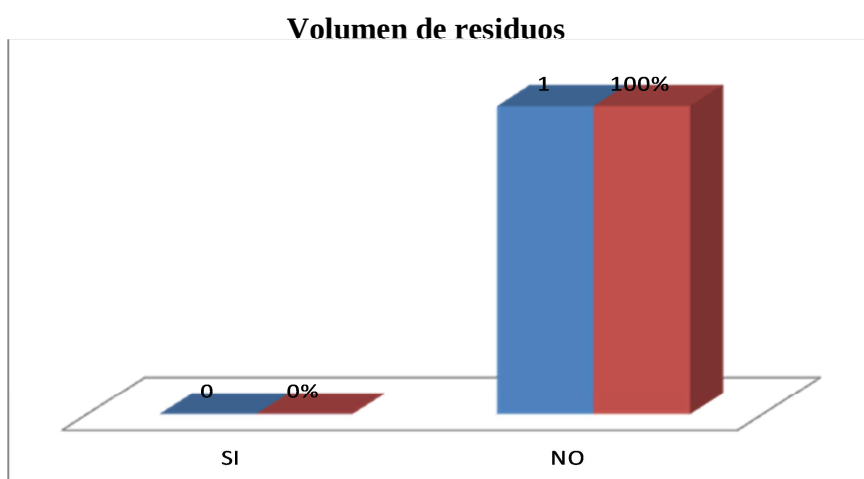
Volumen de residuos

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	0	0%
NO	1	100%
TOTAL	1	100%

Fuente: Encuesta realizada al Gerente Empresa "Maderol"

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas G.

Gráfico N.4.6.



Fuente: Cuadro N.4.6.

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas G.

Análisis

Indica que no tiene conocimiento del volumen de residuos que se genera del proceso productivo.

Asegura desconocer el procedimiento para obtener el volumen de residuos, que no tiene preparación para realizar el cálculo.

4.1.1.7 ¿Conoce los costos que le representa a la empresa los residuos de materia prima?

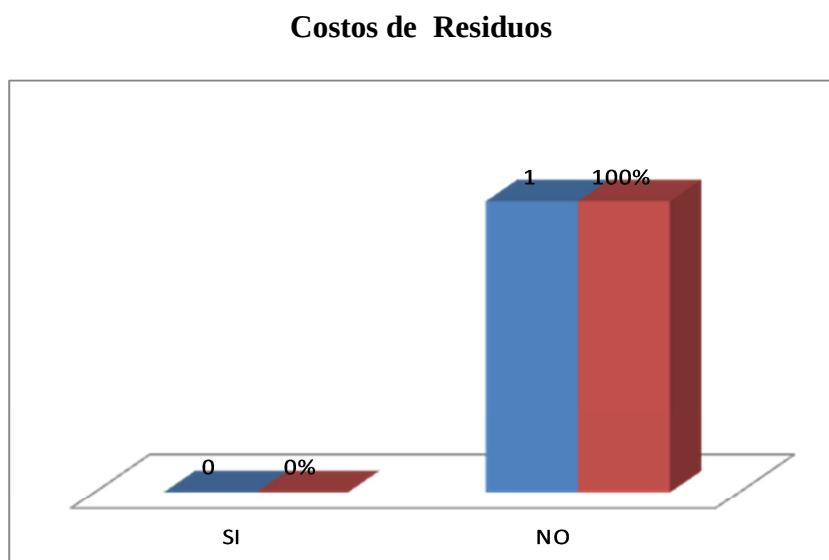
Cuadro N.4.7.

Costos de Residuos		
ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	0	0%
NO	1	100%
TOTAL	1	100%

Fuente: Encuesta realizada al Gerente Empresa "Maderol"

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas G.

Gráfico N.4.7.



Fuente: Cuadro N.4.7.

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas G.

Análisis

Desconoce los costos que le representan a su empresa la generación de residuos.

De igual manera el gerente indica que no sabe cómo calcular los costos que le representan los residuos generados en el proceso de aserrado.

4.1.1.8 ¿Realiza acciones para minimizar residuos?

Cuadro N.4.8.

Acciones para minimizar residuos

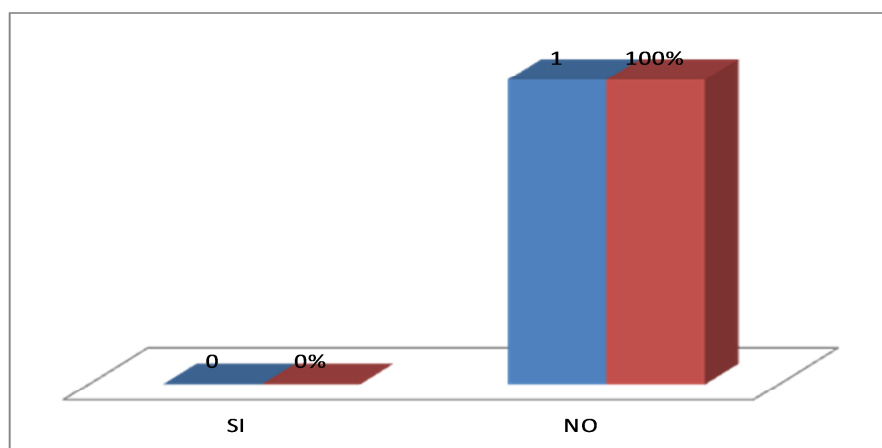
ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	0	0%
NO	1	100%
TOTAL	1	100%

Fuente: Encuesta realizada al Gerente Empresa "Madero"

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas G.

Gráfico N.4.8.

Acciones para minimizar residuos



Fuente: Cuadro N.4.8.

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas G.

Análisis

Contesta que no realiza acciones para disminuir los residuos generados del proceso productivo.

Indica que no realiza mantenimiento de sus máquinas, excepto cuando surge algún problema grave.

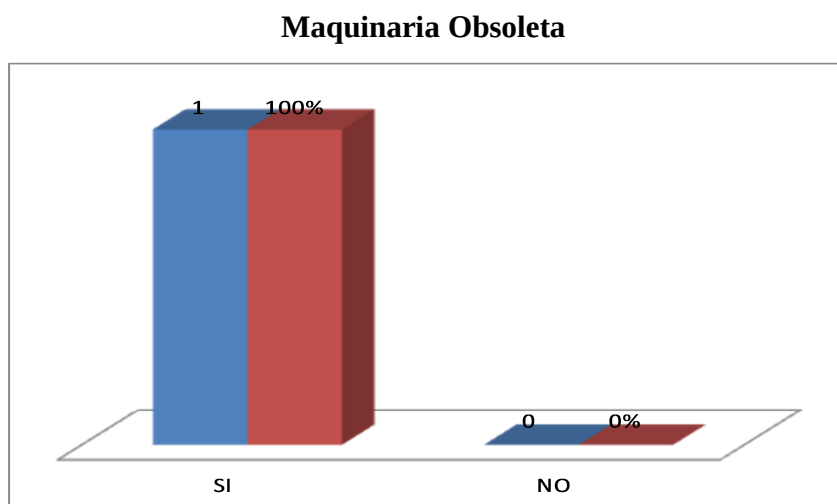
4.1.1.9 ¿Considera que la maquinaria de su empresa es obsoleta?

Cuadro N.4.9.

Maquinaria Obsoleta		
ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	1	100%
NO	0	0%
TOTAL	1	100%

Fuente: Encuesta realizada al Gerente Empresa "Maderol"
Elaborado por: Ing. Blanca Vargas G.

Gráfico N.4.9.



Fuente: Cuadro N.4.9.
Elaborado por: Ing. Blanca Vargas G.

Análisis

Contesta que su maquinaria es antigua.

El gerente asegura tener maquinaria antigua y reconoce que no le da mantenimiento continuo, pues no están en condiciones económicas de comprar maquinaria de última tecnología.

4.1.1.10 ¿Ha implementado acciones enfocadas al ahorro y uso eficiente de energía?

Cuadro N.4.10.

Ahorro y uso eficiente de energía eléctrica

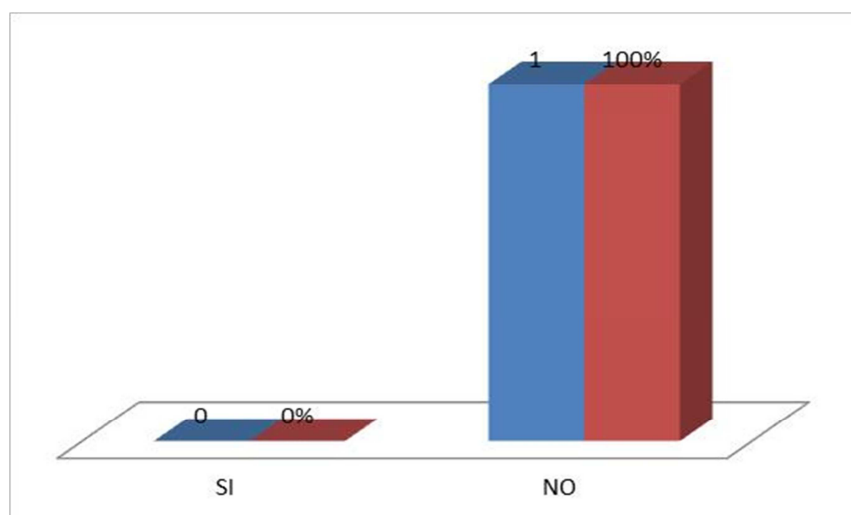
ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	0	0%
NO	1	100%
TOTAL	1	100%

Fuente: Encuesta realizada al Gerente Empresa "Maderol"

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas G.

Gráfico N.4.10.

Ahorro y uso eficiente de energía eléctrica



Análisis

Contesta que no realiza acciones para ahorrar y usar eficientemente la energía en su empresa.

El gerente considera que no han implementado ningún plan de ahorro de energía en su empresa, porque asume que los costos para realizarlo serían altos, a su vez indica que tampoco existe la colaboración de los trabajadores.

4.1.1.11 ¿Los trabajadores cuentan con equipo de protección para realizar sus actividades?

Cuadro N.4.11.

Equipos de protección

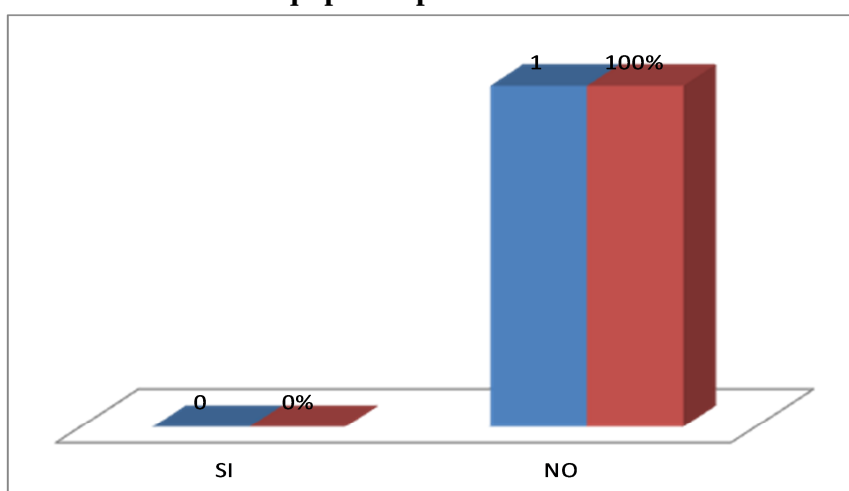
ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	0	0%
NO	1	100%
TOTAL	1	100%

Fuente: Encuesta realizada al Gerente Empresa "MaderoI"

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas G.

Gráfico N.4.11 .

Equipos de protección



Fuente: Cuadro N.4.11.

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas G.

Análisis

Contestó que no proporciona equipos de protección a sus trabajadores.

Indica que no proporciona equipos de protección a sus empleados, porque la mayoría de ellos no los cuidan o se llevan a su casa y no los devuelven.

4.1.1.12 ¿Se ha brindado capacitación a los trabajadores?

Cuadro N.4.12.

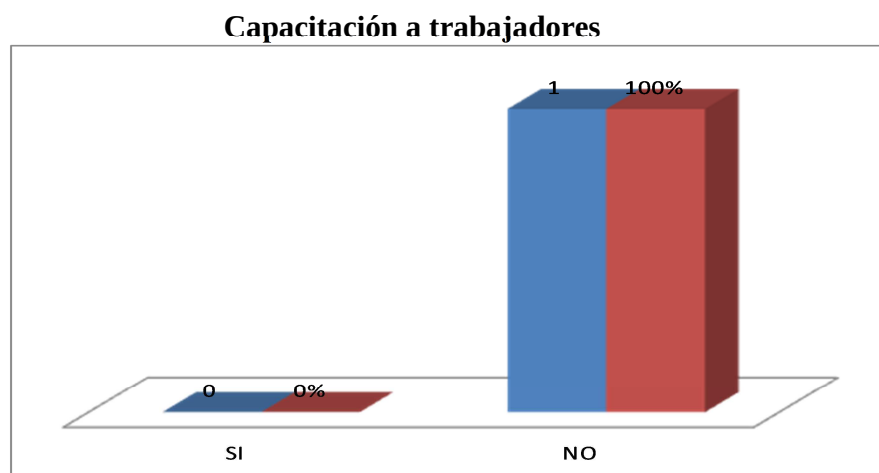
Capacitación a trabajadores

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	0	0%
NO	1	100%
TOTAL	1	100%

Fuente: Encuesta realizada al Gerente Empresa "Madero!"

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas G.

Gráfico N.4.12.



Fuente: Cuadro N.4.12.

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas G.

Análisis

Contesta que no ha realizado capacitaciones a sus empleados.

El gerente asegura que las capacitaciones son gastos para la empresa, y que a su vez implica perder tiempo de trabajo.

4.1.1.13 ¿Los trabajadores recogen los desperdicios luego de terminar su jornada laboral?

Cuadro N.4.13.

Recolección de desperdicios

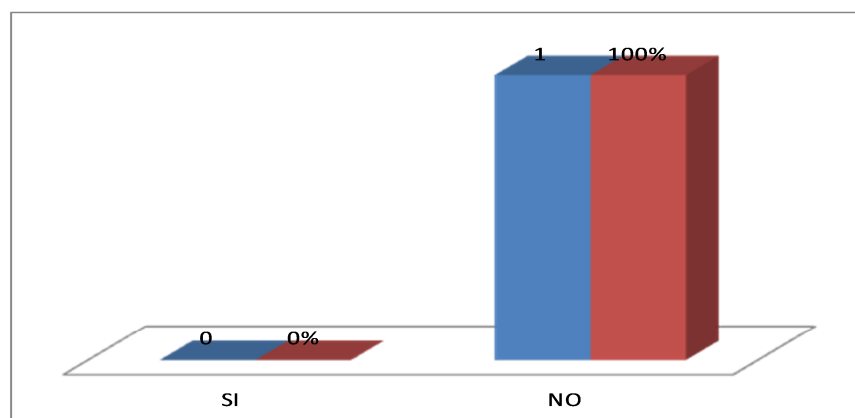
ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	0	0%
NO	1	100%
TOTAL	1	100%

Fuente: Encuesta realizada al Gerente Empresa "Maderol"

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas G.

Gráfico N.4.13.

Recolección de desperdicios



Fuente: Cuadro N.4.13.

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas G.

Análisis

Contesta que sus empleados no recogen los desperdicios luego de terminar su trabajo.

El gerente asegura que los trabajadores no tienen cultura de orden, en el momento de desarrollar sus actividades.

4.1.1.14 ¿Conoce usted sobre Buenas Prácticas de Producción Más Limpia?

Cuadro N.4.14.

Buenas Prácticas de Producción Más Limpia

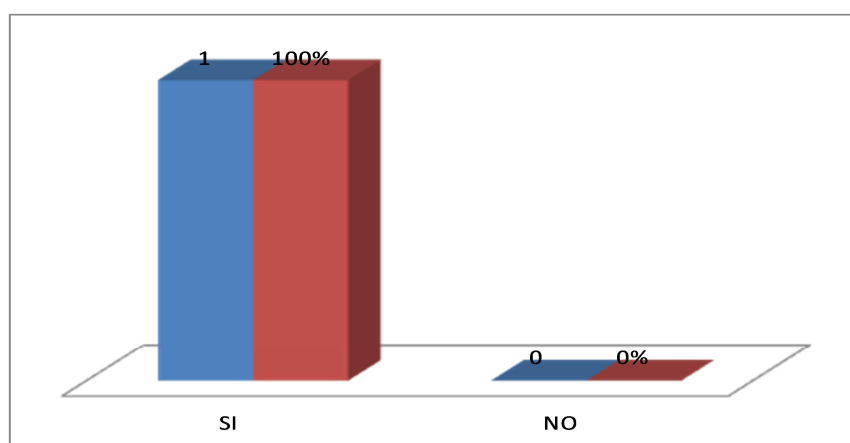
ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	0	0%
NO	1	100%
TOTAL	1	100%

Fuente: Encuesta realizada al Gerente Empresa "Maderol"

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas G.

Gráfico N.4.14.

Buenas Prácticas de Producción Más Limpia



Fuente: Cuadro N.4.15.

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas G.

Análisis

Contesta que no conoce sobre Buenas Prácticas de Producción Más Limpia.

El gerente indica no saber en qué consiste la Producción Más Limpia y si tiene ventajas o no.

4.1.1.15 ¿Estaría la empresa en condiciones de invertir en Buenas Prácticas de Producción Más Limpia (P+L), que mejore la seguridad de los trabajadores y optimice el proceso productivo?

Cuadro N.4.15.

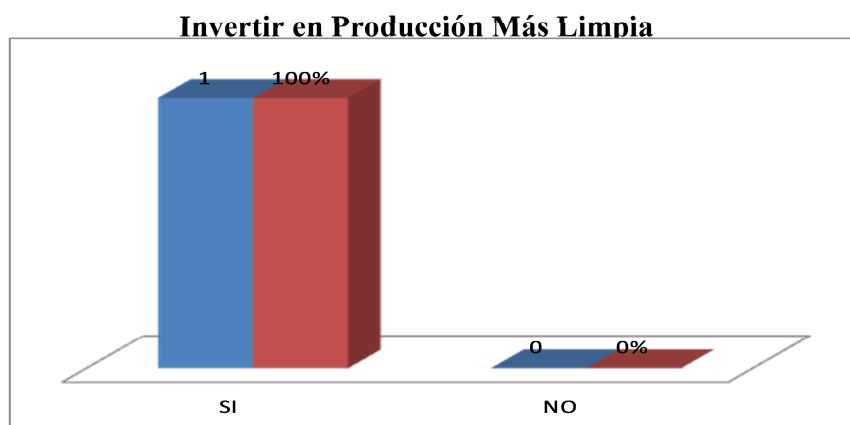
Invertir en Producción Más Limpia

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	1	100%
NO	0	0%
TOTAL	1	100%

Fuente: Encuesta realizada al Gerente Empresa "Maderol"

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas G.

Gráfico N.4.15.



Fuente: Cuadro N.4.15.

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas G.

Análisis

Contestó que estaría dispuesto a invertir en Producción Más Limpia, para lograr eficiencia en el proceso de producción.

El gerente asegura que estaría dispuesto a implementar Producción Más Limpia en su empresa, si implica bajos costos de inversión y que puedan lograr que su proceso productivo sea eficiente.

4.1.2 Encuesta realizada a los trabajadores de la empresa “Maderol

4.1.2.1 ¿La maquinaria que utiliza en el proceso de aserrado es obsoleta?

Cuadro N. 4.16.

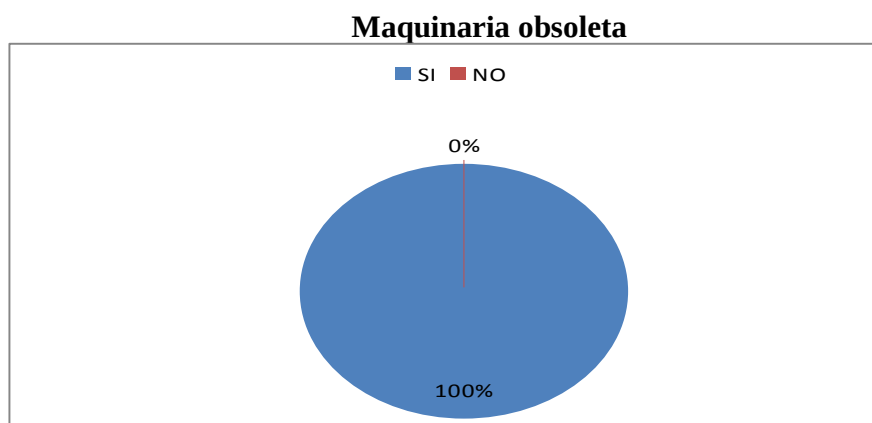
Maquinaria obsoleta

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	25	100%
NO	0	0%
TOTAL	25	100%

Fuente: Encuesta realizada a trabajadores de la empresa "Maderol"

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas G.

Gráfico N.4.16.



Fuente: Cuadro N.4.16.

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas G.

Análisis

Los 25 trabajadores encuestados afirman que las máquinas que utilizan son obsoletas.

Los trabajadores aseguran que la maquinaria que posee la empresa donde trabajan, no permiten realizar sus actividades con eficiencia, pues se dañan constantemente por falta de mantenimiento constante.

4.1.2.17 ¿Realiza algún procedimiento de limpieza al terminar su trabajo?

Cuadro N.4.17.

Procedimientos de limpieza

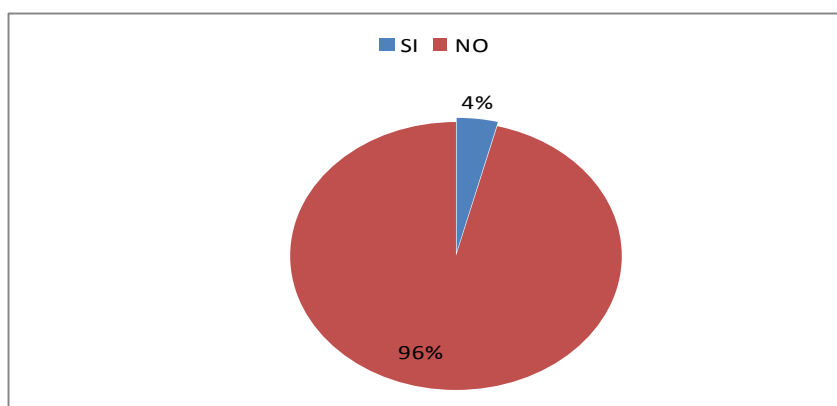
ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	1	4%
NO	24	96%
TOTAL	25	100%

Fuente: Encuesta realizada a trabajadores de la empresa "Maderol"

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas G.

Gráfico N.4.17.

Procedimientos de limpieza



Fuente: Cuadro N4.17.

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas G.

Análisis

El 96% de trabajadores indican que no mantienen limpio su lugar de trabajo ni tampoco la maquinaria que utiliza, mientras que apenas el 4% señala que si conserva limpio donde realiza sus actividades y la maquinaria que emplea.

La mayoría de trabajadores aseguran que no conservan su lugar de trabajo y la maquinaria que emplea limpia, porque sus jefes nos le indican que lo hagan, además que limpiar requiere de tiempo.

4.1.2.18 ¿Ha sufrido alguna clase de accidente durante su jornada laboral?

Cuadro N.4.18.

Accidentes en el trabajo

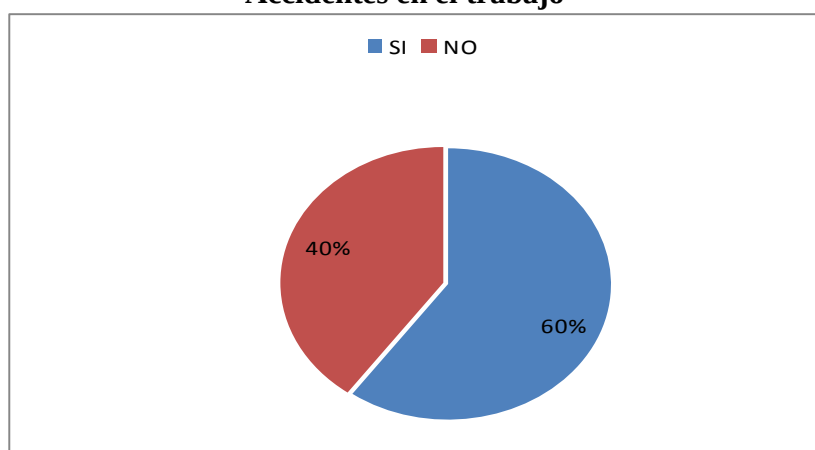
ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	15	60%
NO	10	40%
TOTAL	25	100%

Fuente: Encuesta realizada a trabajadores de la empresa "Maderol"

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas G.

Gráfico N.4.18.

Accidentes en el trabajo



Fuente: Cuadro N.4.18.

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas G.

Análisis

Del 100% de trabajadores encuestados, el 60% aseguran haber tenido algún tipo de accidente, mientras que el 40% indican no haber tenido ningún accidente.

Cabe señalar, que más del 50% de trabajadores han sufrido accidentes leves como: golpes con los troncos, caída de la madera en los pies, pequeños cortes en los brazos y manos, y accidentes graves como: corte de los dedos en el momento del aserrado.

4.1.2.19 ¿Le han proporcionado algún equipo de protección para realizar sus actividades?

Cuadro N.4.19.

Equipo de Protección

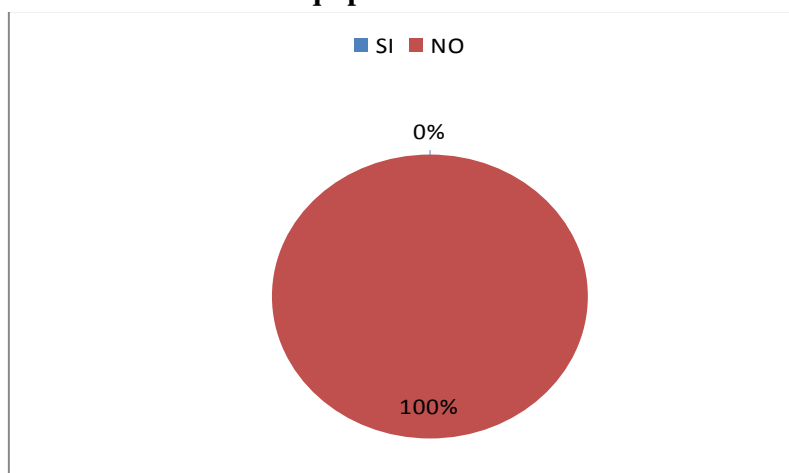
ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	0	0%
NO	25	100%
TOTAL	25	100%

Fuente: Encuesta realizada a trabajadores de la empresa "Maderol"

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas G.

Gráfico N.4.19.

Equipo de Protección



Fuente: Cuadro N.4.19.

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas G.

Análisis

El 100% de trabajadores afirman no haber recibido ningún tipo de equipo de protección, para realizar sus actividades.

Los 25 encuestados, afirman no haber recibido ningún tipo de equipo de protección por parte de su jefe, indican que lamentablemente no se preocupan por su seguridad laboral.

4.1.2.20 ¿Revisa la materia prima antes de ingresar a las máquinas?

Cuadro N.4.20.

Revisión de materia prima antes de ingresar al proceso

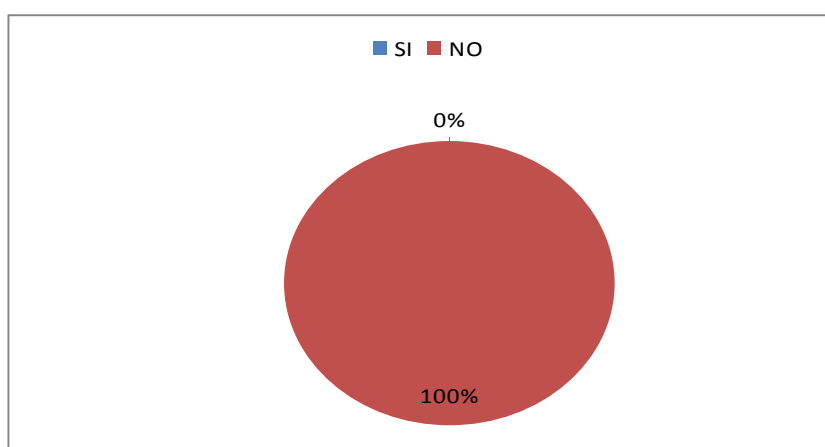
ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	0	0%
NO	25	100%
TOTAL	25	100%

Fuente: Encuesta realizada a trabajadores de la empresa "Maderol"

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas G.

Gráfico N.4.20.

Revisión de materia prima antes de ingresar al proceso



Fuente: Cuadro N.4.20.

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas G.

Análisis

El 100% de trabajadores encuestados indican que no revisan la madera antes de ingresar al proceso de aserrado.

Los trabajadores indican que no revisan la madera antes del proceso productivo, porque no reciben instrucciones por parte de su jefe.

4.1.2.21 ¿Considera que hay excesivo desperdicio de materia prima?

Cuadro N.4.21.

Desperdicio de materia prima

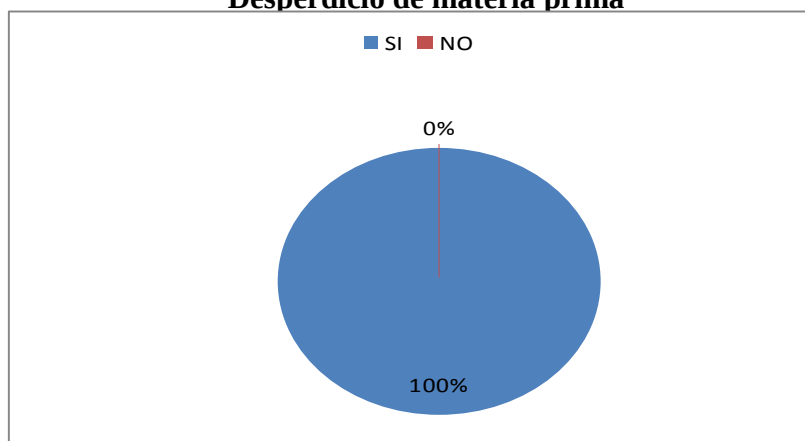
ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	25	100%
NO	0	0%
TOTAL	25	100%

Fuente: Encuesta realizada a trabajadores de la empresa "Maderol"

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas G.

Gráfico N.4.21.

Desperdicio de materia prima



Fuente: Cuadro N.4.21.

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas G.

Análisis

El 100% de trabajadores contestan que hay excesivo desperdicio de materia prima

Los trabajadores aseguran que se genera mucho desperdicio durante el proceso de aserrado, principalmente porque las máquinas son obsoletas y no reciben mantenimiento permanente.

4.1.2.22 ¿Recogen de inmediato los desperdicios que salen del proceso de aserrado?

Cuadro N.4.22.

Recolección de residuos

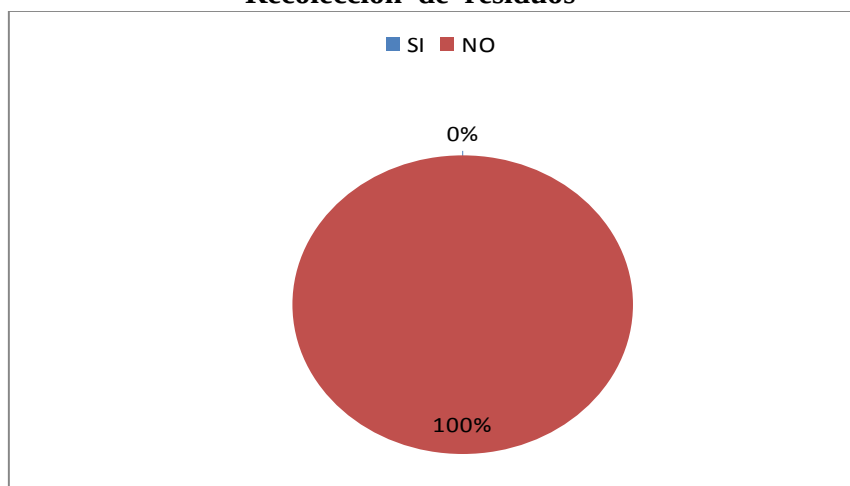
ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	0	0%
NO	25	100%
TOTAL	25	100%

Fuente: Encuesta realizada a trabajadores de la empresa "MaderoI"

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas G.

Gráfico N.4.22.

Recolección de residuos



Fuente: Cuadro N.4.22.

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas G.

Análisis

El 100% de trabajadores contestan que no proceden a recoger inmediatamente los residuos.

Los 25 trabajadores indican que los desperdicios permanecen en su lugar de trabajo, no proceden a retirarlo porque no reciben indicaciones por parte de su jefe.

4.1.2.23 ¿Ha recibido alguna capacitación por parte de la empresa?

Cuadro N.4.23.

Capacitación a trabajadores

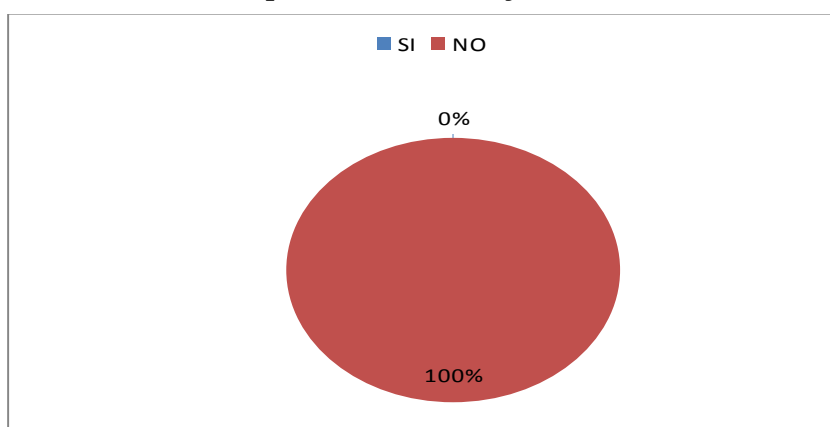
ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	0	0%
NO	25	100%
TOTAL	25	100%

Fuente: Encuesta realizada a trabajadores de la empresa "Maderol"

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas G.

Gráfico N.4.23.

Capacitación a trabajadores



Fuente: Cuadro N.4.23.

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas G.

Análisis

Los 25 trabajadores encuestados señalan que no han recibido ninguna capacitación.

Los trabajadores aseguran que el gerente de la empresa donde laboran, no ha tomado en cuenta su capacitación.

4.1.2.24 ¿Conoce usted sobre Buenas Prácticas de Producción Más Limpia?

Cuadro N.4.24.

Buenas Prácticas de Producción Más Limpia

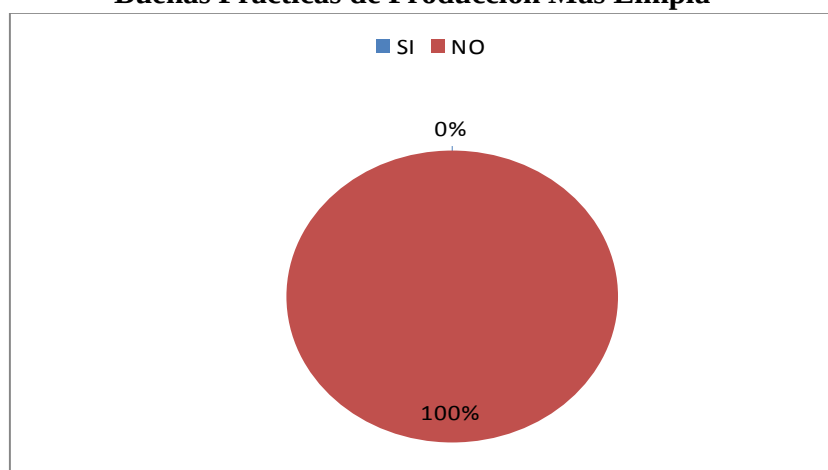
ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	0	0%
NO	25	100%
TOTAL	25	100%

Fuente: Encuesta realizada a trabajadores de la empresa "Maderol"

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas G.

Gráfico N.4.24.

Buenas Prácticas de Producción Más Limpia



Fuente: Cuadro N.4.24.

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas G.

Análisis

El 100% de trabajadores encuestados señalan que no conocen sobre Buenas Prácticas de Producción Más Limpia.

Todos los trabajadores aseguran no conocer sobre la metodología de Producción Limpia, pero afirman que les gustaría saber de qué se trata, para que sirve y qué ventajas tiene.

4.1.2.25 ¿Desconecta la maquinaria al terminar su trabajo?

Cuadro N.4.25.

Desconecta la maquinaria al terminar su trabajo

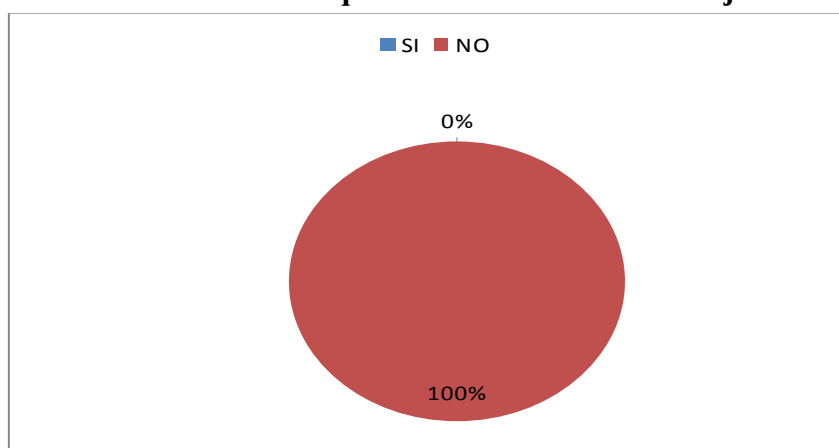
ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	0	0%
NO	25	100%
TOTAL	25	100%

Fuente: Encuesta realizada a trabajadores de la empresa "Maderol"

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas G.

Gráfico N.4.25.

Desconecta la maquinaria al terminar su trabajo



Fuente: Cuadro N.4.25.

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas G.

Análisis

-El 100% de trabajadores encuestados señalan que no desconectan la maquinaria que utilizan luego de terminar con sus actividades.

Los trabajadores manifiestan que no desconectan la maquinaria que utilizan, pues no tienen el hábito de hacerlo, ni tampoco reciben indicaciones de su jefe.

4.1.2.26 ¿Cree que la empresa donde usted trabaja, cumple con las condiciones necesarias para evitar riesgos laborales durante el proceso productivo?

Cuadro N.4.26.

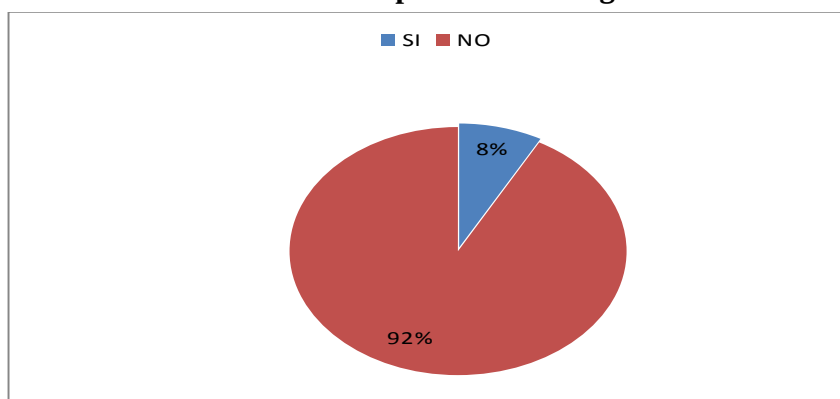
Condiciones necesarias para evitar riesgos laborales

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	2	8%
NO	23	92%
TOTAL	25	100%

Fuente: Encuesta realizada a trabajadores de la empresa "Maderol"
Elaborado por: Ing. Blanca Vargas G.

Gráfico N.4.26.

Condiciones necesarias para evitar riesgos laborales



Fuente: Cuadro N.4.26.
Elaborado por: Ing. Blanca Vargas G.

Análisis

Del 100% de encuestados, solamente el 8% contestó que la empresa cumple con las condiciones necesarias para evitar riesgos laborales, mientras que el 92% contestó que la empresa no cumple.

La mayoría de trabajadores de “Maderol”, indica que en la empresa no existen normas y procedimientos específicos para el desarrollo de sus actividades.

4.1.2.27 ¿Estaría usted dispuesto a colaborar con la gerencia, si la empresa plantea alternativas para mejorar su seguridad personal y lograr eficiencia en el trabajo?

Cuadro N.4.27.

Colaboración entre gerencia y trabajadores

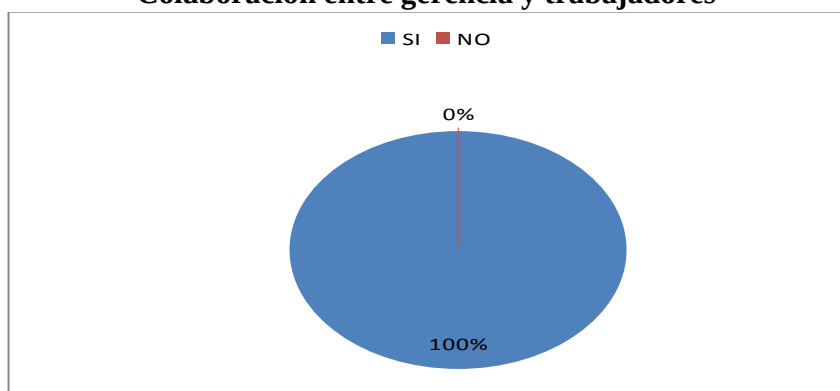
ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	25	100%
NO	0	0%
TOTAL	25	100%

Fuente: Encuesta realizada a trabajadores de la empresa "Maderol"

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas G.

Gráfico N.4.27.

Colaboración entre gerencia y trabajadores



Fuente: Cuadro N.4.27.

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas G.

Análisis

El 100% de trabajadores afirman que cooperarían con la gerencia en beneficio de la empresa.

Los trabajadores señalan que si las medidas que la empresa implemente, van a mejorar su seguridad, lograr que ellos sean más eficientes en su trabajo, y que mejore la situación económica de la empresa, colaborarían totalmente con la gerencia.

4.1.3 SÍNTESIS DE RESULTADOS ANTES DE LA APLICACIÓN DE LA GUÍA.

Cuadro N.4.28 .

Resultado encuestas al gerente "Maderol"

BLOQUES		INDICADORES	SITUACIÓN INICIAL		
			ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
REDUCCIÓN DE DESPERDICIOS	1	Controla la calidad de materia prima.	NO	1	100%
	2	Los costos de materia depende de su calidad	NO	1	100%
	3	La compra de materia prima va en relación a los pedidos de pallets.	SI	1	100%
	4	Piensa que la materia prima es aprovechada eficientemente	NO	1	100%
	5	Monitorea el consumo de materias primas durante el proceso de aserrado.	NO	1	100%
	6	Conoce el volumen de residuos generados en el proceso de producción.	NO	1	100%
	7	Conoce los costos que le representa a la empresa los residuos de materia prima.	NO	1	100%
	8	Realiza acciones para minimizar residuos.	NO	1	100%
	9	Considera que la maquinaria de su empresa es obsoleta	SI	1	100%
CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA	10	Ha implementado acciones enfocadas al ahorro y uso eficiente de energía	NO	1	100%
SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	11	Los trabajadores cuentan con equipo de protección para realizar sus actividades	NO	1	100%
	12	Se ha brindado capacitación a los trabajadores	NO	1	100%
ORDEN Y LIMPIEZA	13	Los trabajadores recogen los desperdicios luego de terminar su jornada laboral.	NO	1	100%
OTRAS	14	Conoce usted sobre Buenas Prácticas de Producción Más Limpia	NO	1	100%
	15	Estaría la empresa en condiciones de invertir en Buenas Prácticas de Producción Más Limpia (P+L), que mejore la seguridad de los trabajadores y optimice el proceso productivo.	SI	1	100%

Fuente: Gerente Empresa "Maderol"

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas G.

Cuadro N.4.29.

Resultado encuestas a trabajadores "Maderol"

BLOQUES		INDICADORES	SITUACIÓN INICIAL				
			ALTERNATIVA		FRECUENCIA		PORCENTAJE
REDUCCIÓN DE DESPERDICIOS	1	La maquinaria que utiliza en el proceso de aserrado es obsoleta	SI	0	25	0	100%
	5	Revisa la materia prima antes de ingresar a las máquinas	0	NO	0	25	100%
	6	Considera que hay excesivo desperdicio de materia prima	SI	0	25	0	100%
CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA	10	Desconecta la maquinaria al terminar su trabajo	0	NO	0	25	100%
SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	3	Ha sufrido alguna clase de accidente durante su jornada laboral	SI	NO	15	10	100%
	4	Le han proporcionado algún equipo de protección para realizar sus actividades	0	NO	0	25	100%
	8	Ha recibido alguna capacitación por parte de la empresa	0	NO	0	25	100%
	11	Cree que la empresa donde usted trabaja, cumple con las condiciones necesarias para evitar riesgos laborales durante el proceso productivo	SI	NO	2	23	100%
ORDEN Y LIMPIEZA	2	Realiza algún procedimiento de limpieza al terminar su trabajo	SI	NO	1	24	100%
	7	Recogen de inmediato los desperdicios que salen del proceso de aserrado	0	NO	0	25	100%
OTRAS	9	Conoce usted sobre Buenas Prácticas de Producción Más Limpia	0	NO	0	25	100%
	12	Estaría usted dispuesto a colaborar con la gerencia, si la empresa plantea alternativas para mejorar su seguridad personal y lograr eficiencia en el trabajo.	SI	0	25	0	100%

Fuente: Gerente Empresa "Maderol"

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas G.

4.1.4 SÍNTESIS DE RESULTADOS DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DE LA GUÍA.

Cuadro N.4.30.

Resultado encuestas al gerente "Maderol"

BLOQUES		INDICADORES	SITUACIÓN INICIAL		
			ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
REDUCCIÓN DE DESPERDICIOS	1	Controla la calidad de materia prima.	SI	1	100%
	2	Los costos de materia depende de su calidad	SI	1	100%
	3	La compra de materia prima va en relación a los pedidos de pallets.	SI	1	100%
	4	Piensa que la materia prima es aprovechada eficientemente	SI	1	100%
	5	Monitorea el consumo de materias primas durante el proceso de aserrado.	SI	1	100%
	6	Conoce el volumen de residuos generados en el proceso de producción.	SI	1	100%
	7	Conoce los costos que le representa a la empresa los residuos de materia prima.	SI	1	100%
	8	Realiza acciones para minimizar residuos.	SI	1	100%
	9	Considera que la maquinaria de su empresa es obsoleta	SI	1	100%
CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA	10	Ha implementado acciones enfocadas al ahorro y uso eficiente de energía	SI	1	100%
SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	11	Los trabajadores cuentan con equipo de protección para realizar sus actividades	SI	1	100%
	12	Se ha brindado capacitación a los trabajadores	SI	1	100%
ORDEN Y LIMPIEZA	13	Los trabajadores recogen los desperdicios luego de terminar su jornada laboral.	SI	1	100%
OTRAS	14	Conoce usted sobre Buenas Prácticas de Producción Más Limpia	SI	1	100%
	15	Estaría la empresa en condiciones de invertir en Buenas Prácticas de Producción Más Limpia (P+L), que mejore la seguridad de los trabajadores y optimice el proceso productivo.	SI	1	100%

Fuente: Gerente Empresa "Maderol"

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas G.

Cuadro N.4.31.

Resultado encuestas a trabajadores "Maderol"

BLOQUES		INDICADORES	SITUACIÓN INICIAL				
			ALTERNATIVA		FRECUENCIA		PORCENTAJE
REDUCCIÓN DE DESPERDICIOS	1	La maquinaria que utiliza en el proceso de aserrado es obsoleta	SI	0	25	0	100%
	5	Revisa la materia prima antes de ingresar a las máquinas	SI	0	25	0	100%
	6	Considera que hay excesivo desperdicio de materia prima	0	NO	0	25	100%
CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA	10	Desconecta la maquinaria al terminar su trabajo	SI	0	25	0	100%
SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	3	Ha sufrido alguna clase de accidente durante su jornada laboral	0	NO	0	25	100%
	4	Le han proporcionado algún equipo de protección para realizar sus actividades	SI	0	25	0	100%
	8	Ha recibido alguna capacitación por parte de la empresa	SI	0	25	0	100%
	11	Cree que la empresa donde usted trabaja, cumple con las condiciones necesarias para evitar riesgos laborales durante el proceso productivo	SI	0	25	0	100%
ORDEN Y LIMPIEZA	2	Realiza algún procedimiento de limpieza al terminar su trabajo	SI	0	25	0	100%
	7	Recogen de inmediato los desperdicios que salen del proceso de aserrado	SI	0	25	0	100%
OTRAS	9	Conoce usted sobre Buenas Prácticas de Producción Más Limpia	SI	0	25	0	100%
	12	Estaría usted dispuesto a colaborar con la gerencia, si la empresa plantea alternativas para mejorar su seguridad personal y lograr eficiencia en el trabajo.	SI	0	25	0	100%

Fuente: Gerente Empresa "Maderol"

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas G.

4.2 COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS

4.2.1 Comprobación de la hipótesis General

4.2.1.1 Modelo Lógico

Hi: La implementación de Prácticas de Producción Más Limpia (P+L), mejora los procesos de producción en las empresas madereras fabricantes de pallets de la ciudad de Pastaza.

Ho: La implementación de Prácticas de Producción Más Limpia (P+L), no mejora los procesos de producción en las empresas madereras fabricantes de pallets de la ciudad de Pastaza.

4.2.1.2 Modelo estadístico

$$Xc^2 = \sum \frac{(fo - fe)^2}{fe}$$

SIMBOLOGÍA

Xc^2 = "Chi" cuadrado calculado

f_o = frecuencia observada.

Xt^2 = "Chi" cuadrado teórico

f_e = frecuencia esperada

Σ = sumatoria

α = nivel de significación

IC = intervalo de confianza

GL = grados de libertad

4.2.1.3 Nivel de significación

$\alpha = 0,01$

IC = 90%

4.2.1.4 Grado de libertad

Como existe la relación entre dos variables dicotómicas

Columnas 2, Filas 2

$$GL=(2-1)(2-1)$$

Dónde:

GL= Grado de libertad

$$GL= 1$$

$$X^2t = 6,63$$

4.2.1.4 Regla de decisión

Si $X^2c \geq X^2t$ Rechazo la H_0 y se acepta la H_1

Si $X^2c \leq X^2t$ Acepta el H_0 y se rechaza la H_1

4.2.1.5 Cálculo de Chi cuadrado

Preguntas:

15. ¿Estaría la empresa en condiciones de invertir en Buenas Prácticas de Producción Más Limpia (P+L), que mejore la seguridad de los trabajadores y optimice el proceso productivo?

11. ¿Cree que la empresa donde usted trabaja, cumple con las condiciones necesarias para evitar riesgos laborales durante el proceso productivo?

Cuadro N.4.32.

Involucrados

INVOLUCRADOS	SI	NO	TOTAL
GERENTE	1	0	1
TRABAJADORES	2	23	25
TOTAL	3	23	26

Fuente: Encuesta realizada al Gerente y trabajadores de la empresa “Maderol”

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas G.

Obtenidos los resultados se procede a realizar una tabla de contingencia, para lo cual se considera lo siguiente:

$$fe = \frac{(\text{Total o marginal de la fila}) * (\text{Total o marginal de la columna})}{\text{Total de las frecuencias observadas}}$$

Cuadro N.4.33.

Contingencia.

ALTERNATIVA	fo	Fe	fo-fe	$(fo-fe)^2$	$(fo-fe)^2/fe$
Estaría la empresa en condiciones de invertir en Buenas Prácticas de Producción Más Limpia (P+L), que mejore la seguridad de los trabajadores y optimice el proceso productivo.	1	0,12	0,88	0,78	6,78
La empresa no estaría en condiciones de invertir en Buenas Prácticas de Producción Más Limpia (P+L), que mejore la seguridad de los trabajadores y optimice el proceso productivo.	0	0,88	-0,88	0,78	0,88
Cree que la empresa donde usted trabaja, cumple con las condiciones necesarias para evitar riesgos laborales durante el proceso productivo.	2	2,88	-0,88	0,78	0,27
Cree que la empresa donde usted trabaja, no cumple con las condiciones necesarias para evitar riesgos laborales durante el proceso productivo.	23	22,12	0,88	0,78	0,04
TOTAL				X^2c	7,97

Fuente: Encuesta realizada al Gerente y trabajadores de la empresa “Maderol”

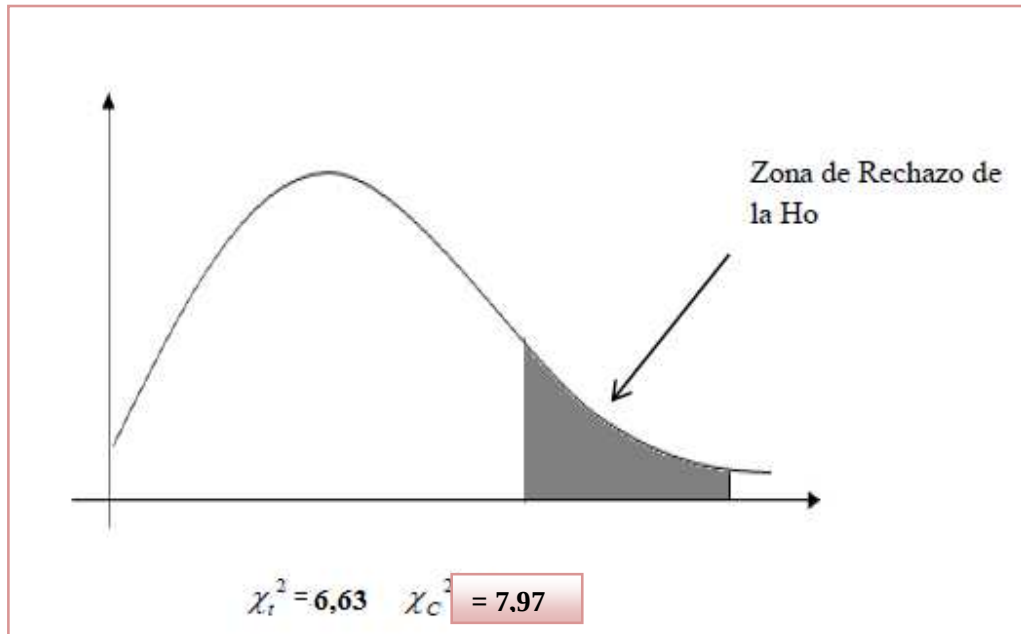
Elaborado por: Ing. Blanca Vargas G.

4.2.1.6 Verificación

Como $X^2c = 7,97$ es mayor que $X^2t = 6,63$, entonces se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis de investigación (H_i): “La implementación de Prácticas de Producción Más Limpia (P+L), mejora los procesos de producción en las empresas madereras fabricantes de pallets de la ciudad de Pastaza”.

Gráfico N.4.28.

Chi Cuadrado



CAPÍTULO V.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- Se determinó que los aserraderos dedicados a la transformación de la madera (pigue) de la ciudad de Puyo, mantienen un índice de productividad aproximado del 0,80, que representa una eficiencia de apenas del 40% en el proceso de aserrado, generado principalmente por los altos costos de desperdicios en la producción.
- La implementación de la “Guía de Buenas Prácticas de Manejo”, se dio en cuatro aspectos ambientales: Reducción de desperdicios, consumo de energía eléctrica, seguridad y salud en el trabajo, orden y limpieza, logrando en “Maderol”, un aumento del índice de productividad del 1,29 al 2,15, se redujo costos del alrededor del 5%, que se refleja en la efectividad de su utilidad en US\$ 48.100, en los meses de diciembre del 2013 a febrero del 2014.
- Se determinó que la efectividad en el aserrado de la madera (pigue) es del 18% en “Maderol”, luego de implementar la guía, lo que nos sirvió de referente para proyectar una eficiencia para los seis aserraderos de aproximadamente del 58%, si los mismos implementaran la guía indicada.

5.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda que el gerente de la empresa “Maderol” Ing. Luis Gómez socialice con los aserrados de la ciudad de Puyo, la “Guía de Buenas Prácticas de Manejo” afirmando que logró efectividad en sus procesos productivos, e incrementó su rentabilidad económica.
- Es de vital importancia que la gerencia de “Maderol”, estimule a sus empleados a una participación activa, utilizando planes de capacitación e incentivos continuos, que fomente el trabajo en equipo, y así obtener eficiencia económica que genere estabilidad en sus trabajadores.
- Se recomienda que la “Guía de Buenas Prácticas de Manejo”, sea considerada como una medida alternativa de prevención ambiental para los aserraderos de la ciudad de Puyo, pues la mayor fuente de contaminación se da por la excesiva acumulación de desperdicios, lo que provoca baja eficiencia en el proceso de aserrado de la madera (Pigue).

BIBLIOGRAFÍA

AMÓRTEGUI, L. (2013). Análisis y Diseño para la construcción de un Plan Estratégico de manejo eficiente de energía en la Universidad del Rosario. Bogota: Lex Nova.

CRIOLLO, J. (2010). Diseño e Implantación de un plan de Producción Más Limpia en la empresa Press Forja S.A. Cuenca: Alfaomega.

FLORÍA, P. (2004). La prevención del ruido en la empresa. España: FC Editorial.

FÚQUENE, C. (2007). Producción limpia, contaminación y gestión ambiental. Bogotá: Lex Nova.

GRANADA, L. (2008). Producción Más Limpia. Bogotá: U. Libre.

HOOFF, B. (2008). Producción Más limpia. Paradigma de Gestión ambiental. Bogotá: Lex Nova.

MENÉNDEZ, F. (2002). Higiene Industrial, Manual para la formación de Especialistas. . España: Lex Nova.

PRADA, L. (2001). Implementación de un programa de Producción Más Limpia (PML) en la empresa metalmecánica Esacero S.A. Quito: Alfaomega.

VARGAS, A. (2012). Mejoramiento de la Productividad de la hilatura del algodón y su proyección en el sector textil desde el enfoque de la Producción Más Limpia. Bogotá: Lex Nova.

WEBGRAFÍA

ÁLZATE, C. (2012). Dispositivos y Productividad, ¿Cómo Medir la Productividad en las Empresas? Recuperado el Lunes 3 de Junio de 2013, de http://www.revista-mm.com/ediciones/rev65/tips_dispositivos.pdf

BELTRÁN, J. (2012). Indicadores de Gestión, herramientas para lograr la competitividad. Recuperado el Lunes 8 de Febrero de 2013, de <http://administracionlibros.blogspot.com/2012/05/indicadores-de-gestion-por-jesus.html>

BRUNDTLAND, C. (1987). Informe Brundtland. Recuperado el Martes 15 de Enero de 2013, de http://es.wikipedia.org/wiki/Informe_Brundtland

CUMBRE, M. (2012). Informe de la cumbre mundial sobre el Desarrollo Sostenible. Recuperado el Lunes 24 de Julio de 2013

DIVO, M. (2012). Técnicas de producción más limpia y aseguramiento de la calidad. Recuperado el Miércoles 28 de Abril de 2013, de <http://www.gestiopolis.com/administracion-estrategia-2/tecnicas-de-produccion-limpia-y-aseguramiento-de-la-calidad.htm>

ESPINOZA, L. (1989). El uso de pigüe (Piptocoma discolor) por los pequeños productores de Napo Ecuador. Recuperado el Martes 18 de Febrero de 2013, de http://www.cifor.org/publications/pdf_files/infobrief/4424-infobrief.pdf

MAE. (2012). Ley de Gestión Ambiental para la prevención y control de la contaminación ambiental. Quito. Recuperado el Martes 18 de Marzo de 2013, de <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/LEY-DE-GESTION-AMBIENTAL.pdf>

ONUDI. (2012). Introducción a la Producción Más Limpia. Recuperado el Martes 17 de Enero de 2013, de http://www.unido.org/fileadmin/import/71360_1Textbook.pdf

POMAREDA, C. (1998). La industria maderera, condiciones de competitividad. Recuperado el Jueves 18 de Enero de 2013, de <http://www.magfor.gob.ni/descargas/estudios/La%20industria%20de%20la%20madera%20en%20Nicaragua.pdf>

SÁNCHEZ, T. (2012). Elaboración de un plan de mejoras a la normativa de aplicación de acuerdos de Producción Más Limpia en el DMQ. Recuperado el Lunes 11 de Febrero de 2013, de <http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/7047>

VILLAS, R. (1989). Tecnologías Limpias. Recuperado el Miércoles 25 de Marzo de 2013, de http://centrodesarrollohumano.org/pmb/opac_css/doc_num.php?explnum_id=95

ANEXOS

ANEXO 1.

Proyecto (Aprobado)



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

VICERRECTORADO DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

INSTITUTO DE POSGRADO

MAESTRIA EN GESTION EMPRESARIAL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TEMA:

Implementación de Prácticas de Producción Más Limpia, en las empresas madereras fabricantes de pallets del cantón Pastaza, ciudad de Puyo período 2012.

AUTORA:

BLANCA IRENE VARGAS GUAMBO

TUTOR:

.....

RIOBAMBA- ECUADOR

2013

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

1. TEMA

Implementación de Prácticas de Producción Más Limpia (P+L), en las empresas madereras fabricantes de pallets del cantón Pastaza, ciudad de Puyo período 2012-2013.

2. PROBLEMATIZACIÓN

2.1 Ubicación del sector donde se va a realizar la investigación

Las empresas madereras fabricantes de pallets, están ubicadas en la Zona Centro del país, cantón Pastaza, ciudad de Puyo, en la República del Ecuador.

Estas empresas están dedicadas a la fabricación y venta de los pallets de banano y pallets industrial, siendo los principales lugares donde se vende los siguientes:

Pallet de banano: Costa Ecuatoriana, Machala, Guayaquil.

Pallet Industrial: Cuenca, Quito, Latacunga, Ambato, Riobamba, etc.

Los tipos de madera que se usa, para la fabricación son principalmente el Pigüe (Pollalesta discolor), y otros tipos de madera provenientes de realces y regeneración natural.

2.2 Situación Problemática

El crecimiento industrial que ha experimentado Ecuador en los últimos años, ha traído consigo serios problemas de contaminación ambiental, como la polución de aire, agua y suelo.

Cuando el país está inmerso en una gran crisis financiera, el sector productivo se ve en la necesidad de racionalizar sus operaciones reduciendo al máximo los desperdicios de todos los materiales que ocupan energía, insumos, etc., y dando más valor agregado a sus productos.

La Región Amazónica, concentra gran parte de la actividad maderera del país, donde es necesario orientar a los pequeños industriales de la madera, que cuando hablamos de Producción Más Limpia (P+L), no hacemos referencia a la adquisición de tecnología de punta, por el contrario sabemos que existen muchas medidas sencillas y lógicas que se pueden deducir e implementar fácilmente en la producción, por lo que se debe poner interés en cómo se trabaja en las plantas productivas y comparar como se debe trabajar evitando desperdicios de energía, insumos, materia prima, etc.

Cuando una empresa se involucra en un programa de Producción Más Limpia (P+L), las medidas que se adoptan en ese contexto, reducen la cantidad de materias primas insumos y energía utilizados, a la vez que minimizan las descargas de contaminantes al ambiente, tanto de aquellos que son y no tóxicos, pero que de cualquier manera también alteran las condiciones del medio.

Las empresas madereras fabricantes de pallets del cantón Pastaza ciudad de Puyo, generalmente disponen de recursos económicos restringidos para implementar mejoras dentro de sus procesos productivos; pues son generalmente de pequeñas industrias en las que la asignación de recursos tiene que ser de la manera más eficiente para poder obtener los mejores beneficios económicos, y no poner en riesgo el patrimonio familiar, las mismas que aplican métodos empíricos de producción, son limitados en la disponibilidad de tecnología y materias primas, no contaminantes, tiene baja capacidad de producción para programas de control ambiental, dificultando así el cumplimiento de ordenanzas y regulaciones ambientales locales, nacionales e internacionales.

Es evidente que las condiciones descritas anteriormente han afectado de manera significativa el desempeño de las empresas ecuatorianas y particularmente las de Pastaza, sin embargo esas mismas condiciones desfavorables han generado un impulso para que se inicie una búsqueda de mayores niveles de productividad, a través de la aplicación de Producción más limpia (P+L).

2.3 Formulación del problema

¿La inexistencia de Prácticas de Producción Más Limpia (P+L) en las empresas madereras fabricantes de pallets, provocará que los procesos de producción sean deficientes?

2.4 Problemas derivados

- ✓ La ineficiente utilización de materia prima, residuos y energía, generará altos costos de producción
- ✓ La emisión de gases tóxicos por parte de las empresas madereras fabricantes de pallets, generará contaminación en la comunidad.
- ✓ La competitividad de las empresas madereras, se verán afectadas por la ineficiencia de los procesos de producción que utilizan.

3. JUSTIFICACIÓN

Un Plan de Producción de este tipo nos servirá para garantizar que las actividades de los procesos productivos de una empresa sean compatibles con el medio ambiente, es decir que no lo agredan o alteren significativamente.

Con la implementación de Prácticas de Producción Más Limpia (P+L) se espera que las empresas reduzcan los costos de disposición de residuos, consumo de energía, y de insumos, lo que mejorara la imagen de las empresas frente a Organismos Ambientales, clientes y la comunidad.

Las empresas deben interesarse en adoptar prácticas productivas de este tipo por muchas razones en la actualidad muy importantes por necesidad comercial, ventaja competitiva en el mercado, exigencias para obtener créditos, cumplir con normas para protección del medio ambiente, entre otras.

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo General

Implementar Prácticas de Producción Más Limpia (P+L) en los procesos de producción, de las empresas madereras fabricantes de pallets del cantón Pastaza ciudad de Puyo, periodo 2012- 2013.

4.2 Objetivos Específicos

- Realizar un diagnóstico de la situación actual de las empresas madereras, fabricantes de pallets.
- Determinar las prácticas de Producción Más Limpia (P+L), que se van a implementar.
- Implementar prácticas de Producción Más Limpia (P+L), en las empresas madereras fabricantes de pallets.

5. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

5.1 Antecedentes de Investigaciones anteriores

“MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA HILATURA DEL ALGODÓN Y SU PROYECCIÓN EN EL SECTOR TEXTIL, DESDE EL ENFOQUE DE LA PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA Y EL LCA”.

Universidad Nacional de Colombia

Maestría en Ingeniería Industrial.

La metodología que se utilizó en esta investigación fue la multi-metodología de Mingers, en la que tiene en cuenta tres mundos (mundo social, personal y material) para el análisis de una problemática desde distintas herramientas (entrevistas, encuestas, P+L y Seis Sigma), para al final determinar las soluciones o dar una respuesta adecuada al problema planteado o resolución de los objetivos propuestos.

“IMPLEMENTACIÓN DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN LA PLANTA INDUSTRIAL DE UNA EMPRESA GRÁFICA”

Escuela Superior Politécnica del Litoral

Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción

Se utilizó la metodología de Producción Más Limpia P+. (Planeamiento y Organización)- (Evaluación en Planta)- (Estudio de factibilidad) - (Implementación), llegando a implementar las siguientes medidas: una programa de Gestión Integral de los Desechos Sólidos, Sistemas de Tratamiento de los Efluentes Industriales, un programa de uso Eficiente de la Energía y medidas para reducir el ruido.

“PROGRAMA DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN UNA INDUSTRIA DE MUEBLES MODULARES”

Universidad Tecnológica Equinoccial

Escuela de Ingeniería Maderera

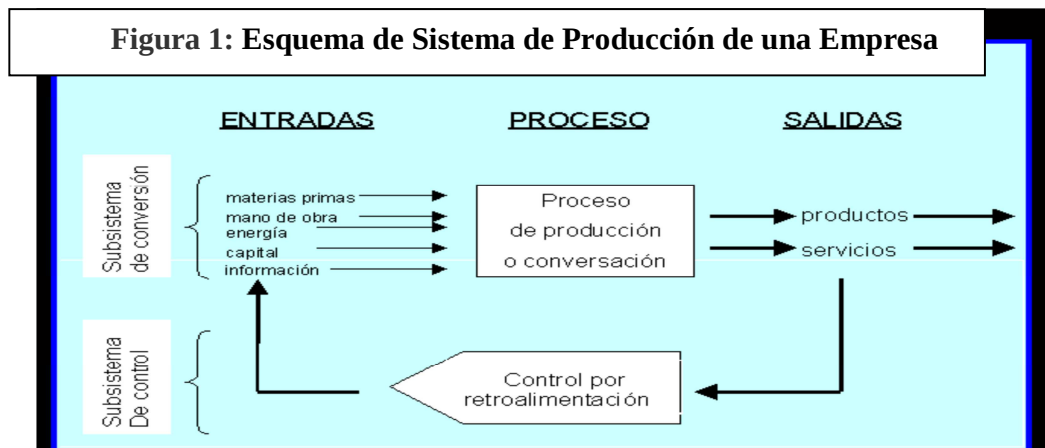
Se empleó el conocimiento y aplicación de los Principios de Tecnologías de Producción Más Limpia P+L, permitiendo a la empresa cuantificar los procesos mediante balances de Masa y Energía. En base al diagnóstico inicialmente realizado se estableció las oportunidades, estrategias, y planes de acción.

De acuerdo a lo antes señalado, podemos determinar que en la presente investigación se empleará la multi-metodología de Mingers, utilizando las herramientas de Producción Más Limpia P+L, junto con una herramienta de control de Seis Sigma para complementar el mejoramiento de los procesos productivos, reduciendo la generación de desperdicios.

5.2 Fundamentación Teórica

5.2.1 Generalidades

Los procesos de producción integran la utilización de materia prima, su transformación y la eliminación de desechos y residuos. Los residuos a diferencia de los desechos son todo material o resto que pueda ser nuevamente utilizado a través de un adecuado proceso de reciclaje, este se transforma en materia prima generando un beneficio económico y una protección al ambiente, mejorando la calidad de vida.



Fuente. Fuquene (2001)

La contaminación ambiental de cualquier tipo crea problemas en todo el mundo, en contraposición, Villas y Sánchez (1989), desarrollan el concepto de “Tecnologías Limpias, que busca por medio de su implementación, evitar la producción de residuos contaminantes mediante el desarrollo de procesos energéticos eficientes”. (pp. 17 – 18).

Producción Más Limpia o P+L es la terminología internacional mediante la cual se identifican las acciones para lograr la reducción de impactos ambientales de procesos, productos y servicios a través del uso de mejores estrategias, métodos y herramientas de gestión.

Otros términos relacionados con la temática identifican tales acciones como negocios verdes, negocios sustentables, eco eficiencia y minimización de los residuos.

En cuanto a la conceptualización misma de Producción Limpia P+L, está determinada bajo los siguientes parámetros.

5.2.2 Antecedentes

Es importante considerar un ejemplo claro en el mundo. Según un estudio realizado por la fundación Greenpeace, empresas tales como Nintendo, Philips, Microsoft y Apple, son las que tienen el sistema de producción con mayor contaminación en el mundo, ya que utilizan compuestos altamente tóxicos dentro de su sistema de producción, productos como plásticos donde predomina el PVC que es el producto de la polimerización del monómero de cloruro de vinilo a policloruro de vinilo el plomo, el mercurio, el cadmio y químicos altamente contaminantes. En el Ecuador una de las mayores fuentes contaminantes es el petróleo el cual genera el mayor ingreso de dinero, pero también es causante de una contaminación poco controlada, la cual ocurre en cada lugar donde este producto es extraído sin que existan regulaciones legales suficientes para realizar una Producción Más Limpia (P+L).

Muy de cerca a la industria petrolera se encuentra la empresa de Plásticos que como analizamos en líneas anteriores en nuestro país trae graves consecuencias ambientales.

Fúquene (2001), expresa “La adopción de la Producción Más Limpia es una práctica relativamente nueva ya que tiene sus orígenes al final de los años 80 e inicios de los 90, cuando la contaminación ambiental se constituyó verdaderamente en uno de los principales problemas que enfrentaba la sociedad mundial hasta el día de hoy. Esta idea fue concebida por agencias ambientales norteamericanas y europeas que notaron la ineficiencia de los métodos tradicionales aplicados para el manejo y control de desechos contaminantes”. (pp. 17 – 19).

“Partiendo de tal circunstancia, se reconoce que los referidos procesos estaban caracterizados por ser perfectibles de muchas maneras y en la mayoría de los casos, mediante la aplicación de sencillas técnicas o acciones, entre ellas se cuentan la posibilidad de aplicar políticas preventivas con mayor eco incidencia en los grupos focales intervinientes en el ámbito productivo, prácticas recicladoras, concientización social y otras más”. (Cumbre Mundial Sobre el Desarrollo Sostenible, 2002, p.21)

“La Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible de Johannesburgo, estableció como uno de los objetivos de su plan de acción la necesidad de modificar ciertas prácticas de producción y consumo no amigables con el ambiente, incrementando las inversiones en programas de Producción Más Limpia y eco eficiencia a través de centros de especializados en los referidos ámbitos”. (Cumbre Mundial Sobre el Desarrollo Sostenible, 2002, p.32).

En este sentido, el desarrollo sostenible exige para beneficio de la humanidad, un replanteo radical de la tecnología y el modo de vida actual, requiere también de una mayor y mejor capacidad humana para lograr los objetivos planteados.

Uno de los fundamentos importantes, es el aprovechamiento adecuado de los recursos naturales, la aplicación de nuevas tecnologías ambientales limpias, el cambio hacia políticas y prácticas productivas que no degraden los suelos ni contamine las aguas, remediaciones ambientales intensivas y vinculantes para los Estados.

5.2.3 Definición

La Producción Más Limpia que incluye el principio de prevención de la contaminación ambiental como concepto, fue concebida en los años ochenta por los países desarrollados, esto como resultado de una tendencia naturalista en constante fortalecimiento, que busca hasta la actualidad plantear alternativas viables para el tratamiento de residuos derivados de la obtención y aplicación de nuevas tecnologías utilizadas para el abastecimiento y satisfacción de las necesidades sociales a nivel mundial.

Por lo tanto, en base de los parámetros enunciados anteriormente se estructura y surge una configuración política ambiental que constituye hoy por hoy uno de los principios fundamentales y obligatorios para el desarrollo de las actividades industriales, agrícolas, científicas y en general todas aquellas impulsadas por el ser humano.

El objetivo básico de esta relativamente nueva tendencia, se enfoca en el contexto de sustentabilidad económica para el hombre y ambiental para el entorno en el que se ejecutan las actividades cotidianas.

A pesar de lo manifestado, cabe señalar que la Producción Más Limpia se conceptualiza de una manera muy amplia ya que abarca parámetros tales como prevención de la contaminación, minimización de residuos o eco eficiencia, reducción del impacto ambiental y otros, a los cuales plantea un tratamiento enfático en base a las limitaciones económicas y tecnológicas, preferentemente en los bienes y servicios que son susceptibles de modificar para reducir la influencia negativa de las actividades realizadas por el hombre en el ambiente que lo rodea.

En este sentido, a manera de premisa Castells (1993) expresa que la Producción Más Limpia puede ser entendida como “...aquella que no genera residuos o emisiones contaminantes ni perjudiciales para la naturaleza”. (pp.135 -137).

Sin embargo, este precepto resulta incompleto y poco práctico de aplicar en la actualidad, debido a que la situación vivida sobre todo en países en vías de desarrollo entre los que se cuenta Ecuador, carecen de tecnologías económicamente factibles que logren cero emisiones contaminantes en sus procesos productivos y si acaso las poseen, son sumamente escasas para satisfacer las enormes necesidades o los estándares que se manejan en el primer mundo.

Contrariamente al señalamiento practicado en el párrafo precedente, a partir de la década del noventa se empieza a configurar ampliamente un concepto extremista de cero emisiones, el cual se basa en el principio de que "...los desechos resultantes del proceso productivo constituyen materias primas para nuevos productos, logrando así la minimización total de residuos o emisión cero". (Gaitán, 1995, p. 72).

En virtud de lo planteado, es posible extender el concepto de eco producto, que por su parte, "...corresponde a la búsqueda del modelo de interacciones de un producto en todo su recorrido en el ambiente: producción y colocación en el mercado, consumo o utilización, eliminación, tratamiento y valorización según desechos resultantes". (Gaitán, 1995, p.8).

A fin de concretar los lineamientos exactos que conceptualizan la Producción Limpia en las actividades humanas y que a su vez son compatibles con la intencionalidad que guarda la presente investigación, Prada (2001) determina a la misma como: "...una estrategia de gestión ambiental y empresarial preventiva aplicada a procesos, productos y organización del trabajo, que tiene por objetivo la utilización eficiente de las materias primas, la reducción de emisiones y descargas en la fuente misma, la reducción de riesgos para la salud humana y el ambiente, elevando simultáneamente la eficiencia y la rentabilidad de las empresas y, por lo tanto, su competitividad".(p. 123).

5.2.4 Impactos Positivos de la Producción Más Limpia

Este tipo de prácticas o medidas ambientales se enfoca en la mejora de procesos y productos con el fin de evitar problemas ambientales antes de que ocurran mediante el manejo adecuado de desechos contaminantes derivados de sistemas productivos.

Sánchez (1991), expresa desde la perspectiva económica y ambiental, "un proceso de Producción Más Limpia es superior a estrategias tradicionales utilizadas para el control de residuos al final del proceso productivo de que se trate". (p.37)

A continuación se establece esquemáticamente lo que implica Producción Más Limpia en el ámbito de la producción o ejecución de proyectos que conllevan un cierto grado de contaminación e impacto ambiental, así como también los factores positivos que se derivan de su aplicación en el medio natural y social.

Por su parte, los impactos más relevantes que sistemas de Producción Más Limpia aportan en el entorno social, ambiental y político, se exponen a continuación:

- Reducir el volumen de residuos contaminantes que se generan en los procesos de producción.
- Ahorrar recursos y materias primas mediante el aprovechamiento eficaz e integral de las mismas.
- Reducir los costos de tratamiento.
- Modernizar la estructura productiva.
- Innovación tecnológica.
- Mejorar la competitividad de las empresas.
- Concientización social sobre la problemática de la contaminación.
- Fomento de una cultura ambiental.
- Diseño de políticas estatales proteccionistas.

“Un exitoso proceso de Producción Más Limpia depende en alto grado de la aplicación de tecnologías amigables con el ambiente, que son medios y estructuras puestos en práctica en las diferentes actividades de producción artesanal e industrial, con el objetivo de reducir las emisiones contaminantes o de impacto ambiental negativo”. (Colby, 2001, p.19).

Cabe señalar que la Producción Más Limpia no niega ni reduce las posibilidades de crecimiento, ya que insiste simplemente en que este crecimiento sea ecológicamente sostenible.

No debe ser considerada solamente como una estrategia ambiental ya que también está relacionada con ciertas consideraciones económicas y políticas.

5.2.5 Producción Más Limpia en Ecuador

Las graves consecuencias que representa para la población ecuatoriana y el mundo en general, el hecho de que se presenten con mayor frecuencia y severidad desastres naturales a causa de la contaminación ambiental, hace que la sociedad adopte diversos medios para combatirlas.

En el Ecuador el Ministerio de Ambiente es el encargado de realizar sanciones o motivaciones a las empresas que cumplen o incumplen con los parámetros ambientales que manda la ley.

Las empresas que se indican a continuación han sido acreedoras a un sistema de incentivo otorgado por el Ministerio del Ambiente, el cual se denomina Reconocimiento Ecuatoriano Ambiental “Punto Verde”, cabe mencionar que es un incentivo al momento moral que es otorgado para casos de producción enfocado en sus diversas líneas (Manejo de residuos,

manejo de agua, eficiencia energética) y esto complementado al cumplimiento de la normativa ambiental como lo es la Licencia o Ficha Ambiental (requisito indispensable para la postulación).

A breves rasgos, la empresa que desea aplicar envía dos formularios, uno de inscripción y otro de autoevaluación; luego de ello funcionarios del MAE (Ministerio del Ambiente del Ecuador)¹, se dirigen a la empresa y realizan una auditoria del caso de producción limpia y auditoría documental de toda la planta. Si la empresa cumple con los requisitos se otorga el reconocimiento.

Al momento el MAE se encuentra oficializando el procedimiento y dirigiéndolo a la certificación de empresas eco-eficientes, una vez que cumplan con un reconocimiento en 4 áreas (agua, residuos, energía y otros que podrá ser optimización de materias primas o innovación), hasta la fecha dicho reconocimiento se ha entregado a 5 empresas:

La Producción Más Limpia es uno de los referidos medios, en virtud del cual se pretende promover desde la gestión ambiental un desarrollo en base a la preservación del entorno natural y de manera prioritaria al empleo sostenible de los recursos del país.

La realidad ecuatoriana guarda una serie de características que de una u otra manera han imposibilitado o dificultado la adopción de medidas tendientes al desarrollo de prácticas productivas amigables con el ambiente, tal es el caso de factores económicos para la adquisición de nuevas tecnologías, inexistencia de una cultura ambiental, inestabilidad de mercados e inestabilidad política.

Sin embargo de lo manifestado, ya se han dado en el Ecuador ciertas acciones conducentes al fomento de la Producción Más Limpia para el ámbito industrial y artesanal, las mismas que se hallan regentadas por estrategias basadas en un análisis profundo de la situación y viabilidad económica estatal y empresarial para su ejecución, perspectivas de resultados hacia el futuro, inclusión y participación de todos los sectores productivos ecuatorianos, descentralización de competencias estatales para garantizar una administración ambiental eficientemente focalizada, gestión a nivel internacional para la obtención de asesoramientos, provisión de tecnología, capacitaciones y otras acciones de similar naturaleza.

En base a la práctica y desarrollo de la Producción Más Limpia se busca coadyuvar al mejoramiento integral de la calidad ambiental a nivel urbano y rural en el Ecuador, por medio de la concientización, prevención y control de la contaminación ambiental.

Si bien es cierto, como ya se mencionó anteriormente en el país se han adoptado medidas que desembocan de una u otra manera en procesos de Producción Más Limpia, cabe resaltar que esta no es asumida a nivel estatal como una política concreta de su administración, sino más bien como un efecto de programas y proyectos ambientales concebidos desde una óptica extremadamente general que por esa misma razón no tienen una relevancia e impactos decisivos sobre la problemática.

Este factor determina necesariamente que el tema de la Producción Más Limpia a nivel nacional, quede relegado a un segundo plano no solo en el ámbito fiscal ya que también la sociedad carece de un interés marcado en las cuestiones ambientales.

En este contexto, la implementación de nuevos medios y sistemas de producción y control de desechos contaminantes deben ser llevados a cabo de forma inmediata, no solo por el Estado sino también por el sector productivo privado en general.

5.2.6 Elementos Jurídicos Generales

Cuando se trata de la aplicación o adopción de un modelo de manejo no solo ambiental sino en cualquier campo de la actividad estatal y social, cabe señalar que la voluntad política y el régimen jurídico van de la mano y se constituyen en los pilares fundamentales para lograr un desarrollo y consecución exitosa del referido modelo o plan o proyecto que se pretenda implementar.

En este sentido, el marco legal ecuatoriano que regule tales hechos y específicamente el de la Producción Más Limpia, debe estar sustentado de manera integral por una fundamentación técnica y práctica que se desprenda en su totalidad de la realidad ecuatoriana.

A tal efecto, se deben establecer parámetros ambientales vinculantes para el Estado en general, la sociedad civil como tal y el sector privado de la producción, independientemente de las prácticas o actividades a las cuales se dediquen cada uno de estos.

Entre estos deben contenerse los siguientes:

- Conceptualización amplia y concreta de los parámetros y directrices que regentan el tema de la Producción Limpia.
- Objetivos que se busca conseguir.
- Alcance de las disposiciones legales contenidas en el cuerpo legal que se pretende plantear.
- Determinación de derechos y acciones vinculantes para cada sector que compone el Estado ecuatoriano, según sus características y actividades desarrolladas.
- Creación de un órgano estatal que se encargue íntegramente de plantear políticas de control, aplicación de las mismas y control de su cumplimiento.
- Exoneraciones fiscales e incentivos tributarios para el sector productivo privado que se adhiera y adopte políticas de Producción Limpia impulsadas desde cualquier ámbito, y.
- Sanciones tanto de carácter pecuniario, personales, suspensiones temporales, clausuras definitivas y otras similares.

5.3 IMPLEMENTACIÓN DE PROGRAMAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN PEQUEÑAS EMPRESAS MADERERAS

Debido a la creciente preocupación sobre el medio ambiente, asociada con los desechos industriales, una empresa responsable deberá revisar sus procesos de producción y sus operaciones comerciales, además de considerar los beneficios económicos y ambientales que se obtienen al establecer un programa de producción más limpia al interior de sus instalaciones.

Las empresas que deben considerar el involucrarse en un programa de esta naturaleza son todas aquellas que:

- ✓ Generan desechos.
- ✓ Utilizan materiales peligrosos.
- ✓ Emiten o descargan desechos al agua, aire o suelo.
- ✓ Desean ahorrar dinero a través de la reducción de los costos de materias primas, de producción y manejo de desechos.
- ✓ Desean operar de una manera sana y responsable con la comunidad y el medio ambiente.

La aplicación de metodologías de producción más limpia se resume en lo siguiente:

- ✓ Evitan que se eleven los costos por la eliminación de desechos.
- ✓ Ahorran dinero, en especial en la compra de materias primas.
- ✓ Aumentan su eficiencia industrial.
- ✓ Mantienen o incrementan la competitividad
- ✓ Disminuyen la responsabilidad legal
- ✓ Facilitan el cumplimiento de los reglamentos locales y nacionales.
- ✓ Mejoran las condiciones ambientales y del lugar de trabajo.
- ✓ Garantizan la seguridad de la comunidad
- ✓ Mantienen una buena imagen corporativa.

A los dueños de las microempresas, generalmente les hace falta un mayor conocimiento técnico del proceso, para detectar que requieren aplicar medidas de producción más limpia que les permitan mejorar la producción; también necesitan un conocimiento más profundo de sus procesos, para determinar qué las medidas de Producción Más Limpia, son adecuadas para su caso y cómo pueden aplicarlas.

Además, debido al reducido capital de operaciones que tienen este tipo de empresas necesita acceder a recursos económicos con bajas tasas de interés y a plazos largos, a fin de poder implementar los cambios que su empresa demanda para convertirse en una empresa limpia.

Además de asesoría técnica, ayuda económica y facilidades financieras, las pequeñas y microempresas deben estar adecuadamente motivadas para involucrarse en los programas de Producción Más Limpia, puesto que solamente si el empresario percibe que esto les puede proporcionar algún tipo de beneficio para el desarrollo de su actividades, tendrá las

razones suficientes para destinar el tiempo y los recursos económicos y humanos necesarios para este tipo de iniciativas.

Esto se puede lograr mediante un programa de incentivos que empujen a este tipo de empresas a buscar alternativas de Producción Más Limpia que les permitan mejorar sus niveles de ingresos, así como programas de asesoría que les ayuden a detectar los problemas ambientales y energéticos que se generan al interior de su empresa e identificar las oportunidades de acción para involucrarse en un proceso de Producción Más Limpia.

El que un programa de Producción Más Limpia tenga éxito en una empresa, depende de múltiples factores como la selección e implementación de las medidas que mejor se ajusten a los requerimientos del proceso productivo y cuyo costo sea bajo; que proporcionen beneficios económicos y ambientales tangibles en el corto plazo; que todo el personal de la empresa sea motivado para participar activamente en estos programas; que las medidas estén enfocadas sobre todo a optimizar el uso de materia prima, disminuir la generación de desechos, mejorar la productividad y eficiencia del proceso, reducir los costos de producción y minimizar el impacto ambiental provocado.

5.3.1 INDICADORES

Bajo el enfoque de P+L, los indicadores permiten caracterizar el desempeño de la empresa y brindan información de cada uno de los recursos que se utilizan en el proceso productivo (consumo de agua, energía, etc.) y de los residuos generados durante el desarrollo del mismo (residuos sólidos, emisiones, efluentes, etc.). Bajo este esquema de trabajo no se puede mejorar lo que no se está midiendo o evaluando en las entradas y salidas de un proceso, de ahí surge la importancia de seleccionar y establecer indicadores.

5.3.1.1 INDICADORES DE PROCESOS

Los indicadores de proceso tienen como propósito de conocer si se está llevando a cabo un uso adecuado de los insumos y materias primas que participan en el proceso productivo, es necesario tener una visión clara de las operaciones en que estos se utilizan. Para lograrlo se utiliza Eco-balances su función principal es acopiar y organizar datos para evaluar estrategias de prevención de la contaminación, reducción de costos y administración ambiental y financiera, y por otro lado, permite identificar las áreas del proceso productivo que requieren de intervención para mejorar el desempeño ambiental. El eco-balance es un método estructurado para reportar los flujos, hacia el interior y el exterior, de recursos, materia prima, energía, productos, subproductos y residuos que ocurren en una organización en particular y durante un cierto período de tiempo. Los eco-balances cumplen una función de diagnóstico ya que sirven para identificar qué procesos están siendo más ineficientes. Así mismo, esta herramienta está enfocada hacia el proceso, y produce información de tipo cuantitativo.

Para el desarrollo del eco-balance se puede tomar cada uno de los procesos del ciclo productivo de la compañía como cajas negras, determinando qué es lo que entra y qué es lo que sale de la caja. Luego, se identifican y evalúan los aspectos ambientales de los materiales y la energía utilizados en el proceso productivo. Posteriormente se identifican los impactos ambientales de las actividades que no están directamente relacionadas con el ciclo pi

FIGURA 2. Estructura general del Eco-Balance (Bart Van Hoof)

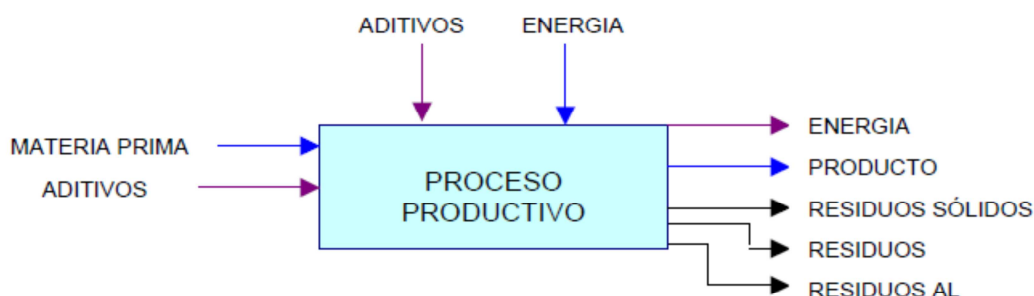


Figura 2. 4. Estructura general del Eco-balance (Bart Van Hoof)

Un adecuado control ambiental en una empresa o proyecto se realiza cuando se puede planificar, controlar y supervisar la gestión de los factores ambientales. Por lo tanto, las herramientas de gestión ambiental más importantes son los indicadores que se constituyen en un factor que permite reducir continuamente la contaminación y facilita la comunicación con grupos externos interesados en el tema.

Uno de los principales atributos de los indicadores ambientales es la capacidad de cuantificar la evolución de la empresa en la protección ambiental, permitiendo comparaciones año tras año. Los indicadores, evaluados periódicamente, permiten detectar rápidamente tendencias por lo que son sumamente útiles en los sistemas de alerta temprana. Al comparar la información de indicadores ambientales de diferentes empresas, o diferentes departamentos dentro de la misma empresa, se hacen evidentes las fallas y las acciones potenciales de optimización, por lo que estos son esenciales para la definición metas en un programa de mejora.

5.4 Seis Sigma

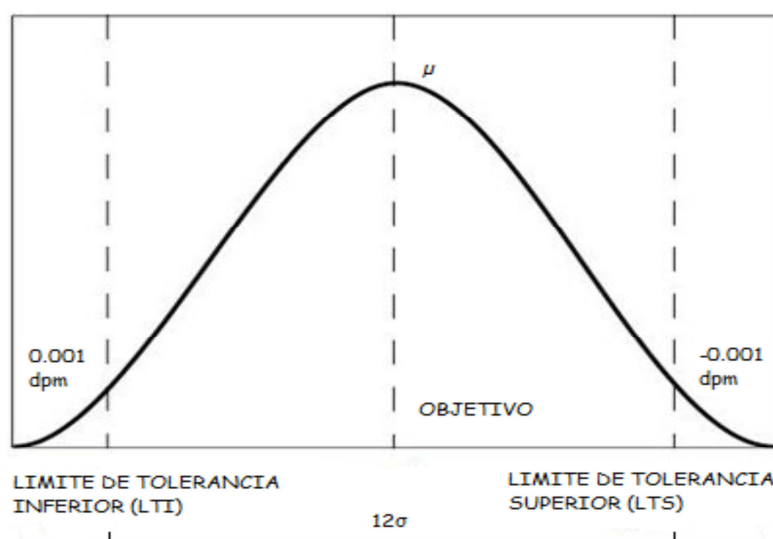
Seis Sigma es una metodología de mejora de procesos, impulsada por la reducción de la variabilidad de los mismos, como resultado se obtiene la disminución o eliminación de los defectos o fallas en la entrega de un producto o servicio al cliente, el objetivo del uso de Seis sigma es relacionar su funcionamiento con el apoyo al desarrollo sostenible por sus herramientas que intentan reducir al máximo la generación de residuos por medio de los defectos o errores , en el caso de medición de desperdicios de las empresas madereras, se define por medio de la eficiencia de producción realizados durante el proceso de elaboración de pallets.

Seis Sigma es un sistema de calidad que mejora la satisfacción del cliente, reduciendo los defectos y el tiempo total de los procesos. Seis Sigma también es una medida estadística para lograr un objetivo con una dirección conjunta de toda la organización. La medida estadística mide el nivel de desempeño de un proceso o producto. El objetivo de estas medidas es lograr la casi perfección de los procesos mediante la mejora continua del desempeño (Lefcovich, 2009, p. 15).

La estrategia competitiva de Seis Sigma se encuentra en todos los niveles de la empresa por medio de análisis estadísticos de la organización, con el fin de determinar las acciones oportunas para lograr una calidad que represente un índice final de defectos del producto de sólo 3,4 defectos por millón de oportunidades (dpm), La Figura 3 muestra lo que se quiere con Seis Sigma (Lefcovich, 2009, p.15).

La meta de Seis Sigma es ayudar a la gente y a los procesos a que logren entregar productos y servicios libres de defectos. Seis Sigma tiene en cuenta que hay siempre lugar para los defectos, inclusive en los mejores procesos o en el mejor producto, pero debe haber un nivel de funcionamiento correcto del 99,9997%, Seis Sigma se fija un objetivo defectos inexistentes (Lefcovich, 2009, p.15).

Figura 3: Estadística Seis Sigma



Fuente: (Kumar, 2009) Elaboración propia.

5.4.1 Dirigir Seis Sigma

Con Seis Sigma se puede monitorear los siguientes segmentos (Lefcovich, 2009, p.15):

- ✓ Satisfacción del cliente.
- ✓ Desempeño de los Procesos Claves.
- ✓ Métricas de Cuadro de Control.
- ✓ Cuentas de Pérdidas y Ganancias.

- ✓ Actitud de los empleados.

Lo anterior suministra retroalimentación sobre el desempeño de los procesos, productos y servicios de la organización. La dirección de Seis Sigma no es solo responsabilidad de la gerencia, ni impulsado por los mandos medios; para dirigir a la empresa se debe enmarcar una filosofía en toda la organización, la cual es unir el poder de la gente con el poder del proceso, esforzarse por no cometer errores, concentrar todo el esfuerzo en no malgastar tiempo y materiales, evitar al máximo los errores de producción y de entrega, Seis Sigma busca calidad, pero no sólo en el producto final; busca calidad en el servicio al cliente y en la manufactura (Lefcovich, 2009, p.15).

5.4.2 Método DMAMC (Definir – Medir – Analizar – Mejorar – Controlar) para resolución de problemas.

En la resolución de problemas se utiliza el método DMAMC (Definir – Medir – Analizar – Mejorar – Controlar) (Kumar, 2009, p.35), el objetivo de este método es dar solución a un problema de producción o servicio de forma cíclica para tener un control continuo, a continuación se explica brevemente cada fase de DMAMC (Kumar, 2009, p.35):

✓ Definir el problema

Primero se debe definir claramente en que problema se trabajará e identificar los clientes y sus requerimientos, también se debe conocer cómo se desarrolla el trabajo en la actualidad para definir los posibles beneficios de realizar una mejora. Es importante definir correctamente un problema ya que implica un 50% de la solución. Un problema mal definido desarrollará soluciones para falsos problemas.

✓ Medir

El medir tiene dos objetivos fundamentales, recordemos que “La calidad no se mejora, a no ser que se la mida”:

1. Tomar datos para validar y cuantificar el problema. Esta información es crítica para refinar y completar el desarrollo del plan de mejora.
2. Permite y facilita identificar las causas reales del problema.

✓ Analizar

El análisis permite descubrir la razón del problema. Para desarrollar este punto se utilizarán las herramientas de Seis Sigma que más adelante se enuncian. Estas herramientas se emplean para determinar dónde se encuentra la empresa, no para justificar los errores.

✓ Mejorar

En esta etapa es importante la participación de todos los que fueron parte del proceso, como la capacidad creativa. La fase de mejora implica tanto el diseño como la implementación.

La fase de diseño utiliza mucho el benchmarking para detectar en otras unidades de la misma empresa o en otras empresas procesos más efectivos e implementarlos.

✓ **Controlar**

Se Deben definir los indicadores que permitan visualizar la evolución del proyecto. Los indicadores son necesarios para tener una vigilancia activa en el proceso ya que nos muestran los puntos conflictivos de la empresa y ayudan a caracterizar, comprender y confirmar los procesos.

Entre los indicadores a monitorear se encuentran:

- Indicadores de costo (costos de operaciones, materias primas, despilfarro y reciclaje, comercialización, desarrollo de productos).
- Indicadores de tiempo (los ciclos productivos, comerciales, respuestas).
- Indicadores de prestaciones (cuota de mercado, cotización de acciones, imagen de la empresa, niveles de satisfacción de los clientes y consumidores, y participación de los empleados).

5.4.3 Herramientas de Seis Sigma

Existen cuatro tipos de herramientas que se utilizan en Seis Sigma para su implementación (Lefcovich, 2009, p.35-40):

- ✓ Herramientas destinadas a la generación de ideas y organización de la información: tormenta de ideas, diagrama de afinidad, estructura en árbol, mapa de proceso a primer nivel, diagrama de flujo de proceso y diagramas de causa-efecto (espina de pez).
- ✓ Herramientas para la obtención de datos: muestreo estadístico, VDC (métodos para obtener la voz del cliente), hojas y gráficos de control, análisis del sistema de medida.
- ✓ Herramientas para el análisis del proceso y de los datos: análisis del flujo del proceso, análisis del valor añadido, diagrama y gráficos, diagrama de Pareto, histogramas, gráfico de tendencias y diagrama de dispersión.

6. HIPÓTESIS

6.1 Hipótesis General

Si se implementa prácticas de Producción Más Limpia (P+L), en las empresas madereras fabricantes de pallets, se mejorará los procesos de producción.

6.2 Hipótesis Específica

- ✓ Con la utilización eficiente de la materia prima, residuos y energía, se reducirá los costos de producción.

7. OPERACIONALIZACIÓN DE LA HIPÓTESIS

7.1 Operacionalización de las hipótesis

Hipótesis General

Variable Independiente

Prácticas de Producción Más Limpia (P+L)

Variable Dependiente

Mejoramiento de los procesos de producción

8. METODOLOGIA

La metodología que se utilizará en este proyecto es la multi-metodología de Mingers, en la que se divide el espacio exploratorio en tres partes: social, personal y material. En la parte social, se encuentra la intersubjetividad y nuestra participación, en la parte personal, se encuentra la subjetividad y la experiencia propia (investigación), y en la parte material, se encuentra la objetividad y lo que se observa.



Fuente: (Mingers & Brocklesby, 1997).

8.1 Tipo de Investigación

Los objetivos del presente proyecto de tesis, se caracteriza por captar las percepciones (investigación descriptiva) del ámbito social, personal y material para analizar,

diagnosticar y tomar medidas para solucionar los problemas, (investigación descriptiva y explicativa).

La investigación se realizará en la ciudad de Puyo, se adquirirá información por medio de entrevistas y encuestas, dirigida a los gerentes de las empresas madereras fabricantes de pallets.

8.2 Diseño de la Investigación

Para el desarrollo de la investigación se tomarán en cuenta las herramientas y procedimientos descritos en el marco teórico, es decir se empleará las herramientas de Producción Más Limpia (Ecobalances, Buenas prácticas de manufactura, Auditorías ambientales) en las empresas madereras fabricantes de pallets para identificar los puntos cruciales donde se puede mejorar el rendimiento de las mismas, también para conocer el espacio donde se está desarrollando la actividad y los problemas que posee en la parte productiva.

Luego se aplicará la herramienta de control de Seis Sigma al proceso productivo de los pallets en las empresas madereras, utilizando el método DMAMC (Definir – Medir – Analizar – Mejorar – Controlar), mostrando los puntos en los que está fallando la producción generando desperdicio no recuperable, las posibles soluciones, los resultados obtenidos (incluyendo costos y ahorros generados) y las medidas de control para que no vuelvan a ocurrir las falencias.

Como es una investigación no experimental para la resolución del proceso de las percepciones del ámbito social, personal y material de las empresas madereras se utilizará un enfoque mixto (datos cualitativos y cuantitativos) por medio de entrevistas, cuestionarios, pruebas estadísticas de los pallets, entre otros.

8.3 Población

Para el estudio de investigación se ha considerado siete empresas madereras fabricantes de pallets, que se detallan a continuación:

8.4 Muestra En vista que la población es pequeña se ha considerado como unidad de análisis las siete empresas madereras fabricantes de pallets.

8.5 Métodos de Investigación

En la investigación se empleará los métodos lógicos o científicos, que están destinados a descubrir la verdad o confirmarla mediante conclusiones ciertas y firmes.

8.6 Técnicas de Instrumentos de recolección de datos

Técnica: OBSERVACIÓN, (permite al analista determinar que se está haciendo, como se está haciendo, quien lo hace, cuando se lleva a cabo, cuánto tiempo toma, dónde se hace y por qué se hace.

Técnica: ENCUESTA, (recoge información de una muestra).

Técnica: ENTREVISTA, (es un intercambio de información que se efectúa cara a cara)

Instrumento: Cuestionario, (proporcionan una alternativa muy útil para la entrevista)

Instrumento: Guía de observación, (favorece la organización de los datos recogidos)

8.7 Técnicas de procedimientos para el análisis de resultados.

Para procesar la información que se obtenga se procederá a: tabular los datos de acuerdo a los resultados obtenidos, la representación en cuadros estadísticos y gráficos, la comprobación de las hipótesis se realizará a través del estadístico Chi- Cuadrado, el mismo que nos permite determinar si existe una relación entre dos variables categóricas.

Puede usarse para probar la existencia de una diferencia significativa entre un número observado de objetos o respuesta de cada categoría y un número esperado, basado en la hipótesis.

De igual manera se realizará el análisis de resultados estadísticos – SPSS

9. RECURSOS HUMANOS Y FINANCIEROS

Recursos	Descripción
Humanos	Se cuenta con el apoyo del personal administrativo de las empresas
Materiales	Computadora, impresora, grabadora, fotocopias, papel bond.
Económicos	Estos son propios de la investigadora, y están encaminados a la adquisición de material de impresión de encuestas y fichas de observación.

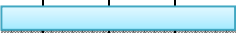
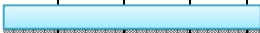
Elaborado por: Ing. Blanca Vargas

PRESUPUESTO

DETALLE	COSTO APROXIMADO
Recurso Humano	USD 400
Movilización en la investigación	USD 200
Viáticos en la recolección de información	USD 150
Materiales de oficina para elaborar los instrumentos de investigación	USD 200
Empastado de tesis	USD 200
Imprevistos	USD 200
Total	USD 1350

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas

10. Cronograma de trabajo

	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5				MES 6			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Elaboración del Proyecto																								
Presentación y aprobación del proyecto																								
Recopilación de Información																								
Procesamiento de Información																								
Análisis e Interpretación																								
Revisión y Asesoría																								

Corrección del primer borrador																							
Elaboración del informe final																							
Revisión del informe final																							
Defensa de Tesis																							
Responsable	BLANCA IRENE VARGAS GUAMBO																						

11. Esquema de Tesis

PORTADA

CERTIFICACION

AUTORIA

AGRADECIMIENTO

DEDICATORIA

INDICE GENERAL

RESUMEN- SUMMARY

INTRODUCCION

CAPÍTULO I .- MARCO TEÓRICO

CAPÍTULO II.- MARCO METODOLÓGICO

CAPÍTULO III.- LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS

CAPITULO IV.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LAS EMPRESAS MADERERAS, FABRICANTES DE PALLETS.
 - 1.1 Descripción de los Procesos Productivos
 - 1.2 Eco-balances
 - 1.3 Buenas Prácticas de manufactura
 - 1.4 Auditorías ambientales
2. IDENTIFICACIÓN DE PRÁCTICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA (P+L).
 - 2.1 Planificación y Reordenamiento de la Bodega
 - 2.2 Optimización de madera en la etapa de aserrado
 - 2.3 Uso de cubiertas transparentes sobre áreas de trabajo

3. IMPLEMENTACIÓN DE PRÁCTICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA (P+L)

3.1 Datos de la empresa

3.2 Organigrama de la empresa

3.3. Componentes del eco equipo

3.4. Flujogramas y Layout

3.4.1. Flujograma del proceso productivo pallets

3.4.2. Lay-out de las instalaciones

3.5 Uso de la herramienta de “Buenas Practicas de Manejo”

4. Evaluación de los resultados.

5.1 Ahorros conseguidos con las medidas de Producción más Limpia

5.2 Identificación de los principales indicadores ambientales

5.3 Identificación del plan de monitoreo

6. EXPOSICIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

6.1 Análisis e interpretación de resultados

6.2 Comprobación de la hipótesis

6.2.1 Gráficos estadísticos

REFERENCIAS

ANEXOS

ABREVIATURAS

SIMBOLOGÍA

INDICE DE FIGURAS

INDICE DE TABLAS

12. REFERENCIAS

ANEXOS (MARCO LÓGICO)

MATRIZ DE MARCO LOGICO				
DESCRIPCION		INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACION	SUPUESTOS
FIN	Implementación de Prácticas de Producción Más Limpia (P+L) en los procesos de producción, de las empresas madereras fabricantes de pallets del cantón Pastaza ciudad de Puyo.	Las industrias madereras fabricantes de pallets, del cantón Pastaza ciudad de Puyo, han mejorado su eficiencia y eficacia en sus procesos de producción.	Reportes de eficiencia y eficacia de las empresas madereras fabricantes de pallets.	Las empresas madereras contribuirán a reducir la contaminación ambiental en la ciudad de Puyo.
PROPOSITO	Mejoramiento de los procesos de producción en la elaboración de pallets.	1. Porcentaje de reducción de residuos que se producen en la etapa de aserrado, en el primer trimestre de 2013. 2. Porcentaje de reducción de polvo y polvillo durante la etapa de corte, en el primer trimestre de 2013. 3. Porcentaje de seguridad y satisfacción de los trabajadores, en el primer trimestre de 2013..	Herramientas de (P+L) Herramientas de control Seis Sigma Entrevistas realizadas a los trabajadores Informes productivos Informes de resultados	Los trabajadores de las empresas madereras, dispondrán de una mejor seguridad ocupacional.
COMPONENTES				
1.	Diagnóstico de la situación actual de las empresas madereras, fabricantes de pallets.	1. Número de encuestas dirigidas a los gerentes de las empresas madereras, en el mes 1 de 2013. 2. Porcentaje actual de eficiencia y eficacia en los procesos productivos, al aplicar las herramientas de Seis Sigma conjuntamente con P+L, durante el mes 2 de 2013.	Encuestas dirigidas a los gerentes Aplicación de la herramienta de control de Seis Sigma al proceso productivo utilizando el método DMAMC (Definir – Medir – Analizar – Mejorar – Controlar), mostrando los puntos en los que está fallando la producción generando desperdicio no recuperable. Informes de Evaluación técnica, económica y ambiental.	Las empresas madereras requerirán de las herramientas de P+L y Seis Sigma, para evaluar sus procesos productivos.
2.	Determinar las prácticas de Producción Más Limpia (P+L), que se van a implementar.	1. Número de evaluaciones de prácticas de Producción Más Limpia (P+L) que se van a implementar en las empresas madereras, durante el mes 2 de 2013.	Planes de monitoreo y evaluaciones de las practicas implementadas.	

3.	Implementar prácticas de Producción Más Limpia (P+L), en las empresas madereras fabricantes de pallets.	1. Porcentaje de incidencia del Reordenamiento de la Bodega, durante el primer trimestre de 2013. 2. Porcentaje de optimización de madera en la etapa de aserrado, durante el primer trimestre de 2013. 3. Porcentaje de incidencia del uso de cubiertas transparentes sobre áreas de trabajo, durante el primer trimestre de 2013.	Entrevistas Encuestas Herramienta de control de Seis Sigma aplicado en el proceso productivo, utilizando el método DMAMC (Definir – Medir – Analizar – Mejorar – Controlar), Informes de Evaluación técnica, económica y ambiental de las mejoras realizadas.	Los pallets de madera se constituirán en productos terminados de mejor calidad.
4.	Diseño del Marco de Ordenamiento Jurídico para la implementación de Prácticas de Producción Más Limpia (P+L), en las empresas madereras fabricantes de pallets.	1. Número de líneas estratégicas, desarrolladas en el Marco de Ordenamiento Jurídico para la implementación de Prácticas de Producción Más Limpia.	Oficio de entrega del Marco de Ordenamiento Jurídico de (P+L), al Municipio de Pastaza.	La ciudad de Puyo contará con un Marco de Ordenamiento Jurídico de P+L, implementadas en las empresas madereras.
5.	Evaluación de los resultados.	1. Porcentaje de eficiencia y eficacia sobre los procesos de producción, después de aplicar la metodología Seis Sigma conjuntamente con Producción Más Limpia (P+L), en el primer trimestre de 2013.	Herramienta de control de Seis Sigma aplicado en el proceso productivo, utilizando el método DMAMC (Definir – Medir – Analizar – Mejorar – Controlar), mostrando las posibles soluciones, los resultados obtenidos (incluyendo costos y ahorros generados, y las medidas de control para que no vuelvan a ocurrir las fallencias.	Los dueños de las empresas madereras, obtendrán satisfacción económica y financiera.
ACTIVIDADES				
1.1	Encuestas	30	Registros contables. Resumen de facturas de gastos. Informes económicos y financieros.	Apertura de los dueños de las empresas madereras, para implementar PML.
1.2 2.1	Evaluaciones técnicas, económicas y ambientales de los procesos productivos	100		
3.1 3.2 3.3	Entrevistas y Encuestas Implementación de prácticas de Producción Más Limpia	60 2500		
4.1	Elaboración del Marco de Ordenamiento Jurídico para la implementación de Prácticas de Producción Más Limpia	100		
5.1	Evaluaciones técnicas, económicas y ambientales de las Prácticas de P+L implementadas.	50		

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas

**ENCUESTAS DIRIGIDA A LAS EMPRESAS MADERERAS FABRICANTES
DE PALLETS DEL CANTÓN PASTAZA, CIUDAD DE PUYO**

OBJETIVO: Implementación de Prácticas de Producción Más Limpia, en las empresas madereras fabricantes de pallets del cantón Pastaza, ciudad de Puyo período 2012.

Señor Empresario tenga a bien contestar las siguientes preguntas:

Nombre de la Empresa:

Gerente o Propietario:

Tiempo de funcionamiento en años:

Dirección:

Calle:

Ciudad:

Teléfonos:

Fax:

Correo electrónico:

A continuación se presenta el siguiente cuestionario técnico que se utilizará para realizar el diagnóstico de su empresa, le agradecemos que conteste cuidadosamente:

MATERIAS PRIMAS, INSUMOS Y RESIDUOS

1. ¿Están monitoreando el consumo de materias primas, así como los residuos que se producen en su empresa?:

SI ☐ NO ☐

2. ¿Sabe usted si la cantidad generada de residuos en el proceso productivo de su empresa es?

MUY ALTO ☐

ALTO ☐

BAJO ☐

MUY BAJO ☐

3. ¿Conoce y controla la cantidad y calidad de las materias primas que ingresan a su empresa?

S ☐ NO ☐

4. ¿Considera que los costos de la materia prima e insumos que usa en sus procesos productivos son: ?

MUY ALTO ☐

ALTO ☐

BAJO ☐

MUY BAJO ☐

5. ¿Ha considerado la posibilidad de reducir el consumo de materias primas en el proceso productivo?

SI ☐ NO ☐

6. ¿Ha considerado usted la reutilización de los residuos generados del proceso productivo?

SI ☐ NO ☐

7. ¿Controlan la compra de materias primas y materiales mediante inventarios?

☐ ☐

SI

NO

8. ¿Realiza capacitaciones a sus trabajadores para el uso eficiente de materia prima e insumos?

SI ☐

NO ☐

9. ¿Tiene algún tipo de medidas para proteger la materia prima y evitar el daño de estos?

SI ☐

NO ☐

10. ¿La metodología que está utilizando en sus procesos de producción optimiza el uso de la materia prima?

SI ☐

NO ☐

11. ¿En caso de tener productos rechazados usted los reutiliza o recicla?

SI ☐

NO ☐

12. ¿Considera usted que la utilización de los residuos generados del proceso productivo están en apego a las leyes ambientales?

SI ☐

NO ☐

13. ¿Maneja algún tipo de procedimientos para reducir el volumen de producto rechazado?

SI ☐

NO ☐

ENERGIA

1. ¿Controla el consumo de energía de la empresa?

SI ☐

NO ☐

5. ¿Ha considerado alguna forma de reducir el consumo de energía en su proceso productivo?

SI ☐

NO ☐

6. ¿Mantiene algún tipo de incentivos con sus trabajadores para el ahorro de energía?

SI ☐

NO ☐

7. ¿Manejan un control de toda la maquinaria, su ubicación y especificaciones técnicas?

☐

☐

ANEXO 2.

Instrumentos para la recolección de datos.

Encuesta dirigida al Gerente de “Maderol”

N	PREGUNTAS	SI	NO
1	¿Controla la calidad de materia prima?. Explique su respuesta.		
2	¿Los costos de materia depende de su calidad?. Explique su respuesta.		
3	¿La compra de materia prima va en relación a los pedidos de pallets?. Explique su respuesta.		
4	¿Piensa que la materia prima es aprovechada eficientemente. Explique su respuesta.		
5	¿Monitorea el consumo de materias primas durante el proceso de aserrado?. Explique su respuesta.		
6	¿Conoce el volumen de residuos generados en el proceso de producción?.		
7	¿Conoce los costos que le representa a la empresa los residuos de materia prima?.		
8	¿Realiza acciones para minimizar residuos?.		
9	¿Considera que la maquinaria de su empresa es obsoleta?. Explique su respuesta.		
10	¿Ha implementado acciones enfocadas al ahorro y uso eficiente de energía?. Explique su respuesta.		
11	¿Los trabajadores cuentan con equipo de protección para realizar sus actividades?. Explique su respuesta.		
12	¿Se ha brindado capacitación a los trabajadores ?. Explique su respuesta.		
13	¿Los trabajadores recogen los desperdicios luego de terminar su jornada laboral?		
14	¿Conoce usted sobre Buenas Prácticas de Producción Más Limpia?		
15	¿Estaría la empresa en condiciones de invertir en Buenas Prácticas de Producción Más Limpia (P+L), que mejore la seguridad de los trabajadores y optimice el proceso productivo?		

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas

Encuesta dirigida a Trabajadores de la empresa “Maderol”

N	PREGUNTAS	SI	NO
1	¿La maquinaria que utiliza en el proceso de aserrado es obsoleta?		
2	¿Realiza algún procedimiento de limpieza al terminar su trabajo ?		
3	¿Ha sufrido alguna clase de accidente durante su jornada laboral?		
4	¿Le han proporcionado algún equipo de protección para realizar sus actividades?		
5	¿Revisa la materia prima antes de ingresar a las máquinas?		
6	¿Considera que hay excesivo desperdicio de materia prima?		
7	¿Recogen de inmediato los desperdicios que salen del proceso de aserrado?		
8	¿Ha recibido alguna capacitación por parte de la empresa?		
9	¿Conoce usted sobre Buenas Prácticas de Producción Más Limpia?		
10	¿Desconecta la maquinaria al terminar su trabajo?		
11	¿Cree que la empresa donde usted trabaja, cumple con las condiciones necesarias para evitar riesgos laborales durante el proceso productivo?		
12	¿Estaría usted dispuesto a colaborar con la gerencia, si la empresa plantea alternativas para mejorar su seguridad personal y lograr eficiencia en el trabajo.?		

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas

ANEXO 3.

Certificación de implementación “Guía Buenas Prácticas de Manejo” aserradero “Maderol”

FABRICANTES DE PALLET'S PARA MONTACARGAS EN TODO TIPO Y TAMAÑO	“ASERRADERO MADEROL”	
	PUYO - PASTAZA - ECUADOR.	
	<u>CERTIFICADO</u>	
	A petición verbal de la parte interesada, Llimmy Luis Gómez Saula con CI. 1600296014 y en mi calidad de GERENTE PROPIETARIO de ASERRADERO MADEROL	
	CERTIFICO :	
	Que la Ing. BLANCA IRENE VARGAS GUAMBO , portadora de la cédula de identidad N° 0603029315, desarrolló e implementó el estudio: “Guía de Buenas Prácticas de Manejo” en mi empresa, como prueba piloto para que dicho estudio pueda ser tomado como referencia en las empresas madereras fabricantes de pallets de la ciudad de Puyo.	
	Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad, facultando a la interesada hacer uso del presente documento en forma que estime conveniente con excepción de trámites judiciales.	
	Puyo, Mayo 25 de 2014.	
	Atentamente;	
	 Llimmy Luis Gómez Saula GERENTE DE MADEROL Av. Césalo Marín Pasaje sin nombre Diagonal a ARBORIENTE S.A. Puyo - Pastaza - Ecuador. ✉ llimmygomez@hotmail.com llimmygomez@yahoo.es ☎ (03) 2888673 ☎ (03) 2883066 ☎ 0992780956 movistar.	

Ruc: 1600296014001	cel movistar 0992780956
Av. Césalo Marín Y pasaje sin nombre.	Cel. claro 0997705446
Sector ARBORIENTE S.A.	Telefax: 032882066 oficina 032888673.

ANEXO 4.

Guía de Circulación para movilizar madera (Pigue)



**Ministerio
del Ambiente**

FORMULARIO PARA RECOLECCIÓN
Y MOVILIZACIÓN DE MADERA Balsa y PIGÜE

|No: 16146

|No Especie Valorada: 655945



GUÍA DE CIRCULACIÓN

Nº 0655945

VALOR: USD 1.00

Yo **LLIMY LUIS GOMEZ SAULA** portador de la cédula de identidad Nº: **1600296014**, Solicito se me autorice la movilización de madera (Pigüe o Balsa) con:

DESTINO Y TRANSPORTE

Empresa

Sucursal: - Sucursal -

Razón Social: **GOMEZ SAULA LLIMY LUIS**

C.I / R.U.C: **1600296014001**

Dirección: **CALLE CESLAO MARIN JUNTO ARBORI y**
*** - CALLE CESLAO MARIN JUNTO ARBORI**

Vehículo

Color: **BLANCO**

Placa: **TDH0067**

Marca: **NISSAN**

Tipo: **Camión**

Fecha de inicio de validez: **27/01/2014 10:30** valida por: **72 horas**

DETALLE DE PRODUCTOS MOVILIZADOS

Nº	Especies		Volumen m3	Datos del Propietario		
	Balsa	Pigüe		Cédula	Nombres y Apellidos	Firma
1		Y	18.	140065124-4	ISIDAL UYUNGARA	
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
Volumen Total			Volumen Total en letras:			

Para lo cual, declaro bajo juramento que la madera que movilizaré será:

a) En trozas o madera roliza. **En ningún caso movilizaré madera aserrada.**

b) Que los árboles a aprovechar **no** provienen de bosque nativo

c) De predios que se encuentran **inscritos en el Registro Nacional de Actividades Forestales (RNAF).**

En caso de incumplimiento lo establecido anteriormente, me someteré inmediatamente al trámite administrativo por movilización ilegal de productos forestales, tipificado en el artículo 78 de la Ley Forestal y de conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre, que establecen como sanción, además de las multas, el decomiso de la madera transportada y del medio de transporte; y cuando se trate de madera de bosques naturales, a la sanción del 100% del costo de recuperación del área cortada, talada o quemada. Todo esto, sin perjuicio que se me aplique lo dispuesto en el último inciso del Artículo 184 del Código de Procedimiento Civil, que dice "En caso de declararse falso un instrumento, en la misma sentencia se ordenará el enjuiciamiento penal del culpable...", cuando la información que he conferido en este documento no sea verdadera.

Firma: **LLIMY LUIS GOMEZ SAULA - C.I: 1600296014**



|No Especie Valorada: 655945

Ministerio
del Ambiente

ANEXO 5.

Ingreso Madera Rolliza Stéreo (m3) CAMIÓN PLATAFORMA - Carga Uniforme.

FECHA	Ancho (ms)	Largo (ms)	Alto (ms)	fe	Medida comercial (m)	VOLÚMEN MADERA STÉREO m3
01/09/2013						
02/09/2013						
03/09/2013						
04/09/2013	2,2	7,00	2,00	0,78	1,6	15,02
05/09/2013	2,2	7,00	2,00	0,78	1,6	15,02
06/09/2013						
07/09/2013						
08/09/2013						
09/09/2013	2,2	7,00	2,00	0,78	1,6	15,02
10/09/2013						
11/09/2013						
12/09/2013	2,2	7,00	2,00	0,78	1,6	15,02
13/09/2013						
14/09/2013						
15/09/2013						
16/09/2013						
17/09/2013						
18/09/2013	2,2	7,00	2,00	0,78	1,6	15,02
19/09/2013						
20/09/2013						
21/09/2013						
22/09/2013	2,2	7,00	2,00	0,78	1,6	15,02
23/09/2013						
24/09/2013						
25/09/2013						
26/09/2013						
27/09/2013						
28/09/2013	2,2	7,00	2,00	0,78	1,6	15,02
29/09/2013						
30/09/2013						
SUBTOTAL						105,11

TOTAL MES SEPTIEMBRE	425,63
-----------------------------	---------------

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas

ANEXO 6.

Ingreso Madera Rolliza Stéreo CAMIÓN PLATAFORMA - Carga No Uniforme.

FECHA	Largo (ms)		fe	Ancho (ms)	Medida comercial (ms)	VOLÚMEN MADERA STÉREO m3
	4	3				
01/09/2013						
02/09/2013	11,07	6,89	0,78	2,20	1,60	17,97
03/09/2013	11,12	6,88	0,78	2,20	1,60	18,00
04/09/2013						
05/09/2013						
06/09/2013						
07/09/2013	11,04	6,93	0,78	2,20	1,60	17,97
08/09/2013						
09/09/2013						
10/09/2013						
11/09/2013	11,06	6,84	0,78	2,20	1,60	17,91
12/09/2013						
13/09/2013						
14/09/2013	10,99	6,93	0,78	2,20	1,60	17,92
15/09/2013						
16/09/2013						
17/09/2013	11,10	6,84	0,78	2,20	1,60	17,95
18/09/2013						
19/09/2013						
20/09/2013	11,06	6,93	0,78	2,20	1,60	17,99
21/09/2013						
22/09/2013						
23/09/2013	11,04	6,89	0,78	2,20	1,60	17,93
24/09/2013						
25/09/2013						
26/09/2013						
27/09/2013	11,07	6,88	0,78	2,20	1,60	17,95
28/09/2013						
29/09/2013						
30/09/2013						
SUBTOTAL						161,58

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas

ANEXO 7.

Ingreso Madera Rolliza Stéreo -CAMIÓN CON CAJÓN

FECHA	Alto (ms)	Ancho (m)	Largo (ms)	fe	Medida comercial (ms)	VOLÚMEN MADERA STÉREO m3
01/09/2013	1,50	2,20	5,00	0,78	1,60	8,04
	1,42	2,20	5,00	0,78	1,60	7,61
	1,51	2,20	5,00	0,78	1,60	8,10
	1,35	2,20	5,00	0,78	1,60	7,24
						31,00
10/09/2013	1,50	2,20	5,00	0,78	1,60	8,04
	1,52	2,20	5,00	0,78	1,60	8,15
	1,53	2,20	5,00	0,78	1,60	8,20
	1,43	2,20	5,00	0,78	1,60	7,67
						32,07
19/09/2013	1,43	2,20	5,00	0,78	1,60	7,67
	1,52	2,20	5,00	0,78	1,60	8,15
	1,53	2,20	5,00	0,78	1,60	8,20
	1,49	2,20	5,00	0,78	1,60	7,99
						32,01
26/09/2013	1,51	2,20	5,00	0,78	1,60	8,10
	1,48	2,20	5,00	0,78	1,60	7,94
	1,49	2,20	5,00	0,78	1,60	7,99
	1,43	2,20	5,00	0,78	1,60	7,67
						31,69
30/09/1900	1,48	2,20	5,00	0,78	1,60	7,94
	1,49	2,20	5,00	0,78	1,60	7,99
	1,51	2,20	5,00	0,78	1,60	8,10
	1,52	2,20	5,00	0,78	1,60	8,15
						32,18
SUBTOTAL						158,94

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas

SITUACIÓN INICIAL

ANEXO 8.

Mini auditoria previa a la elaboración de Ecomapas

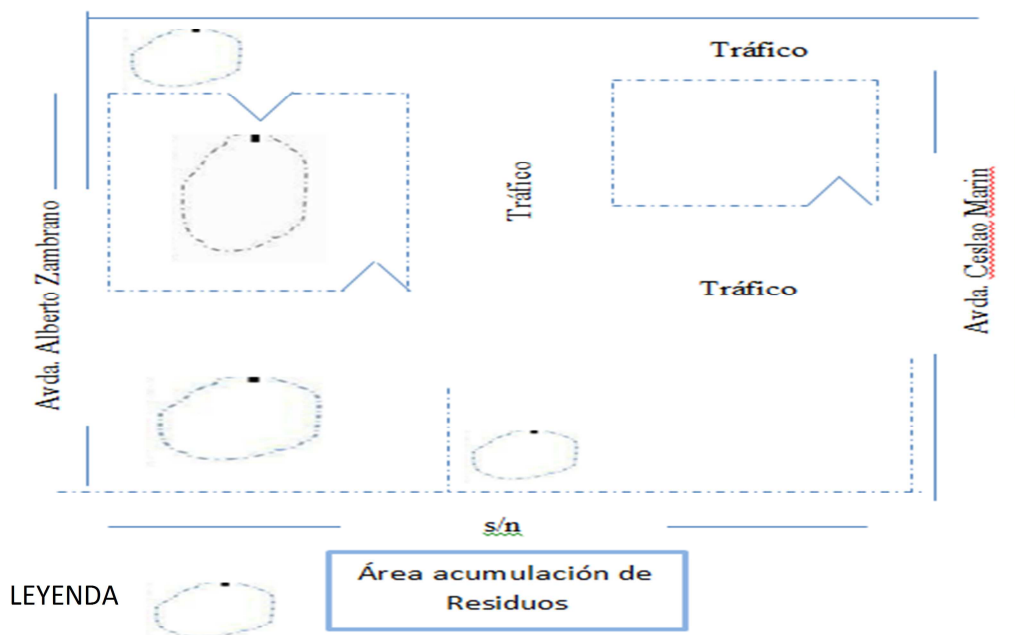
				
Uso de materias primas		X		
Tipo y Fuentes de energía	X			
Uso de agua		X		
Prevención y reducción de residuos	X			
Riciclaje y clasificación selectiva de residuos	X			
Contaminación del aire y ruido		X		
Condiciones del sitio de trabajo	X			
Planeación ambiental	X			
Motivación		X		
Situación general	X			

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas

ANEXO 9.

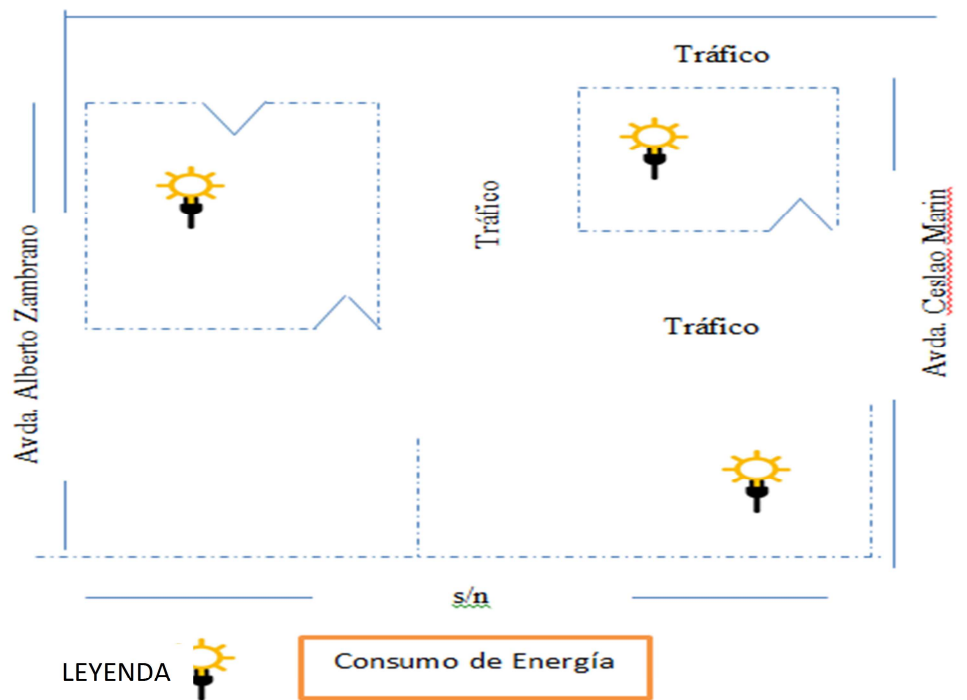
Eco mapas “Maderol”

Situación Geográfica

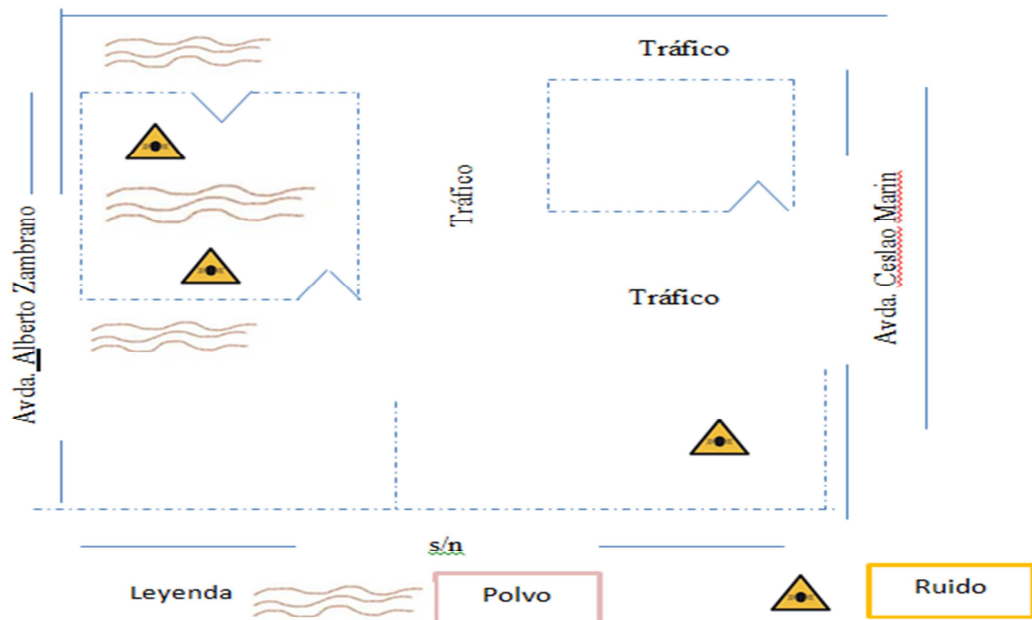


Elaborado por: Ing. Blanca Vargas

Energía

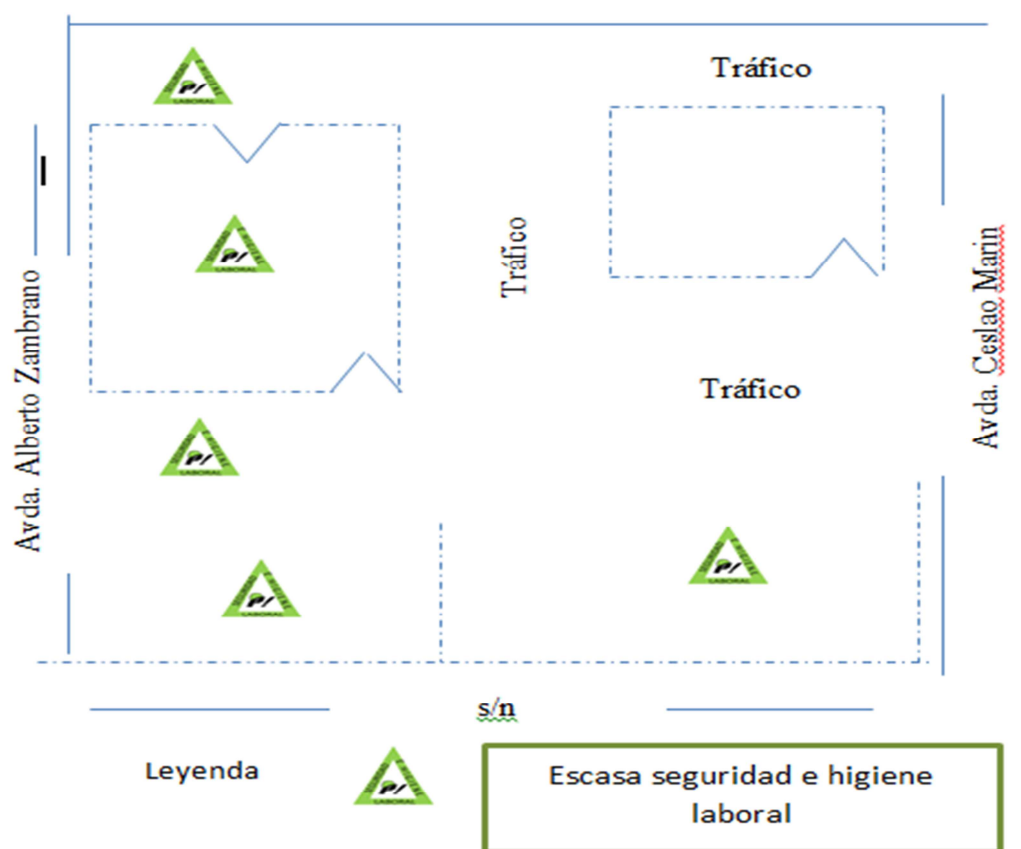


Ruido y Polvo



Elaborado por: Ing. Blanca Vargas

Seguridad e Higiene Laboral



Elaborado por: Ing. Blanca Vargas

ANEXO 10.

Eficiencia y porcentaje de residuos Septiembre

	Ingreso madera <i>m</i> ³	Madera Trabajada <i>m</i> ³	Saldo madera por trabajar <i>m</i> ³	Madera aprovechada <i>m</i> ³	Madera desperdiciada <i>m</i> ³	Porcentaje de desperdicio
01/09/2013	96,99	86,00	10,99	26,59	59,41	69%
02/09/2013						
03/09/2013						
04/09/2013						
05/09/2013						
06/09/2013						
07/09/2013	108,96	85,00	23,96	24,35	60,65	71%
08/09/2013						
09/09/2013						
10/09/2013						
11/09/2013						
12/09/2013						
13/09/2013	124,85	94,00	30,85	28,93	65,07	69%
14/09/2013						
15/09/2013						
16/09/2013						
17/09/2013						
18/09/2013						
19/09/2013	113,44	97,00	16,44	29,38	67,62	70%
20/09/2013						
21/09/2013						
22/09/2013						
23/09/2013						
24/09/2013						
25/09/2013	63,63	55,00	8,63	18,32	36,68	67%
26/09/2013						
27/09/2013						
28/09/2013						
29/09/2013						
30/09/2013						
TOTAL	507,87	417,00	90,87	127,57	289,43	
PORCENTAJE		100%		30,59	69,41	

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas

ANEXO 11.

Resumen Eficiencia Madera Aserrada en m³

Mes	sep-13	oct-13	nov-13	Subtotal	Porcentaje promedio
Madera Aprovechada (m3)	127,57	111,48	157,79	396,84	32%
Madera Desperdiciada (m3)	289,43	230,52	258,21	778,16	63%
Madera Trabajada (m3)	417,00	342,00	416,00	1175,00	95%
Saldo Noviembre Madera (m3)				60,56	5%
Total				1235,56	100%

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas

ANEXO 12.

Resumen Eficiencia Madera Aserrada en dólares (USD)

Madera	Volúmen m3	USD/m3	USD
Madera Aprovechada (m3)	396,84	28	11112
Madera Desperdiciada (m3)	778,16	28	21788
Saldo madera noviembre	60,56	28	1696
Valor de producción madera rolliza	1235,56	28	34596

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas

ANEXO 13.

Consumo de energía eléctrica (kwh) en relación a la producción mensual (m³)

MES	KWh	m3 madera aserrada	KWh/m3 madera
sep-13	4286	127,57	33,60
oct-13	4578	111,48	41,06
nov-13	5243	157,79	33,23
Total	14107		107,89

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas

ANEXO 14.

Cambio porcentual de energía consumida (kwh) por unidad producción mensual (m³)

Mes actual			Mes anterior			Δ % kwh/m3
	kwh	m3		kwh	m3	
oct-13	4578	111,48	sep-13	4286	127,57	22,22
nov-13	5243	157,79	oct-13	4578	111,48	-19,08

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas

ANEXO 15.

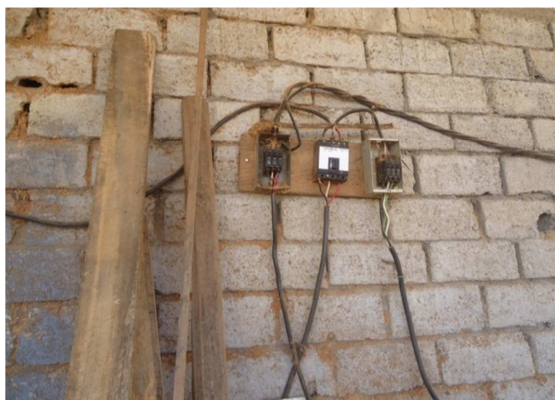
Consumo de energía eléctrica y costo mensual

MES	KW/h	COSTO KW/h	COSTO MENSUAL
sep-13	4286	0,09	385,74
oct-13	4578	0,09	412,02
nov-13	5243	0,09	471,87
Total	14107		1269,63

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas

ANEXO 16.

Conexiones Eléctricas Deterioradas



Fuente: Aserradero “Maferol”

ANEXO 17.

Costos por tipo de pallets (octubre 2013)

Pallet Europeo (106cmx120cm)	Materiales Directos	Mano de Obra Directa	Carga Fabril	Costos Total de Producción
	1135,37			1135,37
Clavos	423,00			423,00
Pintura			132,00	0,00
Consumo de energía	412,02			412,02
Personal		1680,00	760,00	2440,00
Transporte			100,00	100,00
Total	1970,39	1680,00	992,00	4510,39

Pallet Europeo (100cmx120cm)	Materiales Directos	Mano de Obra Directa	Carga Fabril	Costos Total de Producción
	904,15			904,15
Clavos	423,00			423,00
Pintura			0,00	0,00
Consumo de energía	412,02			412,02
Personal		1680,00	760,00	2440,00
Transporte			100,00	100,00
Total	1739,17	1680,00	860,00	4279,17

Pallet Americano 102cmx 122cm	Materiales Directos	Mano de Obra Directa	Carga Fabril	Costos Total de Producción
	1082,05			1082,05
Clavos	423,00			423,00
Pintura			132,00	0,00
Consumo de	412,02			412,02
Personal		1680,00	760,00	2440,00
Transporte			100,00	100,00
Total	1917,07	1680,00	992,00	4457,07

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas

ANEXO 18.

Costos por tipo de pallets (noviembre 2013)

Pallet Europeo (106cmx120cm)	Materiales Directos	Mano de Obra Directa	Carga Fabril	Costos Total de Producción
	1692,34			1692,34
Clavos	1198,50			1198,50
Pintura			247,50	247,50
Consumo de energía	471,87			471,87
Personal		1680,00	760,00	2440,00
Transporte			150,00	150,00
Total	3362,71	1680,00	1157,50	6050,21

Pallet Europeo (100cmx120cm)	Materiales Directos	Mano de Obra Directa	Carga Fabril	Costos Total de Producción
	1267,89			1267,89
Clavos	1198,50			1198,50
Pintura			0,00	0,00
Consumo de energía	471,87			471,87
Personal		1680,00	760,00	2440,00
Transporte			150,00	150,00
Total	2938,26	1680,00	910,00	5528,26

Pallet Americano 102cmx 122cm	Materiales Directos	Mano de Obra Directa	Carga Fabril	Costos Total de Producción
	1457,77			1457,77
Clavos	1198,50			1198,50
Pintura			247,50	247,50
Consumo de	471,87			471,87
Personal		1680,00	760,00	2440,00
Transporte			150,00	150,00
Total	3128,14	1680,00	1157,50	5815,64

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas

ANEXO 19.

Condiciones laborales de los trabajadores



Fuente: Aserradero “Maferol”

ANEXO 20.

Almacenamiento de residuos en los lugares de trabajo



Fuente: Aserradero “Maferol”

SITUACIÓN ACTUAL

ANEXO 21.

Plan de mantenimiento preventivo mensual maquinarias

EMPRESA: "MADEROL"

RESPONSABLE: Sr. Hugo Zambrano

MÁQUINAS: Descortezadora - Dimensionadora - Canteadora - Latilladora - Cepilladora

Día: Domingo Fecha: 29/12/2013

Tipo de reporte: Falla: ☐ Mtvo preventivo: ☒ Mtvo correctivo: ☐ Otra (especifique) ☐

REGISTRO

		ACTIVIDAD REALIZADA	CAUSA	SOLUCIÓN
Hora inicio:	08H00	Revisión de las cuchillas (sierra circular), rodillos, cabezal y calibración del diámetro en la Descortezadora.		Ajuste en los parámetros de afilado y presión de cuchillas.
Hora Final:	9H30			
Hora inicio:	9h30	Verificación de las cuchillas, fajas en V, rodillos y cabezal de la Dimensionadora.		Afilado preciso de las cuchillas, ajuste de los rodillos y cabezal.
Hora Final:	11h00			
Hora inicio:	11h00	Canteadora		Afilado preciso de las cuchillas, ajuste de los rodillos y cabezal.
Hora Final:	12h30			
Hora inicio:	13h00	Latilladora		Afilado preciso de las cuchillas
Hora Final:	14h30			
Hora inicio:	14h30	Cepilladora		Afilado preciso de las cuchillas
Hora Final:	16h00			
Amerita seguimiento		OBSERVACIONES		
SI	☒ X			

REALIZADO POR:

FIRMA:

REVISADO POR:

FIRMA:

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas

ANEXO 22.

Capacitación a trabajadores, mantenimiento maquinaria



Fuente: Aserradero “Maferol”

ANEXO 23.

Plan de Monitoreo de Materia Prima

EMPRESA: "Maderol"
RESPONSABLE: Sr. Marco Fierro
Especie: Pigue
Mes: dic-13

Fecha de Recibo	Características	Volumen/mes	Costo/mes
01/12/2013	Libre de incrustaciones, aceptable	81,97	2295,16
07/12/2013	Libre de incrustaciones, aceptable	95,68	2679,04
14/12/2013	Libre de incrustaciones, aceptable	140,68	3939,04
21/12/2013	Presencia de Incrustaciones , poco aceptable	126,71	3547,88
28/12/2013	Presencia de Incrustaciones , poco aceptable	82,82	2318,96
TOTAL		527,86	14780,08

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas

ANEXO 24.

Acopio de madera



Fuente: Aserradero “Maferol”

ANEXO 25.

Rendimiento o Coeficiente de Aserrío

Madera	Volumen m3
Volumen total de madera aserrada	700,94
Volumen total de madera rolliza	1324,00
Rendimiento de la madera en el aserradero	52,94%

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas

ANEXO 26.

Efectividad en el proceso de aserrado

Mes	ANTES	DESPUÉS	EFFECTIVIDAD	
	sep-nov 2013 m3	dic 2013-febr 2014 m3	Volúmen m3	USD/m3
Madera Aprovechada (m3)	396,84	700,94	304,10	8514,8
Madera Desperdiciada (m3)	778,16	623,06	155,10	4342,8

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas

ANEXO 27.

Sustitución de conexiones eléctricas



Fuente: Aserradero “Maferol”

ANEXO 28.

Charlas dirigidas a los trabajadores de “Maderol”, por funcionarios de la Empresa eléctrica de la ciudad de Puyo



Fuente: Aserradero “Maferol”

ANEXO 29.

Ficha para monitorear el consumo de energía

Lugar de medición (ubicación del medidor): Medidor ubicado en el área de aserrado.

Persona que realizó la medición: Señor Hugo Zambrano

N	Fecha(día,mes)	Cantidad (kwh/mes)		Diferencia (kwh)	Costo (kwh)	Costo mensual (\$)	Observaciones
		Mes Anterior	Mes Actual				
1	05/01/2014	5243	4789	454	0,09	40,86	
2	05/02/2014	4789	4325	464	0,09	41,76	
3	07/03/2014	4325	3876	449	0,09	40,41	

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas

ANEXO 30.

Cambio porcentual de energía consumida (kwh) por unidad producción mensual (m³)

Mes actual			Mes anterior			Δ % kwh/m3
	kwh	m3		kwh	m3	
dic-13	4789	258,50	nov-13	5243	157,79	-44,25
ene-14	4325	222,46	dic-13	4789	258,50	4,94
feb-14	3876	219,99	ene-14	4325	222,46	-9,38

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas

ANEXO 31.

Efectividad de las medidas implementadas

ANTES		DESPUÉS		EFECTIVIDAD	
(kwh/mes)	(kwh/m3)	(kwh/mes)	(kwh/m3)	Kw/h	USD/Kw/h
14357	107,89	12990	55,59	1367	123,03

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas

ANEXO 32.

Ventas de Pallets diciem/13- febre/14

PALLETs	Valor unitario \$	dic-13		ene-14		feb-14		Subtotal (m3)	Total \$
		(m3)	\$	(m3)	\$	(m3)	\$		
Pallet Europeo (106cmx120cm)	7,5	1820	13650,00	1800	13500,00	1850	13875,00	5470	41025,00
Pallet Europeo (100cmx120cm)	7	2240	15680,00	1680	11760,00	1750	12250,00	5670	39690,00
Pallet Americano 102cmx 122cm	7,25	1970	14282,50	1700	12325,00	1570	11382,50	5240	37990,00
TOTAL		6030	43612,50	5180	37585,00	5170	37507,50	16380	118705,00

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas

ANEXO 33.

Costos por tipo de pallet (diciembre/13)

Pallet Europeo (106cmx120cm)	Materiales Directos	Mano de Obra Directa	Carga Fabril	Costos Total de Producción
	1949,40			1949,40
Clavos	1057,50			1057,50
Pintura			297,00	0,00
Consumo de energía	431,01			431,01
Personal		960,00	760,00	960,00
Transporte			140,00	
Total	3437,91	960,00	1197,00	4397,91

Pallet Europeo (100cmx120cm)	Materiales Directos	Mano de Obra Directa	Carga Fabril	Costos Total de Producción
	2327,94			2327,94
Clavos	1057,50			1057,50
Pintura			0,00	0,00
Consumo de energía	431,01			431,01
Personal		960,00	760,00	960,00
Transporte			120,00	
Total	3816,45	960,00	880,00	4776,45

Pallet Americano 102cmx 122cm	Materiales Directos	Mano de Obra Directa	Carga Fabril	Costos Total de Producción
	2960,62			2960,62
Clavos	1057,50			1057,50
Pintura			297,00	0,00
Consumo de	431,01			431,01
Personal		960,00	760,00	960,00
Transporte			120,00	
Total	4449,13	960,00	1177,00	5409,13

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas

ANEXO 34.

Costos por tipo de pallet (enero/14)

Pallet Europeo (106cmx120cm)	Materiales Directos	Mano de Obra Directa	Carga Fabril	Costos Total de Producción
	1927,98			1927,98
Clavos	423,00			423,00
Pintura			132,00	0,00
Consumo de energía	389,25			389,25
Personal		960,00	760,00	960,00
Transporte			100,00	
Total	2740,23	960,00	992,00	3700,23

Pallet Europeo (100cmx120cm)	Materiales Directos	Mano de Obra Directa	Carga Fabril	Costos Total de Producción
	1745,95			1745,95
Clavos	423,00			423,00
Pintura			0,00	0,00
Consumo de energía	389,25			389,25
Personal		960,00	760,00	960,00
Transporte			100,00	
Total	2558,20	960,00	860,00	3518,20

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas

ANEXO 35.

Costos por tipo de pallet (febrero14)

Pallet Europeo (106cmx120cm)	Materiales Directos	Mano de Obra Directa	Carga Fabril	Costos Total de Producción
	1981,54			1981,54
Clavos	423,00			423,00
Pintura			115,50	0,00
Consumo de energía	348,84			348,84
Personal		960,00	760,00	960,00
Transporte			100,00	
Total	2753,38	960,00	975,50	3713,38

Pallet Europeo (100cmx120cm)	Materiales Directos	Mano de Obra Directa	Carga Fabril	Costos Total de Producción
	1818,70			1818,70
Clavos	423,00			423,00
Pintura			0,00	0,00
Consumo de energía	348,84			348,84
Personal		960,00	760,00	960,00
Transporte			100,00	
Total	2590,54	960,00	860,00	3550,54

Pallet Americano 102cmx 122cm	Materiales Directos	Mano de Obra Directa	Carga Fabril	Costos Total de Producción
	2359,48			2359,48
Clavos	423,00			423,00
Pintura			115,50	0,00
Consumo de energía	348,84			348,84
Personal		960,00	760,00	960,00
Transporte			100,00	
Total	3131,32	960,00	975,50	4091,32

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas

ANEXO 36.

Índice de productividad

COMPARACION DE PRODUCTIVIDAD ENTRE PERIODOS														
	PERIODOS													
	dic-13		ene-14		feb-14									
Volumen de Ventas	6030,00		5180		5170									
Precio de Venta unitario	\$ 7,25		\$ 7,25		\$ 7,25									
Costo de Mano de Obra x Hora	\$ 2,00		\$ 2,00		\$ 2,00									
N° de Horas Empleadas	8		8		8									
Costo de Materia Prima Unitario	\$ 28,00		\$ 28,00		\$ 28,00									
N° de Unidades de materia Prima Empleadas	258,50		222,46		219,99									
Depreciacion	\$ 0,00		\$ 0,00		\$ 0,00									
Otros Gastos	\$ 14.145,57		\$ 10.895,97		\$ 10.530,81									
	sep-13		oct-13		nov-13									
	Valor	IP	Valor	IP	Valor	IP								
	Ventas	\$ 43.717,50		\$ 37.555,00		\$ 37.482,50								
Costo Total de Mano de Obra	\$ 16,00	2732,34	\$ 16,00	2347,19	\$ 16,00	2342,66								
Costo Total de Materia Prima	\$ 7.237,96	6,04	\$ 6.228,78	6,03	\$ 6.159,71	6,09								
Indice de Productividad Total	2,04		2,19		2,24									
% de Incremento o Disminucion de Productividad respecto al periodo inmediatamente anterior			7,25%		2,40%									
Utilidad	\$ 22.317,97		\$ 20.414,25		\$ 20.775,98									
INDICE DE PRODUCTIVIDAD TOTAL PROMEDIO			Indice de Productividad Total <table><tr><th>Periodo</th><th>Indice de Productividad Total</th></tr><tr><td>dic-13</td><td>2,04</td></tr><tr><td>ene-14</td><td>2,19</td></tr><tr><td>feb-14</td><td>2,24</td></tr></table>				Periodo	Indice de Productividad Total	dic-13	2,04	ene-14	2,19	feb-14	2,24
Periodo	Indice de Productividad Total													
dic-13	2,04													
ene-14	2,19													
feb-14	2,24													
2,16														
INDICE DE PRODUCTIVIDAD DEL RECURSO HUMANO PROMEDIO														
2474,06														
INDICE DE PRODUCTIVIDAD DE LA MATERIA PRIMA PROMEDIO														
6,06														

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas

ANEXO 37.

Rentabilidad Neta (diciembre/13-febre/ 14)

DESCRIPCIÓN	(\$)	(%)
VENTAS	\$ 118.755,00	100,00%
COSTOS OPERATIVOS	\$ 55.246,80	46,52%
UTILIDAD	\$ 63.508,20	53,48%

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas

ANEXO 38.

Efectividad de las medidas implementadas

MES	ANTES	DESPUÉS	EFECTIVIDAD	
	sep-nov 2013	diciem/13-febre/14	(\$)	(%)
Ventas	\$ 68.005,00	\$ 118.755,00	\$ 50.750,00	42,74%
Costos operativos	\$ 52.596,89	\$ 55.246,80	\$ 2.649,91	4,80%
Utilidad	\$ 15.408,11	\$ 63.508,20	\$ 48.100,09	75,74%
Indice de productividad	1,29	2,15	0,86	

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas

ANEXO 39.

Trabajadores utilizando los EPP en el desarrollo de sus actividades



Fuente: Aserradero “Maferol”



Fuente: Aserradero “Maferol”

ANEXO 40.

Registro de aplicación de Mitigación y Prevención de polvo y ruido

N de Registro: 1		Responsable: Javier Morales			
Fecha(antes de la implementación): 01/11/2013			Fecha : 01/12/2014		
			Mitigación y Prevención de la emisión de polvo y ruido		
Medida de mitigación o prevención	Resultado esperado	Situación Inicial		Situación Actual	
Proveer a los trabajadores de EPP	Mejorar las condiciones laborales de los trabajadores.	Los trabajadores se encontraban totalmente expuestos a riesgos de presentar enfermedades que afectarían su desempeño laboral.		Los trabajadores desarrollan sus actividades con mayor seguridad y menor riesgo de contraer cualquier enfermedad pulmonar u auditiva o de sufrir accidentes, durante su jornada laboral.	

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas

ANEXO 41.

Efectividad de las medidas implementadas.

Mitigación y Prevención de la emisión de polvo y ruido	
Situación Inicial	Situación Actual
Los trabajadores se encontraban totalmente expuestos a riesgos de presentar enfermedades que afectarían su desempeño laboral.	Los trabajadores desarrollan sus actividades con mayor seguridad y menor riesgo de contraer cualquier enfermedad pulmonar u auditiva o de sufrir accidentes, durante su jornada laboral.

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas

ANEXO 42.

Programa de Limpieza

N	ACTIVIDADES	RESPONSABLE	FRECUENCIA	TIEMPO
1	Colocar los residuos generados del proceso, aserrín, viruta, despuntes en bolsas o contenedores cerrados	Ramiro Tapia Javier Morales	Dos veces a la semana	1 hora
2	Limpiar alrededor de las maquinarias, frotando con un paño.	Ramiro Tapia Javier Morales Hugo Zambrano Carlos Moran Miltón Macas Patricio Fuentes Marco Lema	Diario	20 minutos antes y despues de terminado el trabajo
3	Mantener limpio y ordenado su lugar de trabajo.	Ramiro Tapia Javier Morales Hugo Zambrano Carlos Moran Miltón Macas Patricio Fuentes Marco Lema	Diario	20 minutos antes de iniciar las actividades
4	Supervisar periódicamente las áreas de trabajo.	Hugo Zambrano	Cada semana	20 minutos antes y despues de terminado el trabajo
5	Desarrollar y cultivar entre el personal las buenas prácticas de orden y limpieza.	Sr. Llimmy Gómez	Mensual	1 Hora
6	Lavar se las manos y cara con abundante agua y jabón después de terminar la actividad, especialmente antes de comer o ir al baño.	Ramiro Tapia Javier Morales Hugo Zambrano Carlos Moran Miltón Macas Patricio Fuentes Marco Lema	Diario	5 minutos
7	Almacenar correctamente las herramientas utilizadas en lugares seguros y estables	Ramiro Tapia Javier Morales Hugo Zambrano Carlos Moran Miltón Macas Patricio Fuentes Marco Lema	Diario	15 minutos

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas

ANEXO 43.

Registro de aplicación de Aseo y Limpieza

N de Registro: 1	Responsable: Ramiro Tapia		
Fecha(antes de la implementación): 01/11/2013	Fecha : 01/12/2014		
Medida Aseo y Limpieza	Resultado esperado	Situación Inicial	Situación Actual
Programar la limpieza del lugar de trabajo.	Evitar incidentes y lesiones de los trabajadores.	El lugar donde desarrollan las actividades laborales se encuentran en total desorden, los residuos que se generan del proceso de aserrado, se quedan en el mismo lugar de trabajo.	El lugar de trabajo se mantiene en orden y aseado, libre de desperdicios y residuos.

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas

ANEXO 44.

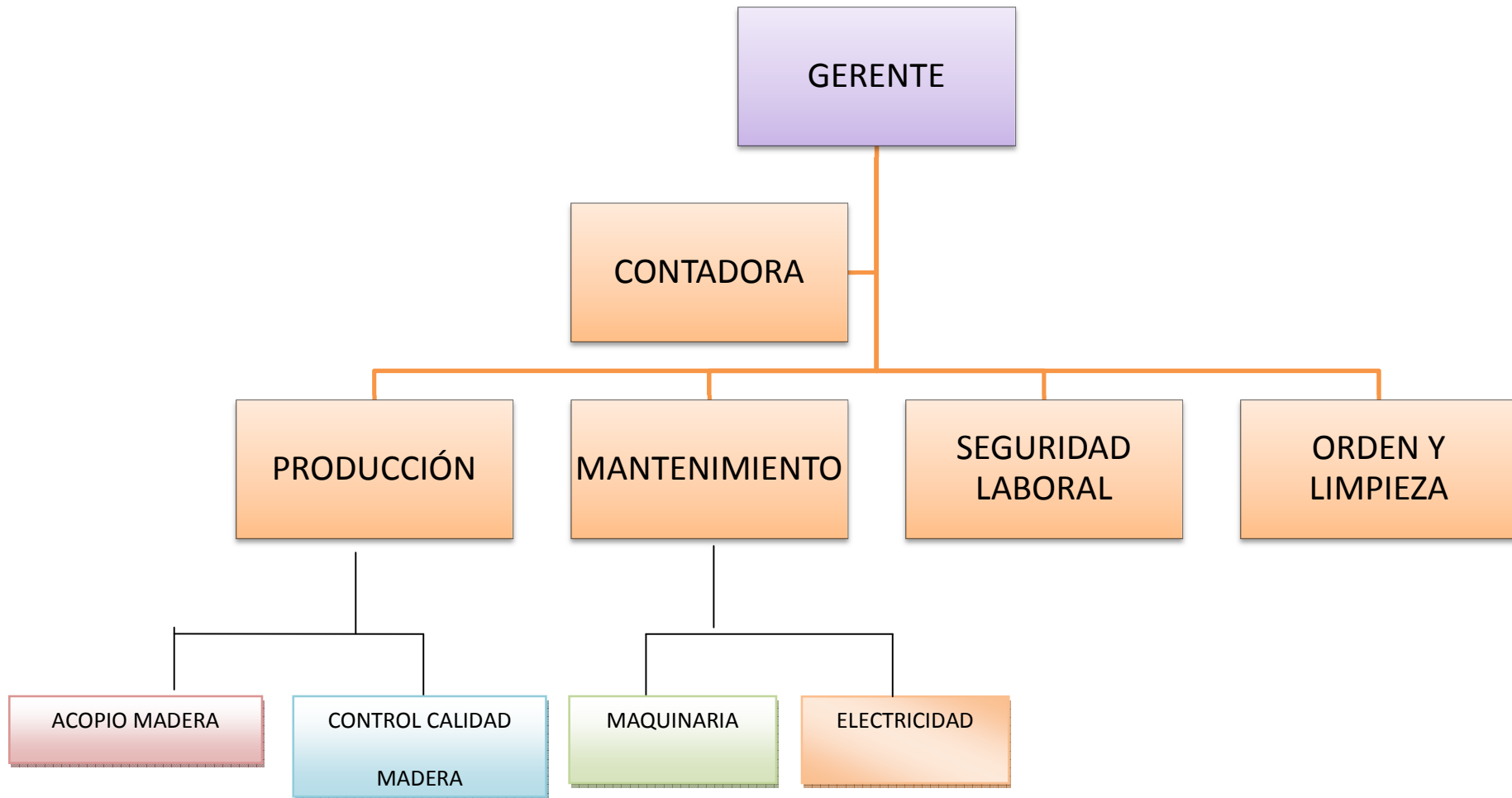
Efectividad de las medidas implementadas.

ORDEN Y LIMPIEZA	
Situación Inicial	Situación Actual
El lugar donde desarrollan las actividades laborales se encuentran en total desorden, los residuos que se generan del proceso de aserrado, se quedan en el mismo lugar de trabajo.	El lugar de trabajo se mantiene en orden y aseado, libre de desperdicios y residuos.

Elaborado por: Ing. Blanca Vargas

ANEXO 45.

Organigrama “Maderol”



Elaborado por: Ing. Blanca Vargas

