



**UNIVERSIDAD  
DEL AZUAY**

**UNIVERSIDAD DEL AZUAY  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA  
ADMINISTRACIÓN  
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

**Modelo de Producción más Limpia basado en un análisis de  
Valor Agregado para Maderas Vitanza**

**Trabajo de graduación previo a la obtención del título de  
Ingeniero Comercial**

**Autoras:**

**María Isabel Sarmiento Fraijo  
Pablo Fernando Seminario Llivicura**

**Director:**

**Ing. Pedro Fernando Guerrero Maxi**

**Cuenca, Ecuador  
2019**

## **DEDICATORIA**

Especialmente, dedico este gran y satisfactorio esfuerzo a mi abuelita Elenita que en paz descansa y a mis padres por su apoyo incondicional para cumplir este sueño tan importante en mi vida profesional.

María Isabel Sarmiento

## **DEDICATORIA**

Quisiera dedicar este trabajo a quienes creyeron en mí, que nunca me abandonaron y me apoyaron y sé que se van a sentirse orgullosos de este logro. A María Isabel Sarmiento, compañera de buenas y malas, de penas y alegrías por haber sido apoyo incondicional y mi más grande soporte.

Pablo Seminario

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por el conocimiento y sabiduría que me otorgó para culminar esta meta, a mi familia y a los profesores que aportaron con sus enseñanzas y experiencias profesionales a lo largo de esta carrera.

María Isabel Sarmiento

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero agradecer a Dios por haberme dado la fortaleza para luchar cuando ya no tenía fuerzas, a las personas que puso en mi camino y de una u otra forma extendieron su mano para levantarme cuando estaba caído.

Pablo Seminario

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de gráficos.....	vii
Índice de cuadros.....	vii
Índice de tablas.....	viii
Índice de anexos.....	ix
Resumen.....	x
Abstract	
Introducción.....	1
CAPÍTULO I.....	2
1. Antecedentes de la Empresa.....	2
1.1 Reseña histórica.....	2
1.2 Misión y Visión.....	4
1.3 Valores estratégicos.....	4
1.4 Estructura organizacional.....	5
1.5 Análisis FODA de la empresa.....	6
1.5.1 Sector manufacturero y maderero en Ecuador.....	6
1.5.2 Mercado.....	7
1.5.3 Análisis PESTEL.....	10

CAPÍTULO II.....	15
2.Marco Conceptual: Gestión por procesos y Producción más Limpia .....	16
2.1 Definición de proceso .....	16
2.1.1 Mejora continua del proceso.....	17
2.1.2 Rediseño de procesos.....	19
2.1.3 Clasificación de los procesos.....	21
2.1.4 Cadena de valor.....	22
2.1.4.1 Generadores de valor y de costos .....	25
2.2 Conceptualización de gestión por procesos .....	25
2.2.1 Ventajas .....	26
2.2.2 Pasos para realizar una gestión por proceso .....	26
2.3 Indicadores claves de desempeño .....	28
2.3.1 Beneficios de la evaluación a través de indicadores de desempeño .....	30
2.4 Definición de procesos de la empresa.....	30
2.4.1 Proceso productivo .....	30
2.4.2 Proceso contable .....	32
2.4.3 Proceso logístico .....	33
2.4.4 Proceso de ventas.....	36
2.4.5 Proceso de compras .....	39
2.5 Concepto de Producción más Limpia .....	41
2.5.1 Problemática ambiental en los sectores industriales.....	42
2.5.2 Principios de la Producción más Limpia .....	43
2.6 Beneficios de la Producción más Limpia .....	43
2.7 Esquema para la elaboración de un plan de Producción más Limpia.....	44
2.8 Herramientas para la ejecución del plan .....	47

2.8.1 Clasificación de las herramientas .....	48
2.8.2 Descripción de las herramientas .....	49
CAPÍTULO 3 .....	55
3. Análisis de Valor Agregado y Mejoras para generar PmL en Maderas Vitanza 55	
3.1 Cumplimiento actual de PmL en Maderas Vitanza.....	55
3.2 Análisis de Valor Agregado .....	82
3.2.1 Definición de los procesos claves de la empresa .....	82
3.2.2 Subprocesos y actividades.....	83
3.2.3 Análisis de Pareto.....	86
3.3 Mejora de procesos.....	89
3.3.1 Análisis de valor agregado y optimización del proceso de ventas .....	90
3.3.2 Análisis de valor agregado y optimización del proceso de compras.....	97
3.3.3 Análisis de valor agregado y optimización del proceso de producción .	102
3.4 Oportunidades de PmL.....	113
3.4.1 Fortalezas .....	114
3.4.2 Oportunidades .....	115
3.4.3 Debilidades.....	116
3.4.4 Amenazas .....	117
3.5 Identificación de las causas de los problemas en los procesos .....	118
3.6 Descripción de alternativas .....	121
CAPÍTULO 4 .....	125
4. Evaluación de alternativas y elaboración de un Modelo para Producción más Limpia en Maderas Vitanza.....	125
4.1 Análisis cualitativo de las alternativas de PmL.....	125
4.2 Análisis cuantitativo de las alternativas de PmL.....	129
4.3 Elaboración del modelo de producción más limpia para maderas Vitanza .....	130

Conclusiones.....	139
Bibliografía.....	140
Anexos.....	146

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Evolución de la empresa Maderas Vitanza .....	3
Gráfico 2: Organigrama de Maderas Vitanza.....	5
Gráfico 3: Participación de los ingresos de las ventas por provincias.....	7
Gráfico 4: Cadena de Valor .....	23
Gráfico 5: Herramientas de PmL.....	48
Gráfico 6: Análisis de Pareto por producto .....	87
Gráfico 7: Análisis de Pareto por ingreso.....	88

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Matriz FODA.....	8
Cuadro 2: Matriz FODA CRUZADO .....	9
Cuadro 3: Aspecto político .....	10
Cuadro 4: Aspecto económico.....	11
Cuadro 5: Aspecto social.....	12
Cuadro 6: Aspecto económico.....	13
Cuadro 7: Aspecto ecológico.....	14
Cuadro 8: Aspecto legal .....	15
Cuadro 9: Ciclo PHVA.....	18
Cuadro 10: Caracterización del proceso de producción .....	31
Cuadro 11: Caracterización del proceso contable .....	33
Cuadro 12: Caracterización del proceso logístico .....	35
Cuadro 13: Caracterización del proceso de ventas .....	39
Cuadro 14: Caracterización del proceso de compras.....	41

Cuadro 15: Fases para elaborar un plan de PmL.....	44
Cuadro 16: Mapa de procesos .....	82
Cuadro 17: Componentes de un proceso .....	83
Cuadro 18: Proceso de ventas.....	84
Cuadro 19: Proceso de compras .....	85
Cuadro 20: Proceso de producción.....	86
Cuadro 21: Fortalezas de PmL .....	114
Cuadro 22: Oportunidades de PmL .....	115
Cuadro 23: Debilidades de PmL.....	116
Cuadro 24: Amenazas de PmL .....	117
Cuadro 25: Diagrama de corte.....	118
Cuadro 26: Diagrama de cepillado .....	119
Cuadro 27: Diagrama de corte de rebabas.....	119
Cuadro 28: Diagrama de formación de guías para ensamble .....	120
Cuadro 29: Diagrama de pintado.....	120
Cuadro 30: Análisis cualitativo de las alternativas de PmL .....	125

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Características de los indicadores.....	30
Tabla 2: Resultados de la herramienta.....	81
Tabla 3: Análisis de Pareto de primer nivel .....	87
Tabla 4: Análisis de Pareto de segundo nivel.....	88
Tabla 5: Actividad: Ingreso de pedidos .....	90
Tabla 6: Actividad: Facturación .....	92
Tabla 7: Actividad: Coordinación logística.....	95
Tabla 8: Actividad: Recepción de la orden de producción.....	97
Tabla 9: Actividad: Solicitar cotizaciones a proveedores .....	100
Tabla 10: Actividad: Secado de madera .....	102
Tabla 11: Actividad: Cortado de las cantoneras y transversales .....	104
Tabla 12: Actividad: Cepillado .....	106
Tabla 13: Actividad: Formación de guías para ensambles .....	108
Tabla 14: Actividad: Cortado de plancha central .....	109
Tabla 15: Actividad: Formación de estructura .....	110

Tabla 16: Actividad: Pintado.....	111
Tabla 17: Actividad: Secado al horno .....	112
Tabla 18: Análisis cuantitativo de las alternativas de PmL.....	129

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Taller de Maderas Vitanza.....	146
Anexo 2: Subproceso de canteado.....	146
Anexo 3: Prensa.....	147
Anexo 4: Sierra de mano .....	147
Anexo 5: Sierra circular.....	148
Anexo 6: Sierra de mesa.....	148
Anexo 7: Residuos de madera .....	149
Anexo 8: Subproceso de torneado .....	149
Anexo 9: Sellado .....	150
Anexo 10: Depósito de madera .....	150

## **Modelo de Producción más Limpia basado en un análisis de Valor Agregado para Maderas Vitanza**

### **RESUMEN**

En la actualidad la principal preocupación de las organizaciones es que la eficiencia en los procesos vaya de la mano con el cuidado al medio ambiente. La doctrina de la producción más limpia disminuye desperdicios y optimiza procesos, es por eso que se elaboró este “Modelo de Producción más Limpia basado en un análisis de valor agregado” con el fin de reducir residuos, tiempos muertos, proteger el entorno natural y mejorar los procesos críticos de Maderas Vitanza.

El proyecto contiene información de la situación actual de la empresa, descripción de la metodología de PmL y valor agregado para examinar los procesos claves, identificar las causas de los problemas y finalmente brindar alternativas viables mediante un análisis cualitativo y cuantitativo al modelo.

**Palabras claves:** Procesos, Recursos, PmL (Producción más Limpia), Eficiencia, Optimización, Desperdicios, Tiempos muertos.

## ABSTRACT

Nowadays, the main concern of organizations is that process efficiency go hand in hand with environment care. Cleaner production doctrine reduces waste and optimizes processes. For this reason, this "Cleaner Production Model Based on Added Value Analysis" was elaborated in order to reduce waste, idle time, protect the natural environment, and improve the critical processes of Maderas Vitanza.

This project has information of the company's current situation, a description of the PmL methodology, added value to examine key processes, identify what causes problems, and provide with viable alternatives through a qualitative and quantitative analysis of the model.

**Key words:** processes, resources, PmL (cleaner production), efficiency, optimization, waste, idle time

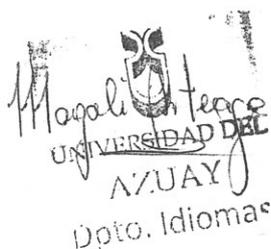
Engineer Pedro Guerrero

María Isabel Sarmiento  
0988233313  
[marisa199422@gmail.com](mailto:marisa199422@gmail.com)

Pablo Seminario  
0991732589  
[foxracing1978@hotmail.com](mailto:foxracing1978@hotmail.com)

Translated by,

Rafael Argudo



A handwritten signature in black ink, reading 'Rafael Argudo V.', is located in the bottom right corner. The signature is written in a cursive style and is positioned below the printed name 'Rafael Argudo'.

## INTRODUCCIÓN

Nunca antes la producción fue tan eficiente como la que vivimos en tiempos actuales. Todos los esfuerzos del ser humano se han centrado en obtener la mayor rentabilidad por unidad producida, pero ¿Cuán comprometido se encuentra el hombre por cuidar el planeta en el que vivimos? ¿Cómo pretende resarcir los daños causados al medio ambiente? ¿Cuál es su posición frente a la forma en la que los elementos retornan a la naturaleza luego de su participación en un proceso productivo?

La Producción más Limpia es un concepto que busca reducir el impacto desde el momento de su concepción hasta que se transforman en desechos, vertidos o emisiones. Sin embargo, esta doctrina no solo se aplica al cuidado del medio ambiente sino a la optimización de los recursos, procesos y manejo de desperdicios. Esta herramienta en conjunto con un adecuado análisis de valor agregado identifica las actividades que agregan valor y las que no, permitiendo tener un amplio panorama sobre los procesos que están generando tiempos muertos para determinar la forma de incrementar la eficiencia en los procesos claves y en todo el sistema en sí.

Basados en los criterios de PmL se ha investigado a Maderas Vitanza una empresa que se dedica a la fabricación y comercialización de productos para acabados de la construcción en base a madera, en la cual se confeccionó una herramienta en la que se proponen alternativas para reducir el impacto causado durante la producción y algunas estrategias que incrementan la productividad desde el momento que se adquiere la materia prima hasta la entrega del producto si fuese el caso.

## **CAPÍTULO I**

### **1. Antecedentes de la Empresa**

#### **1.1 Reseña histórica**

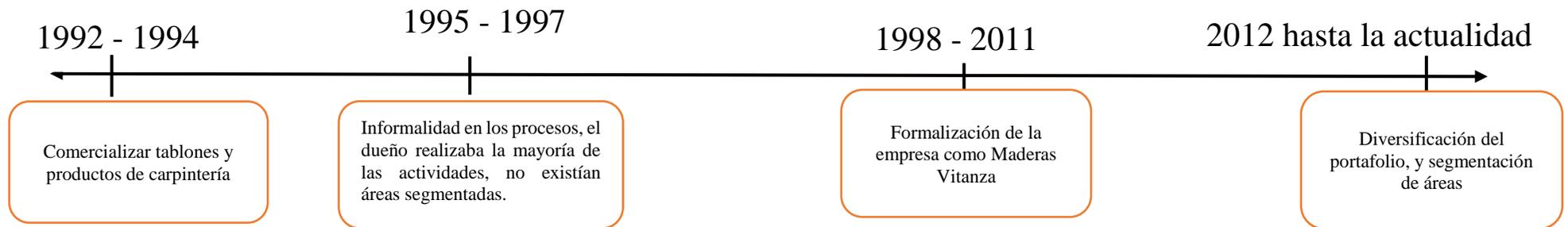
Maderas Vitanza es una empresa unifamiliar con más de 25 años de experiencia en la industria maderera, se especializa en la fabricación y comercialización de productos de acabados en madera para la construcción, tales como: torneados, duelas, tablas, tablones, cornisas, barrederas entre otros.

El propietario obtuvo sus conocimientos a muy temprana edad en el taller de su padre, en el que compartía labores con sus hermanos y ese fue el camino a su especialización. Posteriormente emigró hacia los Estados Unidos, país en donde aprendió conceptos de producción en línea y aplicación de tecnología en la innovación de los productos.

Después de residir 6 años en el exterior, decide regresar al Ecuador con la idea de formar su propia empresa. En el año 1992 se inició el negocio como un taller informal, cuya actividad principal era la comercialización de tablones y productos de carpintería. Los procesos no se encontraban clasificados, ya que el dueño realizaba todas las operaciones necesarias dentro de éste con la asistencia de dos ayudantes, la seguridad de los empleados no era un criterio aplicado en el taller, debido a que existía la creencia que solo se implementaba en países industrializados.

A pesar de ello, el propietario fue dando a conocer sus productos a nivel local, por ende, necesitaba formalizar su empresa con una denominación que le permitiera posicionarse en la mente de los consumidores, Vitanza, es un sobrenombre adoptado por el tatarabuelo del dueño, quien lo adquirió en el pueblo donde residía y se dio a conocer de esa manera. La empresa ha ido evolucionando en su portafolio de productos de acuerdo a las necesidades cambiantes del mercado, mismo que ha adoptado modas europeas como muebles de menor calidad a bajo costo y fáciles de armar. En los últimos años se han aplicado técnicas y procedimientos que permiten innovar los diseños de los productos, manteniendo la calidad y garantía en los mismos.

Gráfico 1: Evolución de la empresa Maderas Vitanza



**Fuente:** Maderas Vitanza

**Elaborado por:** Sarmiento Isabel, Seminario Pablo

## **1.2 Misión y Visión**

### **Misión**

Fabricar y comercializar productos de madera para acabados en la construcción, garantizando la calidad y satisfacción del cliente.

### **Visión**

Ser una empresa posicionada en la zona del Austro con una proyección a nivel nacional, reconocida por sus modelos innovadores y su servicio a la comunidad.

## **1.3 Valores estratégicos**

Los principios en los que se ha fundamentado Maderas Vitanza para fomentar su cultura organizacional y han hecho que sea sostenible en el tiempo son:

**Ética:** Es una característica especial que establece los criterios guía de la actuación responsable frente a diversas circunstancias.

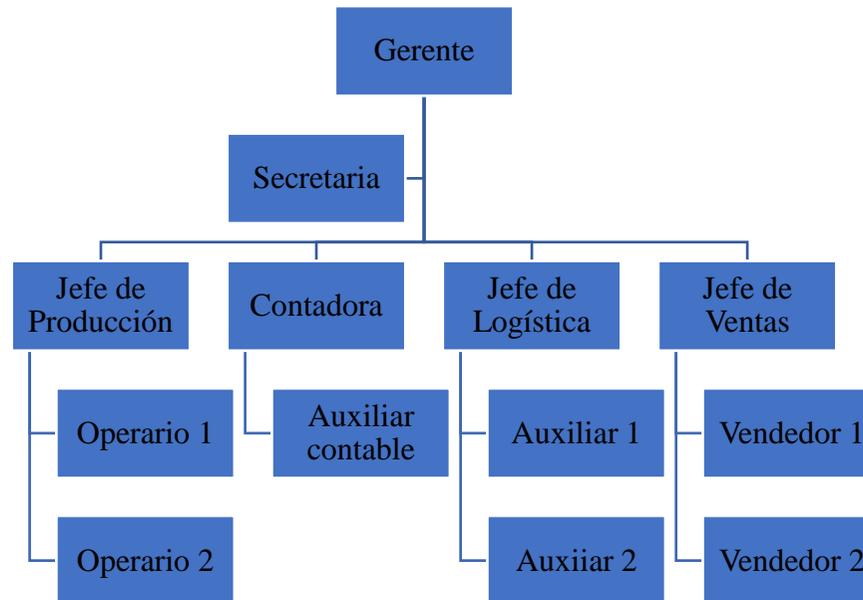
**Honradez:** Es una de las virtudes más importantes aplicada por cada uno de sus colaboradores, la cual garantiza que el producto cumplirá con los requerimientos del cliente tanto en forma como en calidad. Además, fortalece el nexo con los empleados a través de prácticas apegadas a la legislación laboral.

**Cumplimiento:** Los compromisos adquiridos deben ser honrados en cantidad y atributo, tomando responsabilidad ulterior hasta el momento de la entrega.

**Respeto:** Es un factor preponderante al momento de tomar decisiones anteponiendo los intereses del cliente interno y externo sobre los de la empresa.

## 1.4 Estructura organizacional

Gráfico 2: Organigrama de Maderas Vitanza



**Fuente:** Maderas Vitanza Cía. Ltda.

**Elaborado por:** Sarmiento Isabel, Seminario Pablo

## **1.5 Análisis FODA de la empresa**

### **1.5.1 Sector manufacturero y maderero en Ecuador**

El sector manufacturero se dedica a la transformación de materia prima con la finalidad de obtener un producto terminado que cumpla con las necesidades y expectativas del consumidor. La manufactura es uno de los sectores preponderantes en el país, porque ayuda en el fortalecimiento y desarrollo de la economía, debido a los encadenamientos productivos y a la generación de fuentes de empleo. Además, brinda diversas oportunidades a las empresas que realizan actividades primarias para evolucionar a un nivel superior en sus procesos y ofrecer productos innovadores. (MIPRO, 2012)

En el año 2017, la industria reportó un incremento del 3.1% respecto al período anterior, cabe destacar que en los últimos años se ha presentado una caída en los ingresos del mismo; sin embargo, existen incentivos gubernamentales que promueven el crecimiento del sector. (Banco Central del Ecuador, 2018)

La industria maderera se dedica a la transformación primaria, secundaria y a la comercialización de productos terminados para la construcción, hogar, oficinas entre otros. El suministro proviene de bosques nativos y plantados destinados a la producción para la provisión de bienes como: madera, extractos para medicinas, leña, fibras, etc. Ecuador posee alrededor de 300 familias y especies de árboles que son destinadas como materia prima, entre las principales se encuentran el sauce, el guayacán, balsa, bálsamo, cedro y canelo. (Ecuadorforestal, 2012)

La industria maderera presenta un aumento sostenible a lo largo del tiempo, esto se evidencia en la demanda a nivel nacional e internacional, por productos elaborados en base a la madera como muebles y acabados para la construcción. (Pro Ecuador, 2017)

### 1.5.2 Mercado

Las empresas que se dedican a la fabricación y comercialización de estos productos, ofrecen su valor agregado a través de su marca y diseños personalizados, para ofertar productos a precios más económicos utilizan insumos importados, sin dejar a un lado la calidad en sus procesos productivos. Aproximadamente, el 82% de la mipymes y el 18 % de las grandes empresas se dedican a la exportación de este tipo de productos. (Pro Ecuador, 2017)

Los ingresos por ventas para el año 2015 se centran en la región Sierra, en las provincias de Pichincha, Cotopaxi y Azuay con un 74,17% mientras que en la región Costa (Guayas y Esmeraldas) con un 25,83%, por lo tanto, la demanda en este mercado presenta mayor participación en Pichincha, no obstante, la provincia del Azuay generó para ese período alrededor de \$5.49 millones con un 1,63%. (Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros, 2017)

Gráfico 3: Participación de los ingresos de las ventas por provincias



**Fuente:** Superintendencia de Compañías

**Elaborado por:** Sarmiento Isabel, Seminario Pablo

Cuadro 1: Matriz FODA

**Fortalezas**

Posicionamiento en el mercado local  
Amplia experiencia en el sector  
Ubicación estratégica  
Tecnología

**Oportunidades**

Demanda creciente de productos en madera  
Disponibilidad de materia prima  
Nuevos nichos de mercado  
Beneficios arancelarios para la importación de bienes de capital

**Debilidades**

Inexistencia de una estructura formal  
Deficiente gestión en los procesos  
Inadecuada distribución de puestos de trabajo  
Falta de control en la generación de desperdicios

**Amenazas**

Competidores con bajos costos  
Ingreso de productos extranjeros de fácil ensamblaje  
Inestabilidad política  
Falta de apoyo a los gremios artesanales

**Fuente:** Maderas Vitanza Cía. Ltda.

**Elaborado por:** Sarmiento Isabel, Seminario Pablo

Cuadro 2: Matriz FODA CRUZADO

**FO**

- Implementar una nueva línea de adornos para el hogar hechos a base de madera.
- Crear un sistema que permita optimizar los tiempos de traslados de la materia prima y disminuir costos.
- Aprovechar la ubicación geográfica para crear nexos con proveedores.

**FA**

- Realizar investigación estratégica para anticiparse a los competidores y estar al día con las nuevas tendencias.
- Crear un modelo concepto de empresa que genere una ventaja competitiva sostenible en el tiempo.
- Introducir Benchmarking en los procesos productivos.

**DO**

- Importar maquinaria que permita mejorar los procesos.
- Aprovechar la demanda creciente para comprar en volumen y reducir costos.
- Crear un sistema para implementar mejoras de PmL.

**DA**

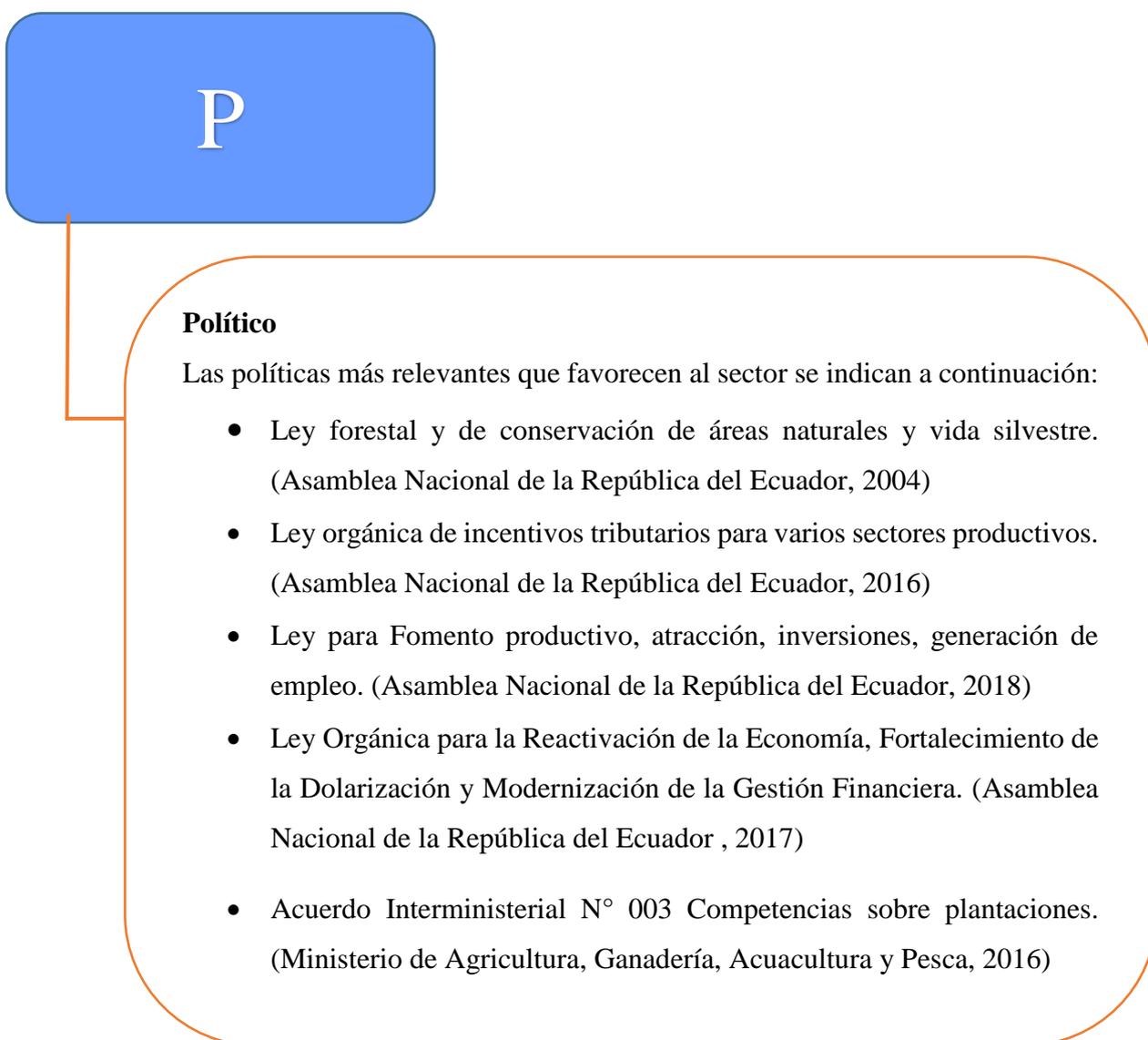
- Aprovechar el ahorro en nómina y transformarlo en descuentos para los clientes.
- Crear mecanismos propios para uso eficiente de los desperdicios.
- Optimizar la distribución de maquinarias.

**Elaborado por:** Sarmiento Isabel, Seminario Pablo

### 1.5.3 Análisis PESTEL

El análisis PESTEL es una herramienta que identifica factores que pueden afectar o beneficiar a la empresa a nivel macroeconómico, permite a las organizaciones anticiparse a los cambios y responder al mercado a través de estrategias innovadoras, que creen una ventaja competitiva sostenible en el tiempo. (EAE Business School, 2015)

Cuadro 3: Aspecto político



Cuadro 4: Aspecto económico

E

### **Económico**

- La economía creció en un 1,4% en el 2018. (Banco Central del Ecuador, 2018)
- El PIB de la industria manufacturera presentó un incremento del 3,1 % en el periodo 2017. (Banco Central del Ecuador, 2018)
- El VAB del sector manufacturero creció un 0,8% en el 2018, debido al desempeño positivo de las industrias, entre ellas se desatacan: fabricación de metales y papel, producción de madera y elaboración de bebidas. (Banco Central del Ecuador, 2018)
- En el año 2018 las exportaciones de productos madereros aumentaron un 13% con respecto al periodo anterior.
- Las importaciones de maquinaria industrial para los sectores de: manufactura y maderero se importaron en un 61% más que el año anterior. (Ministerio de Comercio Exterior e Inversiones , 2018)
- La balanza de pagos mostró un incremento de la inversión extranjera directa de 126,5% en relación al periodo anterior. Una parte de los recursos se destinaron a la industria manufacturera (\$103,0 millones). (Banco Central del Ecuador, 2018)

Cuadro 5: Aspecto social



S

### **Social**

- El consumo de madera en el mundo se ha incrementado en los últimos 50 años, cada ser humano consume alrededor de 0,73 metros cúbicos de madera por año. (Centro de Información e Inteligencia Comercial, 2009)
- Los consumidores valoran más el precio en los productos elaborados a base de madera como: muebles, acabados de madera para la construcción entre otros.
- Prefieren diseños personalizados con tendencias europeas.
- Los consumidores exigen calidad y garantía en sus productos, prefieren los de origen artesanal.

Cuadro 6: Aspecto económico

T

### **Tecnológico**

- En la industria maderera la mayoría de artesanos no emplean tecnología avanzada por los altos costos que representa. (Jiménez, 2015)
- La mayoría de talleres utilizan maquinarias que faciliten efectuar cortes rectos y producir en serie. (Jiménez, 2015)
- En la ciudad de Cuenca se cuenta con un centro tecnológico que brinda servicios especializados a las empresas pertenecientes al sector maderero. (El Comercio, 2016)
- El uso de las Tecnologías de Información y Comunicación en las empresas han ayudado a mejorar la eficiencia en sus procesos, de igual modo, el índice de disponibilidad de tecnología en red ha mejorado en los últimos años. (Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información, 2012)
- La inversión en TICs en el sector manufacturero fue del 61,45% para el año 2014. (Pro Ecuador, 2017)

Cuadro 7: Aspecto ecológico

E

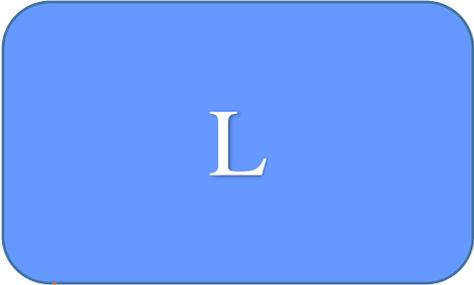
### **Ecológico**

En la actualidad se están implementando nuevas medidas para ayudar al medio ambiente, tales como: materiales reciclables, métodos que generen menos desperdicios al transformar la materia prima, plantaciones de árboles por parte de las empresas entre otros.

Existe una tendencia a seleccionar proveedores certificados para conservar las fuentes madereras, asegurándose de que la madera sea extraída de manera más responsable. (Pro Chile, 2018)

Se está desarrollando un producto hecho a base de desechos plásticos del sector industrial, transformándolos en materiales con apariencia de madera, por ende, disminuiría el índice de explotación forestal. La vida útil de estos productos sería de 500 años, no requieren aplicar ningún tipo de sustancia como pinturas. (Jaramillo, 2014)

Cuadro 8: Aspecto legal



L

### **Legal**

Las bases legales en el marco ambiental ecuatoriano son importantes para la conservación y uso sostenible de los recursos naturales, algunas de ellas se enuncian a continuación:

- Constitución de la República del Ecuador. (Asamblea Nacional Constituyente de Ecuador, 2008)
- Plan Nacional del Buen Vivir. (SENPLADES, 2017)
- Ley de Gestión Ambiental. (Asamblea Nacional de la República del Ecuador, 2004)
- Texto Unificado de Legislación Secundaria de Medio Ambiente – TULSMA. (Ministerio del Ambiente, 2003)
- Código Orgánico del Ambiente. (Asamblea Nacional de la República del Ecuador, 2017)
- Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental. (Asamblea Nacional de la República del Ecuador, 2004)

## CAPÍTULO II

### 2. Marco Conceptual: Gestión por procesos y Producción más Limpia

#### 2.1 Definición de proceso

Los procesos permiten comprender la forma en cómo se integran las operaciones, tareas y colaboradores en una organización. Un proceso está conformado por entradas (recursos) que se van enlazando secuencialmente para obtener un resultado que agregue valor al cliente y a la empresa en un tiempo determinado. (Bravo, 2008)

Según la ISO-9000 define como proceso al conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados. (Gutiérrez, 2010)

Los factores de un proceso son componentes que se juntan armónicamente y operando en conjunto facilitan la consecución de los objetivos. (Pérez, 2010)

**Personas:** En un proceso las actitudes, aptitudes, capacidades y habilidades del responsable y sus subordinados deben estar acorde al perfil solicitado y a las actividades a desempeñar, por lo que debe haber una adecuada selección, capacitación y motivación por parte del proceso de Talento Humano.

**Materiales:** La información de los suministros para la elaboración de los productos como: materias primas, insumos u otros componentes deben tener su ficha técnica con sus respectivas especificaciones, esta es proporcionada por el proceso proveedores.

**Recursos físicos:** El proceso gestión de proveedores de bienes de capital se encarga del aprovisionamiento de maquinarias, equipos, hardware y software, necesarios para la transformación de los productos, por lo que deben estar en condiciones óptimas.

**Métodos:** Existen diferentes formas de ejecutar el trabajo; sin embargo, hay que aplicar el que más se ajuste a las responsabilidades asignadas, para alcanzar los objetivos.

Se deben considerar los siguientes parámetros:

- Evaluación del proceso
- La medida en la que se cumplió con las especificaciones establecidas con respecto al producto.
- Satisfacción del consumidor

**Medio ambiente:** Es el entorno en el que se desarrolla el proceso, se puede llevar un control del mismo cuando se determinan las variables y su comportamiento con la finalidad de predecir su resultado.

Características de la descripción por procesos:

- Un proceso bien especificado permite una buena comunicación y capacitación más consistente.
- Facilita el análisis de costos.
- Controla las actividades que intervienen en la consecución de los objetivos a través de auditorías.
- Se pueden comparar procesos gracias a una buena descripción, incrementando su posibilidad de normalización.
- Se evidencian los procesos críticos donde hay que priorizar la atención. Además, se delegan las responsabilidades y tareas de manera formal.
- Facilita el acceso a las normas de calidad, ya que es un requisito indispensable para garantizar la adecuada gestión.

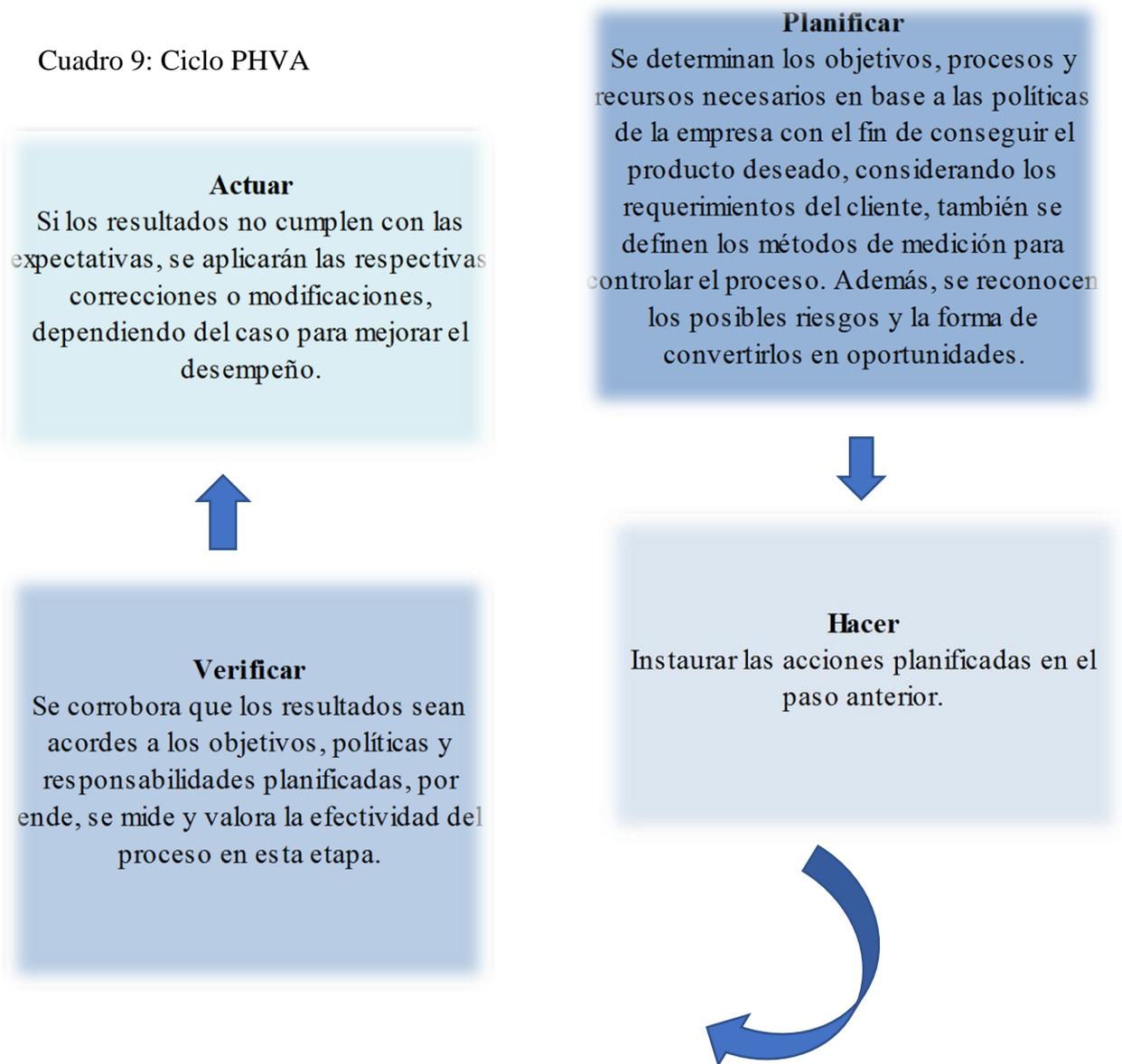
### **2.1.1 Mejora continua del proceso**

El mejoramiento continuo en los procesos se logra siempre y cuando haya una alta participación por parte de los colaboradores. Esto implica reinventar rediseñar renovar y hacer lo mismo que hace la competencia, pero de manera diferente. (Bravo, 2008)

La mejora continua es el resultado de una correcta administración de los procesos, esto se logra al identificar las causas que están impidiendo cumplir con los objetivos como: cuellos de botella, tiempos muertos, desperdicios entre otras restricciones. Luego se plantean las posibles soluciones para mejorar el desempeño y optimizar los procesos. (Gutiérrez, 2010)

Existen varias herramientas que ayudan a mejorar los procesos, una de ellas es el ciclo de Deming mejora la calidad y la productividad, es una herramienta que incorpora una secuencia de pasos que van desde planificar sus procedimientos hasta continuar mejorando los resultados, facilita su ejecución en cualquier proceso de la organización. (Norma Internacional ISO 9001, 2015)

Cuadro 9: Ciclo PHVA



**Fuente:** Norma Internacional ISO 9001: 2015

**Elaborado por:** Sarmiento Isabel, Seminario Pablo

El entorno global sufre cambios vertiginosos que obligan a las empresas a mantener en sus procesos, políticas de Calidad Total y búsqueda constante de Mejora Continua, de forma que exista una armonía total en su composición interna. Este enfoque sistémico según la ISO 9001: 2015, separa a cada una de sus partes y les otorga autonomía operativa con la premisa de que, al complementarse entre sí, den como resultado un aumento en la productividad y en la satisfacción del cliente. (Norma Internacional ISO 9001, 2015)

Para tener un conocimiento integral de la gestión por procesos se deben comprender los principios que lo fundamentan:

- Para entender una organización se debe conocer la forma y profundidad de sus procedimientos.
- Todas las actividades se enmarcan dentro de un departamento o proceso.
- Cada proceso ofrece como resultado un producto o servicio.
- El objetivo primordial de crear productos o servicios es satisfacer las necesidades del cliente.

### **2.1.2 Rediseño de procesos**

Las organizaciones tienen la obligación de reconocer los cambios que se dan en el mercado debido a varios factores como: las tendencias cambiantes en las preferencias de los consumidores, la evolución de los mercados, su forma de negociar y los vertiginosos cambios en los avances tecnológicos que marcan el pulso del comercio a nivel mundial.

Esto exige de los administradores una visión a priori para reformular los procesos que forman parte de su cadena de valor, asumir el criterio de que sus procesos tienen que evolucionar al ritmo de esta era tecnológica, eficiente y ambientalista en la que vivimos. Heizer y Render determinaron en el 2009 que se debe analizar el propósito en sí de cada proceso, su estructura, determinar tiempos, costos y agregarle valor para el cliente y así conseguir una reformulación exitosa.

Según Bravo (2008), para realizar un rediseño de proceso no es un requisito tener un conocimiento profundo del mismo, basta con una idea general del contexto en donde se

desarrolla, ya que el fin que se persigue y las herramientas disponibles son aquellas que determinarán el nuevo concepto del proceso con la premisa de obtener mayor beneficio al menor costo posible así deba cambiar todo el proceso.

Hammer y Champy sostienen que “para iniciar un rediseño se debe tener claro el propósito del proceso, evaluar su desempeño actual, identificar cuáles son los factores críticos, de forma que se pueda generar un cambio fundamental y ofrecer un diseño superior que cumpla con las expectativas del cliente interno y externo”.

El error más común en el que recaen los equipos de análisis es tratar de profundizar demasiado en los detalles más ínfimos de un proceso en vez de tratar de entender su funcionamiento. Se podría definir como rediseño de procesos: a la acción de determinar los procesos, encontrar las variables críticas que encausan al mismo con el enfoque dirigido hacia el cliente, hecho esto proceder a diseñar propuestas que cumplan de forma integral con los requisitos del cliente, que tengan un enfoque de respeto al medio ambiente y que brinde a la empresa una ventaja sostenible en el tiempo con algunas premisas preestablecidas:

- Tener claro que el cliente externo es la fuente de crecimiento de la organización, por tanto, el producto tiene que satisfacer todas sus expectativas.
- Las propuestas realizadas deben tener afinidad con principios de factibilidad, sostenibilidad, tecnológicos y guardar coherencia con la misión y visión de la empresa.

El término rediseño supone que ya hubo un diseño inicial y es ahí donde muchos autores coinciden en la crítica de que nuestras organizaciones son una copia de modelos que han operado con éxito en países desarrollados, por tanto, no podemos hablar de un análisis, diseño y aplicación de modelos en función de nuestra realidad.

El desarrollo y aplicación exitosa de un rediseño de procesos ofrece a las organizaciones resultados evidentes sobre las variables denominadas críticas, tales como: reducción de tiempos, disminución de costos, optimización de recursos, mejora de la imagen y aumento de utilidades para los accionistas.

Existen características que destacan el rediseño de procesos tales como:

- El cliente aumenta su percepción de satisfacción.
- Obliga a aplicar técnicas comprobadas y de mayor efectividad.
- El personal actúa con un servicio integral hacia el cliente.
- Algunos procesos se pueden combinar, reducir o eliminar.
- Básicamente se trata de crear mayor productividad con los mismos elementos disponibles.
- La aplicación debe ser formalizada como herramienta de mejora continua de la calidad.
- Inicialmente se debe tomar en cuenta solo los elementos disponibles sin idealizaciones para no desviar la intención del análisis.
- Los factores externos son motivo de búsqueda de la excelencia para atraer a un mayor número de clientes y mejorar la competitividad de la organización en el mercado.
- La competencia ofrece los parámetros para medir el nivel de competitividad y de aceptación de la propuesta.
- No existe aún la cultura de mantener un departamento de rediseños en nuestro medio, se conforman equipos temporales para este estudio. (Bravo, 2008)

### **2.1.3 Clasificación de los procesos**

Los procesos de una organización no inciden de igual manera en las expectativas y satisfacción de los clientes, en la estrategia empresarial y en los costos, por lo que pueden clasificarse en tres tipos según Bravo:

- Procesos estratégicos
- Procesos del negocio
- Procesos de apoyo

#### **Procesos estratégicos**

Este tipo de proceso se refiere a las directrices que toma la empresa para decisiones a largo plazo, tales como:

- La visión y valores que la regirán, las metas propuestas a nivel corporativo y programas de acción para solventar circunstancias adversas que se puedan enfrentar durante la marcha de la organización.
- El método más adecuado para realizar el control de los objetivos y la creación de indicadores.
- El criterio para reformular los objetivos estratégicos de la empresa.

El procedimiento para transmitir el espíritu de la organización a los participantes, la motivación necesaria a fin de alcanzar las metas propuestas.

### **Procesos del negocio**

Son aquellos que agregan valor para el cliente e influyen en los resultados que estos esperan para cumplir con sus expectativas y tienen una relación directa con la razón de ser de la organización.

### **Procesos de Apoyo**

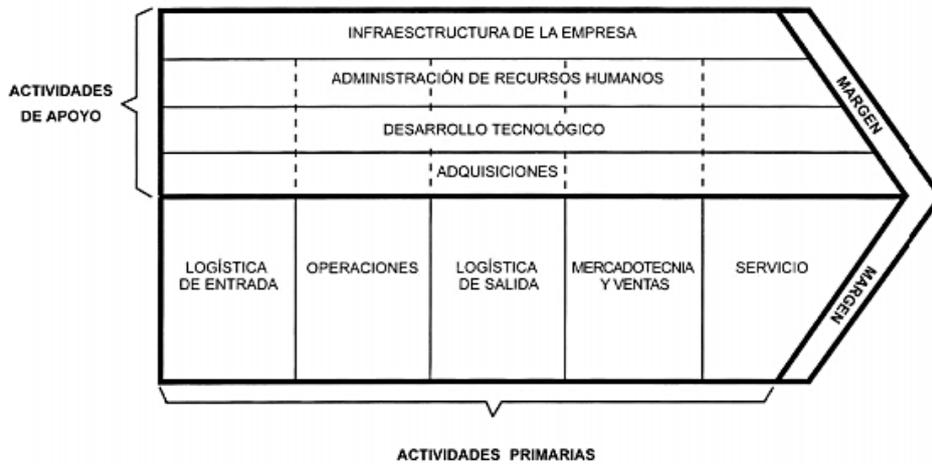
Se refieren a aquellos que brindan soporte interno a los demás procesos para alcanzar una adecuada gestión. (Bravo, 2008)

#### **2.1.4 Cadena de valor**

El valor se mide en diferentes aspectos, puede ser en términos monetarios o de acuerdo a la percepción del consumidor. Desde el punto de vista del marketing es la oferta por la que la persona está dispuesta a pagar, también se evalúa en términos de precio, es decir, lo que se cobra en la transacción al momento de vender o adquirir el producto o servicio. La empresa genera valor cuando éste supera los costos de fabricar y comercializar el producto.

La cadena de valor está conformada por actividades que están relacionadas estratégicamente, permitiendo identificar la ventaja competitiva que la empresa posee frente al entorno en que se desenvuelve. (Porter, 2016)

Gráfico 4: Cadena de Valor



**Fuente:** (Porter, 2016)

Las actividades de apoyo se dividen en dos grupos: primarias y de apoyo.

**Actividades primarias:** son aquellas actividades que dependen del sector y de la estrategia empresarial y están directamente enlazadas con la fabricación, mercantilización y distribución de los bienes o servicios. Se componen de subactividades que se detallan a continuación:

- Logística de entrada: Intervienen actividades que van desde la recepción de la materia prima e insumos hasta el almacenaje y distribución, todos estos necesarios para la elaboración de los productos
- Operaciones: Conjunto de actividades que se encargan de transformar la materia prima en producto terminado. Dentro de éstas se encuentran: maquinado, ensamblaje, pruebas entre otras.
- Logística de salida: Son aquellas actividades concernientes al almacenamiento y distribución del producto terminado hacia el consumidor, incluye el procesamiento de pedidos.
- Mercadotecnia y ventas: Actividades que se encargan de dar a conocer el producto mediante técnicas de marketing, haciendo que el bien llegue al punto de venta y sea de fácil acceso para el cliente.

- Servicio: Actividades que complementan o mantienen el valor del producto mediante un servicio pre venta o post venta, a través de capacitaciones, soporte técnico o garantías.

**Actividades de apoyo:** son aquellas actividades que sirven de soporte a las primarias, no necesariamente tienen relación directa con la fabricación y comercialización del producto.

- Adquisición: Actividades destinadas a la compra de materia prima insumos y otros componentes necesarios para la fabricación del producto. En algunos casos no todos los insumos se destinan a la producción, sino que se direccionan a los demás procesos de la organización. El costo de las actividades de aprovisionamiento no es relevante; sin embargo, depende de cómo se desenvuelva el responsable para mantener la calidad y encontrar proveedores que beneficien en todo sentido a la empresa.
- Desarrollo tecnológico: Actividades que ayudan a la investigación y desarrollo del producto y de los procesos por medio de la aplicación de métodos o procedimientos tecnológicos. Los equipos que utilizan la mayoría de empresas son diversos y abarcan desde la segmentación de documentación hasta la automatización de procesos, agregando valor para el cliente y para la organización.
- Administración de recursos humanos: Actividades que se dedican a la selección, contratación, capacitación y motivación del personal, brinda soporte en todos los niveles jerárquicos, puede crear una ventaja competitiva al momento de reclutar y seleccionar al personal, ya que este proceso se encarga de determinar las remuneraciones y las competencias para el óptimo desarrollo del cargo.
- Infraestructura: Actividades que brindan soporte a toda la organización como planeación, finanzas, gestión de calidad entre otras. La infraestructura puede ser autosuficiente y ofrecer ayuda a toda la cadena de valor no solo a las actividades individuales.

#### **2.1.4.1 Generadores de valor y de costos**

Los generadores son elementos que influyen en las actividades de la cadena de valor y generan costos o agregan valía para las mismas.

Generadores de costos: Son factores internos (aprendizaje, políticas empresariales y grado de integración) o externos (políticas gubernamentales y economías de escala) que generan costos en las actividades de la cadena de valor de la empresa.

Generadores de valor: Son argumentos que determinan por qué una actividad es exclusiva en la cadena de valor. (Quintero & Sánchez, 2006)

#### **2.2 Conceptualización de gestión por procesos**

La gestión por procesos proyecta una visión de todos los eslabones que componen una organización y la forma en la que estos interaccionan para generar valor en la empresa, la gestión óptima y aumentar la percepción del cliente sobre el producto recibido. (Bravo, 2008)

El concepto correctamente aplicado trae consigo un aumento de la productividad, un régimen de control que potencia el rendimiento en las tareas críticas y esto se va a ver reflejado en reducción de costos, reducción de tiempos de preparación y aumento de calidad y satisfacción del cliente. Esta visión sistémica está sostenida sobre criterios de mejora continua, teoría de caos, integralidad, entre otros, los mismos que apuntan a la concepción de métodos novedosos para desarrollar los procesos. Al manejar varios componentes e interrelacionarlos como parte de un todo se puede describir, medir y evaluar la relación entre unos y otros a fin de reducirlos, mezclarlos o eliminarlos si fuera necesario. (Pérez, 2010)

El resultado puede ser una completa reingeniería de todo el procedimiento con designación de responsabilidades, análisis de los riesgos, una administración integradora de todos los elementos: materiales, humanos, tecnológicos, políticos, sociales y naturales con el fin de crear un crecimiento sostenible en el tiempo para todos sus actores.

### **2.2.1 Ventajas**

- Las empresas que han puesto en práctica la propuesta de gestión por procesos han reducido la ineficiencia de sus componentes departamentales, mutando la resistencia al cambio por la creación de filosofías de descentralización de poder, comportamientos que incluyen una autoevaluación y creando sinergias con el fin común de satisfacer las necesidades del cliente.
- Estamos en la era del conocimiento, la ventaja competitiva la logra aquel que domina y maniobra con destreza las herramientas tecnológicas, el conocimiento y la información a su favor.
- La administración del conocimiento es un sistema en el que la empresa: acopia, organiza y comparte conocimientos a sus colaboradores, con el fin de dotarlos de recursos intelectuales en beneficio propio del individuo, la organización y la sociedad de general.
- La gestión por procesos es una secuencia de actividades que transforman elementos de entrada, adicionándoles un valor agregado para obtener elementos de salida que satisfagan las expectativas del cliente con beneficios adicionales como:
  - Reducción de operaciones en el proceso
  - Reducción de costos por mala calidad
  - Introducción de la figura del cliente interno
  - Fomento del autocontrol
  - Optimización de recursos en cada departamento

### **2.2.2 Pasos para realizar una gestión por proceso**

Esta es una secuencia ordenada que indica el procedimiento para su aplicación exitosa:

#### **Paso 1 Conversión**

La directiva de la organización debe tomar conciencia de los retos actuales que propone el mercado y enfocarse en una política de cambio, que se ajuste a las exigencias y le permita ser competitivo.

## **Paso 2 Capacitación**

La gestión por procesos es un compromiso que apunta a la excelencia en los procesos y el servicio; más allá de un procedimiento es una política, misma en la que se debe formar primero al nivel directivo y este a su vez, será la guía para los elementos a su cargo.

## **Paso 3 Estudio inicial**

Una vez que se tenga claro el concepto de procesos, se puede identificar cada uno de los que forman parte de la cadena de valor de una organización y realizar un inventario.

## **Paso 4 Clasificación**

Se deben definir cuáles son los procesos críticos, estratégicos y de apoyo.

## **Paso 5 Matriz de procesos**

Para poder tener clara la interrelación que tienen los procesos se realiza una matriz.

## **Paso 6 Alineación**

El objetivo de las actividades debe estar alineado con la visión y misión de la empresa.

## **Paso 7 Indicadores**

Es necesario construir elementos de valoración sobre los que se basará la toma de decisiones. Los indicadores permitirán evaluar el nivel de cumplimiento de objetivos y crear una base para comparar el rendimiento con otras organizaciones.

## **Paso 8 Prueba**

Se debe realizar una prueba piloto con la que se puede proyectar el éxito o fracaso de la implantación.

## **Paso 9 Mejora continua**

Esta política obliga a mantener las alertas siempre encendidas en el reconocimiento, tratamiento, implementación y verificación de cualquier técnica para mantener la búsqueda de excelencia en los procesos. (ISOTools, 2019)

### **2.3 Indicadores claves de desempeño**

En el mundo que habitamos todo lo que nos rodea se mide, ya sea en unidades de tiempo, volumen, velocidad, fuerza, presión, longitud, etc. De igual manera un pediatra mide la temperatura de un niño para verificar si el síntoma se asocia a una infección, determinando así, el estado actual de salud o en el caso de un entrenador mide el desempeño del atleta para estipular su condición física, en base a los datos arrojados por el cronómetro se aplicarán las acciones pertinentes para mejorar los resultados. Las empresas han comprobado con el paso del tiempo que medir es relevante para generar ventajas ante el mercado. (Gutiérrez, 2010)

Los criterios para medir el desempeño han evolucionado con el paso de los años. En la actualidad los reportes financieros no son información suficiente para medir el desempeño, ya que existen otros factores que inciden en la evaluación como: el cumplimiento con las especificaciones del producto, analizar actividades que no generan valor, analizar el nivel de satisfacción del cliente y compararse con el mercado o la industria y verificar en qué posición se encuentra la empresa.

Una organización es competitiva cuando su producto agrega valor y supera las expectativas del cliente, por medio de la calidad, precio, innovación y otras variables que son difíciles de imitar y son sostenibles en el tiempo. Los índices ofrecen una visión de cómo se encuentra la salud o desempeño de la empresa, especialmente los procesos claves que se pretenden mejorar y los elementos que los integran.

El éxito de una organización se fundamenta en cinco ejes:

- Proveedores: Estos actores son claves en la cadena de suministros, por lo que se debe realizar un adecuada selección, evaluación y seguimiento.
- Empleados: Son el pilar fundamental de la empresa, cuando los empleados se encuentran desmotivados no sienten su crecimiento profesional y los objetivos no se alcanzarán en su totalidad.
- Resultados operacionales: Consiste en realizar evaluaciones de: productividad, eficiencia, eficacia, niveles de calidad, etc., que sean una guía para la toma de decisiones e implementar mejoras.
  - La eficiencia es cumplir las metas con la mínima utilización de recursos disponibles al menor costo.
  - La eficacia es el logro de objetivos considerando el tiempo, cantidad y calidad.
- Clientes: La satisfacción del cliente es importante, ya que hace que éste se fidelice y recomiende. Asimismo, aporta con opiniones que servirán para modificar los productos o servicios.
- Accionistas: Es el resultado de todos los ejes anteriores, el cual refleja la rentabilidad de la inversión, por lo que su valor se ve incrementado. (Gutiérrez, 2010)

Los indicadores de desempeño son variables cualitativas o cuantitativas que muestran si los objetivos se están cumpliendo de acuerdo a lo planificado. Los indicadores deben cumplir con algunas características: comprensibles, medibles, adecuados, controlables y oportunos. (Mejía, 2006)

Tabla 1: Características de los indicadores

<b>Comprensibles</b>	Entendibles y fáciles de interpretar, para quienes los administren.
<b>Mesurables</b>	Cuantificables y sencillo para evaluar.
<b>Controlables</b>	Utilizarlos como herramientas.
<b>Adecuados</b>	En números y coherentes con el proceso.
<b>Oportunos</b>	Proveen información a tiempo.

**Fuente:** Mejía, 2006

**Elaborado por:** Sarmiento Isabel, Seminario Pablo

### **2.3.1 Beneficios de la evaluación a través de indicadores de desempeño**

- Ayudan al elemento planificación (establecimiento de objetivos, plan de acción y asignación de recursos) y en la elaboración de políticas empresariales.
- Identifican procesos que presentan problemas, tales como:
  - Desperdicios
  - Restricciones
  - Tiempos muertos, etc.
- Brindan la posibilidad de realizar modificaciones o ajustes en los procesos a partir de los resultados obtenidos, reduciendo el nivel de inconsistencias.

## **2.4 Definición de procesos de la empresa**

### **2.4.1 Proceso productivo**

Es una serie de procedimientos llevados a cabo con un plan previamente estructurado para bienes o servicios, que modifica elementos de entrada, adiciona insumos y los transforma en productos terminados bajo un estricto protocolo que controla la calidad y los costos que generen mayor rentabilidad para la empresa.

Es la fase más importante para el producto, ya que es aquí donde las empresas crean el valor agregado que aprecia el consumidor final y por lo que éste está dispuesto a pagar. De esto se desprende la importancia de una planificación adecuada de tiempos, costos y

distribución, así con una producción programada se puede comercializar eficientemente el producto y regular costos de embotegaje y mantener un fiel control de inventarios. Mientras mejor controle sus procesos productivos, mayor será su volumen de tráfico y menores sus costos, esto repercutirá en el precio que pagará el cliente y la ganancia que obtendrá la empresa. (Emprende Pyme, 2016)

Es un tratamiento secuencial en donde materia prima e insumos son operados de tal manera que se transformen en un bien o servicio que cumpla con los parámetros que exige el cliente y las normas de calidad. Todas estas operaciones están cuidadosamente diseñadas, con una dinámica tal que se optimicen las cantidades, tiempos y se genere información valiosa para planear la producción y plantear técnicas que pueden reducir costos.

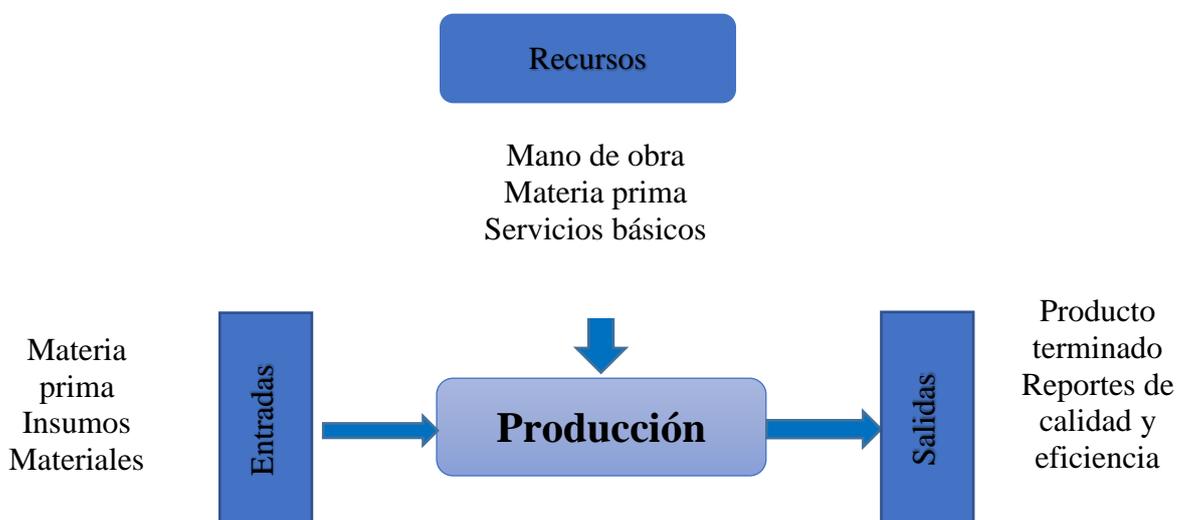
### Características del proceso productivo

Podemos mencionar las más relevantes en el siguiente orden:

- El diseño debe alinear las expectativas del cliente a las políticas de la empresa.
- La tecnología usada va a marcar los tiempos y costos de producción.
- El volumen de producción nos habla del tamaño de la planta y el nivel de competitividad en el mercado.
- El portafolio de productos debe ser cuidadosamente seleccionado.
- La calidad de la materia prima dictamina el precio y la categoría del producto.

(Enciclopedia económica, 2017)

Cuadro 10: Caracterización del proceso de producción



Elaborado por: Sarmiento Isabel, Seminario Pablo

### **2.4.2 Proceso contable**

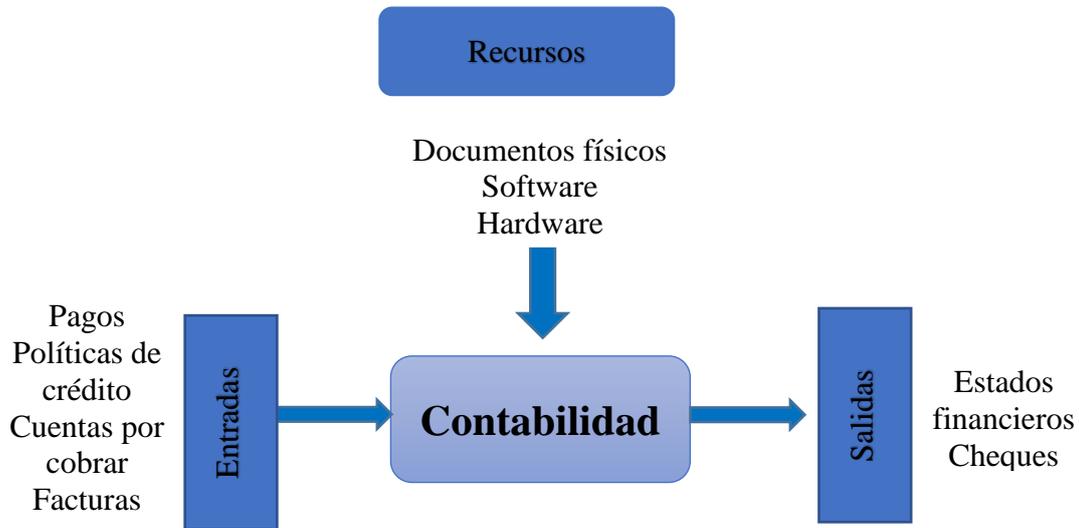
Es el proceso mediante el cual una empresa realiza registros de sus operaciones de forma ordenada, sistemática y secuencial durante un período determinado a fin de obtener estados contables que servirán para establecer su situación patrimonial, tomar decisiones sobre las operaciones con altos costos, los productos más rentables, los proveedores más convenientes. Todos los datos ingresados se vuelven información de primera mano tanto para la organización como para los organismos de control e incluso instituciones bancarias que necesitan conocer si una empresa es saludable antes de convertirse en su fuente de financiamiento.

La secuencia de este proceso inicia con una transacción que crea el registro de un asiento contable, al que se le asigna un código, se lo valora y clasifica de acuerdo a su naturaleza. Luego se obtienen los estados contables que permiten tener un escenario claro de la realidad económica de la empresa, todo esto realizado en un marco de normativas internacionales. (Finanzas y Contabilidad, 2019)

Todas las empresas están obligadas a cumplir con exigencias de nivel informativo y tributario, el proceso contable es un ciclo en el que se registran todas las transacciones generadas en una organización a fin de obtener estados financieros que expresen la información contable de una forma confiable y segura para sus usuarios, labor que es responsabilidad del contador y del representante legal.

La fluidez de esta información es muy importante, ya que permite tomar decisiones a los accionistas y debe ser actualizada al momento que se genera el hecho económico a través de cuentas, las que mantienen todos los rubros codificados y especificados para su clasificación. El proceso inicia con el registro del hecho económico en el diario general, luego esta información migra al mayor general, se realiza un balance para comprobar si los saldos del debe y el haber están igualados, cuando el caso lo requiere se realizan asientos de ajuste, lo que da como resultado una balanza de comprobación ajustada, con esto se obtienen los estados financieros, esto lleva a los asientos de cierre y por último se hace un balance de comprobación con lo que se cierra el ciclo contable de la empresa. (Alarcón, 2014)

Cuadro 11: Caracterización del proceso contable



Elaborado por: Sarmiento Isabel, Seminario Pablo

### 2.4.3 Proceso logístico

La logística de una empresa es un eslabón muy importante dentro de su cadena de valor ya que permite la adecuada provisión de materiales e insumos para la producción, productos a las filiales y una entrega oportuna al cliente en tiempo y cantidad. Definido así, la logística empresarial es el conjunto de actividades en la que se planifican recorridos, dotándolas de los recursos necesarios para su ejecución y se realiza en control de todas las operaciones, desde el aprovisionamiento hasta la entrega del producto al cliente.

Las acciones correspondientes no se realizan de forma empírica o por sugerencia, están estructuradas de tal forma que se ofrezca puntualidad a los clientes y proveedores y sus costos sean los mínimos para la empresa. Tiene varias funciones como las que se detallan a continuación:

- Manejo de datos: El conocimiento claro de la producción y su ubicación física permite una gestión eficiente al momento de direccionar pedidos, conocer los de mayor rotación y evitar pérdidas.

- Planeación de recorridos: Los vehículos de la empresa deben tener la ruta planificada con suficiente anticipación para gestionar las entregas diarias que surgen de las ventas y disponer de sistemas de ubicación para su control.
- Aprovisionamiento de materiales: Conforme se presentan órdenes de producción, se planifica la adquisición de materias primas e insumos con los distintos proveedores.
- Atención al cliente: Se debe seguir el protocolo al momento de la interacción con el cliente, de forma que el producto quede a la hora fijada, sin daños en su estructura y creando una imagen positiva del servicio que ofrece la empresa.

A continuación, destacamos premisas que deben regir en el departamento logístico:

- Suficiencia de stock del producto de mayor rotación.
- Tratamiento adecuado de la producción para evitar daños y degradación de la calidad.
- Ubicación estratégica de los productos para un despacho eficiente y evitar la pérdida de ventas por no conocer su ubicación o crear obsolescencia.
- Control de tiempos para ofrecer servicio puntual al cliente y evitar retrasos que desmejoran la imagen de la empresa y generan costos adicionales. (Emprende Pyme, 2016)

Otro concepto más moderno sugiere a la logística como la actividad más importante dentro de una empresa porque solventa todo el proceso al proveer las materias primas necesarias asegurando el flujo productivo y cierra el ciclo de servicio al cliente al suministrar oportunamente el producto final. Es así como coordina el conjunto de todas las actividades tanto para el cliente interno como para el cliente externo, organizando los recursos materiales, humanos, tecnológicos en procura de ofrecer un servicio de la más alta calidad y ser un pilar fundamental en el crecimiento empresarial.

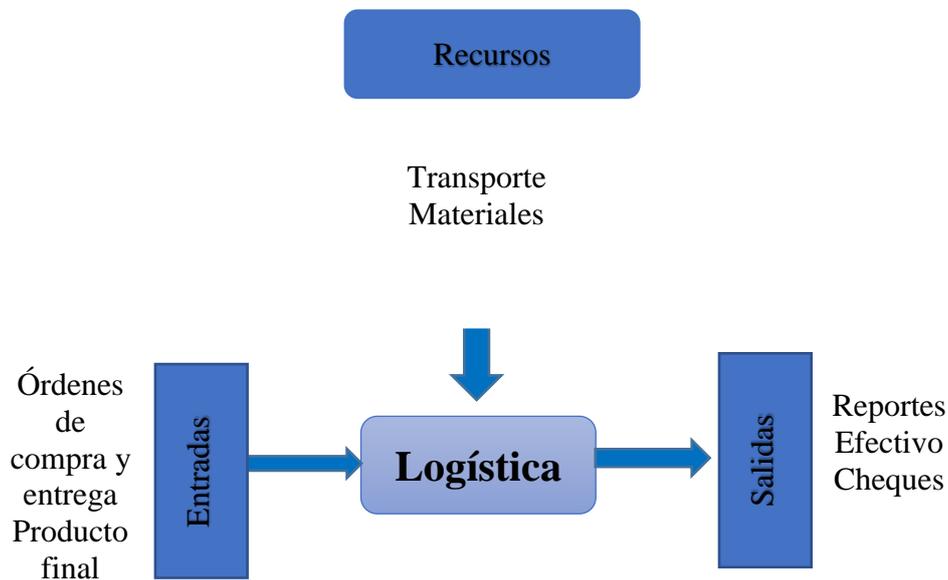
Las principales actividades a desarrollar son:

- Almacenaje
- Acopio de suministros
- Provisión de materiales
- Transporte de mercaderías

- Distribución a filiales
- Entrega a domicilio
- Diseño de rutas
- Control de información generada
- Planificación de producción
- Control de inventarios

Para que todo esto sea posible se crea un plan estratégico que aprovecha la sinergia entre todos los procesos críticos de la empresa, no es un acto espontáneo o improvisado, existe un estudio que entreteje un principio de anticipación con las posibles situaciones imprevistas que puedan presentarse, todo esto da como resultado un programa secuencial que determina las actividades diarias, creando previsiones con espacio para eventualidades que se pueden dar. Además de crear políticas, métodos y las herramientas necesarias para su ejecución. (UDIMA, 2019)

Cuadro 12: Caracterización del proceso logístico



**Elaborado por:** Sarmiento Isabel, Seminario Pablo

#### **2.4.4 Proceso de ventas**

La venta no es una acción aislada, es la suma de un conjunto de variables que dan como resultado la adquisición de un bien o servicio. El éxito para lograr una venta se debe a la correcta implementación de procesos que parten desde el estudio de la necesidad que se quiere satisfacer, el diseño del producto, el plan de marketing, análisis de costos, establecimiento del precio, difusión y distribución en el mercado meta.

Según Stanton, Etzel y Walker (2007) la venta es la consecución exitosa de cuatro pasos que se detallan a continuación:

##### **Exploración**

En esta etapa buscamos al cliente con el perfil ideal para el que se ha diseñado el producto, aún no lo ha comprado, pero tiene un gran potencial y hay que segmentarlo, podemos utilizar un método que detallamos a continuación:

- Identificar al potencial cliente: Aquí se analiza el target de clientes para quienes fue diseñado el producto y se puede obtener información de fuentes de la empresa (clientes reiterativos), a través de redes sociales, por referencias, análisis de la competencia y construcción de páginas para medir preferencias.
- Evaluación de los posibles compradores: Para hacer medibles a los posibles candidatos se los califica en función de las posibilidades que presente de adquirir el producto tomando en cuenta factores como: frecuencia de uso, capacidad adquisitiva, facilidad de contacto, disposición de compra e impacto del producto.
- Se puede implementar una matriz de evaluación que pondere todas estas variables y permita identificar al cliente meta de acuerdo a las perspectivas más convenientes para la empresa.
- Selección de clientes: De acuerdo a la calificación obtenida se logra segmentar a los mejores prospectos y crear una lista en orden de importancia. Se debe tener clara la diferenciación entre dos tipos de clientes que pueden surgir en este listado, el posible cliente que es aquel que necesita el producto, pero que no tiene la capacidad adquisitiva y el cliente calificado como efectivo, que es aquel que tiene la necesidad del producto y dispone del medio económico. Estas listas se

constituyen en patrimonio de la empresa, más no del vendedor, tienen que ser refrescadas con cada novedad que presente el cliente.

## **Preparación**

En esta etapa se parte del listado anterior, aquí se debe estudiar las características particulares del cliente efectivo y crear una presentación acorde a ese determinado perfil. Se puede aplicar el siguiente proceso:

- **Investigación:** Se pueden utilizar herramientas informáticas para conocer más a profundidad datos personales tales como la edad, estado civil, sexo, pasatiempos, nivel de educación, etc. Si fuera factible, se podría analizar la preferencia por otras marcas y los motivos para consumirlas.
- **Presentación:** Una vez conocidas las preferencias del cliente meta se prepara una presentación del producto, destacando las propiedades de mayor afinidad y que puedan crear un impulso de compra en el cliente.
- **Visita de campo:** En la medida de lo posible de debería concertar una cita con anticipación para el caso de productos de nivel ejecutivo, para el caso de productos de uso doméstico o cotidiano, se puede realizar una visita en frío; es decir, tocar la puerta del domicilio del cliente, ingresar al taller o fábrica, realizar una exposición en una plaza, etc.

## **Transmisión del mensaje**

Se han roto muchos paradigmas con el paso del tiempo y la relación con el cliente en la actualidad es mucho más interactiva. El cliente estudia el producto antes de demostrar su interés. Es importante que el mensaje al momento del abordaje sea fluido, pero no como la recitación de antaño, sino como una plática que integre las necesidades del cliente a las características del producto, donde se presentarán objeciones que, siendo manejadas con habilidad, pueden conllevar una venta efectiva. Si se logra mantener el interés del cliente con argumentos coherentes, demostrar la calidad y generar el impulso de compra, el cierre de venta puede darse desde la primera presentación de beneficios, no necesariamente dejarla para el cierre de la presentación.

## **Servicio post-venta**

Es muy importante desarrollar una serie de actividades para confirmar la satisfacción del cliente. Existen procedimientos que ejecutados con el mismo entusiasmo con el que se cierra la venta, confirman la calidad del servicio y generan sentimientos de fidelidad en el cliente, esto siempre desemboca en una alta probabilidad de recomendación del producto, anteponiendo la fe misma del cliente por la excelencia demostrada en el servicio.

Labores tales como:

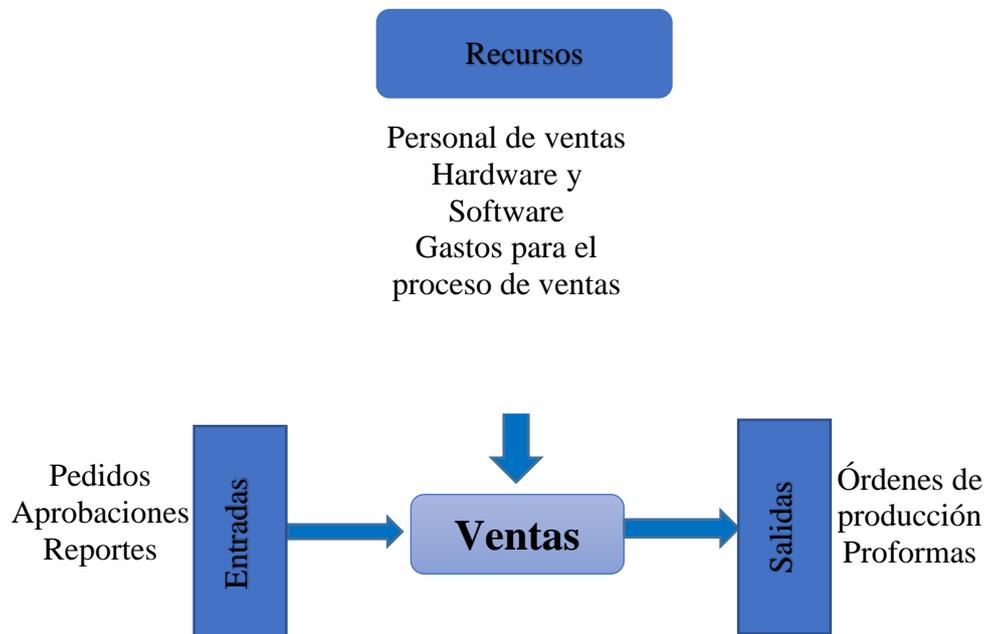
- Una entrega puntual y cordial del producto.
- Verificación del producto en calidad y cantidad.
- Servicio de instalación.
- Correcta inducción sobre el uso y mantenimiento.
- Eficiente servicio de garantía.
- Reposición en caso de defectos de fábrica.

Van a solventar la imagen de la marca y generar un concepto positivo de todo el servicio recibido. (Thompson, 2016)

Según Stanton, Etzel y Walker (2007) el proceso de ventas lo conforman una serie de actividades que dan como resultado la adquisición del producto ofertado. Mientras más personal sea el contacto con el cliente, más efectiva será la venta. Este proceso le permite al vendedor flexibilizar las características del producto y resaltar los atributos que más se apeguen a las necesidades del consumidor.

Para alcanzar al público meta debe existir una segmentación previa que permita seleccionar posibles objetivos para los que fue diseñado el producto, puede acceder a bases de datos y seleccionar el perfil idóneo, localizar los puntos geográficos de mayor frecuencia de visita y crear una presentación que despierte en el cliente la necesidad de satisfacer sus requerimientos mediante la adquisición del producto. (Stanton, Etzel, & Walker, 2007)

Cuadro 13: Caracterización del proceso de ventas



**Elaborado por:** Sarmiento Isabel, Seminario Pablo

#### 2.4.5 Proceso de compras

Este proceso tiene por finalidad solventar una necesidad identificada por la empresa, lo componen una serie de actividades que terminan con el pleno uso del ítem requerido. Para hablar con propiedad debemos realizar una distinción entre adquisición y compras, ya que es muy común escuchar en el medio el uso de estos dos términos indistintamente. La adquisición es el procedimiento formal en donde se establecen los primeros protocolos con los proveedores acerca de temas como: forma de pago, financiamiento, tiempos de entrega, etc., en cambio el proceso de compra es la ejecución misma del hecho económico o transferencia de bienes entre dos o más partes.

Para realizar el proceso de compras se tienen que seguir una secuencia de pasos, el número de estos difiere por cada autor, ya que en algunos casos se detallan en mayor profundidad ciertos aspectos.

Se han resumido en 4 pasos que se detallan a continuación:

### **Identificación**

En esta etapa se parte de una necesidad generada en un departamento, una vez definido el producto o servicio requerido se realiza una orden para el proceso de compras en la que se establecerán las características, cantidad, prioridad y fecha de recepción.

### **Cotización**

El departamento de compras debe analizar el pedido e ir cotejando los requerimientos con los proveedores más adecuados de aquellos que pertenecen a su base calificada; es decir, los que cuenten con las mejores características en precio, número y velocidad de despacho, para solicitar cotizaciones.

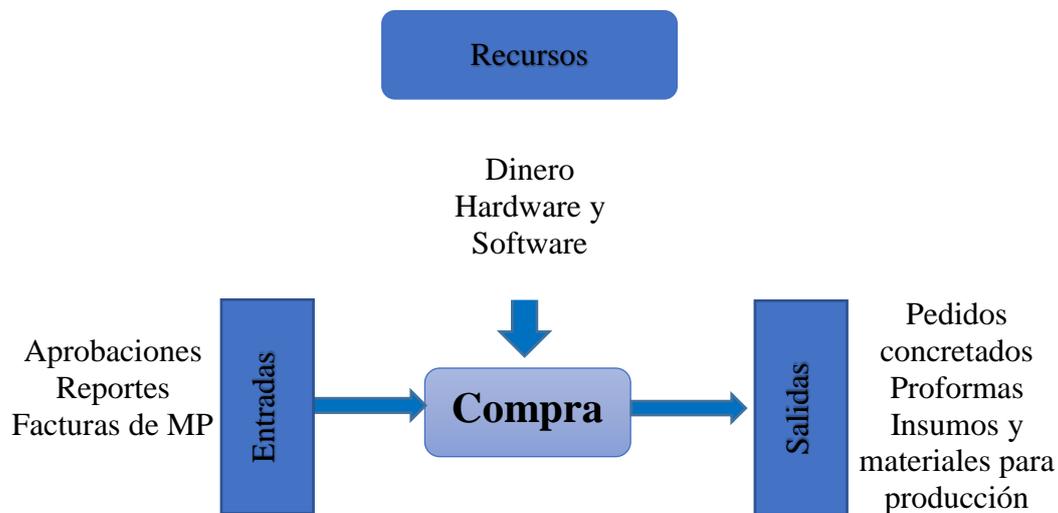
### **Adjudicación**

De las proformas más convenientes elegirán al o los proveedores que cumplan a cabalidad con las especificaciones y se les enviará el contrato para su despacho. Para confirmar este proceso se publicará en la página web de la empresa y se registrará en los organismos pertinentes la celebración del contrato para fines legales, tributarios y post-venta si fuese necesario.

### **Seguimiento**

Es importante que se dé seguimiento a un pedido, ya que se debe confirmar si llegó en la fecha convenida, si el producto tiene la calidad por la que se pagó la factura, si el número de unidades es el mismo que se solicitó y de ser el caso, gestionar el tema de garantías con lo que se cierra este proceso. (González, 2013)

Cuadro 14: Caracterización del proceso de compras



**Elaborado por:** Sarmiento Isabel, Seminario Pablo

## 2.5 Concepto de Producción más Limpia

A lo largo del tiempo las acciones empleadas para reducir los impactos nocivos en el medio ambiente, producto de procesos industriales, se aplicaban una vez que el daño estaba efectuado, ya que no existía la conciencia de cuidar el entorno, los recursos que se emplean en la producción y los altos costos que generan los desperdicios. Hoy en día, las empresas utilizan criterios de anticipación que mejoran la eficiencia económica y operativa al aplicar conceptos de Producción más Limpia. (Villalón, 2010)

La Producción más Limpia es una estrategia ambiental preventiva integrada que se aplica a los procesos, productos y servicios a fin de aumentar la eficiencia y reducir los riesgos para los seres humanos y el ambiente. (ONUDI, 2015)

Realizar actividades con un enfoque de Producción más Limpia (PmL) implica reducir el impacto contaminante por cada unidad producida a través de la implementación de procedimientos o tecnologías que incluso ayuden a optimizar el uso de recursos como el agua o la electricidad. (Pitty, 2001)

- La Producción más Limpia minimiza la utilización de recursos, elimina materias primas, desechos y emisiones dañinas en los procesos productivos.

- En la transformación de insumos a productos terminados, reduce el impacto negativo en un porcentaje significativo.
- Las acciones ambientales correctivas en la elaboración y entrega de productos intangibles se incorporan cada vez más por parte de las empresas.
- La Producción más Limpia puede aplicarse a productos, servicios o procesos en los cuales se pueden llegar a efectuar cambios sencillos o complejos que incrementen la eficiencia operacional.

### **2.5.1 Problemática ambiental en los sectores industriales**

Una de las causas más relevantes de los problemas ambientales se relaciona con las empresas dedicadas a actividades productivas en sectores industriales. En la época de las grandes transformaciones tecnológicas, económicas y sociales en el siglo XIX, se evidenció notablemente. En 1950 los efectos nocivos fueron más evidentes en todo el mundo, por lo que se enfatizó en su análisis.

Las principales variables que están provocando el incremento de daños ambientales son: crecimiento poblacional, altos índices de pobreza, urbanización y cambios en los hábitos de consumo, con respecto al último punto, intervienen productos que no son biodegradables (plásticos, combustible, metales, vidrios) y algunos servicios que perjudican el medio, como el transporte.

Las nuevas tendencias globales influyen en los gustos y preferencias de los consumidores, haciendo que las empresas aumenten su producción industrial; por lo tanto, emplean recursos (materiales y tecnológicos), procesos de transformación y técnicas que generan una contaminación ambiental progresiva.

El uso excesivo de energía en procesos industriales ha contribuido al efecto invernadero, provocando: cambios climáticos, disminución de recursos hídricos, reducción de la superficie de glaciares, elevación del nivel del mar entre otros. El nivel de industrialización introduce cada vez más nuevas amenazas al medio ambiente, en algunas ocasiones irreparables, debido a la existencia de desechos, residuos o sustancias químicas que no se pueden descomponer mediante una acción biológica en un ecosistema, alterando la calidad del agua, aire y suelo.

El sector manufacturero contribuye en cierto grado a los problemas ambientales al transformar la materia prima en producto final, ya que el procesamiento no se efectúa al 100% por lo que se genera todo tipo de desperdicios, también contribuye el uso de tecnología y procesos obsoletos.

La industria maderera genera residuos sólidos (viruta) y líquidos (barniz y tintas) que no afectan en un grado mayor al ecosistema y las medidas para su prevención o recuperación no son tan complejas. Sin embargo, el empleo de disolventes, pinturas con olores fuertes y el ruido tienen efectos más significativos. (Van, Monroy, & Saer, 2008)

### **2.5.2 Principios de la Producción más Limpia**

Principio de precaución: La precaución no se basa únicamente en aplicar medidas para evitar riesgos, sino precautelar la salud y el bienestar de los colaboradores en la organización; es decir, que posean los instrumentos adecuados para prevenir accidentes laborales. Asimismo, la elaboración de un nuevo modelo en el sistema industrial de producción que reduzca agentes antropogénicos en el ambiente.

Principio de prevención: Cuando se conoce el agente generador del daño y el impacto que puede causar. Este principio incita a realizar modificaciones en la cadena de producción y consumo; por lo tanto, se tiene que rediseñar el producto, analizar minuciosamente la demanda y solicitar un histórico de los materiales.

Principio de integración: Este principio implica realizar un análisis que permita conocer las partes que integran el ciclo de producción y ver como se interrelacionan cada una de ellas, en este caso, sus etapas. Las medidas de protección ambiental resguardan de forma integral a todos los procesos al reducir la incidencia de emisiones o sustancias tóxicas en el medio. (Centro de Producción más Limpia de Nicaragua, 2017)

## **2.6 Beneficios de la Producción más Limpia**

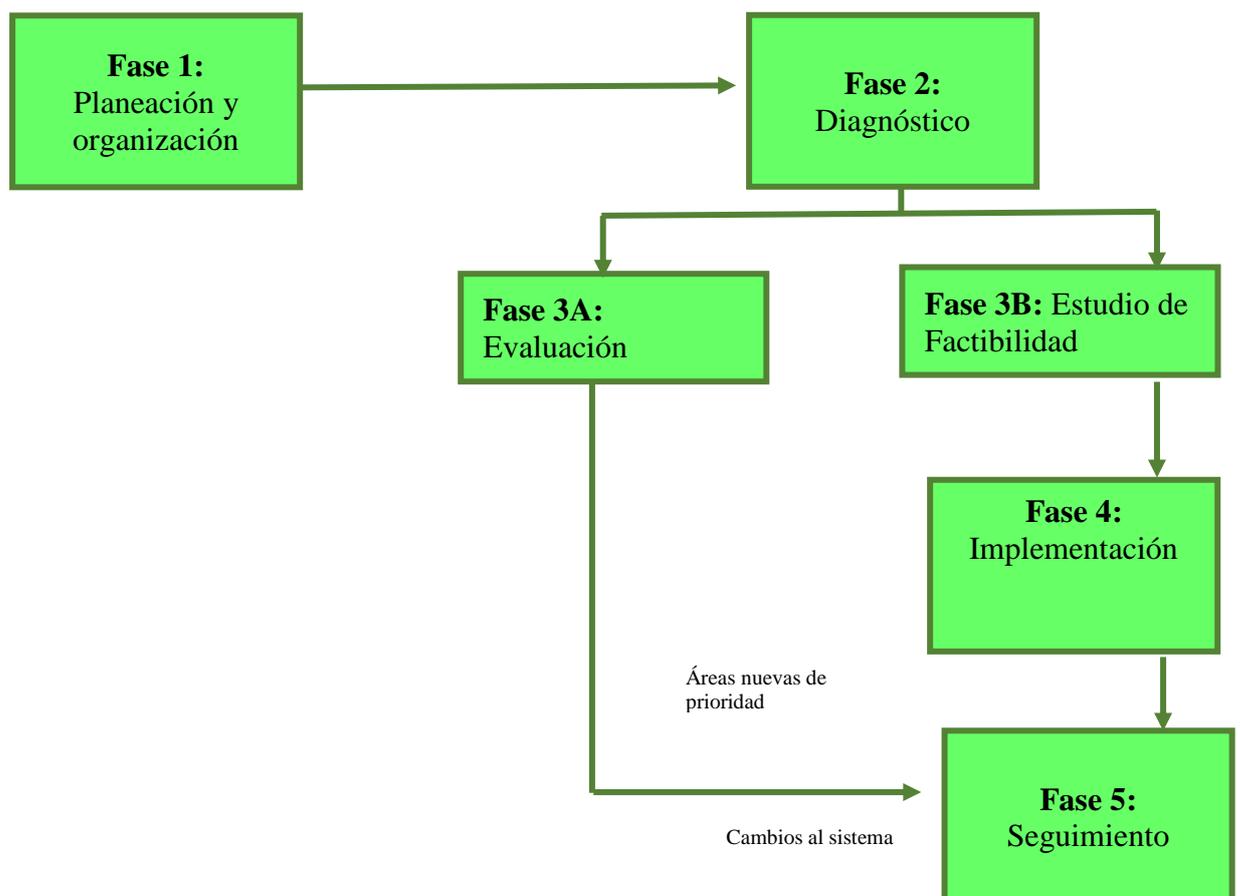
La Producción más Limpia conlleva diversos beneficios no solo para la empresa sino también para el medio ambiente, tales como:

- Reducción en costos, sin realizar inversiones de capital.

- Optimización de recursos.
- Disminución de desperdicios en los procesos.
- Posicionamiento en el mercado nacional e internacional.
- Oportunidades de comercialización, gracias a los tratados comerciales.
- Anticiparse a los cambios que se presenten en el mercado a través de estrategias basadas en calidad y en PmL.
- Contribuir al medio ambiente mediante responsabilidad ambiental.
- Crear productos que tengan un enfoque basado en PmL.
- Mejor calidad de vida para la comunidad.

## 2.7 Esquema para la elaboración de un plan de Producción más Limpia

Cuadro 15: Fases para elaborar un plan de PmL



**Fuente:** Verónica Ochoa, 2017

Para la implementación de un plan de PmL en una organización se deben concretar cada una de las siguientes etapas:

### **Planeación**

En este primer acercamiento con la empresa se realiza una reunión con los directivos para definir los objetivos y el alcance del estudio, visita a las instalaciones para conocer las áreas críticas y personal encargado; es un proceso de compilación de información. Se elaboran documentos de trabajo y se encuesta al personal para identificar y valorar los impactos causados, es una radiografía de las actividades en un estado natural.

El resultado de este procedimiento es un informe en el que consta el nivel de consumo energético, material y los elementos naturales que intervienen, la forma en la que retornan a la naturaleza, sean vertidos, emisiones, descargas. Una vez identificados los impactos, se contrasta con la legislación vigente y se designan los niveles de responsabilidad que deben ser acatados por parte de la empresa y los planes a ejecutarse para su mitigación.

### **Implementación**

Una vez seleccionada la técnica más adecuada, se aplica en todos los niveles necesarios, la PmL no es un procedimiento que se ciñe estrictamente a los procesos productivos, se aplica en cualquier proceso en el que se puede lograr eficiencia a través de reducción, combinación o eliminación. Obviamente existen costos iniciales para la empresa, pero su correcta aplicación permite que se vuelva una inversión que va a aportar con reducción de costes a largo plazo.

Existe una etapa de educación para todos los componentes de la organización, en la que se cavan cimientos para crear cultura ambiental, la enseñanza de procesos de reciclaje, las buenas prácticas de manufactura, la importancia de no desechar en el ambiente los residuos para evitar riesgos que pueden ser en su salud propia y luego por consciencia al medio ambiente.

## **Control**

Existen varias herramientas que se utilizan para la verificación de los niveles de riesgo en los que se pueden ver inmiscuidas las comunidades en donde se asientan organizaciones de labor productiva. Estas auditorías permiten conocer con exactitud los niveles tóxicos que se generan en los desperdicios, analizar los riesgos a los que está expuesta la población e incluso valorar con exactitud si su aplicación está causando el efecto deseado en los costos de la empresa. (Van, Monroy, & Saer, 2008)

## **Revisión**

No se debe dar por sentado que, si una evaluación dio resultados exitosos, esto perdurará en el tiempo, el concepto de mejora continua debe ser aplicado en todos los ámbitos, más aún en el proceso productivo. Esto significa una búsqueda constante de mejora en los procesos por medio de análisis de resultados obtenidos para su estandarización. Este proceso consta de ciertos pasos como los indicados a continuación:

- **Definir el problema:** Se refiere a conceptualizar al factor generador, el tipo de afección que crea, su ubicación y frecuencia. Una vez definido el problema se pueden evaluar los costos que genera.
- **Análisis de causas:** Todo el equipo debe analizar a través de una lluvia de ideas o espina de pez todas las posibles causas, sin caer en el error de catalogar a un síntoma como la causa del problema.
- **Estudiar la causa más probable:** Considerando la causa más importante, realizar un estudio de sus características y la forma en la que esta se interrelaciona con todas las posibles causas, para entender si es un causante o consecuencia.
- **Buscar medidas de alivio:** Son tratamientos para eliminar los causales del problema, una solución integral que no permita su reiteración y que no traiga consigo otros problemas colaterales.
- **Aplicar medidas:** De su correcta aplicación depende el éxito o fracaso, así que no importa el tiempo de detención de la producción que se requiera.
- **Revisión de los resultados:** Hay que confirmar mediante estudios comparativos si efectivamente se trató al causante del problema.

- Prevención: Ya que se ha catalogado la causa exacta de un problema, crear una política preventiva con el aprendizaje obtenido del suceso. (Gutiérrez, 2010)

## **2.8 Herramientas para la ejecución del plan**

El objetivo de las técnicas de PmL es darle mayor competitividad a la empresa a través de acciones que reducen el costo por unidad producida o por proceso realizado. Son un conjunto de políticas que se aplican en toda la organización y no sólo se emplea a elementos naturales en la producción, sino a la reducción de procesos, ya que indirectamente estos disminuyen el consumo de energía eléctrica, combustibles, costos por mano de obra, etc. Mediante un análisis previo se obtiene información sobre las particularidades de la empresa, se cuantifican costos (económicos, medioambientales), tanto en procesos productivos como administrativos y con estas valoraciones se diseñan planes de acción.

Las herramientas son diseñadas de acuerdo a la realidad de cada organización, se pueden aplicar en varios niveles y pueden ser usadas como complemento o formar parte de otras ya existentes. Es muy frecuente que en las etapas de planificación, desarrollo, evaluación y verificación se apliquen las herramientas de PmL. Estas etapas se consideran también como la base del Sistema de Gestión Ambiental.

En la etapa de planificación se cuenta con procedimientos como los Ecomapas y Ecobalances que ofrecen un diagnóstico inicial de la situación de la organización. Existen herramientas para evaluación del sistema de gestión tales como: auditorías ambientales, contabilidad ambiental y costos de ineficiencia. (Van, Monroy, & Saer, 2008)

Gráfico 5: Herramientas de PmL



**Fuente:** (Van, Monroy, & Saer, 2008)

### 2.8.1 Clasificación de las herramientas

Podemos clasificar las herramientas de acuerdo a:

- La función que desempeñan.
- El proceso que analizan.
- El resultado obtenido.

La función que desempeñan: Pueden existir funciones específicas tales como:

- Actividades de planificación: Se constituyen en procedimientos para poner en práctica los estudios como la Evaluación de Impactos Ambientales o Ecoindicadores.
- De descripción de impacto: Estas herramientas identifican la forma en la que el proceso impacta al medio ambiente.
- De calificación de etapas críticas: Con estas herramientas se evalúa e identifica cuales son los procedimientos que generan mayor impacto a través de criterios técnicos, ambientales, etc.
- Rediseño de productos o procesos: Ayudan a identificar las posibilidades de mejorar la eficiencia dentro de un proceso o aplicado al producto en sí.

El proceso que analizan: Estas herramientas se centran en un proceso específico y pueden ser:

- Dirigidas al entorno: Analizan el impacto causado por la actividad productiva hacia su entorno directo, como se afecta la flora, fauna y todo el ecosistema en conjunto.
- Dirigidas a la organización: Evalúan la información generada dentro de la institución, los protocolos que rigen a cada uno de los procesos y la veracidad de la prevención ambiental aplicada.
- Dirigidas al ciclo de vida del producto: Analizan en que parte del ciclo de vida del producto se genera mayor impacto, con el criterio de la cuna a la tumba.
- Dirigidas a un proceso: Permiten establecer el impacto de cada proceso dentro de la planta y cuantificarlo.
- Dirigidas a un producto: Comparan entre productos similares, para cuantificar cuales son los de mayor consumo material y energético.

El resultado obtenido: Estas herramientas dependen del tipo de resultado obtenido y se detallan a continuación:

- Cuantitativas: Aquellas que permiten obtener los resultados con valoraciones numéricas. A su vez se subdividen en valores absolutos, que se utilizan para establecer indicadores o medir el consumo de cualquier componente y en valores relativos, que se usan para comparar entre variables como la gestión de un proceso en relación a toda la cadena productiva.
- Cualitativas: Determinan el tipo de impacto causado sin cuantificarlo.

## **2.8.2 Descripción de las herramientas**

### **Revisión Inicial Ambiental (RIA)**

Durante la etapa de planeación el RIA es un factor primordial y presenta un marco formal de los problemas ambientales de una organización y sus resultados pueden ser cualitativos y cuantitativos. Brinda una descripción detallada del desempeño ambiental de una empresa, se pueden ubicar los mayores efectos de contaminación y las debilidades en los sistemas de tratamiento existentes, esta información se coteja con los reglamentos legales y se obtiene un informe en el que constan todos los niveles de consumo de elementos

naturales, energéticos, materiales, emisiones, vertidos, desperdicios, etc. y esto se constituye en una base para la instalación del Sistema de Gestión Ambiental, designando a los niveles gerenciales encargados de poner en marcha la planificación, estructura y desarrollo de los planes de prevención.

Este procedimiento consta de tres etapas:

- En la primera se realiza una reunión en la que se define el alcance del estudio y las áreas inmersas.
- La segunda etapa inicia con la inspección física, acompañada de las encuestas al personal para conocer donde se desarrollan las actividades dentro de la planta.
- Finalmente se concluye con la elaboración de un informe que determinará las políticas y planes ambientales para la empresa.

## **Ecomapa**

Esta herramienta es un complemento del RIA, en la que se encuentran plasmadas las zonas de desarrollo de actividades y la geografía impactada por estas, con representaciones gráficas que de forma sencilla permiten localizar prácticas y afectaciones posibles, de esta forma cualquier tipo de colaborador podría apoyarse en el Ecomapa para labores de capacitación o en desempeño rutinario de labores.

Existen varios tipos de estos mapas, dependiendo del recurso analizado, en su mayoría tienen un factor común que son las entradas y salidas y los principales peligros a los que se pueden enfrentar. Existen algunos tipos que se mencionan a continuación:

- Ecomapa de vecindario: En este mapa se describe en un contexto urbano o rural, la relación entre la empresa y el vecindario, sus ingresos, zonas de tráfico e incluso zonas que puedan ser riesgosas o generen conflictos entre las partes.
- Ecomapa de agua: Ofrece toda la información concerniente al agua; es decir, sus fuentes de ingreso y evacuación, procesos que generan mayor consumo, posibles agentes contaminantes, tratamiento de vertidos y zonas que pueden representar un peligro debido a derrames o accidentes, tanto naturales como causados.

- Ecomapa de residuos: Aquí se identifican las áreas de almacenamiento y las actividades que mayor residuo generan, con el fin de ofrecer alternativas para su tratamiento y reducción. Debe permitir el fácil reconocimiento del tipo de residuo, el sentido de flujo y la cantidad.
- Ecomapa de energía: Permite reconocer los lugares de mayor uso de energía y plantas de generación, las zonas que tengan abundante iluminación, los lugares en los que el uso de las máquinas causen cambios en la temperatura ambiental. Además, debe indicar el tipo de energía utilizada y las precauciones necesarias.

Los Ecomapas no tienen una simbología estandarizada, deben realizarse con señales claras e incluso se puede hacer uno solo, integrando todos los elementos de los mapas anteriores.

### **Ecobalances**

Ofrecen información acerca del comportamiento contable, una vez aplicadas las acciones en términos de PmL y otras técnicas de eficiencia en los procesos. Es una herramienta que realiza valoraciones cuantitativas y se utilizan para diagnosticar los procesos que son ineficientes.

Se puede aplicar a cada proceso, evaluando los elementos de entrada y salida, los consumos energéticos y analizando los impactos generados.

Puede ser tan específico que determine la evolución de una sustancia particular a su paso por los distintos procesos.

### **Análisis del Flujo de Sustancias**

Esta herramienta ofrece información de tipo cualitativo de la composición de las sustancias inmersas en un proceso productivo, con el fin de determinar el nivel de toxicidad que puede contener un producto terminado, para diseñar y proponer medidas de mitigación, ya que estas causan: gases de efecto invernadero, erosión de la capa de ozono, contaminación de las fuentes hídricas con mercurio, residuos de plomo en el torrente sanguíneo, etc.

## **Matriz MED**

Esta matriz analiza el impacto de un producto durante todo su ciclo de vida, desde el momento de la extracción de la materia prima, su preparación, combinación, transformación, envasado, hasta su retorno a la naturaleza y su sistema de reciclaje, si lo hubiese. Relacionando materiales específicos con el problema que causan al medio ambiente. Su nombre está compuesto por las siglas de Materiales, Energía y Desechos y está estructurada de forma que en el eje vertical se describe el ciclo de vida y en el eje horizontal, el impacto generado.

Las áreas seleccionadas tienen gran importancia debido a que los materiales causan problemas ambientales por su extracción, combinación, procesamiento y retorno al ambiente, muchos no se pueden renovar ni reutilizar; la energía se consume durante todo el proceso, transporte, proceso, almacenamiento, etc., y por último los desechos deben ser eliminados de alguna forma y la más fácil siempre ha sido devolverla al medio ambiente de la forma más irresponsable.

## **Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)**

Son una serie de actividades que tienen como finalidad la óptima gestión de recursos tanto humanos como materiales para reducir emisiones y residuos. Al ser de fácil aplicación en cualquier ámbito productivo, elevan la productividad y conllevan una reducción en los costos y en temas de riesgos ocupacionales.

Al implementarlas se ataca directamente los problemas en su raíz, a través de procedimientos sencillos, que no exijan un complejo conocimiento académico o tecnológico que además puede resultar en grandes costos para la empresa. Tienen una relación directa con los principios de PmL ya que invitan a un uso eficiente de los recursos y la reducción de desperdicios.

## **Análisis de Riesgo**

Los riesgos están presentes en todos los aspectos de la vida, en la antigüedad se tomó previsión por el riesgo que representaba contratar embarcaciones para el transporte de mercancías y ese fue el origen del negocio de las empresas aseguradoras. El riesgo es la posibilidad de que un hecho negativo pueda materializarse, entonces el fin de esta herramienta es analizar la probabilidad de que se den situaciones negativas para el medio ambiente con el desarrollo de una actividad productiva, reúne conceptos de un equipo multidisciplinario y prevé estadísticamente la materialización de los efectos de accidentes industriales sobre las personas y el medio ambiente por acumulación en la tierra o en el aire.

Primero se debe identificar el riesgo potencial, de entre todos los elementos perjudiciales que están dentro de la empresa, luego cuantificar la cantidad, intensidad y frecuencia del posible daño, posteriormente se deben crear políticas de lo tolerable y no para la empresa y por último compartir la información generada entre todos los integrantes del equipo evaluador.

## **Auditorías Ambientales**

A través de esta herramienta se van a realizar evaluaciones objetivas para verificar el correcto desempeño del Sistema de Gestión Ambiental en una organización, bajo las normas ya establecidas por los entes gubernamentales de control. Preferiblemente debe ser realizada por una organización externa que de forma precisa y sin pasiones desvele los problemas actuales y futuros que rodean a la empresa.

La auditoría debe ser debidamente documentada, registrada, con claridad sobre los resultados deseados, que puede ser parte de una calificación internacional para renovar una licencia, un control rutinario de la empresa o una verificación del cumplimiento de las leyes ambientales estatales.

## **Ecoindicadores**

Podemos considerarla como una herramienta de apoyo y la base para la creación de nuevos indicadores. Las decisiones empresariales se basan en la lectura de indicadores, ya sea sobre las operaciones administrativas o el alcance de las mismas. No deben ser vistos como números fríos ya que reflejan una relación entre la causa y el efecto de un determinado tema.

Debe cumplir con ciertas características tales como:

- Debe abordar el tema específico
- Ser de fácil lectura e interpretación
- Su fuente de datos debe ser confiable
- Puede ser verificable en cualquier momento
- Debe estar ajustada a lugar y tiempo específicos

## **Costos de Ineficiencia**

Al aplicar PmL en las organizaciones se obtiene reducción en sus costos y una disminución de impactos negativos al medio ambiente. La eficiencia se puede determinar comparando el resultado promedio con el obtenido luego de la implantación de un nuevo método, si la producción ha sido mayor, podemos decir que ha sido más eficiente. Su contraparte, la ineficiencia acarrea costos más altos para la empresa que pueden ser evitados y canjeados por beneficios. Se manifiesta en los costos que genera la falta de calidad en los procesos, en los gastos incurridos por no contar con planes de prevención ambiental y el manejo irresponsable de los recursos. (Van, Monroy, & Saer, 2008)

## **CAPÍTULO 3**

### **3. Análisis de Valor Agregado y Mejoras para generar PmL en Maderas Vitanza**

#### **3.1 Cumplimiento actual de PmL en Maderas Vitanza**

La herramienta se basó en el libro “Producción más Limpia Paradigma de la gestión ambiental” en la cual se consideraron las herramientas más representativas como: Ecomapa, Ecobalances, Matriz MED, Análisis de riego y Auditoría ambiental. Cada etapa del instrumento se desarrolló en base a preguntas estrechamente ligadas a la planeación, implementación, evaluación y manejo de alternativas para aplicar PmL.

El 80% de las preguntas son de opción múltiple y el 20% hacen referencia a completar matrices o preguntas abiertas con la finalidad de identificar en qué grado la empresa es consciente de la aplicación de medidas preventivas para cuidar el medio ambiente y evitar desperdicios excesivos en sus procesos de forma empírica. En caso que se estén empleando alternativas de PmL, establecer cómo lo hacen y facilitar mejoras en sus acciones u otras más viables para incrementar la eficiencia.



## MEDICIÓN DE LA GESTIÓN DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA

### SECCIÓN 1: INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA

#### DATOS DEL ENTREVISTADO

P1. Nombres Armando  
Mejía

P2. Cargo Gerente

#### INFORMACIÓN GENERAL DE LA

##### a) EMPRESA

P3. Razón Social Maderas  
Vitanza

P4. Nombre de la empresa Maderas  
Vitanza

P5. Teléfonos 0995125604/ 072818407

P6. Correo electrónico vitanza@etapanet.net

P7. Dirección Avenida Don Bosco 7-77 y  
Bartolomé Ruiz

- P8. ¿En qué año se fundó la empresa? 1994
- P9. Socios de la empresa No tiene
- P10. Gerente de la empresa Arturo Armando Mejía
- P11. Representante legal Arturo Armando Mejía
- P12. ¿Empresa familiar? SI  NO
- P13. ¿Qué productos y/o servicios ofrecen? Productos en base a madera para acabados para la construcción
- 
- P14. ¿Cuáles son los procesos en el área de producción ?  
Secado, preparación, armado, lijado, sellado, lacado e instalación

P15. ¿Qué tan importantes son los aspectos ambientales en su empresa?

Muy importantes

Importantes

Poco importantes

Nada importantes

## b) ECOMAPA

P1. ¿Cuáles son las áreas de la empresa en las que existe mayor interacción con la comunidad?

Entrada principal

Entrada a los galpones

Desfogue de vertidos

Otros

Parte posterior

P2. ¿En qué zona se produce mayor tráfico vehicular debido a la actividad de la empresa?

Vía principal de acceso a la fábrica

Salida posterior

Vías laterales

Otros

P3. En las áreas que bordean la empresa se encuentra:

Acumulación de basura

Olores desagradables

Agua estancada

Polvo

P4. ¿Existen operaciones que consuman agua dentro del proceso de producción?

SI

NO

P4.1 ¿Cuáles son los procesos u operaciones que más agua consumen?

<b>Proceso/actividad</b>	<b>Cantidad (mt<sup>3</sup>)</b>	<b>Observaciones</b>
Secado	1 mt <sup>3</sup>	Se utiliza al inicio, cuando se enciende el caldero

P5. ¿Existen procesos que generan contaminación en las fuentes hídricas?

SI  NO

P5.1 ¿Qué procesos cree usted que pueden generar contaminación en las fuentes hídricas?

<b>Proceso/actividad</b>	<b>Medida</b>	<b>Químicos</b>

P6. ¿Sus procesos productivos generan vertidos industriales?

SI  NO

P6.1 ¿Cuenta la empresa con un sistema para el tratamiento de vertidos? Si la respuesta es afirmativa, indique cuáles son.

SI  NO

Técnicas de eliminación de materia en suspensión

Técnicas de eliminación de materia disuelta

Técnicas de tratamiento biológico

Otros

Reciclaje

---

P7. ¿Existen áreas para almacenar agua?

SI  NO

P7.1 ¿Estas áreas cuentan con medidas de seguridad?

SI  NO

P8. El agua que utilizan en los procesos proviene de:

Afluentes naturales

X

Agua potabilizada

P9. ¿Administra responsablemente el agua?

SI  NO

P9.1 Indique en qué porcentaje se utiliza el agua de acuerdo a su fuente:

Tipo de consumo	Porcentaje de utilización de agua potable	Porcentaje de utilización de agua proveniente de fuentes naturales	Observaciones
Humano	100%		Proviene de ETAPA
Procesos productivos		100%	Proviene de la lluvia
Mantenimiento y limpieza	25%	75%	Proviene de la lluvia y potable

P10 ¿Existen materias primas contaminantes?

SI  NO

P10.1 El almacenamiento de las materias primas se encuentra en:

Bodega centralizada con alta seguridad

Bodega junto a cada proceso

Otros

P11. Complete el siguiente cuadro que se encuentra a continuación:

<b>Procesos que generan mayor cantidad de residuos</b>				
<b>Proceso/actividad</b>	<b>Biodegradables</b>	<b>Inertes</b>	<b>Reciclables</b>	<b>Peligrosos</b>
Corte			x	
Cepillado			x	
Torneado			x	

P12. ¿Existen procesos u operaciones en dónde varíe drásticamente la temperatura ambiental?

SI

NO

P12.1 Indique cuáles son los procesos u operaciones

---

---

---

---

P13. ¿Cuáles son los subprocesos productivos que tienen un alto consumo de energía?

Secado

---

---

---

---

---

---

P14. ¿Existen procesos que ocasionen emisiones contaminantes ?

SI  NO

P14.1 Complete el siguiente cuadro:

<b>Proceso/actividad</b>	<b>Agente contaminante</b>	<b>Observaciones</b>
Sellado	laca y selladores	El radio de contaminación es de 3km a la redonda
Cepillado	polvo	La dispersión del agente contaminante es de 5km
Torneado	polvo	La dispersión del agente contaminante es de 5km

### c) ECOBALANCES

P1. ¿Reutiliza el scrap del proceso productivo?

SI

NO

P1.1

¿Qué porcentaje de materia prima se puede reutilizar?

25%

50%

75%

100%

P2. Complete el siguiente cuadro que se encuentra a continuación:

<b>Tipos de energías renovables utilizadas en el proceso productivo</b>			
	<b>Porcentaje</b>	<b>Localización</b>	<b>Observaciones</b>

EÓLICA			
SOLAR			
HIDROELÉCTRICA	100%	Centro Sur	Medidor bifásico
BIOMASA/BIOGAS			
GEOTÉRMICA			
BIOETANOL			
BIODIÉSEL			

P3. ¿El proceso productivo genera aceites industriales?

SI  NO

P3.1 ¿Cuál es la medida que aplica para tratar los aceites industriales?

Regeneración

Reciclaje

Valoración energética

Otros  \_\_\_\_\_

P4. ¿El proceso productivo genera residuos sólidos?

SI  NO

P4.1 ¿Cuál de los siguientes procedimientos ejecuta para que los residuos sólidos no afecten al medio ambiente?

Reproceso

Reciclaje

Acopio

Incineración controlada

Otros  \_\_\_\_\_

P5. ¿Existen elementos de los productos que una vez terminada su vida útil causen daños irreversibles al medio ambiente?  
Por ejemplo las baterías

SI  NO

P5.1 Si la respuesta es afirmativa, complete el cuadro que se halla a continuación:

Elementos	Tiempo aproximado de vida útil	Tipo de daño	Medidas de mitigación

#### d) ANÁLISIS DEL FLUJO DE SUSTANCIAS

P1. Complete el siguiente cuadro:

Sustancias dentro del proceso productivo		
Tipo de sustancias	Porcentaje de sustancias tratadas	Incidencia en la salud de los trabajadores
Selladores	0%	x
Laca	0%	x

P2. ¿Se realiza un seguimiento en la salud de los colaboradores que trabajan con sustancias altamente tóxicas?

SI  NO

P2.1 ¿Con qué frecuencia se realiza la evaluación médica a los trabajadores que manejan este tipo de sustancias?

Semanal

Quincenal

Mensual

Anual

P3. ¿Aplican políticas de seguridad industrial?

SI

NO

P3.1 ¿Con qué grado de seriedad ejecutan las políticas?

Alto

Medio

Bajo

P4. ¿Existe un sistema de filtración para sustancias tóxicas vertidas en los ríos?

SI

NO

P5. ¿Cuál es el radio de acción de las partículas dispersadas en el aire?

Local

Regional

Nacional

**e) MATRIZ MED**

<b>Proceso: PRODUCCIÓN</b>						
Fase	Materiales		Energía		Desechos	
	Descripción	Cantidad	Descripción	Cantidad	Descripción	Cantidad
Secado	Madera	700 tablones	Lámparas LED	108 kwh/mes	Cantoneiras	232 unidades
	Agua	1 mt <sup>3</sup>	Secadero	2691 kwh/mes		
	Equipo de seguridad industrial	2 unidades al mes	Aserradora	790 kwh/mes		
Corte	Madera	200 tablones	Lámparas LED	143 kwh/mes	Aserrín	80 mt <sup>3</sup>
	Sierra	4 al mes	Sierra	502 kwh/mes	Viruta	100 mt <sup>3</sup>
	Equipo de seguridad industrial	5 unidades al mes				
Pintado	Laca	7 galones	Compresor	45 kwh/mes	Laca	1/4 de galón
	Sello	10 galones			Sello	1/2 de galón
	Compresor	1				
	Equipo de seguridad industrial	5 unidades al mes				

#### f) ANÁLISIS DE RIESGO

¿La empresa cumple estrictamente con las disposiciones establecidas por el P1. Ministerio del Medio Ambiente?

SI

NO

X

P3. ¿Se han identificado problemas de salud causados por la interacción con sustancias peligrosas?

SI  NO

P3.1 ¿Cuáles son los más comunes ?

Saturnismo	<input type="checkbox"/>	Alergias	<input type="checkbox"/>
Silicosis	<input type="checkbox"/>	Intoxicaciones	<input type="checkbox"/>
Neumoconiosis	<input type="checkbox"/>	Enfermedades en la piel	<input type="checkbox"/>
Anual	<input type="checkbox"/>	Otros	<input type="checkbox"/>

---

P4. ¿La empresa dispone de un sistema de purificación del aire en el exterior?

SI  NO

P5. ¿Qué tan afectadas se encuentran las zonas aledañas a la planta?

Leve

Moderado

Grave

P6. ¿Cómo se administran los residuos altamente contaminantes?  
No generan residuos de esa categoría

---

---

P7. ¿Utiliza medidas de prevención de riesgos asociados a sustancias tóxicas y desechos peligrosos?

SI

NO

P8. Complete la siguiente matriz:

<b>Matriz de análisis de riesgos</b>				
<b>Proceso/actividad</b>	<b>Porcentaje de riesgo</b>	<b>Agente generador</b>	<b>Causa</b>	<b>Efecto</b>

**AUDITORÍAS**  
g) **AMBIENTALES**

<b>PREGUNTAS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>PONDERACIÓN</b>	<b>VALORACIÓN</b>	<b>OBSERVACIÓN</b>
------------------	-----------	-----------	--------------------	-------------------	--------------------

¿La empresa tiene políticas de control ambiental?		x	10	2	Aplica medidas empíricas
¿Cuenta con un departamento de auditoría ambiental?		x	10	2	No dispone por el tamaño de la empresa
¿La organización maneja un sistema de clasificación para los materiales?	x		10	7	Los materiales utilizados no tienen un alto nivel de toxicidad
¿Dispone la empresa de un sistema de reciclaje?	x		10	6	No es muy eficiente
¿Existen plantas de tratamiento para las aguas residuales?		x	10	2	Los volúmenes manejados no aplican para crear este tipo de sistema
¿Se realiza con frecuencia un levantamiento de muestras de sustancias peligrosas para su análisis?		x	10	1	El nivel de contaminación es ínfimo
¿Se ha elaborado un código interno para el cuidado del medio ambiente?		x	10	2	Falta de cultura ambiental

**Determinación del nivel riesgo-confianza:**

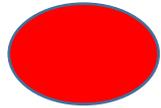
$$CP = \frac{CT \times 100}{PT}$$

31,42

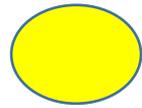
**RIESGO**

Respuestas	Total	Porcentaje
------------	-------	------------

<b>Alto</b>	<b>Medio</b>	<b>Bajo</b>
Del 0 al 46%	Del 47 al 75%	Del 75 al 100%



**Bajo**



**Medio**



**Alto**

**CONFIANZA**

<b>Si</b>	10	45%
<b>No</b>	12	55%

10 22 0,45

Tabla 2: Resultados de la herramienta

<b>Respuestas</b>	<b>Total</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Si</b>	10	45%
<b>No</b>	12	55%

La empresa Maderas Vitanza desarrolla sus operaciones en un entorno en el que las decisiones y procedimientos se basan en la intuición del gerente. Existen varios temas que deben ser objeto de un análisis como la falta de atención en los aspectos ambientales, es muy importante que el desarrollo productivo vaya de la mano con la mayor responsabilidad social posible, reduciendo los impactos creados hacia el medio ambiente y buscando los métodos que generen menor cantidad de desperdicios, fluidos y emisiones nocivas.

El polvo de madera es elemento que ocasiona mayor contaminación para los vecinos de la zona donde se encuentra la nave de producción, ya que al ser inhalado se deposita en la garganta, vías respiratorias y pulmones, hecho que genera daños en la salud. A pesar de que existen ciertas medidas para reducir su propagación, se puede incidir en su radio de difusión mediante el uso de un sistema de aspiración con filtros especiales, mismos que deben contar con un mantenimiento adecuado. Suele darse el caso de que se cambian los filtros sólo para una inspección rutinaria de la autoridad ambiental y se mantiene el mismo filtro hasta el próximo año, cuando se debería cambiar de tres a cuatro veces por año de acuerdo a su calidad o el personal, que por no tener la costumbre o por sentirse sofocados, no se colocan las mascarillas durante toda la jornada laboral.

Ventajosamente el agua no se usa en abundancia ni se generan vertidos que puedan contaminar las fuentes naturales del líquido vital. El subproceso de secado, que es en donde más agua se consume, proviene de las aguas lluvias en su mayoría y una mínima parte de la empresa municipal. Los subprocesos de sellado y lacado generan una dispersión de algunos elementos químicos que pueden ser considerados como nocivos para el medio ambiente; sin embargo, es una emisión controlada y regulada por el organismo estatal de gestión ambiental, manteniéndose dentro de los parámetros de aceptabilidad.

### 3.2 Análisis de Valor Agregado

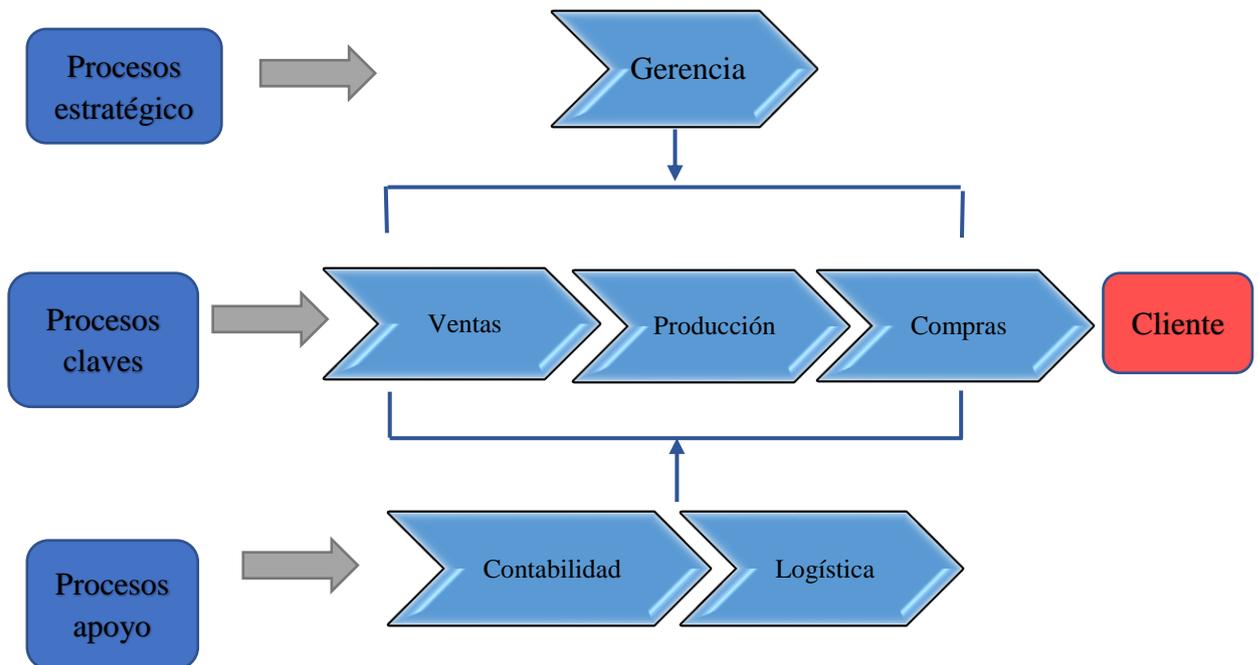
#### 3.2.1 Definición de los procesos claves de la empresa

Los procesos claves son aquellos que influyen en los objetivos estratégicos y agregan valor para el cliente, mediante el cumplimiento de sus expectativas y la maximización de la satisfacción. Para identificar este tipo de procesos se requiere un levantamiento de información en el que intervienen el gerente y empleados que tienen un profundo conocimiento sobre el tema.

#### Procesos claves de Maderas Vitanza

Los procesos claves de la empresa se definen en el siguiente mapa de procesos:

Cuadro 16: Mapa de procesos



Elaborado por: Sarmiento Isabel, Seminario Pablo

El proceso de compras es considerado clave, debido a que es el responsable de seleccionar y evaluar a los proveedores que van a suministrar la materia prima y otros materiales necesarios para la elaboración del producto final en base a criterios de precio, calidad y garantía. Además, coordina la forma de pago y ejecuta las políticas de entrega de los productos.

El proceso de ventas es un elemento esencial en la empresa porque se encarga de comercializar y promocionar el producto a través de una interacción directa con el consumidor final.

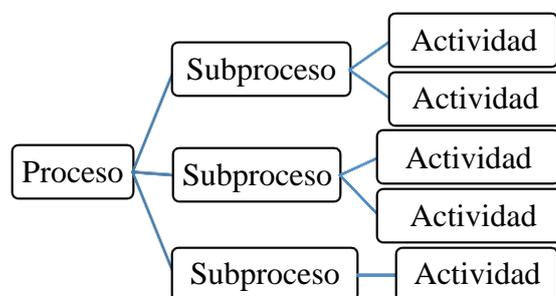
El proceso de producción es el más relevante en la organización, ya que se encarga de transformar la materia prima en producto final en base a los requerimientos del cliente y a la demanda actual.

Los procesos de logística y contabilidad no se tomarán en cuenta en la presente investigación, debido a que la cantidad de desperdicios o insumos aplicados a PmL no son recomendables para el análisis.

### 3.2.2 Subprocesos y actividades

Un proceso está conformado por subprocesos y estos a su vez están integrados por actividades que facilitan su gestión.

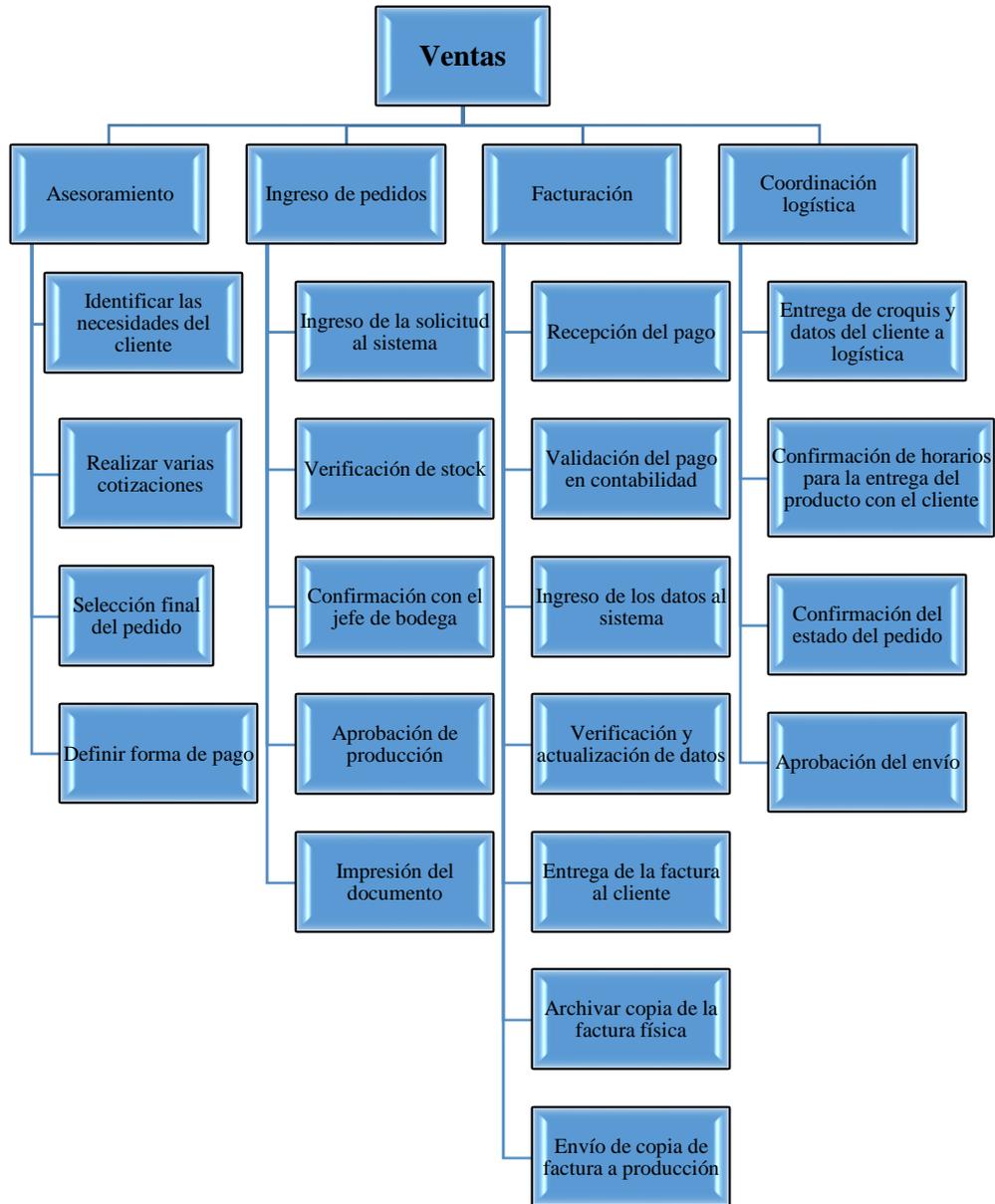
Cuadro 17: Componentes de un proceso



**Elaborado por:** Sarmiento Isabel, Seminario Pablo

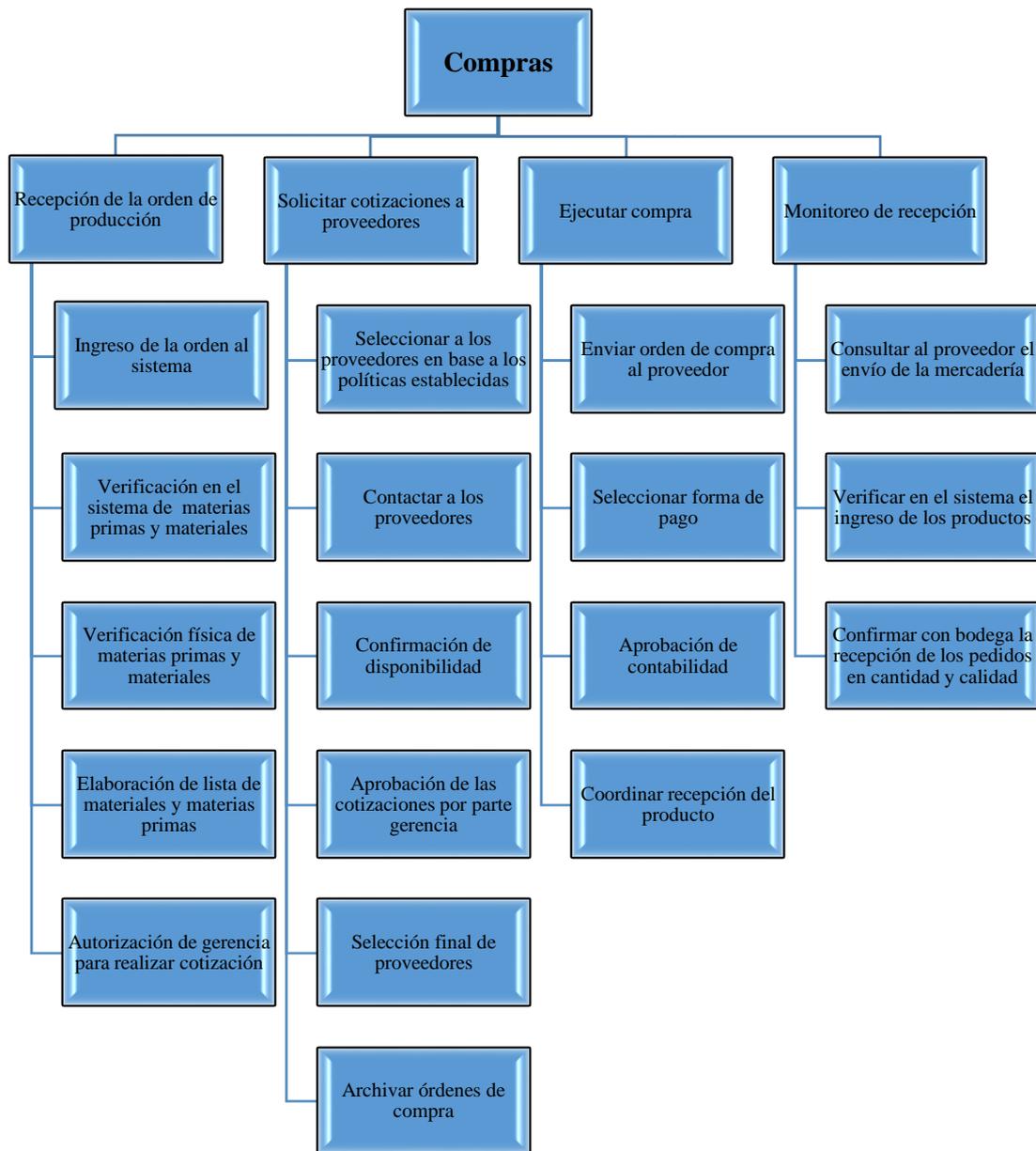
Los procesos de la empresa con sus respectivos componentes se detallan a continuación:

Cuadro 18. Proceso de ventas



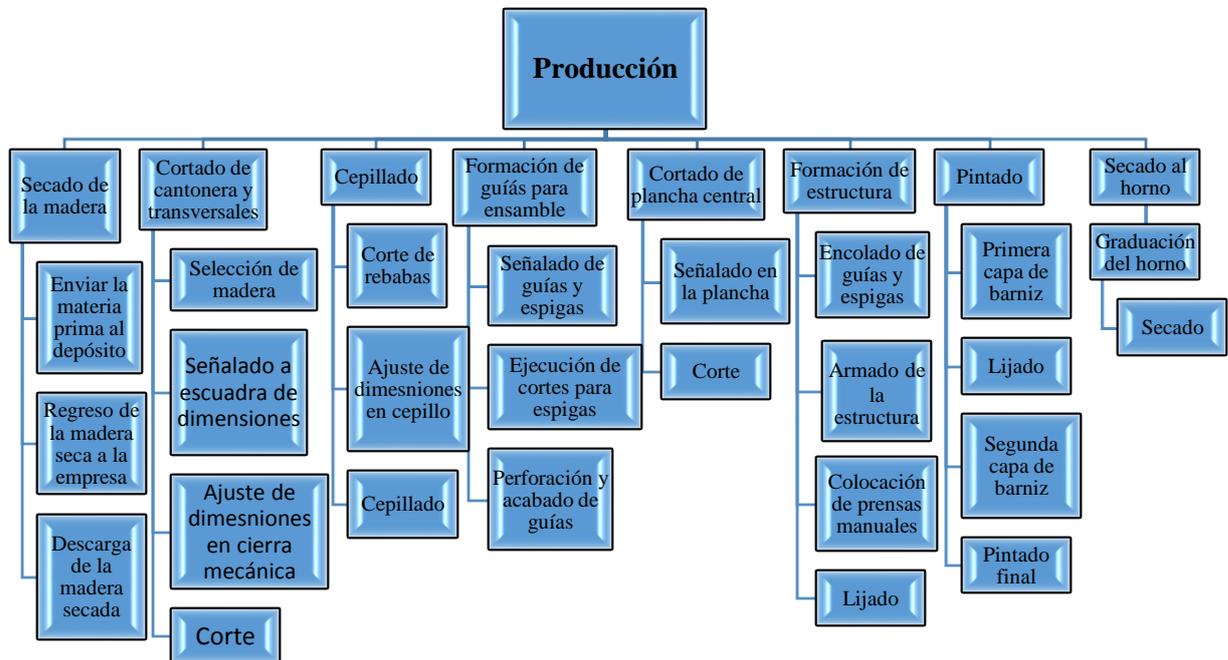
Elaborado por: Sarmiento Isabel, Seminario Pablo

Cuadro 19: Proceso de compras



Elaborado por: Sarmiento Isabel, Seminario Pablo

Cuadro 20: Proceso de producción



Elaborado por: Sarmiento Isabel, Seminario Pablo

### 3.2.3 Análisis de Pareto

El análisis de Pareto indica que el 20% de los elementos indican en la mayor parte del efecto; es decir, en un 80% y el restante genera una baja repercusión en el efecto total. (Gutiérrez, 2010)

Se realizó el análisis de Pareto de primer y segundo nivel para determinar cuál es el producto que origina el 80-20, para estudiar el valor agregado de éste en el proceso de producción.

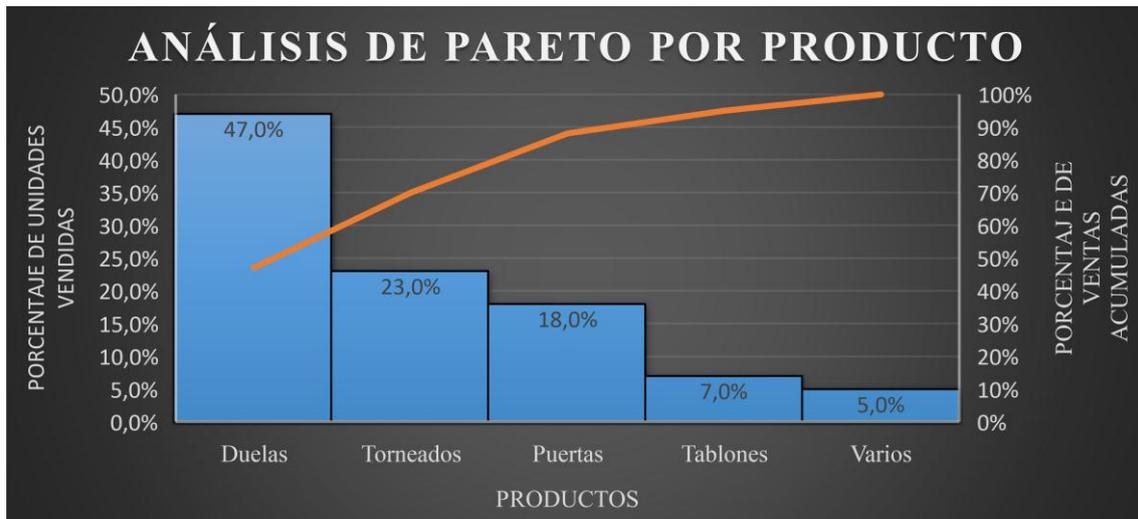
Tabla 3: Análisis de Pareto de primer nivel

TIPOS DE PRODUCTOS	UNIDADES VENDIDAS	% DE VENTAS	% DE VENTAS ACUMULADAS
Torneados	2044	23,0%	23,0%
Duelas	4176	47,0%	70,0%
Puertas	1599	18,0%	88,0%
Tablones	622	7,0%	95,0%
Varios	444	5,0%	100%
	8885	100%	

**Fuente:** Maderas Vitanza

**Elaborado por:** Sarmiento Isabel, Seminario Pablo

Gráfico 6: Análisis de Pareto por producto



**Fuente:** Maderas Vitanza

**Elaborado por:** Sarmiento Isabel, Seminario Pablo

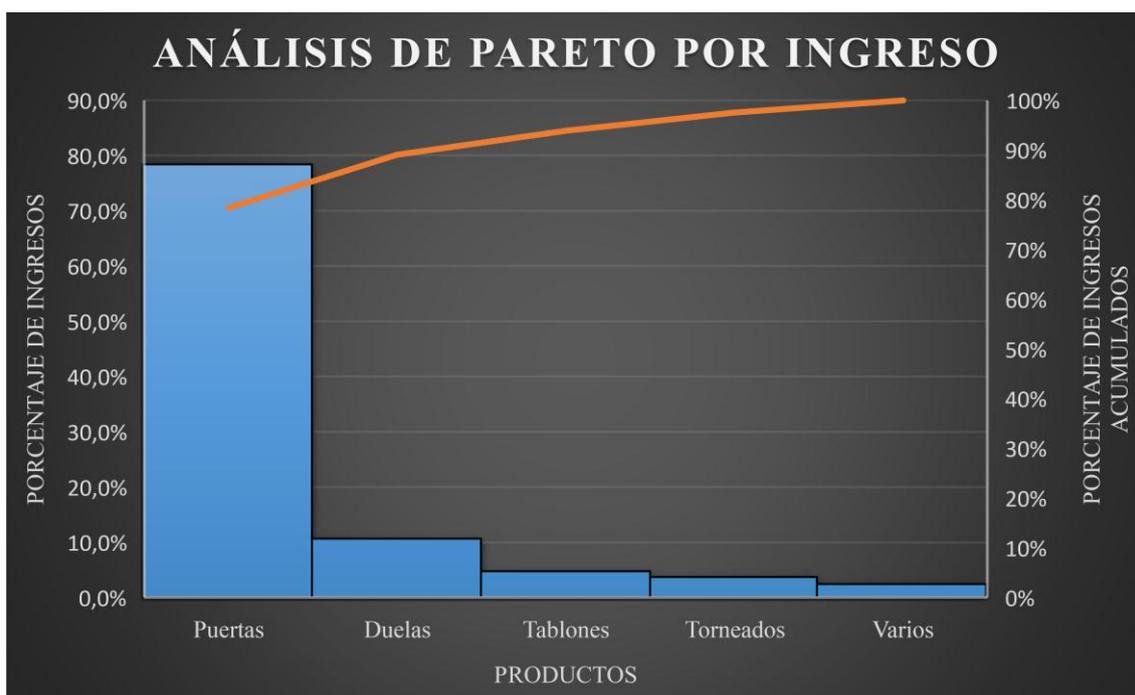
Tabla 4: Análisis de Pareto de segundo nivel

TIPOS DE PRODUCTOS	UNIDADES VENDIDAS	PRECIO	INGRESO	% DE INGRESO	% DE INGRESOS ACUMULADOS
Torneados	2044	4,25	8687	3,7%	3,7%
Duelas	4176	6	25056	10,7%	14,4%
Puertas	1599	115	183885	78,4%	92,8%
Tablones	622	18	11196	4,8%	97,5%
Varios	444	13	5772	2,5%	100%
	8885		234596	100%	

**Fuente:** Maderas Vitanza

**Elaborado por:** Sarmiento Isabel, Seminario Pablo

Gráfico 7: Análisis de Pareto por ingreso



**Fuente:** Maderas Vitanza

**Elaborado por:** Sarmiento Isabel, Seminario Pablo

El análisis de Pareto realizado a los productos que comercializa Maderas Vitanza evidencia que las duelas representan el 47 por ciento de sus productos vendidos, figuran como el ítem de mayor rotación; sin embargo, en el análisis de Pareto de segundo nivel, por ingresos, las puertas que constituían alrededor un 20 por ciento de las ventas, generan el 80 por ciento de los ingresos.

### **3.3 Mejora de procesos**

El análisis de valor agregado es una técnica que crea un escenario de todos los procesos de la empresa como un todo y ayuda a entender el funcionamiento individual de cada uno de estos y la sinergia que se crea para entregarle valor al cliente. Entiéndase como valor al cambio que sufrieron los materiales y el impacto positivo causado sobre el usuario.

Los resultados se polarizan en actividades que agregan valor y las que no agregan, se puede identificar claramente los procedimientos, las acciones, el tiempo y dinero invertido que no adicionan valor para el cliente.

#### **Tipos de valor agregado**

Dentro de las actividades podemos diferenciar aquellas que agregan valor para el cliente y las que agregan valor para la empresa.

Valor Agregado al Cliente (VAC): Son aquellas actividades que influyen directamente sobre la percepción del cliente y por las que este está dispuesto a pagar.

Valor Agregado para la Empresa (VAE): Son las actividades que agregan valor para la empresa.

Dentro de este análisis se pueden distinguir aquellas actividades que no agregan valor al proceso productivo y se clasifican de la siguiente forma:

- **Preparación:** Mientras se realizan actividades previas a la producción por: alistamiento de procedimientos, carga o preparación de maquinarias se consume tiempo que no aporta a la consecución del producto final y por ende se genera un desperdicio.

- Inspección: Es una actividad en la que se verifican documentos u otros elementos que de igual forma le restan el tiempo de producción de forma espontánea.
- Espera: Detenciones de cualquier tipo de se constituyen en fugas de tiempo productivo.
- Movimiento: Se consideran así los traslados de personal, documentos, información o cualquier elemento de un lugar a otro.
- Archivo: Es el almacenamiento de documentación física o digital a un lugar donde sea fácilmente ubicable e identificable, cuya detención que no agrega valor al proceso productivo.

### 3.3.1 Análisis de valor agregado y optimización del proceso de ventas

Tabla 5: Actividad: Ingreso de pedidos

<b>MADERAS VITANZA</b>									
<b>Proceso de Ventas</b>									
<b>Actividad: Ingreso de pedidos</b>									
<b>Análisis de Valor Agregado</b>									
<b>SITUACION ACTUAL</b>		<b>VA</b>		<b>NVA</b>					<b>Tiempo</b>
<b>No</b>	<b>Actividad</b>	<b>VAC</b>	<b>VAE</b>	<b>P</b>	<b>I</b>	<b>E</b>	<b>M</b>	<b>A</b>	<b>minutos</b>
1	Ingreso de la solicitud al sistema		3						3
2	Verificación de stock				40				40
3	Confirmación con el jefe de bodega					20			20
4	Aprobación de producción					45			45
5	Impresión del documento		3						3
<b>Total Actividades de VA</b>		<b>0</b>	<b>6</b>						<b>111</b>
<b>Total Actividades de NVA</b>				<b>0</b>	<b>40</b>	<b>65</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>105</b>
<b>Tiempo de Ciclo del Proceso TCP</b>									<b>111</b>
<b>Tiempo de Valor Agregado TVA</b>									<b>6</b>
<b>Tiempo de No Valor Agregado TNVA</b>									<b>105</b>
<b>Eficiencia de Valor Agregado VA/NVA</b>									<b>0,06</b>
<b>Eficiencia del Proceso TVA/TCP</b>									<b>5%</b>

Elaborado por: Sarmiento Isabel, Seminario Pablo

<b>MADERAS VITANZA</b>									
<b>Proceso de Ventas</b>									
<b>Actividad: Ingreso de pedidos</b>									
<b>Análisis de Valor Agregado</b>									
<b>SITUACION CON MEJORA</b>		<b>VA</b>		<b>NVA</b>					<b>Tiempo</b>
<b>No</b>	<b>Actividad</b>	<b>VAC</b>	<b>VAE</b>	<b>P</b>	<b>I</b>	<b>E</b>	<b>M</b>	<b>A</b>	<b>minutos</b>
1	Ingreso de la solicitud al sistema		3						3
2	Verificación de stock				7				7
3	Confirmación con el jefe de bodega					3			3
4	Aprobación de producción					3			3
5	Impresión del documento		3						3
	<b>Total Actividades de VA</b>	<b>0</b>	<b>6</b>						<b>19</b>
	<b>Total Actividades de NVA</b>			<b>0</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>13</b>
	<b>Tiempo de Ciclo del Proceso TCP</b>								<b>19</b>
	<b>Tiempo de Valor Agregado TVA</b>								<b>6</b>
	<b>Tiempo de No Valor Agregado TNVA</b>								<b>13</b>
	<b>Eficiencia de Valor Agregado VA/NVA</b>								<b>0,46</b>
	<b>Eficiencia del Proceso TVA/TCP</b>								<b>31,58%</b>

**Elaborado por:** Sarmiento Isabel, Seminario Pablo

La actividad verificación de stock ocasiona pérdida de tiempo, debido a que cuenta únicamente con una hoja de cálculo para llevar el inventario y en algunas circunstancias no se actualiza. Las actividades de: confirmación con el jefe de bodega y aprobación de producción crean tiempos muertos al ser innecesarias, creando esperas o interrupciones por confirmaciones que se pueden obviar. Además, existe una inadecuada gestión en el uso de recursos (internet, correo electrónico, teléfonos y dispositivos móviles), que se puede evitar al contar con un sistema integral que permita acceder a todas las operaciones.

Se pueden disminuir tiempos muertos al adquirir un sistema especializado que integre todas las operaciones, verificar en tiempo real las existencias y realizar confirmaciones por medio de éste.

Tabla 6: Actividad: Facturación

<b>MADERAS VITANZA</b>									
<b>Proceso de Ventas</b>									
<b>Actividad: Facturación</b>									
<b>Análisis de Valor Agregado</b>									
<b>SITUACION ACTUAL</b>		<b>VA</b>		<b>NVA</b>					<b>Tiempo</b>
<b>No</b>	<b>Actividad</b>	<b>VAC</b>	<b>VAE</b>	<b>P</b>	<b>I</b>	<b>E</b>	<b>M</b>	<b>A</b>	<b>minutos</b>
1	Recepción del pago		3						3
2	Validación del pago en contabilidad				45				45
3	Ingreso de los datos al sistema		15						15
4	Verificación y actualización de datos		16						16
5	Entrega de la factura al cliente		2						2
6	Archivar copia de la factura física							8	8
7	Envío de copia de factura a producción						20		20
	<b>Total Actividades de VA</b>	<b>0</b>	<b>36</b>						<b>109</b>
	<b>Total Actividades de NVA</b>			<b>0</b>	<b>45</b>	<b>0</b>	<b>20</b>	<b>8</b>	<b>73</b>
		<b>Tiempo de Ciclo del Proceso TCP</b>							<b>109</b>
		<b>Tiempo de Valor Agregado TVA</b>							<b>36</b>
		<b>Tiempo de No Valor Agregado TNVA</b>							<b>73</b>
		<b>Eficiencia de Valor Agregado VA/NVA</b>							<b>0,49</b>
		<b>Eficiencia del Proceso TVA/TCP</b>							<b>33%</b>

Elaborado por: Sarmiento Isabel, Seminario Pablo

<b>MADERAS VITANZA</b>									
<b>Proceso de Ventas</b>									
<b>Actividad: Facturación</b>									
<b>Análisis de Valor Agregado</b>									
<b>SITUACION CON MEJORA</b>		<b>VA</b>		<b>NVA</b>					<b>Tiempo</b>
<b>No</b>	<b>Actividad</b>	<b>VAC</b>	<b>VAE</b>	<b>P</b>	<b>I</b>	<b>E</b>	<b>M</b>	<b>A</b>	<b>minutos</b>
1	Recepción del pago								3
2	Validación del pago en contabilidad				3				3
3	Ingreso de los datos al sistema		15						15
4	Verificación y actualización de datos		16						16
5	Entrega de la factura al cliente		2						2
6	Archivar copia de la factura física							2	2
7	Envío de copia de factura a producción						2		2
<b>Total Actividades de VA</b>		<b>0</b>	<b>33</b>						<b>43</b>
<b>Total Actividades de NVA</b>				<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>5</b>
		<b>Tiempo de Ciclo del Proceso TCP</b>							<b>43</b>
		<b>Tiempo de Valor Agregado TVA</b>							<b>33</b>
		<b>Tiempo de No Valor Agregado TNVA</b>							<b>5</b>
		<b>Eficiencia de Valor Agregado VA/NVA</b>							<b>6,6</b>
		<b>Eficiencia del Proceso TVA/TCP</b>							<b>76,74%</b>

**Elaborado por:** Sarmiento Isabel, Seminario Pablo

En la actividad, validación del pago de contabilidad se evidencia un desperdicio de tiempo al esperar una confirmación por terceros, ya que se deben contactar con un proveedor que les facilita vía telefónica el estado crediticio del cliente. En la actualidad hay sistemas o programas que proveen la información del buró de crédito de los consumidores mediante el número de cédula. La empresa podría adquirirlos y así, evitar que el proceso sea más lento.

El procedimiento de archivar la copia de la factura física origina pérdida de tiempo y desperdicio de recursos (archivadores, papel, copiadora, archiveros), ya que se podría guardar una copia digital y tener de respaldo las facturas enviadas al correo electrónico del cliente. La actividad, envío de la copia de factura a producción ocasiona desperdicio de recursos y fuga de tiempo, debido a que es un movimiento de información innecesario, porque si contarán con un sistema, el jefe del proceso podría acceder a la información en cualquier momento. Sin incurrir en traslados y en uso de recursos como copias (papel).

Tabla 7: Actividad: Coordinación logística

<b>MADERAS VITANZA</b>									
<b>Proceso de Ventas</b>									
<b>Actividad: Coordinación logística</b>									
<b>Análisis de Valor Agregado</b>									
<b>SITUACION ACTUAL</b>		<b>VA</b>		<b>NVA</b>					<b>Tiempo</b>
<b>No</b>	<b>Actividad</b>	<b>VAC</b>	<b>VAE</b>	<b>P</b>	<b>I</b>	<b>E</b>	<b>M</b>	<b>A</b>	<b>minutos</b>
1	Entrega de croquis y datos del cliente a logística		15						15
2	Confirmación de horarios para la entrega del producto con el cliente				130				130
3	Confirmación del estado del pedido		25						25
4	Aprobación del envío		5						5
	<b>Total Actividades de VA</b>	<b>0</b>	<b>45</b>						<b>175</b>
	<b>Total Actividades de NVA</b>			<b>0</b>	<b>130</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>130</b>
<b>Tiempo de Ciclo del Proceso TCP</b>									<b>175</b>
<b>Tiempo de Valor Agregado TVA</b>									<b>45</b>
<b>Tiempo de No Valor Agregado TNVA</b>									<b>130</b>
<b>Eficiencia de Valor Agregado VA/NVA</b>									<b>0,35</b>
<b>Eficiencia del Proceso TVA/TCP</b>									<b>26%</b>

**Elaborado por:** Sarmiento Isabel, Seminario Pablo

<b>MADERAS VITANZA</b>									
<b>Proceso de Ventas</b>									
<b>Actividad: Coordinación logística</b>									
<b>Análisis de Valor Agregado</b>									
<b>SITUACION CON MEJORA</b>		<b>VA</b>		<b>NVA</b>					<b>Tiempo</b>
<b>No</b>	<b>Actividad</b>	<b>VAC</b>	<b>VAE</b>	<b>P</b>	<b>I</b>	<b>E</b>	<b>M</b>	<b>A</b>	<b>minutos</b>
1	Entrega de croquis y datos del cliente a logística		15						15
2	Confirmación de horarios para la entrega del producto con el cliente				10				10
3	Confirmación del estado del pedido		25						25
4	Aprobación del envío		5						5
	<b>Total Actividades de VA</b>	<b>0</b>	<b>45</b>						<b>55</b>
	<b>Total Actividades de NVA</b>			<b>0</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10</b>
		<b>Tiempo de Ciclo del Proceso TCP</b>							<b>55</b>
		<b>Tiempo de Valor Agregado TVA</b>							<b>45</b>
		<b>Tiempo de No Valor Agregado TNVA</b>							<b>10</b>
		<b>Eficiencia de Valor Agregado VA/NVA</b>							<b>4,5</b>
		<b>Eficiencia del Proceso TVA/TCP</b>							<b>81,8%</b>

**Elaborado por:** Sarmiento Isabel, Seminario Pablo

En este subproceso la actividad de confirmación de horarios para la entrega del producto con el cliente produce una pérdida de tiempo enorme hasta contactar al cliente y acordar la entrega, al facturar se puede coordinar la fecha y hora de entrega del pedido, sin incidir en interrupciones del proceso y hacer uso de los recursos (teléfonos y móviles).

### 3.3.2 Análisis de valor agregado y optimización del proceso de compras

Tabla 8: Actividad: Recepción de la orden de producción

<b>MADERAS VITANZA</b>									
<b>Proceso de Compras</b>									
<b>Actividad: Recepción de la orden de producción</b>									
<b>Análisis de Valor Agregado</b>									
<b>SITUACION ACTUAL</b>		<b>VA</b>		<b>NVA</b>					<b>Tiempo</b>
<b>No</b>	<b>Actividad</b>	<b>VAC</b>	<b>VAE</b>	<b>P</b>	<b>I</b>	<b>E</b>	<b>M</b>	<b>A</b>	<b>minutos</b>
1	Ingreso de la orden al sistema		5						5
2	Verificación en el sistema de materias primas y materiales				12				12
3	Verificación física de materias primas y materiales				28				28
4	Elaboración de lista de materiales y materias primas		40						40
5	Autorización de gerencia para realizar cotización					15			15
<b>Total Actividades de VA</b>		<b>0</b>	<b>45</b>						<b>100</b>
<b>Total Actividades de NVA</b>				<b>0</b>	<b>40</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>55</b>
		<b>Tiempo de Ciclo del Proceso TCP</b>							<b>100</b>
		<b>Tiempo de Valor Agregado TVA</b>							<b>45</b>
		<b>Tiempo de No Valor Agregado TNVA</b>							<b>55</b>
		<b>Eficiencia de Valor Agregado VA/NVA</b>							<b>0,82</b>
		<b>Eficiencia del Proceso TVA/TCP</b>							<b>45%</b>

Elaborado por: Sarmiento Isabel, Seminario Pablo

<b>MADERAS VITANZA</b>									
<b>Proceso de Compras</b>									
<b>Actividad: Recepción de la orden de producción</b>									
<b>Análisis de Valor Agregado</b>									
<b>SITUACION CON MEJORA</b>		<b>VA</b>		<b>NVA</b>					<b>Tiempo</b>
<b>No</b>	<b>Actividad</b>	<b>VA C</b>	<b>VA E</b>	<b>P</b>	<b>I</b>	<b>E</b>	<b>M</b>	<b>A</b>	<b>minutos</b>
1	Ingreso de la orden al sistema		5						5
2	Verificación en el sistema de materias primas y materiales				4				4
3	Verificación física de materias primas y materiales				0				0
4	Elaboración de lista de materiales y materias primas		40						40
5	Autorización de gerencia para realizar cotización				0				0
	<b>Total Actividades de VA</b>	<b>0</b>	<b>45</b>						<b>49</b>
	<b>Total Actividades de NVA</b>			<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>
	<b>Tiempo de Ciclo del Proceso TCP</b>								<b>49</b>
	<b>Tiempo de Valor Agregado TVA</b>								<b>45</b>
	<b>Tiempo de No Valor Agregado TNVA</b>								<b>4</b>
	<b>Eficiencia de Valor Agregado VA/NVA</b>								<b>11,25</b>
	<b>Eficiencia del Proceso TVA/TCP</b>								<b>91,84%</b>

Elaborado por: Sarmiento Isabel, Seminario Pablo

Las actividades de verificación de materia primas y materiales en el sistema y físicamente causan fugas de tiempo porque solo se dispone de un Excel que no es muy confiable y esto conlleva a confirmaciones con bodega. Se podría omitir uno de estos procedimientos al contar con un programa que permita obtener datos exactos y verídicos al ingresar un ítem, sin realizar llamadas a otros procesos para corroborar las existencias físicas, e incluso para el jefe de bodega sería más fácil llevar un registro y control si se adquiere un sistema con tales características.

La actividad autorización de gerencia para realizar cotizaciones genera tiempo desperdiciado porque se podría agilizar el procedimiento al tener un manual en el que se especifiquen las acciones a realizar al momento de cotizar o al darle la autorización al jefe de compras para que él las apruebe.

Tabla 9: Actividad: Solicitar cotizaciones a proveedores

<b>MADERAS VITANZA</b>									
<b>Proceso de Compras</b>									
<b>Actividad: Solicitar cotizaciones a proveedores</b>									
<b>Análisis de Valor Agregado</b>									
<b>SITUACION ACTUAL</b>		<b>VA</b>		<b>NVA</b>					<b>Tiempo</b>
<b>No</b>	<b>Actividad</b>	<b>VAC</b>	<b>VAE</b>	<b>P</b>	<b>I</b>	<b>E</b>	<b>M</b>	<b>A</b>	<b>minutos</b>
1	Seleccionar a los proveedores en base a las políticas establecidas		12						12
2	Contactar a los proveedores		24						24
3	Confirmación de disponibilidad					160			160
4	Aprobación de las cotizaciones por parte gerencia					30			30
5	Selección final de proveedores		7						7
6	Archivar órdenes de compra							9	9
	<b>Total Actividades de VA</b>	<b>0</b>	<b>43</b>						<b>242</b>
	<b>Total Actividades de NVA</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>190</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>199</b>
		<b>Tiempo de Ciclo del Proceso TCP</b>							<b>242</b>
		<b>Tiempo de Valor Agregado TVA</b>							<b>43</b>
		<b>Tiempo de No Valor Agregado TNVA</b>							<b>199</b>
		<b>Eficiencia de Valor Agregado VA/NVA</b>							<b>0,22</b>
		<b>Eficiencia del Proceso TVA/TCP</b>							<b>18%</b>

Elaborado por: Sarmiento Isabel, Seminario Pablo

<b>MADERAS VITANZA</b>									
<b>Proceso de Compras</b>									
<b>Actividad: Solicitar cotizaciones a proveedores</b>									
<b>Análisis de Valor Agregado</b>									
<b>SITUACION CON MEJORA</b>		<b>VA</b>		<b>NVA</b>					<b>Tiempo</b>
<b>No</b>	<b>Actividad</b>	<b>VAC</b>	<b>VAE</b>	<b>P</b>	<b>I</b>	<b>E</b>	<b>M</b>	<b>A</b>	<b>minutos</b>
1	Seleccionar a los proveedores en base a los políticas establecidas		12						12
2	Contactar a los proveedores		24						24
3	Confirmación de disponibilidad					15			15
4	Aprobación de las cotizaciones por parte gerencia					0			0
5	Selección final de proveedores								7
6	Archivar órdenes de compra							3	3
	<b>Total Actividades de VA</b>	<b>0</b>	<b>36</b>						<b>61</b>
	<b>Total Actividades de NVA</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>15</b>
	<b>Tiempo de Ciclo del Proceso TCP</b>								<b>61</b>
	<b>Tiempo de Valor Agregado TVA</b>								<b>36</b>
	<b>Tiempo de No Valor Agregado TNVA</b>								<b>15</b>
	<b>Eficiencia de Valor Agregado VA/NVA</b>								<b>2,4</b>
	<b>Eficiencia del Proceso TVA/TCP</b>								<b>59,02%</b>

**Elaborado por:** Sarmiento Isabel, Seminario Pablo

El procedimiento de confirmación de disponibilidad es una fuga de tiempo y se podría mejorar si se aplica un sistema que evalúe y califique, facilitando proveedores eficientes. La actividad de aprobación de cotizaciones por parte de gerencia consume mucho tiempo, se podría omitir esta actividad o realizar la aprobación mediante un programa



disminuyendo tiempos de traslados, optimizando recursos y mejorando la calidad de la madera.

<b>MADERAS VITANZA</b>									
<b>Proceso de Producción</b>									
<b>Actividad: Secado de madera</b>									
<b>Análisis de Valor Agregado</b>									
<b>SITUACION MEJORADA</b>		<b>VA</b>		<b>NVA</b>					<b>Tiempo</b>
<b>No</b>	<b>Actividad</b>	<b>VAC</b>	<b>VAE</b>	<b>P</b>	<b>I</b>	<b>E</b>	<b>M</b>	<b>A</b>	<b>minutos</b>
1	Corte		4800						4800
2	Ingreso de la materia prima a la cámara						60		60
3	Programación del código por tipo de madera				5				5
4	Homogenizar la humedad en la materia prima		4320						4320
5	Secado		35935						35935
6	Aclimatización de la madera		2880						2880
<b>Total Actividades de VA</b>		<b>0</b>	<b>47935</b>						<b>48000</b>
<b>Total Actividades de NVA</b>				<b>0</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>60</b>	<b>0</b>	<b>65</b>
		<b>Tiempo de Ciclo del Proceso TCP</b>						<b>48000</b>	
		<b>Tiempo de Valor Agregado TVA</b>						<b>47935</b>	
		<b>Tiempo de No Valor Agregado TNVA</b>						<b>65</b>	
		<b>Eficiencia de Valor Agregado VA/NVA</b>						<b>737,46</b>	
		<b>Eficiencia del Proceso TVA/TCP</b>						<b>100%</b>	

**Elaborado por:** Sarmiento Isabel, Seminario Pablo

Tabla 11: Actividad: Cortado de las cantoneras y transversales

<b>MADERAS VITANZA</b>									
<b>Proceso de Producción</b>									
<b>Actividad: Cortado de las cantoneras y transversales</b>									
<b>Análisis de Valor Agregado</b>									
<b>SITUACION ACTUAL</b>		<b>VA</b>		<b>NVA</b>					<b>Tiempo</b>
<b>No</b>	<b>Actividad</b>	<b>VAC</b>	<b>VAE</b>	<b>P</b>	<b>I</b>	<b>E</b>	<b>M</b>	<b>A</b>	<b>minutos</b>
1	Selección de la madera		35						35
2	Señalado a escuadra de dimensiones		20						20
3	Ajuste de dimensiones en sierra				15				15
4	Corte		30						30
	<b>Total Actividades de VA</b>	<b>0</b>	<b>85</b>						<b>100</b>
	<b>Total Actividades de NVA</b>			<b>0</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>15</b>
<b>Tiempo de Ciclo del Proceso TCP</b>								<b>100</b>	
<b>Tiempo de Valor Agregado TVA</b>								<b>85</b>	
<b>Tiempo de No Valor Agregado TNVA</b>								<b>15</b>	
<b>Eficiencia de Valor Agregado VA/NVA</b>								<b>5,67</b>	
<b>Eficiencia del Proceso TVA/TCP</b>								<b>85%</b>	

**Elaborado por:** Sarmiento Isabel, Seminario Pablo

La actividad ajuste de dimensiones en la sierra genera un desperdicio de tiempo, porque hay que graduar constantemente la herramienta, se mejoraría la eficiencia del proceso al contar con una máquina que no sea muy manual.

<b>MADERAS VITANZA</b>									
<b>Proceso de Producción</b>									
<b>Actividad: Cortado de las cantoneras y transversales</b>									
<b>Análisis de Valor Agregado</b>									
<b>SITUACION CON MEJORA</b>		<b>VA</b>		<b>NVA</b>					<b>Tiempo</b>
<b>No</b>	<b>Actividad</b>	<b>VAC</b>	<b>VAE</b>	<b>P</b>	<b>I</b>	<b>E</b>	<b>M</b>	<b>A</b>	<b>minutos</b>
1	Selección de la madera		35						35
2	Señalado a escuadra de dimensiones		20						20
3	Ajuste de dimensiones en cierra mecánica				4				4
4	Corte		30						30
	<b>Total Actividades de VA</b>	<b>0</b>	<b>85</b>						<b>89</b>
	<b>Total Actividades de NVA</b>			<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>
		<b>Tiempo de Ciclo del Proceso TCP</b>							<b>89</b>
		<b>Tiempo de Valor Agregado TVA</b>							<b>85</b>
		<b>Tiempo de No Valor Agregado TNVA</b>							<b>4</b>
		<b>Eficiencia de Valor Agregado VA/NVA</b>							<b>21,25</b>
		<b>Eficiencia del Proceso TVA/TCP</b>							<b>95,51%</b>

**Elaborado por:** Sarmiento Isabel, Seminario Pablo

Tabla 12: Actividad: Cepillado

<b>MADERAS VITANZA</b>									
<b>Proceso de Producción</b>									
<b>Actividad: Cepillado</b>									
<b>Análisis de Valor Agregado</b>									
<b>SITUACION ACTUAL</b>		<b>VA</b>		<b>NVA</b>					<b>Tiempo</b>
<b>No</b>	<b>Actividad</b>	<b>VAC</b>	<b>VAE</b>	<b>P</b>	<b>I</b>	<b>E</b>	<b>M</b>	<b>A</b>	<b>minutos</b>
1	Corte de rebabas		15						5
2	Ajuste de dimensiones en cepillo				20				20
3	Pre cepillado								20
4	Espera					40			40
5	Cepillado final		25						20
	<b>Total Actividades de VA</b>	<b>0</b>	<b>40</b>						<b>105</b>
	<b>Total Actividades de NVA</b>			<b>0</b>	<b>20</b>	<b>40</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>60</b>
		<b>Tiempo de Ciclo del Proceso TCP</b>							<b>105</b>
		<b>Tiempo de Valor Agregado TVA</b>							<b>40</b>
		<b>Tiempo de No Valor Agregado TNVA</b>							<b>60</b>
		<b>Eficiencia de Valor Agregado VA/NVA</b>							<b>0,67</b>
		<b>Eficiencia del Proceso TVA/TCP</b>							<b>38%</b>

**Elaborado por:** Sarmiento Isabel, Seminario Pablo

El procedimiento de ajustes de dimensiones en cepillo, ocasiona desperdicios en tiempo, ya que existen más opciones en máquinas y equipos que hacen que el manejo sea un 70% automatizado.

<b>MADERAS VITANZA</b>									
<b>Proceso de Producción</b>									
<b>Actividad: Cepillado</b>									
<b>Análisis de Valor Agregado</b>									
<b>SITUACION CON MEJORA</b>		<b>VA</b>		<b>NVA</b>					<b>Tiempo</b>
<b>No</b>	<b>Actividad</b>	<b>VAC</b>	<b>VAE</b>	<b>P</b>	<b>I</b>	<b>E</b>	<b>M</b>	<b>A</b>	<b>minutos</b>
1	Corte de rebabas		15						15
2	Ajuste de dimensiones en cepillo				4				4
3	Pre cepillado								
4	Espera								
5	Cepillado final		25						25
	<b>Total Actividades de VA</b>	<b>0</b>	<b>40</b>						<b>44</b>
	<b>Total Actividades de NVA</b>			<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>
		<b>Tiempo de Ciclo del Proceso TCP</b>							<b>44</b>
		<b>Tiempo de Valor Agregado TVA</b>							<b>40</b>
		<b>Tiempo de No Valor Agregado TNVA</b>							<b>4</b>
		<b>Eficiencia de Valor Agregado VA/NVA</b>							<b>10</b>
		<b>Eficiencia del Proceso TVA/TCP</b>							<b>90,91%</b>

**Elaborado por:** Sarmiento Isabel, Seminario Pablo





Tabla 15: Actividad: Formación de estructura

<b>MADERAS VITANZA</b>									
<b>Proceso de Producción</b>									
<b>Actividad: Formación de estructura</b>									
<b>Análisis de Valor Agregado</b>									
<b>SITUACION ACTUAL</b>		<b>VA</b>		<b>NVA</b>					<b>Tiempo</b>
<b>No</b>	<b>Actividad</b>	<b>VAC</b>	<b>VAE</b>	<b>P</b>	<b>I</b>	<b>E</b>	<b>M</b>	<b>A</b>	<b>minutos</b>
1	Encolado de guías y espigas		15						15
2	Armado de la estructura		18						18
3	Colocación de prensas manuales		8						8
<b>Total Actividades de VA</b>		<b>0</b>	<b>41</b>						<b>41</b>
<b>Total Actividades de NVA</b>				<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Tiempo de Ciclo del Proceso TCP</b>									<b>41</b>
<b>Tiempo de Valor Agregado TVA</b>									<b>41</b>
<b>Tiempo de No Valor Agregado TNVA</b>									<b>0</b>
<b>Eficiencia de Valor Agregado VA/NVA</b>									
<b>Eficiencia del Proceso TVA/TCP</b>									<b>100%</b>

**Elaborado por:** Sarmiento Isabel, Seminario Pablo

Tabla 16: Actividad: Pintado

<b>MADERAS VITANZA</b>									
<b>Proceso de Producción</b>									
<b>Actividad: Pintado</b>									
<b>Análisis de Valor Agregado</b>									
<b>SITUACION ACTUAL</b>		<b>VA</b>		<b>NVA</b>					<b>Tiempo</b>
<b>No</b>	<b>Actividad</b>	<b>VAC</b>	<b>VAE</b>	<b>P</b>	<b>I</b>	<b>E</b>	<b>M</b>	<b>A</b>	<b>Minutos</b>
1	Primera capa de barniz		15						15
2	Lijado		20						20
3	Segunda capa de barniz		15						15
4	Pintado final		25						25
	<b>Total Actividades de VA</b>	<b>0</b>	<b>75</b>						<b>75</b>
	<b>Total Actividades de NVA</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
		<b>Tiempo de Ciclo del Proceso TCP</b>							<b>75</b>
		<b>Tiempo de Valor Agregado TVA</b>							<b>75</b>
		<b>Tiempo de No Valor Agregado TNVA</b>							<b>0</b>
		<b>Eficiencia de Valor Agregado VA/NVA</b>							<b>0,00</b>
		<b>Eficiencia del Proceso TVA/TCP</b>							<b>100%</b>

**Elaborado por:** Sarmiento Isabel, Seminario Pablo

Tabla 17: Actividad: Secado al horno

<b>MADERAS VITANZA</b>									
<b>Proceso de Producción</b>									
<b>Actividad: Secado al horno</b>									
<b>Análisis de Valor Agregado</b>									
<b>SITUACION ACTUAL</b>		<b>VA</b>		<b>NVA</b>					<b>Tiempo</b>
<b>No</b>	<b>Actividad</b>	<b>VAC</b>	<b>VAE</b>	<b>P</b>	<b>I</b>	<b>E</b>	<b>M</b>	<b>A</b>	<b>minutos</b>
1	Graduación del horno		40						40
2	Secado		45						70
	<b>Total Actividades de VA</b>	<b>0</b>	<b>85</b>						110
	<b>Total Actividades de NVA</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
		<b>Tiempo de Ciclo del Proceso TCP</b>							<b>110</b>
		<b>Tiempo de Valor Agregado TVA</b>							<b>85</b>
		<b>Tiempo de No Valor Agregado TNVA</b>							<b>0</b>
		<b>Eficiencia de Valor Agregado VA/NVA</b>							
		<b>Eficiencia del Proceso TVA/TCP</b>							<b>77%</b>

**Elaborado por:** Sarmiento Isabel, Seminario Pablo

En los cuatro subprocesos anteriores, no hay tiempos muertos, porque en estas etapas del proceso de producción, los operarios realizan sólo actividades que se relacionan directamente con la fabricación del producto. Aunque, algunas actividades y subprocesos en sí producen residuos y emisiones al cortar, perforar o pintar, por lo que se deberían aplicar medidas para su adecuada administración.

### **3.4 Oportunidades de PmL**

En esta etapa de la investigación se utiliza la matriz FODA, la cual identifica las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas en el ambiente interno y externo de la empresa, mediante esta herramienta se podrán establecer soluciones. Se efectuaron entrevistas al gerente, jefes de los distintos procesos y obreros para determinar el estado actual de la empresa en base a PmL, los entrevistados brindaron la información que identificó fortalezas y debilidades de Maderas Vitanza. A continuación, se muestra el FODA:

### 3.4.1 Fortalezas

Cuadro 21: Fortalezas de PmL

#### **Fortalezas**

El propietario cuenta con amplia experiencia y formación técnica.

Prevalece la calidad en el producto.

El dueño es consciente que los residuos generan contaminación.

La comunidad no ha presentado quejas sobre las actividades productivas de la empresa.

Los operadores poseen el conocimiento necesario para operar máquinas, herramientas y materiales.

### 3.4.2 Oportunidades

Cuadro 22: Oportunidades de PmL

#### **Oportunidades**

Alto grado de concienciación por impacto ambiental a nivel industrial.

La industria ecuatoriana tiene leyes y reglamentos claramente establecidos para prevenir contaminación.

Beneficios económicos para empresas que mantengan procesos amigables con el medio ambiente.

Tratados internacionales para prevenir desastres naturales causados por accidentes.

La aplicación de políticas de PmL crea una imagen positiva de la empresa a nivel internacional.

Incrementar la eficiencia con baja inversión.

Aumentar los ingresos a través del reciclaje.

### 3.4.3 Debilidades

Cuadro 23: Debilidades de PmL

#### **Debilidades**

Consumo excesivo de agua y energía.

Falta de control en el derrame de fluidos en el piso.

No disponen de medidas preventivas para cuidar el medio ambiente.

La empresa no posee áreas delimitadas para cada subproceso productivo.

Los operadores no están capacitados en cuanto a criterios de reciclaje, residuos y desechos.

Falta de señalética en la planta.

### 3.4.4 Amenazas

Cuadro 24: Amenazas de PmL

#### **Amenazas**

Bajo nivel de conciencia sobre la tala indiscriminada para fines industriales.

Políticas débilmente establecidas en temas de reciclaje y PmL a nivel de pequeñas empresas.

Alto porcentaje de contaminación de ríos por vertidos industriales no controlados.

Medidas compensatorias no satisfacen el daño generado.

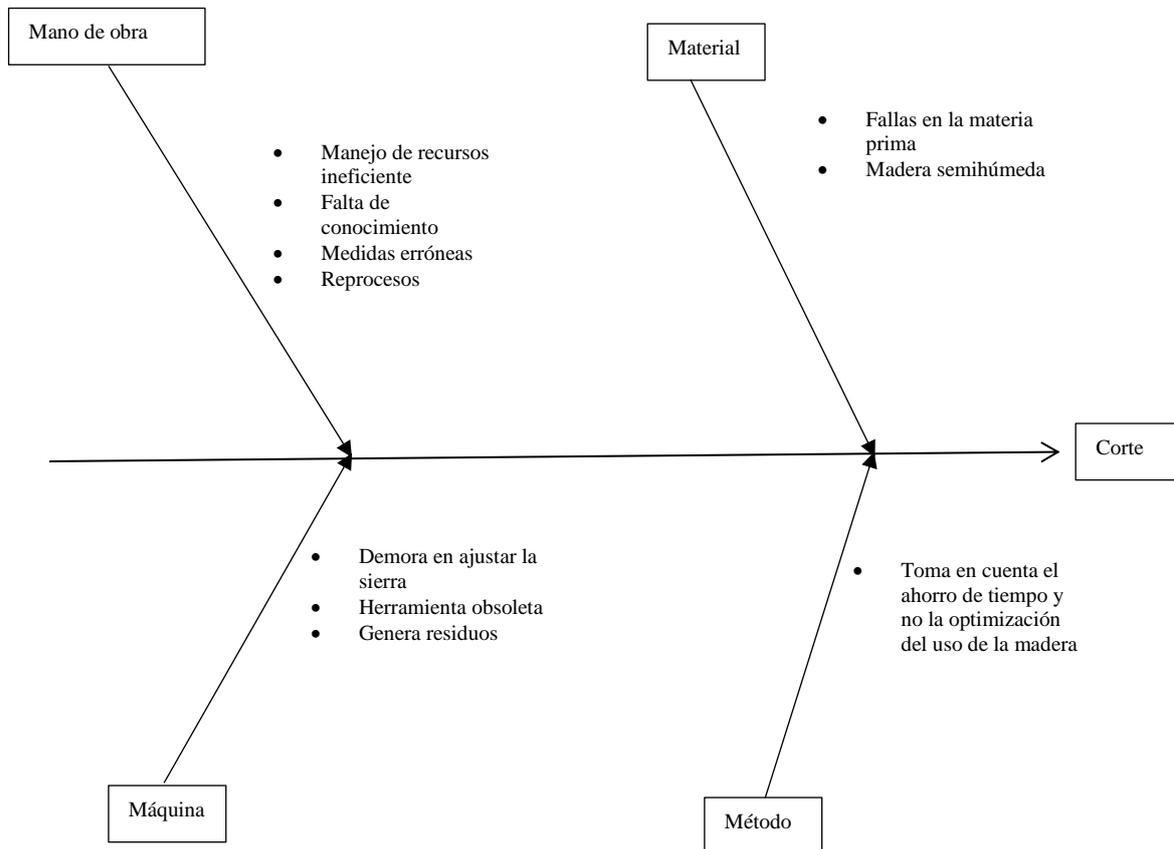
Manejo doloso de desechos y producto no conforme.

### 3.5 Identificación de las causas de los problemas en los procesos

El diagrama de Ishikawa analiza la relación entre un efecto y sus posibles causas. El método que se va a utilizar para determinar los principales problemas de cada uno de los subprocesos del proceso productivo, es el método de las 4M, el cual consiste en establecer las causas potenciales de mano de obra, material, máquina y método. Estos elementos definen de manera global todo el proceso y en qué forma varía el producto final. (Gutiérrez, 2010)

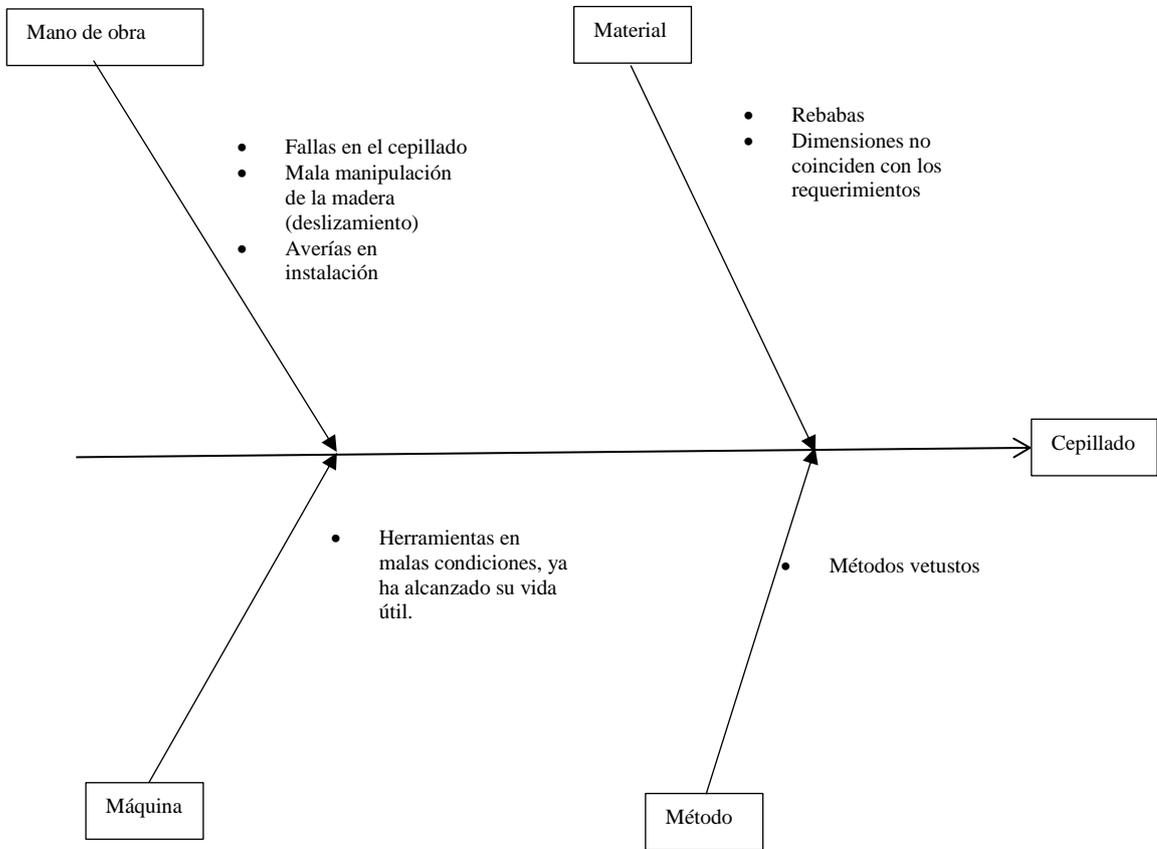
Bajo este argumento se exponen los problemas detectados en procesos, subprocesos o actividades:

Cuadro 25: Diagrama de corte

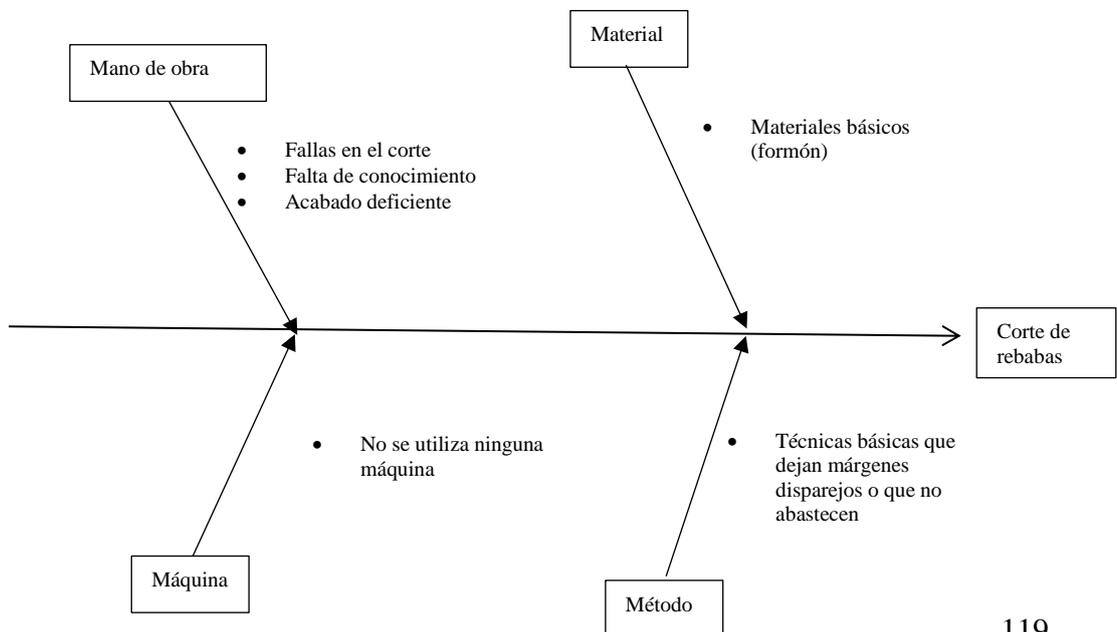


El diagrama incluye hace referencia a las causas que se presentan en los subprocesos: corte de cantoneras y transversales y corte de plancha central.

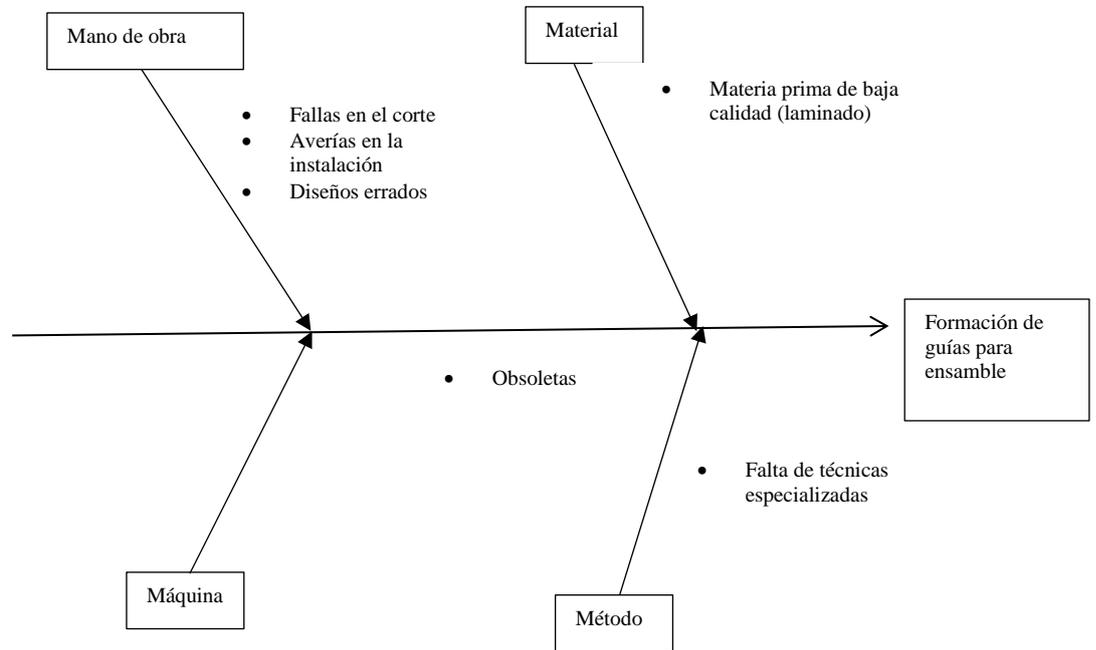
Cuadro 26: Diagrama de cepillado



Cuadro 27: Diagrama de corte de rebabas

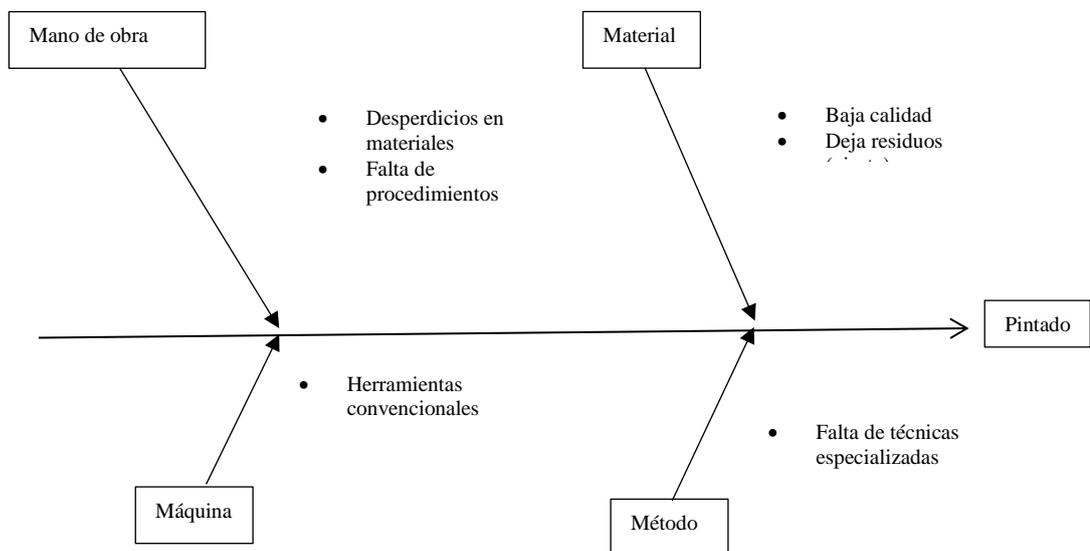


Cuadro 28: Diagrama de formación de guías para ensamble



El diagrama del proceso formación de guías para ensamble enfatiza en las actividades de: ejecución de cortes para espigas y perforación y acabados de guías.

Cuadro 29: Diagrama de pintado



### **3.6 Descripción de alternativas**

#### **1. Adquisición de un software**

Para disminuir tiempos, esperas y optimizar recursos se debería adquirir un sistema que integre las operaciones en todos los procesos. Al verificar el stock en el programa habría un mayor control y coordinación con respecto a lo que existe en bodega, sin la necesidad de realizar dobles verificaciones y llamadas.

#### **2. Validación del cliente mediante buró de crédito**

Actualmente, se califica al cliente mediante el buró de crédito de un tercero; por lo tanto, se emplean más recursos y hay desperdicios de tiempo. La empresa podría contar con un sistema que le permita calificar al cliente en cualquier momento sin incurrir en esperas y en información distorsionada.

#### **3. Cambio en el método de archivo**

El procedimiento de archivar la copia de la factura y otros documentos origina pérdida de tiempo y desperdicio de recursos (archivadores, papel, copiadora, archiveros), ya que se podrían guardar digitalmente las copias y así, se disminuye tiempo, mano de obra y energía.

#### **4. Sistema de selección y evaluación de proveedores**

El procedimiento de confirmación de disponibilidad a proveedores produce tiempo desperdiciado en exceso, se podría optimizar el tiempo y recursos, al crear un sistema de selección y evaluación de proveedores en el cual se determinarían los más idóneos para la empresa; es decir, aquellos que cumplan con los parámetros de calidad, cantidad y tiempo.

## **5. Cambio en el método de confirmación de entregas**

La confirmación de horarios para la entrega del producto con el cliente produce una pérdida de tiempo enorme hasta contactar al cliente y acordar la entrega. Al facturar se puede coordinar la fecha y hora de entrega del pedido, sin incidir en interrupciones del proceso.

## **6. Trabajar con el ángulo de corte apropiado en el aserradero de cinta**

Para lograr un corte idóneo de la materia prima en bruto se debe calcular el tiempo de cuantos metros puede durar el filo de la cuchilla al ejecutar la acción, para llegar a ésta parte se debe conocer el ángulo de corte, la cuchilla puede estar en perfectas condiciones, pero si no tiene el ángulo correcto no sirve de nada, dependiendo de lo que se vaya a realizar, el instrumento (cuchillas) tiene que configurarse en base a lo que indica el catálogo, ya que cuando las cuchillas son nuevas no ocasionan ningún problema, el inconveniente aparece cuando se envían a afilar, porque se pierde el ángulo, produciendo desperdicios en las actividades o subprocesos posteriores, consumiendo más recursos y tiempo. Una vez que se identifica el ángulo de corte el terminado de la madera se va a optimizar.

## **7. Cambio en la dimensión de corte de la materia prima**

Actualmente el porcentaje de desperdicio (viruta, aserrín y polvo) generado en el proceso productivo es de un 10%; sin embargo, mediante la aplicación de técnicas de PmL el desperdicio se puede reducir hasta en un 5%. Normalmente el grosor de la madera que ingresa a la cámara de secado es de 5 cm, porque se desbasta hasta 1 cm entre el proceso de canteado y cepillado. Si el formato disminuye a 4 cm utilizando materia prima de calidad y cuchillas correctamente afiladas, el proceso de secado se reduciría de 30 a 25 días; por lo tanto, se tendría un ahorro en mano de obra, energía, y combustible. La capacidad del secadero se optimizaría de 30 mt<sup>2</sup> (700 tablones) en un mes normal a 40 mt<sup>2</sup> (805 tablones).

## **8. Adquisición de máquina para secado de madera**

El tiempo que se demora el proveedor en entregar la madera es de dos meses, la calidad del secado no satisface las expectativas, sumado a esto el envío y los costos en los que se inciden, producen ineficiencia en el uso de tiempo y recursos. Al adquirir un secadero de madera se reduce el tiempo del proceso en un 50%, ya que el programa otorga a cada tipo de madera un código que describe sus características y en función de las cuales se aplica la temperatura para cada procedimiento.

## **9. Reducción del margen de cepillado**

Si el proceso de secado ofrece madera de mejores características, en las que no sea necesario desbastar demasiado material para los acabados. El margen de cepillado se reduciría de 5mm a 2mm, por ende, las cuchillas tendrían menos desgaste y la cantidad de residuos disminuiría.

## **10. Optimización en el método de lijado**

En la actualidad con la lijadora de banda se obtienen 50 unidades en un día de trabajo, si se aplican las medidas anteriores la madera sería de primera y si se calibra adecuadamente ya no se requeriría emplear la máquina para 10 lijadas sino se reduciría a la mitad y al mismo tiempo aumentaría su efectividad a 70 unidades; por lo tanto, habría menos generación de residuos, se ahorraría tiempo, energía, la vida útil de la maquina incrementaría y la mano de obra disminuiría.

## **11. Reciclar viruta**

El manejo de residuos a través de las técnicas de PmL para minimizar la generación de desperdicios, así como para aprovechar su potencial como subproductos, generar valor agregado al proceso y produce beneficios económicos para las empresas y un menor impacto ambiental, dentro de estas técnicas se encuentran reducción, reúso y reciclaje. (Van, Monroy, & Saer, 2008)

En este caso el reciclaje utiliza la viruta que se originó en las actividades o subprocesos, se podría destinar a los establos para mezclarla con otros elementos entre químicos y orgánicos para generar abono, también se utiliza para combustible de los hornos de ladrillo. Los residuos más grandes se reprocesarían para armar tablonés, tiras o bolillos de madera.

## CAPÍTULO 4

### 4. Evaluación de alternativas y elaboración de un Modelo para Producción más Limpia en Maderas Vitanza

#### 4.1 Análisis cualitativo de las alternativas de PmL

Cuadro 30: Análisis cualitativo de las alternativas de PmL

<b>Actualmente</b>	<b>Con alternativas</b>
<p><b>Ingreso de pedidos</b></p> <p>La verificación de stock y las confirmaciones a jefes ocasionan pérdida de tiempo, ya que cuentan con una hoja de cálculo para llevar el inventario y en algunas circunstancias no se actualiza.</p>	<p><b>Adquisición de un software</b></p> <p>Al integrar un sistema que maneje las operaciones en todos los procesos. Existe mayor control y coordinación con respecto a lo que existe en bodega, sin la necesidad de realizar doubles verificaciones y llamadas.</p>
<p><b>Facturación</b></p> <p>La validación del pago de contabilidad por parte de terceros y archivar la copia de la factura física crea un desperdicio de recursos.</p>	<p><b>Validación del cliente mediante buró de crédito</b></p> <p>Si la empresa adquiere un sistema que le permita calificar al cliente en cualquier momento optimiza tiempo, energía y mano de obra sin incurrir en esperas y en información distorsionada.</p> <p><b>Cambio en el método de archivo</b></p> <p>Se podrían guardar digitalmente las copias y así, se disminuye tiempo, mano de obra y energía.</p>

<p><b>Coordinación logística</b> La confirmación de horarios para la entrega del producto con el cliente produce una pérdida de tiempo enorme hasta contactar al cliente y acordar la entrega</p>	<p><b>Cambio en el método de confirmación de entregas</b> Al facturar se puede coordinar la fecha y hora de entrega del pedido, sin incidir en interrupciones del proceso.</p>
<p><b>Recepción de la orden de producción</b> Algunas actividades como verificación de materia primas y materiales y la autorización de gerencia para realizar cotizaciones en el sistema ocasionan pérdidas de tiempo.</p>	<p>Se podría omitir estos procedimientos al contar con un programa que permita obtener datos exactos y verídicos al ingresar un ítem, sin realizar verificaciones y autorizaciones.</p>
<p><b>Solicitar cotizaciones a proveedores</b> El procedimiento de confirmación de disponibilidad es un excesivo tiempo desperdiciado</p>	<p><b>Sistema de selección y evaluación de proveedores</b> Se podría optimizar el tiempo y recursos, al crear un sistema de selección y evaluación de proveedores en el cual se determinarían los más idóneos para la empresa; es decir, aquellos que cumplan con los parámetros de calidad, cantidad y tiempo.</p>
<p><b>Secado de madera</b> El tiempo que se demora el proveedor en entregar la madera es de dos meses, la calidad del secado no satisface las expectativas, sumado a esto el envío y los costos en los que se inciden, producen ineficiencia en el uso de tiempo y recursos.</p>	<p><b>Adquisición de máquina para secado de madera</b> Al adquirir un secadero de madera se reduce el tiempo del proceso en un 50%, ya que el programa otorga a cada tipo de madera un código que describe sus características y en función de las cuales se aplica la temperatura para cada procedimiento.</p>

<p>El grosor de la madera que ingresa a la cámara de secado es de 5 cm, porque se desbasta hasta 1 cm entre el proceso de canteado y cepillado.</p>	<p><b>Cambio en la dimensión de corte de la materia prima</b></p> <p>Si el formato disminuye a 4 cm utilizando materia prima de calidad y cuchillas correctamente afiladas, el proceso de secado se reduciría de 30 a 25 días; por lo tanto, se tendría un ahorro en mano de obra, energía, y combustible. La capacidad del secadero se optimizaría de 30 mt<sup>2</sup> (700 tablones) en un mes normal a 40 mt<sup>2</sup> (805 tablones).</p>
<p><b>Corte</b></p> <p>El inconveniente aparece cuando se envía a afilar las cuchillas, porque se pierde el ángulo, produciendo desperdicios en las actividades o subprocesos posteriores, consumiendo más recursos y tiempo.</p>	<p><b>Trabajar con el ángulo de corte apropiado en el aserradero de cinta</b></p> <p>Para lograr un corte idóneo de la materia prima en bruto se debe calcular el tiempo de cuantos metros puede durar el filo de la cuchilla al ejecutar la acción, para llegar a ésta parte se debe conocer el ángulo de corte, el instrumento (cuchillas) tiene que configurarse en base a lo que indica el catálogo.</p>
<p><b>Cepillado</b></p> <p>Actualmente se desbasta demasiado material para los acabados y hay más desgaste en las cuchillas.</p>	<p><b>Reducción del margen de cepillado</b></p> <p>El margen de cepillado se reduciría de 5mm a 2mm, por ende, las cuchillas tendrían menos desgaste y la cantidad de residuos disminuiría.</p>
<p><b>Lijado</b></p> <p>En la actualidad con la lijadora de banda se obtienen 50 unidades en un día de trabajo, debido a una inadecuada</p>	<p><b>Optimización en el método de lijado</b></p> <p>La calibración correcta de la máquina reduciría a 5 lijadas y al mismo tiempo aumentaría su efectividad a 70 unidades;</p>

calibración de la máquina que dan como resultado 10 lijadas.	por lo tanto, habría menos generación de residuos, se ahorraría tiempo, energía, la vida útil de la maquina incrementaría y la mano de obra disminuiría.
--	--

## 4.2 Análisis cuantitativo de las alternativas de PmL

Tabla 18: Análisis cuantitativo de las alternativas de PmL

Proceso	Subproceso	Indicador actual		Indicador mejorado	
		Eficiencia de VA	Eficiencia del proceso	Eficiencia de VA	Eficiencia del proceso
Ventas	Ingreso de pedidos	0,06	5%	0,46	31,58%
	Facturación	0,49	33%	6,6	76,74%
	Coordinación logística	0,35	26%	4,5	81,80%
Compras	Recepción de la orden de producción	0,82	45%	11,25	91,84%
	Solicitar cotizaciones a proveedores	0,22	18%	2,4	59,02%
Producción	Secado de madera	0,06	5%	737,46	100%
	Cortado de las cantoneras y transversales	5,67	85%	21,25	95,51%
	Cepillado	0,67	38%	10	90,91%

### 4.3 Elaboración del modelo de producción más limpia para maderas Vitanza

<b>PLAN DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA</b>							
<b>PROCESO:</b>	Ventas	<b>SUBPROCESO:</b>	Ingreso de pedidos				
<b>RESPONSABLE:</b>	Secretaria						
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	En este subproceso el cliente define su requerimiento y se realiza una búsqueda para confirmar existencias.	<b>MATERIALES:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Computadora</li> <li>-Software</li> <li>-Impresora</li> <li>-Utilitarios de oficina</li> </ul>				
<b>PROBLEMAS:</b>							
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Falta de fluidez en los procesos</li> <li>2. Herramientas obsoletas</li> <li>3. Confirmaciones innecesarias</li> <li>4. Doble verificación de stock</li> </ol>							
<b>ACTIVIDADES:</b>							
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingreso de la solicitud al sistema</li> <li>2. Verificación de stock</li> <li>3. Confirmación con el jefe de bodega</li> <li>4. Aprobación de producción</li> <li>5. Impresión del documento</li> </ol>							
<b>MÉTODO DE MEDICIÓN:</b>							
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; border-bottom: 1px solid black;">Unidades vendidas</td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> <tr> <td>Total de unidades registradas</td> <td></td> </tr> </table>				Unidades vendidas		Total de unidades registradas	
Unidades vendidas							
Total de unidades registradas							
<b>ALTERNATIVAS DE PML</b>							
Adquisición de un sistema que integre las operaciones en todos los procesos. Al verificar el stock en el programa habría un mayor control y coordinación con respecto a lo que existe en bodega, sin la necesidad de realizar dobles verificaciones y llamadas.							
<b>BENEFICIOS:</b>							
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Disminución de tiempos muertos</li> <li>2. Stock controlado y actualizado</li> <li>3. Acceso al sistema desde todas las operaciones</li> </ol>							

<b>PLAN DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA</b>	
<b>PROCESO:</b> Ventas	<b>SUBPROCESO:</b> Facturación
<b>RESPONSABLE:</b> Secretaria	
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Proceso en el que se registran cantidades de ítems y sirve de instrumento de control para la empresa y fines tributarios y el precio final lo componen el subtotal, descuentos e impuestos.	<b>MATERIALES:</b> -Computadora -Software -Impresora -Utilitarios de oficina
<b>PROBLEMAS:</b> 1. Calificación del cliente mediante el buró de crédito de un tercero 2. Información distorsionada 3. Desperdicio de recursos al archivar copias de documentos	
<b>ACTIVIDADES:</b> 1. Recepción del pago 2. Validación del pago en contabilidad 3. Ingreso de los datos al sistema 4. Verificación y actualización de datos 5. Archivar copia de la factura física 6. Envío de copia de factura a producción	
<b>MÉTODO DE MEDICIÓN:</b> Créditos aprobados sin errores <hr/> Total de créditos	
<b>ALTERNATIVAS DE PML</b> Implementación de un sistema que califique al cliente en cualquier momento sin incurrir en esperas e información distorsionada. El procedimiento de archivar la copia de la factura y otros documentos se podría guardar digitalmente.	
<b>BENEFICIOS:</b> 1. Información rápida y veraz con respecto al historial crediticio del cliente 2. Optimización de recursos 3. Cuidado del medio ambiente al emplear menos papel	

<b>PLAN DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA</b>	
<b>PROCESO:</b>	Ventas <b>SUBPROCESO:</b> Coordinación logística
<b>RESPONSABLE:</b>	Secretaria
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Se receipta la factura con croquis detallado, se organiza el pedido en calidad y número y se coordina con el cliente la factibilidad del horario.	<b>MATERIALES:</b> -Computadora -Celular -Hoja de ruta
<b>PROBLEMAS:</b> 1. Interrupciones en el proceso 2. Pérdida de tiempo	
<b>ACTIVIDADES:</b> 1. Entrega de croquis y datos del cliente a logística 2. Confirmación de horarios para la entrega del producto con el cliente 3. Confirmación del estado del pedido 4. Aprobación del envío	
<b>MÉTODO DE MEDICIÓN:</b>  Número de pedidos entregados a tiempo ----- Número total de pedidos entregados	
<b>ALTERNATIVAS DE PML</b> Al facturar se puede coordinar la fecha y hora de entrega del pedido, sin incidir en interrupciones del proceso.	
<b>BENEFICIOS:</b> 1. Agilidad en los procesos 2. Confirmaciones de entrega más efectivas 3. Disminución de tiempos muertos	

<b>PLAN DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA</b>	
<b>PROCESO:</b> Compras	<b>SUBPROCESO:</b> Recepción de la orden de producción
<b>RESPONSABLE:</b> Jefe de compras	
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Una vez generada la orden, se confirman las existencias en el sistema y de forma física para proceder con las adquisiciones faltantes.	<b>MATERIALES:</b> -Computadora -Software -Impresora -Utilitarios de oficina
<b>PROBLEMAS:</b> 1. Falta de fluidez en los procesos 2. Herramientas obsoletas 3. Confirmaciones innecesarias 4. Doble verificación de stock	
<b>ACTIVIDADES:</b> 1. Ingreso de la orden al sistema 2. Verificación en el sistema de materias primas y materiales 3. Verificación física de materias primas y materiales 4. Elaboración de lista de materiales y materias primas 5. Autorización de gerencia para realizar cotización	
<b>MÉTODO DE MEDICIÓN:</b>  Unidades verificadas _____ Total de unidades registradas _____	
<b>ALTERNATIVAS DE PML</b>  Adquisición de un sistema que integre las operaciones en todos los procesos. Al verificar el stock en el programa habría un mayor control y coordinación con respecto a lo que existe en bodega, sin la necesidad de realizar dobles verificaciones y llamadas.	
<b>BENEFICIOS:</b> 1. Disminución de tiempos muertos 2. Stock controlado y actualizado 3. Acceso al sistema desde todas las operaciones 4. Compras efectivas	

<b>PLAN DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA</b>	
<b>PROCESO:</b> Compras	<b>SUBPROCESO:</b> Solicitar cotizaciones a proveedores
<b>RESPONSABLE:</b> Jefe de compras	
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Se analiza en la base de proveedores, el que presente la propuesta más aceptable y se le encarga el pedido.	<b>MATERIALES:</b> -Computadora -Software -Impresora -Utilitarios de oficina
<b>PROBLEMAS:</b> 1. Demora al contactar a los proveedores 2. Falta de un sistema que permita seleccionar a los mejores proveedores 3. Falta de control en las cotizaciones 4. Aprobaciones innecesarias	
<b>ACTIVIDADES:</b> 1. Seleccionar a los proveedores en base a las políticas establecidas 2. Contactar a los proveedores 3. Confirmación de disponibilidad 4. Aprobación de las cotizaciones por parte gerencia 5. Selección final de proveedores 6. Archivar órdenes de compra	
<b>MÉTODO DE MEDICIÓN:</b> Número de respuestas a cotizaciones en tiempo establecido Total de cotizaciones enviadas	
<b>ALTERNATIVAS DE PML</b> Crear un sistema de selección y evaluación de proveedores en el cual se determinarán los más idóneos para la empresa; es decir, aquellos que cumplan con los parámetros de calidad, cantidad y tiempo. El procedimiento de archivar las copias físicamente se podría ejecutar digitalmente.	
<b>BENEFICIOS:</b> 1. Mayor control en la selección y evaluación de proveedores 2. Disminución de tiempos 3. Cuidado al medio ambiente al utilizar menos papel	

<b>PLAN DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA</b>	
<b>PROCESO:</b>	Producción
<b>SUBPROCESO:</b>	Secado de madera
<b>RESPONSABLE:</b>	Operador del secadero
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Se ingresa el material en la cámara con el fin de que reciba un tratamiento térmico que acelere la puesta a punto de la madera.	<b>MATERIALES:</b> -Agua -Madera -Maquinaria -Diésel -Equipo de seguridad industrial
<b>PROBLEMAS:</b> 1. Demora en la entrega de la madera 2. Altos costos 3. Baja calidad 4. Ineficiencia en el uso de tiempo	
<b>ACTIVIDADES:</b> 1. Corte 2. Enviar la materia prima al depósito 3. Regreso de la madera seca a la empresa 4. Descarga de la madera secada	
<b>MÉTODO DE MEDICIÓN:</b> Total tiempo de secado _____ Número de tablonos terminados _____	
<b>ALTERNATIVAS DE PML</b> Adquirir un secadero de madera para reducir el tiempo del proceso en un 50%, ya que el programa otorga a cada tipo de madera un código que describe sus características y en función de las cuales se aplica la temperatura para cada procedimiento.	
<b>BENEFICIOS:</b> 1.Reducción de tiempos muertos 2. Calidad esperada 3. Ahorro en el traslado 4. Proveedor para otras empresas	

<b>PLAN DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA</b>			
<b>PROCESO:</b>	Producción	<b>SUBPROCESO:</b>	Corte
<b>RESPONSABLE:</b>	Operario		
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Se realizan trazos en la madera, mismos que sirven de guía para realizar cortes de acuerdo a las especificaciones requeridas.		<b>MATERIALES:</b> -Madera -Maquinaria -Equipo de seguridad industrial	
<b>PROBLEMAS:</b> 1. Angulo de corte incorrecto 2. Cuchillas sin afilar 3. Desperdicio de material			
<b>ACTIVIDADES:</b> 1. Selección de la madera 2. Señalado a escuadra de dimensiones 3. Ajuste de dimensiones en sierra 4. Corte			
<b>MÉTODO DE MEDICIÓN:</b> Total tiempo de corte _____ Número de productos acabados			
<b>ALTERNATIVAS DE PML</b> Calcular el tiempo de cuantos metros puede durar el filo de la cuchilla al ejecutar la acción, para llegar a ésta parte se debe conocer el ángulo de corte, la cuchilla puede estar en perfectas condiciones, pero si no tiene el ángulo correcto no sirve de nada. Disminuir el formato a 4 cm utilizando materia prima de calidad y cuchillas correctamente afiladas se optimiza el proceso.			
<b>BENEFICIOS:</b> 1. Optimización de la materia prima 2. Reducción de costos en recursos 3. Menos desperdicio			

<b>PLAN DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA</b>	
<b>PROCESO:</b>	Producción
<b>SUBPROCESO:</b>	Cepillado
<b>RESPONSABLE:</b>	Operario
<b>DESCRIPCIÓN:</b> Al utilizar la máquina cepilladora se eliminan las irregularidades de la madera con desprendimiento de viruta	<b>MATERIALES:</b> -Madera -Maquinaria -Equipo de seguridad industrial
<b>PROBLEMAS:</b> 1. Excesivo desgaste de las cuchillas 2. Residuos abundantes	
<b>ACTIVIDADES:</b> 1. Corte de rebabas 2. Ajuste de dimensiones en cepillo 3. Pre cepillado 4. Espera 5. Cepillado final	
<b>MÉTODO DE MEDICIÓN:</b> <hr/> Nivel de producción conforme Producción total	
<b>ALTERNATIVAS DE PML</b> Reducir el margen de cepillado de 5mm a 2mm, por ende, las cuchillas tendrían menos desgaste y la cantidad de residuos disminuiría.	
<b>BENEFICIOS:</b> 1. Mayor durabilidad de las cuchillas 2. Uso eficiente de recursos 3. Disminución de desperdicios	

<b>PLAN DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA</b>			
<b>PROCESO:</b>	Producción	<b>SUBPROCESO:</b>	Cepillado
<b>RESPONSABLE:</b>	Operario		
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	En esta operación se emplea una herramienta abrasiva sobre la madera para conseguir una superficie lisa.	<b>MATERIALES:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Madera</li> <li>-Lija</li> <li>-Equipo de seguridad industrial</li> </ul>
<b>PROBLEMAS:</b>	1. Desperdicio de material		
<b>ACTIVIDADES:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Seleccionar el producto a lijar</li> <li>2. Fijar en una superficie</li> <li>3. Pasar por todo el producto el material abrasivo</li> </ul>		
<b>MÉTODO DE MEDICIÓN:</b>	<p>Total tiempo de lijado _____</p> <p>Número de productos acabados _____</p>		
<b>ALTERNATIVAS DE PML</b>	Reducir el número de lijadas de 10 a 5 para incrementar las unidades terminadas.		
<b>BENEFICIOS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Aumento de las unidades lijadas de 50 a 70 unidades</li> <li>2. Menor generación de residuos</li> </ul>		

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La Producción más Limpia se fundamenta en una doctrina que previene la contaminación al medio ambiente y minimiza los desperdicios ocasionados al fabricar un bien o servicio, además establece los factores que influyen en el ahorro y optimización de los recursos, de tal modo que a partir de esto se elabora un modelo para direccionar a Maderas Vitanza en el incremento de la eficiencia en los procesos claves de la organización.

El entorno interno y externo de la empresa es de vital importancia porque permite conocer en qué situación se encuentra y en base a ello generar propuestas de mejora necesarias para alcanzar los objetivos planteados.

La información recopilada en la elaboración del marco teórico y la aplicación de la herramienta facilitó determinar en qué grado la empresa aplica PmL de manera empírica, sumado a esto un análisis de valor agregado que definió los procesos deficientes y las actividades que no agregan valor y las que sí lo hacen a la empresa con la finalidad de obtener un análisis contundente.

Los datos obtenidos en Maderas Vitanza indican que el porcentaje de desperdicio en algunos subprocesos se encuentran alrededor de un 10%, este porcentaje se podría reducir a un 5% si se aplican las medidas sugeridas, ya que así los demás subprocesos también se optimizarían porque todas las partes que lo integran se interrelacionan entre sí.

Las propuestas detalladas en este modelo se podrían aplicar en otros estudios como en un análisis de costos y factibilidad, una vez aplicado el modelo se debería implementar un sistema de mejora continua para conseguir calidad total y crecimiento sostenido.

En base a lo expresado se recomienda implementar el proyecto, se debe enfatizar en el ángulo de corte y en las herramientas (cuchillas) para mejorar la eficiencia en los procesos productivos.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alarcón, L. (2014). *Revista de la Institución Tecnológica Colegio Mayor de Bolívar*.  
Obtenido de <http://openjournalsys.colmayorbolivar.edu.co/index.php/Methodos/article/view/10/60>
- Asamblea Nacional Constituyente de Ecuador. (2008). *Lexis S.A.* Obtenido de [https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4\\_ecu\\_const.pdf](https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf)
- Asamblea Nacional de la República del Ecuador . (2017). *SRI*. Obtenido de <http://www.sri.gob.ec/web/guest/ley-organica-para-la-reactivacion-de-la-economia-y-fortalecimiento>
- Asamblea Nacional de la República del Ecuador. (2004). Obtenido de <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/06/Ley-Forestal-y-de-Conservacion-de-Areas-Naturales-y-Vida-Silvestre.pdf>
- Asamblea Nacional de la República del Ecuador. (2004). *Lexis Finder*. Obtenido de <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/LEY-DE-GESTION-AMBIENTAL.pdf>
- Asamblea Nacional de la República del Ecuador. (2004). *Lexis S.A.* Obtenido de <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/LEY-DE-PREVENCIÓN-Y-CONTROL-DE-LA-CONTAMINACIÓN-AMBIENTAL.pdf>
- Asamblea Nacional de la República del Ecuador. (2016). *Lexis Finder*. Obtenido de [http://www.santodomingo.gob.ec/docs/transparencia/2018/01-Enero/Anexos/a2\)/LEY%20ORGANICA%20INCENTIVOS%20TRIBUTARIO%20PARA%20VARIOS%20SECTORES%20PRODUCTIVOS.pdf](http://www.santodomingo.gob.ec/docs/transparencia/2018/01-Enero/Anexos/a2)/LEY%20ORGANICA%20INCENTIVOS%20TRIBUTARIO%20PARA%20VARIOS%20SECTORES%20PRODUCTIVOS.pdf)

Asamblea Nacional de la República del Ecuador. (2017). *Lexis Finder*. Obtenido de <http://www.competencias.gob.ec/wp-content/uploads/2017/06/05NOR2017-COA.pdf>

Asamblea Nacional de la República del Ecuador. (2018). *Lexis Finder*. Obtenido de <https://www.comercioexterior.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/08/LEY-ORGA%CC%81NICA-PARA-EL-FOMENTO-PRODUCTIVO-ATRACCIO%CC%81N-DE-INVERSIONES.pdf>

*Banco Central del Ecuador*. (2018). Obtenido de <https://www.bce.fin.ec/>

Banco Central del Ecuador. (2018). *BCE*. Obtenido de <https://www.bce.fin.ec/index.php/boletines-de-prensa-archivo/item/1158-la-economia-ecuatoriana-crecio-14-en-2018>

Banco Central del Ecuador. (2018). *BCE*. Obtenido de <https://www.bce.fin.ec/index.php/boletines-de-prensa-archivo/item/1158-la-economia-ecuatoriana-crecio-14-en-2018>

Bravo, J. (2008). *Gestión de procesos*. Santiago de Chile: Evolución S.A.

*Centro de Información e Inteligencia Comercial*. (2009). Obtenido de [https://www.puce.edu.ec/documentos/perfil\\_de\\_maderas\\_y\\_elaborados\\_2009.pdf](https://www.puce.edu.ec/documentos/perfil_de_maderas_y_elaborados_2009.pdf)

*Centro de Producción más Limpia de Nicaragua*. (2017). Obtenido de <https://www.pml.org.ni/index.php/produccion-limpia>

*EAE Business School*. (2015). Obtenido de <https://retos-directivos.eae.es/en-que-consiste-el-analisis-pestel-de-entornos-empresariales/>

*Ecuadorforestal*. (2012). Obtenido de <https://ecuadorforestal.org/category/fichas-tecnicas-de-especies-forestales/>

El Comercio. (2016). Obtenido de

<https://www.elcomercio.com/actualidad/centrotecnologico-madera-inauguracion-cuenca-empresas.html>

*Emprende Pyme.* (2016). Obtenido de <https://www.emprendepyme.net/proceso-productivo.html>

*Emprende Pyme.* (2016). Obtenido de <https://www.emprendepyme.net/la-logistica-empresarial.html>

*Enciclopedia económica.* (2017). Obtenido de <https://enciclopediaeconomica.com/proceso-productivo/>

*Finanzas y Contabilidad.* (2019). Obtenido de <https://finanzascontabilidad.com/proceso-contable-empresa/>

Gutiérrez, H. (2010). *Calidad Total y Productividad.* México: Mc Graw- Hill/.

Jaramillo, A. (2014). *El Comercio.* Obtenido de <http://especiales.elcomercio.com/planeta-ideas/planeta/junio-15-de-2014/madera-arboles-ecologia-ambiente>

Jiménez, J. (2015). *Repositorio PUCE.* Obtenido de <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/9233/Trabajo%20de%20Titulaci%C3%B3n.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Mejía, R. (2006). *Administración de riesgos. Un enfoque empresarial.* Medellín: Universidad EAFIT.

Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca. (2016). *Asociación Ecuatoriana de Productores y Comercializadores de Teca y Maderas Tropicales.* Obtenido de ASOTECA: <https://www.asoteca.org.ec/acuerdo-interministerial-competencias-sobre-plantaciones/>

Ministerio de Comercio Exterior e Inversiones . (2018). *Dirección de Estudios Económicos y Comerciales.* Obtenido de

<https://www.comercioexterior.gob.ec/wp-content/uploads/2018/07/Informe-final-Mayo-2018.pdf>

Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información. (2012). Obtenido de <https://www.telecomunicaciones.gob.ec/ecuador-continua-creciendo-en-tecnologia/>

Ministerio del Ambiente. (2003). *Lexis Finder*. Obtenido de <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/05/TULSMA.pdf>

MIPRO. (2012). Obtenido de [https://www.industrias.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/08/ESTUDIOS\\_INDUSTRIALES\\_MIPYMES.pdf](https://www.industrias.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/08/ESTUDIOS_INDUSTRIALES_MIPYMES.pdf)

*Norma Internacional ISO 9001*. (2015). Obtenido de <https://www.bps.gub.uy/bps/file/13060/1/normativa-internacional-iso-9001.2015.pdf>

ONUDI. (2015). Obtenido de [https://www.unido.org/sites/default/files/2008-06/1-Textbook\\_0.pdf](https://www.unido.org/sites/default/files/2008-06/1-Textbook_0.pdf)

Pérez, J. (2010). *Gestión por Procesos*. Madrid: ESIC. Obtenido de [https://books.google.com.ec/books?id=iGrY7tW178IC&pg=PA49&hl=es&source=gbs\\_toc\\_r&cad=4#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=iGrY7tW178IC&pg=PA49&hl=es&source=gbs_toc_r&cad=4#v=onepage&q&f=false)

Pitty, A. (2001). *INCENTIVOS ECONOMICOS AMBIENTALES PARA EL DESARROLLO DE LA PRODUCCION MAS LIMPIA Y LA ADECUACION DE LAS EMPRESAS HACIA PROCESOS PRODUCTIVOS MENOS CONTAMINANTES*. Panamá: USAID.

Porter, M. (2016). Obtenido de [http://biblio3.url.edu.gt/Libros/2011/ven\\_comp/cap2-ven.pdf](http://biblio3.url.edu.gt/Libros/2011/ven_comp/cap2-ven.pdf)

*Pro Chile.* (2018). Obtenido de [https://www.prochile.gob.cl/wp-content/uploads/2018/08/pmp\\_productos\\_forestales EEUU.pdf](https://www.prochile.gob.cl/wp-content/uploads/2018/08/pmp_productos_forestales EEUU.pdf)

*Pro Ecuador.* (2017). Obtenido de <https://www.proecuador.gob.ec/ficha-de-muebles-y-acabados-de-la-construccion/>

*Pro Ecuador.* (2017). Obtenido de <https://www.proecuador.gob.ec/ficha-de-muebles-y-acabados-de-la-construccion/>

*Pro Ecuador.* (2017). Obtenido de <https://www.proecuador.gob.ec/tecnologia/>

Quintero, J., & Sánchez, J. (2006). *Telos*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/993/99318788001.pdf>

SENPLADES. (2017). Obtenido de <https://www.gobiernoelectronico.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/09/Plan-Nacional-para-el-Buen-Vivir-2017-2021.pdf>

Stanton, W. J., Etzel, M. J., & Walker, B. J. (2007). *Fundamentos de Marketing*. México: MCGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. .

*Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros.* (2017). Obtenido de <http://portal.supercias.gob.ec/wps/wcm/connect/1a434eaa-5924-47b7-a914-72b03c7004d4/Estudio+Sectorial+Manufacturas+Final.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=1a434eaa-5924-47b7-a914-72b03c7004d4>

Thompson, I. (2016). *Promonegocios*. Obtenido de <https://www.promonegocios.net/mercadotecnia/proceso-venta.htm>

*UDIMA.* (2019). Obtenido de <https://blogs.udima.es/administracion-y-direccion-de-empresas/libros/introduccion-a-la-organizacion-de-empresas-2/unidad-didactica-7-el-sistema-de-distribucion-o-logistico-de-la-empresa/2-el-sistema-de-distribucion-o-logistico-de-la-empresa-concepto-y-mar>

Van, B., Monroy, N., & Saer, A. (2008). *Producción más Limpia: paradigma de gestión ambiental*. México: Alfaomega.

Villalón, A. (2010). *Instituto de Investigaciones del Tabaco*. Obtenido de <http://www.actaf.co.cu/revistas/tabaco/11-2/articulos/art-10.pdf>

## ANEXOS

Anexo 1: Taller de Maderas Vitanza



Anexo 2: Subproceso de canteado



Anexo 3: Prensa



Anexo 4: Sierra de mano



Anexo 5: Sierra circular



Anexo 6: Sierra de mesa



Anexo 7: Residuos de madera



Anexo 8: Subproceso de torneado



Anexo 9: Sellado



Anexo 10: Depósito de madera



Doctora María Elena Ramírez Aguilar, Secretaria de la Facultad de Ciencias de la Administración de la Universidad del Azuay

### CERTIFICA:

Que, el Consejo de Facultad en sesión del 27 de febrero de 2019, conoció y aprobó la solicitud para realización del trabajo de titulación, presentada por:

**Estudiante:** María Isabel Sarmiento Fraijo (código 66763) y Seminario Llivicura Pablo Fernando (código 73549)

**Tema:** “**Modelo de Producción más limpia basado en un análisis de valor agregado para Maderas Vitanza**”

Previo a la obtención del título de Ingeniero Comercial

**Director:** Ing. Pedro Guerrero Maxi

**Tribunal:** Ing. Juan Manuel Maldonado e Ing. María José González

**Plazo de presentación del trabajo de titulación:** Se fijó como plazo para la entrega del trabajo de titulación, conforme a la Disposición Tercera del Reglamento de Régimen Académico, un período académico, contado desde la fecha de la aprobación del diseño del trabajo, esto es hasta el 27 de agosto de 2019.

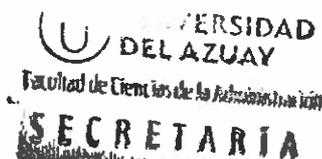
### E INFORMA:

Que, en aplicación de la Disposición General Cuarta del Reglamento de Régimen Académico vigente, en caso de que las estudiantes no culminen y aprueben el trabajo de titulación luego de dos períodos académicos contados a partir de su fecha de culminación de estudios, deberán realizar la actualización de conocimientos previa a su titulación.

Cuenca, 28 de febrero de 2018



Dra. María Elena Ramírez Aguilar  
**Secretaria de la Facultad de  
Ciencias de la Administración**





Lugar de Almacenamiento  
F: Archivo Secretaría de la Facultad

Retención  
5 años

Disposición Final  
Almacenar en archivo pasivo de la Facultad

**1.1. Nombre del Estudiante:** María Isabel Sarmiento Fraijo / 66763 y Pablo Fernando Seminario Llivicura / 73549

1.1.1. Código: 66763 / 73549

**1.2. Director sugerido:** Ing. Pedro Fernando Guerrero Maxi

**1.3. Docente metodólogo:** Dr. Carlos Wilfrido Guevara Toledo

**1.4. Codirector (opcional):**

**1.5. Título propuesto:** "Modelo de Producción más Limpia basado en un análisis de Valor Agregado para Maderas Vitanza"

	DIRECTOR		METODÓLOGO	
	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple
<b>Línea de investigación</b>				
1. ¿El contenido se enmarca en la línea de investigación seleccionada?	✓		✓	
<b>Título Propuesto</b>				
2. ¿Es informativo?	✓		✓	
3. ¿Es conciso?	✓		✓	
<b>Estado del arte</b>				
4. ¿Identifica claramente el contexto histórico, científico, global y regional del tema del trabajo?	✓		✓	
5. ¿Describe la teoría en la que se enmarca el trabajo	✓		✓	
6. ¿Describe los trabajos relacionados más relevantes?	✓		✓	
7. ¿Utiliza citas bibliográficas?	✓		✓	
<b>Problemática</b>				
8. ¿Presenta una descripción precisa y clara?	✓		✓	
9. ¿Tiene relevancia profesional y social?	✓		✓	
<b>Pregunta de investigación</b>				
10. ¿Presenta una descripción precisa y clara?	✓		✓	
11. ¿Tiene relevancia profesional y social?	✓		✓	
<b>Hipótesis (opcional)</b>				
12. ¿Se expresa de forma clara?	✓		—	
13. ¿Es factible de verificación?	✓		—	
<b>Objetivo general</b>				
14. ¿Concuerda con el problema formulado?	✓		✓	
15. ¿Se encuentra redactado en tiempo verbal infinitivo?	✓		✓	
<b>Objetivos específicos</b>				
16. ¿Permiten cumplir con el objetivo general?	✓		✓	
17. ¿Son comprobables cualitativa o cuantitativamente?	✓		✓	
<b>Metodología</b>				
18. ¿Se encuentran disponibles los datos y materiales mencionados?	✓		✓	
19. ¿Las actividades se presentan siguiendo una secuencia lógica?	✓		✓	
20. ¿Las actividades permitirán la consecución de los objetivos específicos planteados?	✓		✓	
21. ¿Las técnicas planteadas están de acuerdo con el tipo de investigación?	✓		✓	
<b>Resultados esperados</b>				
22. ¿Son relevantes para resolver o contribuir con el problema formulado?	✓		✓	
23. ¿Concuerdan con los objetivos específicos?	✓		✓	



Lugar de Almacenamiento  
F: Archivo Secretaría de la Facultad

Retención  
5 años

Disposición Final  
Almacenar en archivo pasivo de la Facultad

	DIRECTOR		METODÓLOGO	
	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple
24. ¿Se detalla la forma de presentación de los resultados?	✓		✓	
25. ¿Los resultados esperados son consecuencia, en todos los casos, de las actividades mencionadas?	✓		✓	
<b>Supuestos y riesgos</b>				
26. ¿Se mencionan los supuestos y riesgos más relevantes, en caso de existir?	✓		✓	
27. ¿Es conveniente llevar a cabo el trabajo dado los supuestos y riesgos mencionados?	✓		✓	
<b>Presupuesto</b>				
28. ¿El presupuesto es razonable?	✓		✓	
29. ¿Se consideran los rubros más relevantes?	✓		✓	
<b>Cronograma</b>				
30. ¿Los plazos para las actividades están de acuerdo con el reglamento?	✓		✓	
<b>Citas y Referencias del documento</b>				
31. ¿Se siguen las recomendaciones de normas internacionales para citar?	✓		✓	
<b>Expresión escrita</b>				
32. ¿La redacción es clara y fácilmente comprensible?	✓		✓	
33. ¿El texto se encuentra libre de faltas ortográficas?	✓		✓	

OBSERVACIONES METODOLOGO:

---



---



---



---

OBSERVACIONES DIRECTOR:

---



---



---



---

METODÓLOGO

DIRECTOR

Cuenca, 01 de febrero de 2018

Ingeniero,  
Oswaldo Merchán Manzano  
**DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN**  
UNIVERSIDAD DEL AZUAY

De mi consideración,

Yo, **Pedro Fernando Guerrero Maxi** informo que he revisado los cambios realizados al protocolo de trabajo de titulación elaborado previo a la obtención del título de Ingeniero Comercial denominado, **"MODELO DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA BASADO EN UN ANÁLISIS DE VALOR AGREGADO PARA MADERAS VITANZA"**, realizado por los estudiantes **María Isabel Sarmiento Fraijo**, con código estudiantil 66763 y **Pablo Fernando Seminario Llivicura**, con código estudiantil 73549, protocolo que a mi criterio, cumple con las modificaciones sugeridas por el Tribunal y puede continuar su desarrollo planificado.

Sin otro particular, me suscribo.

Atentamente



Pedro Guerrero



UNIVERSIDAD  
DEL AZUAY



Escuela  
Administración  
de Empresas

Oficio Estudiante: Aprobación diseño

APR 11 - 2017

17

Lugar de Almacenamiento  
F. Archivo Secretaría de la Facultad

Retención  
5 años

Disposición Final  
Almacenar en archivo pasivo de la Facultad

Cuenca, 13 de diciembre de 2018

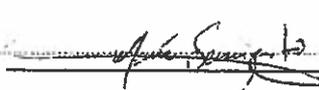
Ingeniero,  
Oswaldo Merchán Manzano  
**DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN**  
UNIVERSIDAD DEL AZUAY

De mi/ nuestra consideración,

Estimado Señor Decano, nosotros María Isabel Sarmiento Fraijo con C.I. 0930893078, código estudiantil 66763 y Pablo Fernando Seminario Llivicura con C.I. 0103142055, código estudiantil 73549; estudiantes de la Carrera de Administración de Empresas, solicito/solicitamos muy comedidamente a usted la aprobación del protocolo de trabajo de titulación con el tema "MODELO DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA BASADO EN UN ANÁLISIS DE VALOR AGREGADO" previo a la obtención del título de Ingeniero Comercial para lo cual adjunto la documentación respectiva.

Por la favorable acogida que brinde a la presente, anticipo mi agradecimiento/ anticipamos nuestro agradecimiento.

Atentamente:

  
María Isabel Sarmiento

  
Pablo Seminario

Estudiante/s de la Escuela de Administración de Empresas



Cuenca, 13 de diciembre de 2018

Ingeniero,  
Oswaldo Merchán Manzano  
**DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN**  
UNIVERSIDAD DEL AZUAY

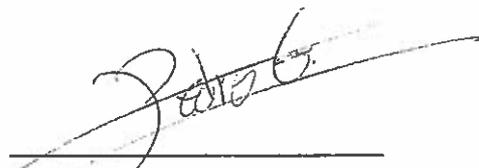
De mi consideración,

Yo, **Pedro Fernando Guerrero Maxi** informo que he revisado el protocolo de trabajo de titulación elaborado previo a la obtención del título de Ingeniero Comercial denominado, **"MODELO DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA BASADO EN UN ANÁLISIS DE VALOR AGREGADO PARA MADERAS VITANZA"**, realizado por los estudiantes **María Isabel Sarmiento Fraijo**, con código estudiantil 66763 y **Pablo Fernando Seminario Llivicura**, con código estudiantil 73549, protocolo que a mi criterio, cumple con los lineamientos y requerimientos establecidos por la carrera.

Por lo expuesto, me permito sugerir que sea considerado para la revisión y sustentación del mismo,

Sin otro particular, me suscribo.

Atentamente

---

Pedro Guerrero

Cuenca, 13 de diciembre de 2018

Ingeniero,  
Oswaldo Merchán Manzano  
**DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN**  
UNIVERSIDAD DEL AZUAY

Respetado Ingeniero,

Yo Arturo Armando Mejía Andrade, Gerente General de la empresa Maderas Vitanza, autorizo los estudiantes María Isabel Sarmiento Fraijo y Pablo Fernando Seminario Llivicura de la Escuela de Administración de Empresas de la Universidad del Azuay, a realizar su trabajo de titulación previo a la obtención del título de Ingeniero Comercial en la empresa, misma que ayudará a los estudiantes proporcionándole los documentos e información requerida para el desarrollo de su trabajo.

Sin otro particular me suscribo,

Atentamente

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Armando Mejía', is written over a horizontal line. The signature is stylized and somewhat cursive.

Armando Mejía



UNIVERSIDAD  
DEL AZUAY

DOCTORA MARIA ELENA RAMIREZ AGUILAR, SECRETARIA DE LA FACULTAD DE  
CIENCIAS DE LA ADMINISTRACION DE LA UNIVERSIDAD DEL AZUAY.

CERTIFICA:

Que, la señorita **María Isabel Sarmiento Fraijo**, registrada con código 66763, alumna de la  
carrera de Administración de Empresas, tiene aprobado el 92.88% de créditos de su malla  
curricular.

Cuenca, 14 de Diciembre de 2018

Dra. María Elena Ramírez Aguilar  
**SECRETARIA DE LA FACULTAD  
DE CIENCIAS DE LA ADMINISTRACION**



No. Derecho 0143336

rgp.-



Nº 0880366



UNIVERSIDAD  
DEL AZUAY

DOCTORA MARIA ELENA RAMIREZ AGUILAR, SECRETARIA DE LA FACULTAD DE  
CIENCIAS DE LA ADMINISTRACION DE LA UNIVERSIDAD DEL AZUAY.

CERTIFICA:

Que, el señor **Pablo Fernando Seminario Llivicura**, registrado con código 73549, alumno de la  
carrera de Administración de Empresas, tiene aprobado el 92.88% de créditos de su malla  
curricular.

Cuenca, 14 de Diciembre de 2018

Dra. María Elena Ramírez Aguilar  
**SECRETARIA DE LA FACULTAD  
DE CIENCIAS DE LA ADMINISTRACION**



No. Derecho 0143335

rgp.-





## CONVOCATORIA

Por disposición de la Junta Académica de la escuela de Administración de Empresas, se convoca a los Miembros del Tribunal Examinador, a la sustentación del Protocolo del Trabajo de Titulación: **Modelo de Producción más limpia basado en un análisis de valor agregado para maderas Vitanza**, presentado por los estudiantes **Sarmiento Fraijo María Isabel con 66763** y **Seminario Llivicura Pablo Fernando con código 73549**, previa a la obtención del título de Ingeniero Comercial, para el día **Miércoles, 30 de enero de 2019 a las 18h30.**

*Tomar en cuenta que posterior a la sustentación del Diseño del Trabajo de Titulación, por ningún concepto se puede realizar modificaciones ni cambios en los documentos; únicamente, en caso de diseño aprobado con modificación, el Director adjuntará al esquema un oficio indicando que se procede con los cambios sugeridos.*

Cuenca, 21 de enero de 2019

Dra. María Elena Ramírez Aguilar  
Secretaria de la Facultad

Ing. Pedro Guerrero

Ing. Juan Manuel Maldonado

Ing. María José González



Cuenca, 4 de Enero de 2019  
Oficio: EA-1877-2019-UDA

**Ingeniero**  
**OSWALDO MERCHÁN MANZANO**  
**DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN**  
**Su despacho.**

De nuestra consideración:

La Junta Académica de la Escuela de Administración, en relación a la Denuncia/Protocolo de Trabajo de Titulación, presentado por María Isabel Sarmiento Fraijo con código 66763, y Pablo Fernando Seminario Llivicura con código 73549, tema: "Modelo de Producción más limpia basado en un análisis de valor agregado para maderas Vitanza", informa que, este trabajo cumple con la metodología propuesta en la "Guía para elaboración y presentación de la denuncia/ protocolo de trabajo de titulación"

Director: Ing. Pedro Guerrero

Tribunal sugerido: Ing. Juan Manuel Maldonado  
Ing. María José González

Atentamente,

**ING. MARÍA JOSÉ GONZÁLEZ CALLE.**  
Coordinadora de la Junta de Administración  
Universidad del Azuay



UNIVERSIDAD  
DEL AZUAY

ACTA  
SUSTENTACIÓN DE PROTOCOLO/DENUNCIA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

1. Nombre del estudiante: Sarmiento Fraijo María Isabel y Seminario Llivicura Pablo Fernando
2. Código: 66763 y 73549 respectivamente
3. Director sugerido: Ing. Pedro Guerrero
4. Codirector (opcional): \_\_\_\_\_
5. Tribunal: Ing. Juan Manuel Maldonado e Ing. María José González
6. Título propuesto: Modelo de Producción más limpia basado en un análisis de valor agregado para maderas Vitanza
7. Aceptado sin modificaciones: \_\_\_\_\_

8. Aceptado con las siguientes modificaciones:

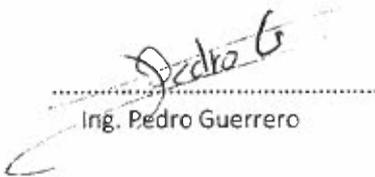
Agregar un objetivo específico acorde al Marco Teórico

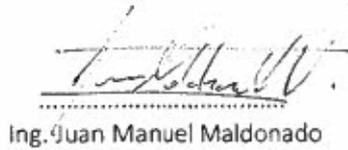
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

9. No aceptado  
10. Justificación:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Tribunal

  
.....  
Ing. Pedro Guerrero

  
.....  
Ing. Juan Manuel Maldonado

  
.....  
Ing. María José González

  
.....  
Srta. Sarmiento Fraijo Ma. Isabel

  
.....  
Sr. Seminario Llivicura Pablo F.

.....  
Dra. María Elena Ramírez Aguilar

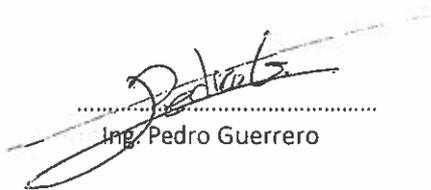
Secretaria de la Facultad

**RÚBRICA PARA LA EVALUACIÓN DEL PROTOCOLO DE TRABAJO DE TITULACIÓN**  
**(Tribunal)**

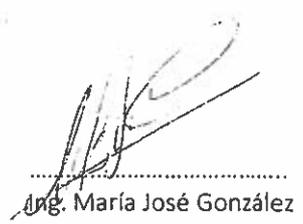
1. Nombre del estudiante: Sarmiento Fraijo María Isabel y Seminario Llivicura Pablo Fernando
2. Código : 66763 y 73549 respectivamente
3. Director sugerido: Ing. Pedro Guerrero
4. Codirector (opcional):
5. Título propuesto: Modelo de Producción más limpia basado en un análisis de valor agregado para maderas Vitanza
6. Revisores tribunal: Ing. Juan Manuel Maldonado e Ing. María José González

	Cumple	No cumple
<b>Problemática y/o pregunta de investigación</b>		
1. ¿Presenta una descripción precisa y clara?	✓	
2. ¿Tiene relevancia profesional y social?	✓	
<b>Objetivo general</b>		
3. ¿Concuerda con el problema formulado?	✓	
4. ¿Se encuentra redactado en tiempo verbal infinitivo?	✓	
<b>Objetivos específicos</b>		
5. ¿Permiten cumplir con el objetivo general?	✓	
6. ¿Son comprobables cualitativa o cuantitativamente?	✓	
<b>Metodología</b>		
7. ¿Se encuentran disponibles los datos y materiales mencionados?	✓	
8. ¿Las actividades se presentan siguiendo una secuencia lógica?	✓	
9. ¿Las actividades permitirán la consecución de los objetivos específicos planteados?	✓	
10. ¿Las técnicas planteadas están de acuerdo con el tipo de investigación?	✓	
<b>Resultados esperados</b>		
11. ¿Son relevantes para resolver o contribuir con el problema formulado?	✓	
12. ¿Concuerdan con los objetivos específicos?	✓	
13. ¿Se detalla la forma de presentación de los resultados?	✓	
14. ¿Los resultados esperados son consecuencia, en todos los casos, de las actividades mencionadas?	✓	

Nota sobre 10 puntos: : 10

  
 .....  
 Ing. Pedro Guerrero

  
 .....  
 Ing. Juan Manuel Maldonado

  
 .....  
 Ing. María José González



UNIVERSIDAD  
DEL AZUAY  
Protocolo de Trabajo de Titulación



Escuela  
Administración  
de Empresas

ADM-RE-EST-43  
Versión 01  
01/03/2017  
Página 1 de 13

Lugar de Almacenamiento  
F: Archivo Secretaría de la Facultad

Retención  
5 años

Disposición Final  
Almacenar en repositorio digital de la Universidad

**UNIVERSIDAD DEL AZUAY**

Facultad de Ciencias de la Administración

Escuela de Administración de Empresas

**Modelo de Producción más Limpia basado en un análisis  
de Valor Agregado para Maderas Vitanza**

**Nombre de Estudiante(s):**

María Isabel Sarmiento Fraijo

Pablo Fernando Seminario Llivicura

**Director(a) sugerido(a):**

Mg. Pedro Fernando Guerrero Maxi

Cuenca - Ecuador

2018

## 1. Datos Generales

### 1.1. Nombre del Estudiante

María Isabel Sarmiento Fraijo

Pablo Fernando Seminario Llivicura

#### 1.1.1. Código

ua066763 – ua073549

#### 1.1.2. Contacto

María Isabel Sarmiento Fraijo

**Teléfono:** 072 863452

**Celular:** 0988233313

**Correo Electrónico:** marisa199422@gmail.com

Pablo Fernando Seminario Llivicura

**Teléfono:**

**Celular:** 0991732589

**Correo Electrónico:** foxracing1978@hotmail.com

### 1.2. Director Sugerido: Magíster Pedro Fernando Guerrero Maxi

#### 1.2.1. Contacto:

**Celular:** 0991354136

**Correo Electrónico:** pedromaxi@es.uazuay.edu.ec

### 1.3. Co-director sugerido:

#### 1.3.1. Contacto:

### 1.4. Asesor Metodológico:

### 1.5. Tribunal designado:

### 1.6. Aprobación:

### 1.7. Línea de Investigación de la Carrera:

5311 Organización y dirección de empresas

#### 1.7.1. Código UNESCO: 5311.09 Organización de la producción

#### 1.7.2. Tipo de trabajo:

a) Proyecto de investigación

b) Investigación formativa

### 1.8. Área de Estudio:

Administración de la Producción

### 1.9. Título Propuesto:

Modelo de Producción más Limpia basado en un análisis de Valor Agregado para Maderas Vitanza.

#### 1.10. Subtítulo:

#### 1.11. Estado del proyecto

Nuevo



UNIVERSIDAD  
DEL AZUAY

## 2. Contenido

### 2.1. Motivo de la Investigación:

La presente investigación surge de la necesidad de analizar la gestión por procesos y facilitar un modelo para agregar valor bajo el concepto de Producción más Limpia en una empresa de acabados en madera para la construcción, en la ciudad de Cuenca, debido a que sus procesos no han sido concebidos dentro de un marco profesional.

### 2.2. Problemática

Las empresas que controlan sus procesos, consiguen tener una ventaja sobre los talleres tradicionales. El crecimiento de estas, se encuentra en la eficiencia y eficacia que logran al tener una buena gestión por procesos. Durante muchos años, Cuenca ha sido una ciudad artesanal por excelencia, dentro de este ámbito se encuentran las empresas madereras que se han desarrollado en un escenario familiar en el que de forma empírica han llevado a cabo los procesos, esto ha sido el camino para su especialización, de generación en generación sin apoyarse en métodos con un sustento científico.

Este es el caso de Maderas Vitanza, una empresa unifamiliar con más de 25 años de experiencia en la industria, la cual carece de una estructura consolidada en el control productivo y en la prevención de residuos y emisiones nocivas al medio ambiente.

### 2.3. Pregunta de Investigación

¿Cómo afectaría a los procesos productivos de la empresa Maderas Vitanza la aplicación de un modelo de Producción más Limpia?

### 2.4. Resumen

En la presente investigación se va a realizar un análisis de Valor Agregado en una empresa maderera en la ciudad de Cuenca, en el cual se encontrarán los tiempos muertos, paras, inspecciones, esperas, movimientos y almacenamientos, mediante los datos hallados en una indagación previa, se aplicarán las directrices de Producción más Limpia para así, generar el modelo que la empresa requiera.

El estudio surge debido a no poseer una guía que indique como gestionar adecuadamente los procesos y la falta de conocimiento al no tener identificados los procesos que crean valor al negocio. Además, determinar los que generan emisiones de desechos y desperdicios, mejorar la eficiencia, concientizar a los empleados y al gerente sobre el medio ambiente; ya que en lo posterior podría ser un soporte para análisis de costos.

## 2.5. Estado del Arte y marco teórico

Para entender la administración por procesos se debe definir el concepto de proceso, que según la ISO 9001: 2015 es la interacción de varias actividades que transforman elementos en productos o resultados. En la misma línea conceptual Carrasco (2001) define un proceso como un equipo que luego de completar un ciclo de actividades ofrece un producto para un cliente interno o externo; así mismo Peppard y Rowland (1996) definen al proceso como una línea de actividades continuas ejecutadas bajo protocolos establecidos con el fin de obtener un resultado. Los autores coinciden en que un proceso requiere de la sucesión sistemática de varias actividades que buscan un resultado.

Bravo (2009) define a la gestión por procesos como una técnica que identifica, evalúa y potencia sistemáticamente el valor añadido de la secuencia de actividades con el fin de alcanzar los objetivos de la empresa y brindar el máximo nivel de satisfacción de los clientes.

El entorno global sufre cambios vertiginosos que obligan a las empresas a mantener en sus procesos, políticas de Calidad Total y búsqueda constante de Mejora Continua, de forma que exista una armonía total en su composición interna. Este enfoque sistémico según la ISO 9001: 2015, separa a cada una de sus partes y les otorga autonomía operativa con la premisa de que, al complementarse entre sí, den como resultado un aumento en la productividad y en la satisfacción del cliente.

Para tener un conocimiento integral de la gestión por procesos se deben comprender los principios que lo fundamentan:

- Para entender una organización se debe conocer la forma y profundidad de sus procedimientos.
- Todas las actividades se enmarcan dentro de un departamento o proceso.
- Cada proceso ofrece como resultado un producto o servicio.
- El objetivo primordial de crear productos o servicios es satisfacer las necesidades del cliente.



## Clasificación de los procesos

Los procesos de una organización no inciden de igual manera en las expectativas y satisfacción de los clientes, en la estrategia empresarial y en los costos, por ende la ISO 9001:2008 indica que los procesos se deben clasificar en: estratégicos, claves y de apoyo.

**Procesos estratégicos:** son aquellos procesos que están vinculados con los altos mandos y con la estrategia organizacional, se encargan de desarrollar planes para cumplir con los objetivos trazados.

**Procesos Clave:** son aquellos que agregan valor para el cliente e influyen en los resultados que estos esperan para cumplir con sus expectativas y tienen una relación directa con la razón de ser de la organización.

**Procesos de Apoyo:** son aquellos que brindan soporte a los demás procesos para alcanzar una adecuada gestión.

Realizar actividades con un enfoque de Producción más Limpia (PmL) implica reducir el impacto contaminante por cada unidad producida a través de la implementación de procedimientos o tecnologías que incluso ayuden a optimizar el uso de recursos como el agua o la electricidad. (Pitty, 2001).

Si se mantiene un control durante todo el ciclo de vida de una empresa con el criterio de Producción más Limpia se pueden determinar las etapas de mayor contaminación y reducir sus efectos a través de la aplicación de procesos preventivos. (Van, 2000).

Las organizaciones y gobiernos están conscientes del deterioro ambiental causado por sus operaciones y dentro de este marco de responsabilidad compartida se han creado compromisos para reducir y mitigar a través del uso de tecnologías y procedimientos más amigables desde la fuente, las emisiones, vertidos y desechos de materias al momento de retornar a la naturaleza y lograr una sana convivencia con la riqueza biológica.

Al aplicar el criterio de Producción más Limpia se reduce el consumo de energía, las emisiones tóxicas y los desechos perjudiciales que deja la materia prima cuando se reintegra a la naturaleza luego de haber contribuido en la fabricación de otros productos. (ONUFI, 2014).

Amazon.com es un gran ejemplo de la organización por procesos, ha sabido orquestar cada uno de los nodos de forma estratégica para armonizar toda su cadena de valor, su plataforma virtual maneja modelos matemáticos altamente complejos desde los cuales gira toda la operación mercantil, dirigida hacia el cliente interno, cliente externo, proveedores; su canal de distribución es quizá el nodo más importante que opera con robótica de última generación para el embodegaje y preparación de pedidos; estos factores en conjunto han hecho de Amazon.com la empresa número uno a nivel mundial en la venta retail (Collins, Mockler, Gartenfeld 2003).

Por medio de estas herramientas se establecerá un modelo para estandarizar los procesos de la empresa, proporcionar información clara de cada proceso y un análisis del Valor Agregado con enfoque de Producción más limpia que permitirán obtener dicho resultado.

## **2.6. Hipótesis**

### **2.7. Objetivo General**

Realizar un modelo de Producción más Limpia basado en un análisis de Valor Agregado para Maderas Vitanza.

### **2.8. Objetivos Específicos**

1. Definir los procesos que se manejan en Maderas Vitanza.
2. Establecer un marco teórico para el desarrollo del proyecto.
3. Identificar las causas y problemas de cada uno de los procesos de la empresa.
4. Determinar mejoras para generar el modelo de Producción más Limpia.



## 2.9. Metodología

El estudio tendrá un enfoque cualitativo y cuantitativo. En la investigación cualitativa se usará el método exploratorio a través de entrevistas y observaciones, para la investigación cuantitativa se levantará información a través de un análisis matemático.

### Técnicas:

**Entrevistas:** Estas van a ser estructuradas con preguntas abiertas dirigidas al gerente, jefe de producción y a los obreros, para establecer el estado actual de la empresa con la finalidad de determinar los procesos claves y la información necesaria que contribuirá al desarrollo del análisis de Valor Agregado.

**Observación directa:** Esta técnica ofrece una descripción completa de los acontecimientos en su estado natural; ayuda a comprender la actuación de las variables que intervienen para cuantificar los tiempos en cada actividad.

**Análisis matemático:** Este estudio se enfoca en los tiempos que se van a medir en cada proceso con el fin de identificar las actividades que agregan valor y reducir los tiempos de las que no agregan valor como: paras, inspecciones, esperas, movimientos y almacenamientos.

### Instrumentos:

**Guía de entrevista:** El documento contendrá preguntas abiertas enfocadas en los objetivos de la investigación para obtener la información necesaria y estructurar los protocolos que se aplicarán con el entrevistado.

**Guía de observación:** El investigador utilizará el sentido visual para capturar los datos requeridos a través del instrumento de medición sin realizar acciones o comentarios que puedan alterar el desarrollo natural de los hechos.

**Estudio de tiempos:** Se utilizarán los tiempos ya estandarizados que existen en los procesos de la empresa con sus respectivas actividades, para realizar un cuadro de análisis de Valor Agregado.

### 2.10. Alcances y resultados esperados

Con la presente investigación se desea realizar un modelo de Producción más Limpia para una empresa maderera en la ciudad de Cuenca, el estudio estará estructurado por la definición de procesos claves de la empresa, un análisis de Valor Agregado y evaluación de alternativas para generar PmL.

### 2.11. Supuestos y riesgos

Ninguno.

### 2.12. Presupuestos

Rubro	Costo (USD)	Justificación
Transporte	\$50	Componente necesario para trasladarse a la empresa y realizar el levantamiento de información.
Internet	\$70	Herramienta indispensable para obtener información en el proceso de investigación.
Alimentación	\$40	Alimentación de los investigadores durante el trabajo de campo.
Materiales varios	\$50	Elementos materiales requeridos para la obtención de datos.
Impresiones de la tesis	\$100	Documento físico producto de la investigación final solicitado por la universidad.
Imprevistos	\$55	Ejemplares de la tesis para procesos obligatorios.
<b>TOTAL</b>	<b>\$365</b>	

### 2.13. Financiamiento

El proyecto será financiado con capital propio.

### 2.14. Esquema tentativo

Introducción

**Capítulo 1. Antecedentes de la empresa**

- 1.1. Reseña histórica
- 1.2. Misión y visión
- 1.3. Valores estratégicos
- 1.4. Estructura organizacional
- 1.5. Análisis FODA de la empresa



**Capítulo 2. Marco conceptual y Gestión por Procesos y Producción más Limpia**

- 2.1. Definición de proceso
- 2.2. Conceptualización de gestión por procesos
  - 2.2.1. Ventaja
  - 2.2.2. Pasos para realizar una gestión por proceso
- 2.3. Indicadores claves de desempeño
- 2.4. Definición de procesos de la empresa
- 2.5. Concepto de producción más limpia
- 2.6. Beneficios de la producción más limpia
- 2.7. Esquema para la elaboración de un plan de producción más limpia
- 2.8. Herramientas para la ejecución del plan

**Capítulo 3. Análisis de Valor Agregado y mejoras para generar PmL en Maderas Vitanza**

- 3.1. Análisis de Valor Agregado
- 3.2. Mejora de procesos
- 3.3. Oportunidades de PmL
  - 3.3.1. Fortalezas
  - 3.3.2. Oportunidades
  - 3.3.3. Debilidades
  - 3.3.4. Amenazas
- 3.4. Identificación de las causas de los problemas en los procesos
- 3.5. Descripción de alternativas

**Capítulo 4. Evaluación de alternativas y elaboración de un modelo para producción más limpia en Maderas Vitanza**

- 4.1 Análisis cualitativo de las alternativas de PmL
- 4.2 Análisis cuantitativo de las alternativas de PmL
- 4.3 Elaboración del modelo de producción más limpia para Maderas Vitanza

**Conclusiones y Recomendaciones**

**Bibliografía**

**Anexos**

**2.15. Cronograma**

<b>Objetivo Específico</b>	<b>Actividad</b>	<b>Resultado esperado</b>	<b>Tiempo (semanas)</b>
1. Definir los procesos que se manejan en la empresa.	1.1 Inspeccionar la empresa.	1.1 Levantar información.	1
	1.2 Realizar entrevistas al gerente y operarios.	1.2 Levantar información.	1
	1.3 Identificar los procesos productivos.	1.3 Definir los procesos dentro de la empresa.	1
	1.4 Evaluar y jerarquizar.	1.4 Obtener una visión sobre la situación actual de los procesos y determinar su prioridad.	1
2. Identificar las causas y problemas de cada uno de los procesos de la empresa.	2.1 Establecer parámetros.	2.1 Crear tablas de datos.	2
	2.2 Crear indicadores.	2.2 Evaluar hasta qué punto se están cumpliendo los objetivos del departamento.	2
	2.3 Aplicar un análisis de Pareto.	2.3 Identificar los recursos que representan un alto valor económico para la empresa.	2



	2.4 Aplicar un análisis Ishikawa.	2.4 Priorizar las causas de los problemas.	2
	2.5 Comparar resultados.	2.5 Obtener información exacta de los motivos de la pérdida de eficiencia.	2
3. Determinar mejoras para generar un modelo de Producción más Limpia.	3.1 Analizar viabilidad cualitativa y cuantitativa.	3.1 Conocer aspectos técnicos y ecológicos de las mejoras de PmL.	3
	3.2 Analizar estrategias para implementar mejoras.	3.2 Identificar estrategias de PmL.	2
	3.3 Establecer los beneficios de aplicar PmL.	3.3 Dar a conocer en qué medida beneficiará a los procesos de la empresa, a los clientes y al medio ambiente.	2
	3.4 Estudio de aplicaciones de conceptos de PmL.	3.4 Determinar las operaciones de mayor factibilidad.	3
<b>TOTAL</b>			<b>24</b>

## 2.16. Referencias

Estilo utilizado: APA Edición: sexta

Bravo, J. (2009). *Gestión de procesos (con responsabilidad social)*. Santiago, Chile: Editorial Evolución

Carrasco, J. (2001). *Gestión de Procesos*. Santiago, Chile: Editorial. Evolución S.A. Pg 11.

Collins, P., Mockler, R. y Gartenfeld, M. (2003). *Amazon.com: una tienda de comercio electrónico*. New York, Estados Unidos: Editorial Grupo de Investigación en Dirección Estratégica.

ISO 9001. Sistemas de gestión de calidad – Requisitos. Ginebra, Suiza, 15 de noviembre de 2008.

ISO 9001. Sistemas de gestión de calidad – Requisitos. Ginebra, Suiza, 15 de septiembre de 2015.

ONUUDI. Manual de Producción más Limpia. 14 de octubre del 2014.

Peppard y Rowland. (1996). *La esencia de la reingeniería en los procesos de negocios*. México, México: Editorial Prentice-Hall

Pitty, A. (2001). *Incentivos económicos ambientales para el desarrollo de la producción más limpia y la adecuación de las empresas hacia procesos productivos menos contaminantes*. Panamá, Panamá. Editorial: International Resources Group, Ltd.

Van, H.B. (2000). *Análisis de ciclo de vida (ACV) y su aplicación en Colombia. Cap. 1, 2*. Santa Fe de Bogotá, Colombia.



**2.17. Anexos**

**2.18. Firma de responsabilidad (estudiante)**

*[Handwritten signature]* *[Handwritten initials]*

**2.19. Firma de responsabilidad (director sugerido)**

*[Handwritten signature]*

**2.20. Fecha de entrega**

18 de diciembre de 2018