

DOI: <https://doi.org/10.56712/latam.v4i1.226>

## **Implementación de nuevas tecnologías dentro del proceso de producción y fabricación de bloques de madera en la empresa BALPLANT CIA. LTDA**

Implementation of New Technologies within the Process of Production and Manufacturing of Wooden Blocks in the Company BALPLANT CIA. LTDA

**Walter Joffred Jácome Vélez**

wjacomev@uteq.edu.ec

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5722-9899>

Universidad Técnica Estatal de Quevedo

Quevedo – Ecuador

**Jeyson Patricio Egas García**

jegasg@uteq.edu.ec

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0064-8638>

Universidad Técnica Estatal de Quevedo

Quevedo – Ecuador

**Kelvin Diego Moposita Ortega**

kmoposita@uteq.edu.ec

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1032-8558>

Universidad Técnica Estatal de Quevedo

Quevedo – Ecuador

Artículo recibido: día 12 de noviembre de 2022. Aceptado para publicación: 12 de enero de 2023.

Conflictos de Interés: Ninguno que declarar.

Todo el contenido de LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, publicados en este sitio está disponibles bajo Licencia Creative Commons . 

Como citar: Jácome Vélez , W. J., Egas García, J. P., & Moposita Ortega , K. D. (2023). Implementación de nuevas tecnologías dentro del proceso de producción y fabricación de bloques de madera en la empresa BALPLANT CIA. LTDA. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades* 4(1), 88–112. <https://doi.org/10.56712/latam.v4i1.226>

## Resumen

El siguiente trabajo de investigación está enfocado en la búsqueda de alguna falencia que retrase la producción de bloques de madera para su exportación, llevando de la mano la modernización de su planta de producción, elevando su estandarización de automatización de esa manera se brinda una mejora que optimice los tiempos de producción encontrando la maquinaria con mayor cantidad de tiempo necesario para elaborar su trabajo, proponiendo una modernización en este proceso la maquinaria, aumentado la producción. Dentro del marco teórico ubicado en el segundo capítulo se encuentran todos los conceptos, cuadros, diagramas y más información que ayuda a la ejecución de los objetivos planteados para la realización del proyecto. Se mostrarán los resultados de cada uno de los objetivos, es en este paso del proyecto donde se encuentra todo aquello que se ha estudiado y puesto en marcha en el proyecto, el estudio de la situación actual de la empresa, cual es la maquinaria que necesita el reemplazo y la propuesta realizada por los investigadores. Los últimos capítulos encontraremos las conclusiones y recomendaciones, bibliografía y anexos, la una ayuda a reconocer de donde se obtuvo la información para la ejecución del proyecto.

*Palabras clave:* madera, máquina, tecnología, producción

## Abstract

The following research work is focused on the search for any shortcoming that delays the production of wooden blocks for export, leading hand in hand with the modernization of its production plant, raising its automation standardization, in this way providing a improvement that optimizes production times by finding the machinery with the greatest amount of time necessary to carry out its work, proposing a modernization of the machinery in this process, increasing production. Within the theoretical framework located in the second chapter are all the concepts, tables, diagrams and more information that helps the execution of the objectives set for the realization of the project. The results of each one of the objectives will be shown, it is in this step of the project where everything that has been studied and implemented in the project is found, the study of the current situation of the company, what is the machinery that it needs the replacement and the proposal made by the researchers. The last chapters will find the conclusions and recommendations, bibliography and annexes, one helps to recognize where the information for the execution of the project was obtained.

*Keywords:* wood, machine, technology, production

## **INTRODUCCIÓN**

Actualmente, es importante mantener un alto nivel de calidad en los productos, lo cual puede ser el resultado de la calidad en los procesos productivos y administrativos que se realizan dentro de la organización. Uno de los factores más importantes para poder ser competitivos es la productividad que está relacionada con los métodos de trabajo, son los procesos eficientes, la mejora continua y el uso o implementación de la tecnología. Varias industrias se conforman con el proceso que tienen en su planta de producción y algunas no toman la iniciativa de responder a la globalización, causando un retraso en la actualización de las tecnologías que a largo plazo vuelven eficaz y llamativa productivamente a la empresa.

Dentro de los planes de mejora, está la mejora continua (kaisen) El término kaisen es relativamente nuevo. De acuerdo a su creador, Masaaki Imai, proviene de dos ideogramas japoneses: "kai" que significa cambio y "zen" que quiere decir para mejorar. Así, podemos decir que kaisen es "cambio para mejorar" o "mejoramiento continuo", como comúnmente se le conoce. (Roberto Carro Paz)

En el Ecuador gran parte del procesamiento de madera balsa, se efectúa cerca de los recursos forestales y radica en el secado de la madera para eliminar la humedad y la posterior industrialización de la materia prima (listones de balsa) en productos derivados como: bloques encolados, madera dimensionada, planchas, paneles, entre otros.

Los bloques encolados son empleados en la construcción de paneles de uso industrial, son cortados transversalmente, y son conocidos como "end Graind balsa", los mismos que son empleados en la fabricación de aviones, automóviles, hélices para energía eólica, botes, barcos transportadores de gas, y más productos.

El presente proyecto busca responder a las necesidades específicas de la Empresa Balplant Cía. Ltda, proponiendo alternativas de solución basadas en la implementación de nuevas tecnologías en el área de encolado de la industrial con el fin de mejorar la eficiencia del proceso de distribución interna, optimizando los tiempos con una mayor cantidad de productos finales de buena calidad satisfaciendo al cliente.

Sin embargo, la tecnología en sí, no representa a panacea del conocimiento; la tecnología es la herramienta que permite la ejecución y/o el Desarrollo de las operaciones en forma eficiente y eficaz, es decir, la tecnología es el instrumento mediante el cual se optimiza, se reduce o se eliminan acciones que en el pasado imposibilitan una cierta flexibilidad en los procesos. (Alvarez, 2015)

Que la tecnología de la información ha introducido en el soporte un cambio de escala, de ritmo, en definitiva de patrón. Así, cuando McLuhan expone "el medio es el mensaje", esta cambiando los patrones, del nivel consciente al nivel subliminal. (Martinez, Parra Valcarce, & Rojo Villada )

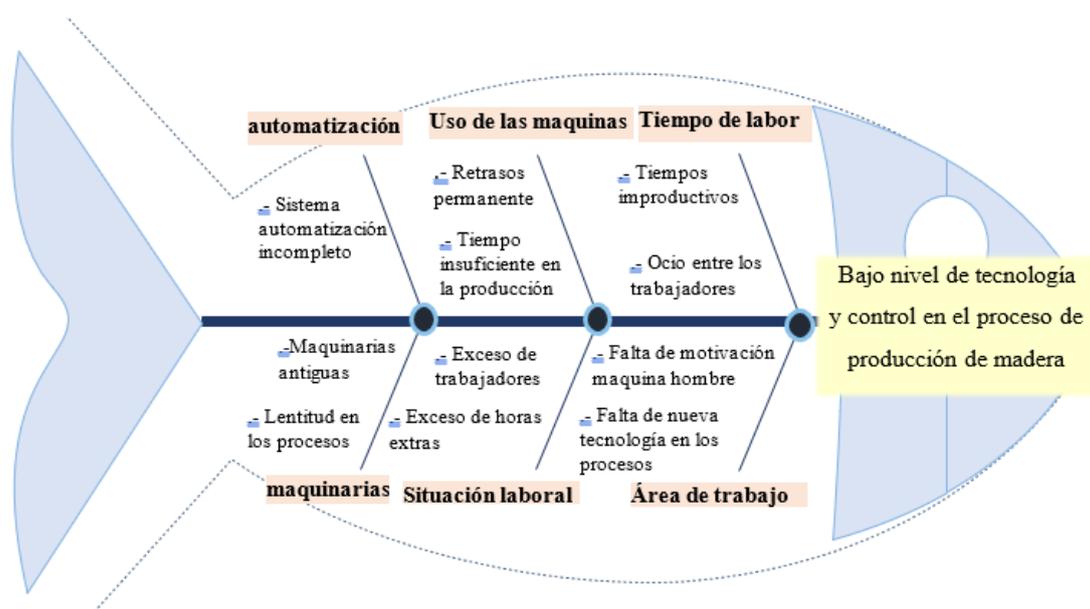
Existen muchas empresas que se dedican a la producción y comercialización de la madera, pero en algunas se ha podido notar que existen falencias dentro del control en el área de producción y los correctos manejos que esta área debe tener, dado que no se realiza de manera eficaz, a más de que no existe una implementación de nuevas tecnologías que ayude a mejorar los procesos de producción, por otra parte, resalta la incapacidad de mantener una correcta manufactura que mejore los manejos de los recursos que hay en la empresa, lo cual tiene una influencia negativa que se apega a la productividad de la misma, lo que recae en la calidad del producto.

El diagrama de causas-efecto de Ishikawa, así llamado en reconocimiento a Kaouru Ishikawa ingeniero japonés que lo introdujo y popularizó con éxito en el análisis de problemas en 1943 en la Universidad de Tokio durante una de sus sesiones de capacitación a ingenieros de una empresa metalúrgica explicándoles que varios factores pueden agruparse para interrelacionarlos. Este diagrama es también conocido bajo las denominaciones de cadena de causas-consecuencias, diagrama de espina de pescado o "fish-bone". (UNIT (Instituto uruguayo de normas técnicas), 2009)

A continuación, se presentan un diagrama de Ishikawa donde se muestran algunas de las causas existentes dentro de los procesos de productividad por falta de actualización de maquinaria o implementación de nuevas tecnologías, lo cual genera problemas en dichos procesos.

**Figura 1**

*Diagrama de Ishikawa del proceso de productividad*



La empresa no podrá abrir su mercado de exportación de madera, ni competir con otras empresas por la falta de actualización en los procesos de producción de madera, existiendo pérdidas de tiempo, dejando retrasos notorios en la misma. La economía de la empresa se verá comprometida, lo que será perjudicial ya que evitará la posibilidad de actualizar maquinarias con lo cual no será posible automatizar la empresa por completa, perdiendo la modernización de la misma y a largo plazo a los clientes.

¿Entonces, la interrogante del porqué es necesario implementar nuevas tecnologías dentro del proceso de producción y fabricación de bloques de madera en la empresa BALPLANT CIA LTDA?

Este trabajo tiene como objetivo general implementar nuevas tecnologías dentro del proceso de producción y fabricación de bloques de madera de la empresa BALPLANT CIA LTDA.

La implementación de nuevas tecnologías es algo natural hoy en día por tal motivo dentro de toda empresa es de suma importancia actualizar sus maquinarias debido a que con la globalización, las empresas extranjeras llegan al mercado nacional con una fabricación en masa, con mayor eficiencia en la entrega de productos y en varias ocasiones con mayor calidad de los productos.

Para la realización de este trabajo se ha utilizado metodologías o herramientas de calidad que están fundamentadas en la mejora continua, una de ellas es el análisis FODA.

Son siglas que representan el estudio de las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas, de una empresa un mercado, o sencillamente a una persona, este acróstico es aplicado a cualquier situación, en el cual, se necesite un análisis o estudio (Leiva, 2016)

Además, para apoyo de este trabajo utilizaremos los diagramas de flujo que está definido como: "Es un método para describir gráficamente un proceso, mediante la utilización de símbolos, líneas y palabras similares. Permite conocer y comprender los procesos a través de los diferentes pasos, documentos y unidades administrativas comprometidas." (García, 2006 )

Es importante también definir y tener en consideración la definición de que es un proceso, lo que nos permite tener una idea más técnica de la situación de la empresa, lo cual se define como: "Conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados" (velasco, 2010)

### **MÉTODOLOGÍA**

Este tipo es una investigación diagnóstica y nos va a permitir plasmar toda la información recabada sobre un estado se situación actual de la empresa que esta siendo sujeta a este estudio.

Los métodos de investigación a utilizar para poder realizar este trabajo pueden ser de alguna manera un método de observación, ya que mediante esta técnica se podrá recabar la información referente a los procesos productivos dentro de la empresa; está el método inductivo, dicho método se utilizó para realizar el análisis del proceso de producción y fabricación de los bloques de madera en la empresa BALPLANT CIA. LTDA.

Y podemos dividirlos en las siguientes etapas, las diversas actividades de la metodología a utilizar:

- Identificación de la situación actual de la empresa BALPLANT CIA LTDA, a través de una matriz FODA.
- Identificación de las etapas del proceso de producción y fabricación de bloques de madera en la empresa BALPLANT CIA LTDA
- Descripción del nivel tecnológico de los procesos realizados en la empresa BALPLANT CIA LTDA
- Propuesta para la implementación de nuevas Tecnologías en el proceso de encolado en la producción y fabricación de bloques de madera en la empresa BALPLANT CIA LTDA

**RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

**Identificación de la situación actual de la empresa BALPLANT CIA LTDA, a través de una matriz FODA**

A continuación, se detalla la matriz FODA de la empresa BALPLANT CIA LTDA

**Figura 2**

*Matriz FODA de la empresa Balplant Cia. Ltda*



**Tabla 1.** Descripción de FODA cruzado de la empresa

<p style="text-align: center;"><b>Factores Internos</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Factores externos</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Fortalezas</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Existe un elevado número de proveedores de madera</li> <li>2. La planta se encuentra ubicada fuera de la zona urbana</li> <li>3. Buena relación con proveedores.</li> <li>4. Calidad de los productos</li> </ol>	<p style="text-align: center;"><b>Debilidades</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Excesos de tiempos improductivos</li> <li>2. Escasa automatización en la empresa</li> <li>3. Bajo nivel tecnológico</li> <li>4. Deficiencia en el aprovisionamiento de combustible</li> </ol>
<p style="text-align: center;"><b>Oportunidades</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apertura de nuevos mercados.</li> <li>2. Este sector tiene un crecimiento acelerado y dinámico.</li> <li>3. La tecnología se la puede adquirir dentro del país</li> <li>4. Tiene exportación directa a empresas de madera.</li> </ol>	<p style="text-align: center;"><b>Estrategias ofensivas (FO)</b></p> <p><b>F4 O1:</b> Mejorar la calidad de los productos para poder aperturar nuevos mercados nacionales e internacionales</p> <p><b>F1 O2:</b> Llegar a acuerdos con los proveedores para obtener mejores precios y tener un crecimiento acelerado para competir en el mercado con la relación calidad – precio.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Estrategias de reorientación (DO)</b></p> <p><b>D2 O3:</b> Adquirir nuevas tecnologías para mejorar el nivel de automatización de la planta.</p> <p><b>D3 O1:</b> Adquirir tecnología eficiente para poder disminuir los tiempos improductivos.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Amenazas</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Disminución del precio de la madera</li> <li>2. Aparecimiento de competidores fuertes en el mercado</li> <li>3. Riesgos laborales</li> <li>4. Declive en las ventas</li> </ol>	<p style="text-align: center;"><b>Estrategias defensivas (FA)</b></p> <p><b>F4 A2:</b> Aumentar el nivel de calidad de los productos para mantenerse en el mercado.</p> <p><b>F2 A3:</b> Diseñar un dispensario para poder atender a los trabajadores que sufren algún accidente laboral</p>	<p style="text-align: center;"><b>Estrategias de supervivencia (DA)</b></p> <p><b>D2 A4:</b> Mejorar la automatización de la empresa ayudara a obtener productos de mejor calidad y a tiempo manteniendo las ventas equilibradas.</p> <p><b>D3 A3:</b> Adquirir nuevas tecnologías ayudará a contrarrestar los riesgos laborales dentro de la empresa.</p>

Una vez realizada la matriz FODA podemos observar que la empresa posee debilidades, fortalezas, oportunidades y amenazas específicas, pero hay aspectos que afectan a esta empresa, alguno de ellos son la falta de automatización, excesos de tiempos improductivos y entre otras. Las estrategias que se pueden implementar para contrarrestar los aspectos negativos son: adquirir nuevas tecnologías para mejorar la automatización de la empresa, aumentar la calidad de los productos para poder mantenerse en el mercado nacional e internacional.

**Identificación de las etapas del proceso de producción y fabricación de bloques de madera de la empresa BALPLANT CIA LTDA.**

Los procesos de la planta están repartidos por área desde que se recibe la materia prima (madera húmeda) hasta que se realiza la modificación de la misma, pasada por distintos procesos transformando la materia prima en producto terminado.

**Figura 3**

*Diagrama de flujo de proceso de las etapas del proceso de producción de madera*

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO													
<b>Empresa:</b> Balplant Cía.Ltda <b>Área de estudio:</b> Proceso de producción de bloques encolados <b>Ubicación:</b> Santo Domingo de los Tsáchilas <b>Recursos humanos:</b> 25 trabajadores						RESUMEN		Metodo actual		Metodo propuesto		Diferencia	
						POR:		N. op	Timp. (min)	N. op	Timp. (min)	N. op	Timp. (min)
						Operación	●	21	356				
						Transporte	➔	9	45				
						Control	■	3	15				
<b>TOTAL</b>		33	416										
Demora		●	3	15210									
INDICACIONES CUANTITATIVAS					Unidad de producción		Almacenaje		1	0			
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	Operación	Transporte	Control	Demora	Almacenar	Distancia	N. Obreros	Cantidad	Tiempo unitario(min)		OBSERVACIONES		
									●	➔		■	●
1 Ingreso de camions con madera de balsa húmeda	●	➔	■	●	▼		6	2					
2 Verificación de la calidad de la madera	●	➔	■	●	▼		6		5				
3 Calculo de volumen de materia prima	●	➔	■	●	▼		6	5					
4 Descarga de la madera del camión	●	➔	■	●	▼		6	30					
5 Se traslada la madera a bodega	●	➔	■	●	▼		6		20				
6 Clasificación de la balsa	●	➔	■	●	▼		6	30					
7 Se arman los coches de madera	●	➔	■	●	▼		6	10					
8 Se traslada los coches al área de secado	●	➔	■	●	▼		6		8				
9 Ingreso de los coches a la secadora	●	➔	■	●	▼		3	10					
10 Se acomoda los coches en la secadora	●	➔	■	●	▼		3	5			El tiempo de demora de secado de la balsa depende del espesor de la misma		
11 Se calcula la humedad inicial	●	➔	■	●	▼		3	5					
12 Secado de la balsa	●	➔	■	●	▼		3			14400			
13 Control de la humedad de la madera	●	➔	■	●	▼		3		5		La humedad deseada es del 12%		
14 Retirar los coches de la secadora	●	➔	■	●	▼		3	5					
15 Enfriado de la madera	●	➔	■	●	▼		3			720	Temperatura ambiente		
16 Se traslada los coches al área de producción	●	➔	■	●	▼		4		3				
17 Se desarman los coches	●	➔	■	●	▼		4	10					
18 Se traslada la madera a la pendula	●	➔	■	●	▼		4		2				
19 Pendulado	●	➔	■	●	▼		4	50					
20 Se traslada la madera a la cepilladora	●	➔	■	●	▼		4		2				
21 Cepillado	●	➔	■	●	▼		4	50					
22 Se traslada la madera cepillada a la sierra circular	●	➔	■	●	▼		4		2				
23 Canteado de la balsa cepillada	●	➔	■	●	▼		4	25					
24 Calificación de la madera	●	➔	■	●	▼		4	10					
25 Se traslada la madera para ser plantillada	●	➔	■	●	▼		4		2				
26 Plantillado y presentación de bloque	●	➔	■	●	▼		4	30					
27 Peso e identificación de bloque	●	➔	■	●	▼		4	7					
28 Se traslada la madera al área de prensado	●	➔	■	●	▼		4		2				
29 Se adhiere cola a la balsa	●	➔	■	●	▼		4	15					
30 Se coloca el bloque encolado en la prensa	●	➔	■	●	▼		4	15					
31 Apretado de los pernos de la prensa	●	➔	■	●	▼		4	20					
32 Secado de la cola en las prensas	●	➔	■	●	▼		4			90	Una demora de 1:30h a 2:00h		
33 Aflojar los pernos	●	➔	■	●	▼		4	20					
34 Retirar bloque de la prensa	●	➔	■	●	▼		4	2					
35 Control del bloque y peso	●	➔	■	●	▼		4			5			
36 Se traslada el bloque a almacenamiento	●	➔	■	●	▼		3		4				
37 Almacenamiento del producto terminado	●	➔	■	●	▼		3						
<b>TOTAL</b>													
	21	9	3	3	1		25	356	45	15	15210	0	

Proceso de producción de bloques de madera de balsa encolados.

En este trabajo se describen la realización del subproceso donde su área se encuentra distribuidas en forma secuencial en el cual se detalla la transformación en sus diferentes procesos convirtiendo la materia prima en producto terminado los cuales vamos a dar su descripción.

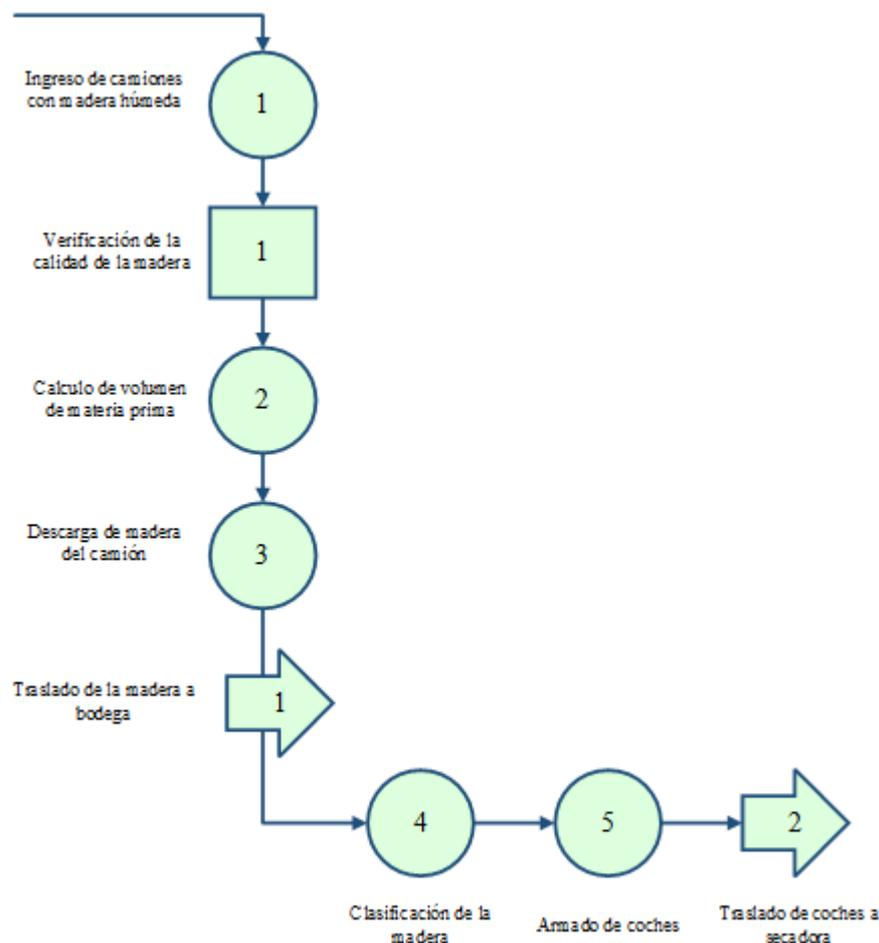
Recepción de madera. – es un área de recepción de materia prima donde se encargan de ingresar, clasificar y armar los coches que se trasladan a la secadora.

Se describe el proceso de recepción, entrada y clasificación de la materia prima:

1. Entrada de camiones con madera húmeda
2. Comprobación de los datos de la carga, volumen, clase de carga
3. Compuo del volumen de la materia prima, tomando las dimensiones de la carga
4. Desembarco de la materia prima
5. Traslado de la madera hacia la bodega
6. Clasificación de la madera ubicándola ordenadamente en lugares ya establecidos, se la selecciona de acuerdo a su longitud y espesor
7. Se ubica los coches en los rieles y se arma la base del mismo
8. Los coches son transportados a las secadoras

**Figura 4**

*Flujograma del proceso de recepción de madera*



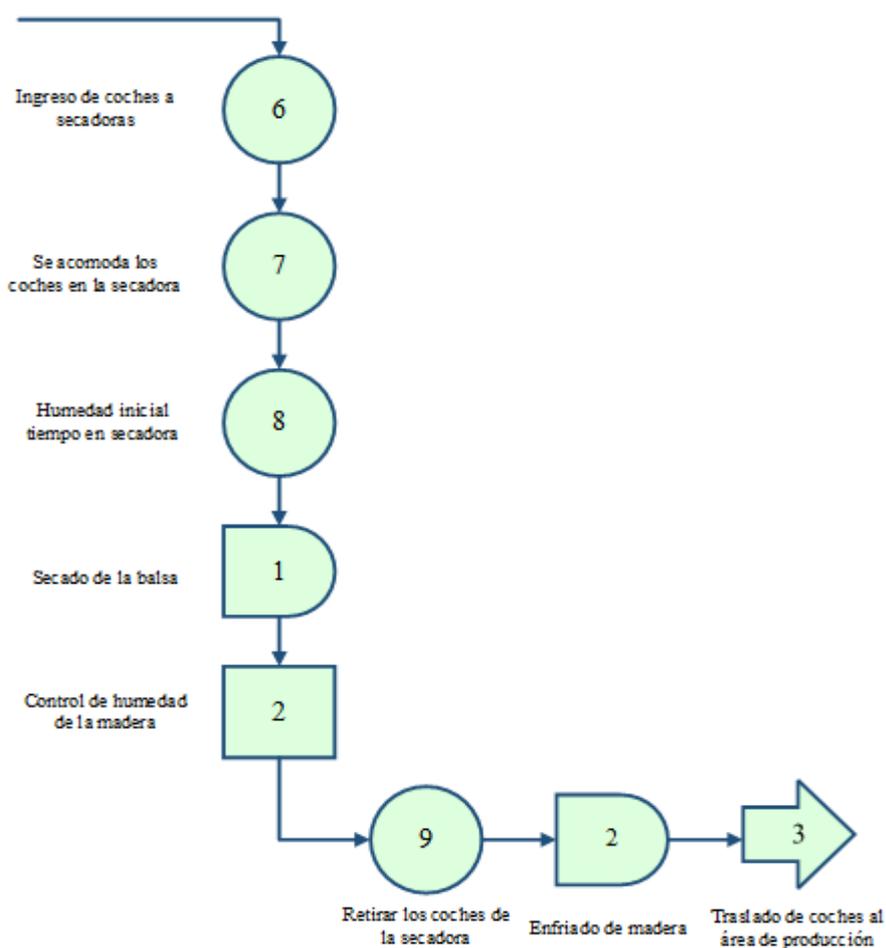
### Secado de Madera

La madera es ingresada a las cámaras de secado para extraerle la humedad que posee mediante un proceso térmico. La humedad que se desea obtener es del 12 %, cuando la madera alcanza este porcentaje el lote es secado y pasa al siguiente proceso, podemos enunciar paso a paso las actividades de dicho proceso:

1. Ingreso de los coches a la secadora, con una carga igualitaria con un máximo de espesores
2. Se acomoda los coches de madera dentro de la secadora
3. Se calcula la humedad inicial para definir el tiempo que debe estar la madera en la secadora
4. Secado de la balsa, el tiempo de secado de la madera depende de los espesores de la misma
5. Se realiza un control, se toma una muestra para evaluar cómo se comporta la madera en este proceso.
6. Una vez obtenida la humedad deseada que el 12%, se procede a retirar las rumas de la secadora.
7. La madera antes de ser procesada debe de permanecer 12 horas a temperatura ambiente para refrescar el lote.
8. Transportar los coches al área de producción

**Figura 5**

*Flujograma del proceso de secado de madera*



### Desbaste y clasificación de la madera

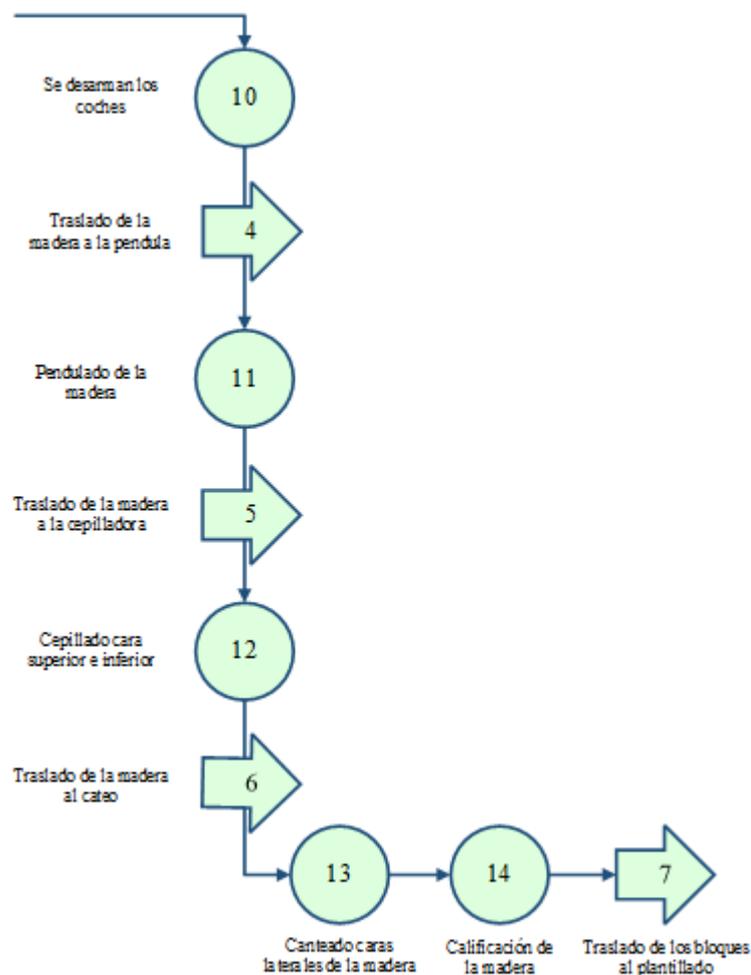
En el área de desbaste y clasificación se procede a obtener piezas de maderas trabajadas que posteriormente son clasificadas de acuerdo a su densidad y características físicas.

Procedemos a describir las actividades que se realizan en esta área:

1. La descarga de los coches en el área de producción se lo retira mediante un montacarga
2. Traslado de la madera al proceso de tranzado y pendulado
3. La operación de tranzado o pendulado se realiza con la finalidad de cortar y obtener las longitudes establecidas por la empresa
4. Se transporta la madera para enviar a la siguiente máquina
5. Se introduce la madera en la máquina se cepilla la cara superior e inferior
6. Se transporta la madera para enviar a la siguiente máquina
7. La madera ya limpia se introduce en la alimentación del equipo para cepillas los cantos, obtener las medidas, y si es necesario ser reprocesada
8. Se clasifica la madera para ver si es necesario ser reprocesada
9. Se traslada la madera para ser plantillada

**Figura 5**

*Flujograma del proceso de desbaste y clasificación de la madera*



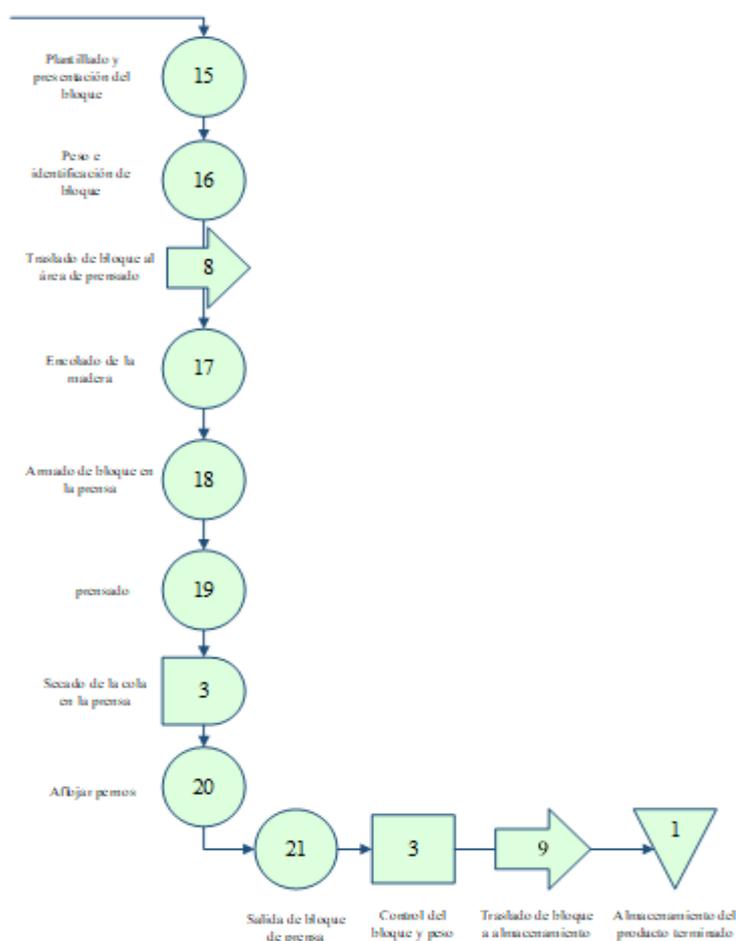
### Elaboración de bloque

En esta área es donde se fabrica los bloques y se empieza realizando las plantillas con las piezas de madera que van ubicadas una encima de la otra, para luego colocarle a cada una de ellas goma y se la prensa para tener un bloque resistente y sólido, los bloques tienen una altura y ancho estándar, las actividades que realizan en dicha área de detallan:

1. La madera es presentada en plantillas para poder armar los bloques
2. Los bloques son llevados a la pesa y se mide las dimensiones (largo, ancho y altura)
3. Los bloques son llevados al área de prensa
4. A cada una de las piezas se las encola
5. Concurrentemente se las coloca en la prensa
6. Luego de ingresar el bloque a las prensas se procede a sujetar los pernos con el objetivo que pegue la madera y quede un bloque resistente
7. El tiempo de secado de la cola en las prensas es aproximadamente un hora y media
8. Después de completado el tiempo de pegado se afloja los pernos y se aparta los bloques de las prensas
9. Inspección de los bloques
10. Los bloques son llevados al lugar de almacenamiento
11. Almacenamiento de producto terminado

**Figura 6**

*Flujograma del proceso elaboración de bloque de madera*



Mediante el diagrama de flujo se reconoció que el proceso empieza desde la inspección de donde se va a extraer la madera hasta que termina en la máquina cepilladora, llevando un proceso continuo para que el producto terminado sea almacenado de manera temporal en el área de almacenamiento, contando con once máquinas y herramientas para su producción, contando con trabajadores para el manejo de cada máquina y herramienta.

**Descripción del nivel tecnológico de los procesos realizados en la empresa BALPLANT CIA LTDA.**

Los procesos de la planta están repartidos en subprocesos desde que se recibe la materia prima hasta que se realizan las modificaciones de la misma, pasada por distintos procesos transformando la materia prima en producto terminado

**Tabla 2**

*Identificación de los subprocesos*

PROCESO	SUBPROCESOS
PROCESOS DE PRODUCCIÓN DE BLOQUES ENCOLADOS	Recepción de la Madera
	Secado de Madera
	Desbaste y Calificación de la madera
	Elaboración de bloque

Para estimar el nivel tecnológico en la empresa, principalmente se conoce los subprocesos por el cual pasa la madera al ingresar, de esta manera se inicia con los cálculos pertinentes. Los subprocesos se realizan de manera manual, sistemática o se realiza doble función. De esta forma se podrá saber el nivel tecnológico en que se encuentra la empresa y de qué manera se llevará a cabo la optimización y calidad de los procesos, una vez identificadas las actividades manuales y sistemáticas se podrá realizar el siguiente cálculo:

**# de actividades sistemáticas / # de actividades por proceso**

Esta relación se la utiliza para cada proceso, el resultado que se obtiene se multiplica por cien para obtener la medición de porcentajes, a continuación, se presenta el estudio y los cálculos de cada uno de los subprocesos y sus actividades.

**Tabla 3**

*Estudio y los cálculos de la recepción de la madera y sus actividades*

PROCESOS DE PRODUCCIÓN DE BLOQUES ENCOLADOS			
SUBPROCESO	ACTIVIDADES		SISTEMA O MANUAL
RECEPCIÓN DE LA MADERA	1	Ingreso de camiones con madera de balsa húmeda	S - M
	2	Verificación de la calidad de la madera	M
	3	Cálculo de volumen de materia prima	M
	4	Descarga de la madera del camión	M
	5	Se traslada la madera a bodega	S - M
	6	Clasificación de la balsa	M
	7	Se arman los coches de madera	M
	8	Se traslada los coches al área de secado	S - M
<b>NIVEL DE AUTOMATIZACIÓN (0% - 100%)</b>			<b>27.2%</b>

Total # actividad = 11  
 # actividad sist. = 3  
 3 sist/ 11 act = 0.272  
 0.272 \* 100 = 27.2%

**Tabla 4**

*Estudio y los cálculos del secado de madera y sus actividades*

<b>PROCESOS DE PRODUCCIÓN DE BLOQUES ENCOLADOS</b>			
<b>SUBPROCESO</b>	<b>ACTIVIDADES</b>		<b>SISTEMA O MANUAL</b>
<b>SECADO DE MADERA</b>	1	Ingreso de los coches a la secadora	M
	2	Se calcula la humedad inicial	S
	3	Secado de la balsa	S
	4	Control de la humedad de la madera	S
	5	Retirar los coches de la secadora	M
	6	Enfriado de la madera	M
	7	Se traslada los coches al área de producción	S - M
	8	Se desarman los coches	S - M
<b>NIVEL DE AUTOMATIZACIÓN (0% - 100%)</b>			<b>20%</b>

Total # actividad = 10  
 # actividad sist. = 2  
 2 sist/ 10 act = 0.2  
 0.2 \* 100 = 20%

**Tabla 5**

*Estudio y los cálculos del desbaste y calificación de la madera y sus actividades*

PROCESOS DE PRODUCCIÓN DE BLOQUES ENCOLADOS			
SUBPROCESO	ACTIVIDADES		SISTEMA O MANUAL
DESBASTE Y CALIFICACIÓN DE LA MADERA	1	Se traslada la madera a la péndula	M
	2	Pendulado	S - M
	3	Se traslada la madera a la cepilladora	M
	4	Cepillado	S - M
	5	Se traslada la madera cepillada a la sierra circular	M
	6	Canteado de la balsa cepillada	S - M
	7	Calificación de la madera	M
	8	Se traslada la madera para ser plantillada	S - M
	9	Plantillado y presentación de bloque	M
<b>NIVEL DE AUTOMATIZACIÓN (0% - 100%)</b>			<b>30.7%</b>

Total # actividad = 13  
 # actividad sist. = 4  
 4 sist/ 13 act = 0.307  
 0.307 \* 100 = 30.7%

**Tabla 6**

*Estudio y los cálculos de la elaboración del bloque y sus actividades*

PROCESOS DE PRODUCCIÓN DE BLOQUES ENCOLADOS			
SUBPROCESO	ACTIVIDADES		SISTEMA O MANUAL
ELABORACIÓN DE BLOQUE	1	Peso e identificación de bloque	M
	2	Se traslada la madera al área de prensado	S - M
	3	Se adhiere cola a la balsa	M
	4	Se coloca el bloque encolado en la prensa	M
	5	Apretado de los pernos de la prensa	M
	6	Secado de la cola en las prensas	M
	7	Aflojar los pernos	M
	8	Retirar bloque de la prensa	M
	9	Control del bloque y peso	M
	10	Se traslada el bloque a almacenamiento	S - M
	11	Almacenamiento del producto terminado	M
<b>NIVEL DE AUTOMATIZACIÓN (0% - 100%)</b>			<b>15.38%</b>

Total # actividad = 13  
 # actividad sist. = 2  
 2 sist/ 13 act = 0.15  
 0.15 \* 100 = 15.38%

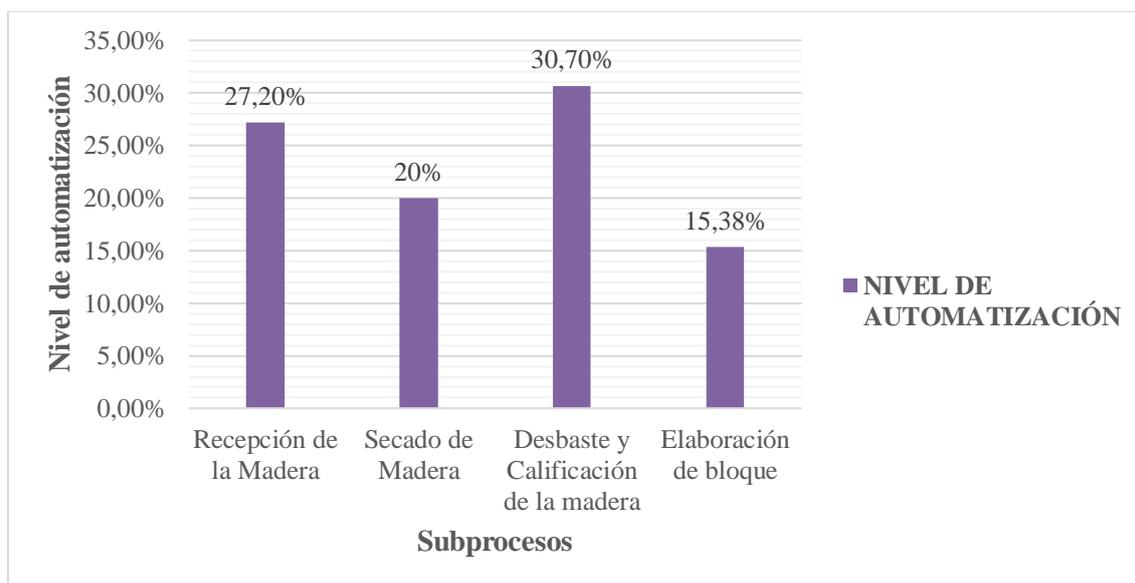
**Tabla 7**

*Nivel de automatización total de la empresa Balplant Cía. Ltda*

PROCESOS DE PRODUCCIÓN DE BLOQUES ENCOLADOS		
SUBPROCESO	NIVEL DE AUTOMATIZACIÓN	OPORTUNIDAD DE MEJORA
Recepción de la Madera	27,2%	SI
Secado de Madera	20%	SI
Desbaste y Calificación de la madera	30,7%	SI
Elaboración de bloque	15,38%	SI
<b>RESULTADO FINAL</b>	<b>23,32%</b>	<b>SI HAY OPORTUNIDAD</b>

**Figura 7**

*Resumen del nivel de automatización en la empresa Balplant Cía. Ltda*



De acuerdo a los resultados obtenidos en las tablas anteriores, se identifica cada uno de los subprocesos, los cálculos del nivel tecnológico con la que cuenta la empresa, dando un total general de un 23,32% el cual se tomará en cuenta para identificar en que categoría se encuentra el nivel de automatización global.

**Propuesta para la implementación de nuevas tecnologías en el proceso de encolado en la producción y fabricación de bloques de madera de la empresa BLAPLANT CIA LTDA.**

Por los resultados de automatización obtenidos anteriormente de cada uno de los subprocesos se llega a conocer que el subproceso con menor nivel es el del encolado para la elaboración de bloques con el 15,38% por tal motivo se propone la realización de una inversión en compra de una prensa semiautomática, con lo cual se elevará la estandarización de la empresa.

## Maquinaria propuesta para la mejora de productividad en el proceso del bloque de balsa

### Figura 8

#### *Máquina prensa hidráulica*



Después del proceso de encolado de la madera de balsa para armar el bloque, sigue el proceso de apretamiento del bloque, esta acción se realiza de manera manual por medio de unos pernos que presionaban los tableros de las prensas manuales, en esta labor participan tres o más trabajadores y se lo hacía en un lapso de una hora y media a dos horas hasta el ajuste completo y el secado necesario para los bloques. La prensa propuesta, en la cual cambiaría considerablemente el tiempo de ajustado y secado como el uso de los operarios para la tarea. Estas prensas realizan esta acción en menos de seis minutos, al mismo tiempo se necesita solo de una persona para efectuarlo, lo que significa que la industria tendrá como ahorro priorizado del talento humano y la clara optimización del tiempo.

**Tabla 8**

*Ficha técnica de equipos en la empresa BALLPLANT CIA. LTDA.*

FICHA TÉCNICA DE EQUIPOS EN LA EMPRESA BALPLANT CÍA. LTDA.			1	
Preparado por: Los Autores	Ajustada por: Los Autores	Aprobado por:	Fecha de elaboración: 28/01/2022	Actualización: 28/01/2022
Prensa hidráulica automatizada				
DESCRIPCIÓN FÍSICA	Dimensiones: ✓ Largo: 2,6 m ✓ Ancho: 2,6 m ✓ Alto: 2,3 m			
UBICACIÓN	ÁREA DE PRENSADO	PAIS DE ORIGEN	ECUADOR	
MODELO	MJ163	GARANTIA	2 AÑOS	
MARCA	GINWA			
SERIAL	NO REGISTRA	PRECIO	\$12.500,00	
COD. DE INVENTARIO	PA-044			
<b>ESPECIFICACIONES</b> Es un mecanismo que está formado por vasos comunicantes impulsados por pistones de diferente área que, mediante pequeñas fuerzas, permite obtener otras mayores. Los pistones son hidráulicos. Estos hacen funcionar conjuntamente a las prensas hidráulicas por medio de motores. La prensa hidráulica de la serie T, su diseño facilita la carga y descarga de piezas, chapas de maderas de gran volumen. Permite acceder a los diferentes puntos de prensado sin necesidad de mover la pieza gracias al desplazamiento lateral del cilindro y al desplazamiento longitudinal del puente.				
Especificaciones técnicas:				
Características técnicas Potencia 150 TN Carrera pistón 100 mm Mesa inferior de 1550 x 1550 mm Luz máxima vertical, entre pistón y mesa inferior, de 2.000 m Vida útil de la maquinaria, 13-15 años Mantenimiento preventivo cada 6 meses, correctivo cada que se presente algún problema, El costo del mantenimiento se encuentra valorado en un total de \$500,00 semestrales.				
Adaptaciones: Mesa inferior supletoria Mesa inferior supletoria de configuración especial Carrera pistón Estructura electro soldada fabricada exclusivamente en acero ST-52.3 Cilindro y grupo hidráulico Cilindro de doble efecto.				

Tabla 8. Ficha técnica de equipo propuesta Balplant Cía Ltda Observa los cambios que tiene de acuerdo a la situación actual y se analiza la categoría del nivel de tecnología estandarizada que debe tener una industria.

**Tabla 9**

*Estudio y los cálculos de la elaboración del bloque y sus actividades con la propuesta*

PROCESOS DE PRODUCCIÓN DE BLOQUES ENCOLADOS			
SUBPROCESO	ACTIVIDADES		SISTEMA O MANUAL
ELABORACIÓN DE BLOQUE	1	Peso e identificación de bloque	M
	2	Se traslada la madera al área de prensado	S - M
	3	Se adhiere cola a la balsa	M
	4	Se coloca el bloque encolado en la prensa	M
	5	Presione el botón de la prensa semiautomática	S - M
	6	Control del bloque y peso	S - M
	7	Retirar bloque de la prensa	M
	8	Se traslada el bloque a almacenamiento	S - M
	9	Almacenamiento del producto terminado	M
<b>NIVEL DE AUTOMATIZACIÓN (0% - 100%)</b>			<b>30,76%</b>

Total # actividad = 13  
# actividad sist. = 4  
4 sist/ 13 act = 0.30  
0.30 \* 100 = 30,76%

**Tabla 10**

*Nivel de automatización*

SUBPROCESO	NIVEL DE AUTOMATIZACIÓN
Recepción de la Madera	27,2%
Secado de Madera	20%
Desbaste y Calificación de la madera	30,7%
Elaboración de bloque	30,76%
<b>RESULTADO FINAL</b>	<b>27,16%</b>

### **CONCLUSIONES**

Por medio del estudio realizado con el análisis FODA a la empresa BALPLANT se denota el gran potencial que la empresa tiene para competir dentro de un mercado internacional a gran escala si se tiene lo necesario dentro de la industria, las estrategias D2 O3 y F4 A2, son aquellas que la entidad necesita poner en práctica para poder llegar a los estándares más altos y con ello elevar la automatización en conjunto con la producción.

Para describir el nivel tecnológico de cada maquinaria, con el fin de encontrar una máquina que necesite reemplazo, utilizaron diferentes sistemas de medición de automatización, se identificaron los subprocesos y con ello se encontró que el subproceso que tiene el nivel más bajo esta en el sistema de encolado donde existe una prensa manual para la realización de este trabajo.

Se propone la implementación de una prensa hidráulica para la elaboración de bloques de madera, después de aquello se procede a realizar los cálculos para la implementación de esta máquina utilizando formulación donde nos indica el incremento porcentual de las automatizaciones del área.

Se recomienda tener un flujo de procesos para poder reconocer todo el trabajo de la industria, buscar mejoras de acuerdo a lo que se tiene en la empresa, conocer cada proceso y subproceso por parte de los ingenieros y gerentes, ayudará a conocer cuál es el movimiento de la empresa.

## REFERENCIAS

Alvarez, F. (2015). Implementación de nuevas tecnologías, Valuación, variables, riesgos y escenarios tecnológicos . El Salvador : UFG - Editores .

García, M. (2006 ). Gerencia de Procesos para la Organización y el control interno de la empresa . Bogotá : ECOE Ediciones .

Leiva, R. (Diciembre de 2016). FODA . Obtenido de Matriz de análisis FODA : <http://www.analisisfoda.com/>

Martinez, A. G., Parra Valcarce, D., & Rojo Villada , P. A. (s.f.). Nuevas Tecnologías para la producción Periodística . España : Siranda editorial .

Roberto Carro Paz, D. G. (s.f.). Administración de la Calidad Total . Mar del Plata: Universidad Nacional de Mar del Plata.

UNIT (Instituto uruguayo de normas técnicas). (2009). Herramientas para la mejora de la calidad . Montevideo : INSTITUTO URUGUAYO DE NORMAS TECNICAS.

Velasco, P. F. (2010). Gestión por Procesos . Madrid : ESIC Editorial .