

**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL  
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE TITULACIÓN**

**TRABAJO DE TITULACIÓN  
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERO INDUSTRIAL**

**ÁREA  
SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTIÓN**

**TEMA  
IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA 5S  
(ORGANIZACIÓN Y LIMPIEZA) EN EL ÁREA DE  
PRODUCCIÓN: SECCIÓN MAQUINADO DE LA  
EMPRESA BALSASUD S.A.**

**AUTOR  
VELASCO CHIPRE JOSÉ GREGORIO**

**ING.IND. BRAN CEVALLOS ALBERTO MSC.  
DIRECTOR DEL TRABAJO**

**2016  
GUAYAQUIL – ECUADOR**

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA**

“La responsabilidad del contenido de este trabajo de Titulación, me corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual del mismo a la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad de Guayaquil”

**Velasco Chipre José Gregorio**  
**0929700318**

## **DEDICATORIA**

Este trabajo de titulación es dedicado a mis padres quienes son pilares fundamentales, en todo momento me impulsaron para culminar este trabajo.

**Velasco Chipre José Gregorio**

## ÍNDICE GENERAL

<b>No</b>	<b>Pág.</b>	<b>Descripción</b>
	<b>PRÓLOGO</b>	1
	<b>INTRODUCCIÓN</b>	3

## CAPITULO 1 MARCO TEÓRICO

<b>No</b>	<b>Pág.</b>	<b>Descripción</b>
1.1.	Marco 6	histórico
1.2.	Marco 8	conceptual
1.2.1.	Seiri-seleccionar 8	
1.2.2.	Seiton-organizar 9	
1.2.3.	Seiso-limpieza 10	
1.2.4.	Seiketsu-estandarizar 11	
1.2.5.	Shitsuke-disciplina 12	
1.2.6.	Ventajas de las 13	5s
1.2.7.	Efectos de las 13	5s

1.2.8.	Herramientas	de	calidad	
	14			
1.2.8.1.	Diagrama de Pareto			14
1.2.8.2.	Diagrama		Causa-Efecto	
	15			
1.2.8.3.	Diagrama de flujo			16
1.3.	Marco referencial			18

## **CAPITULO 2 METODOLOGÍA**

<b>No</b>	<b>Pág.</b>	<b>Descripción</b>
2.1.	20	Técnicas y Métodos de investigación

<b>No</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
2.2	Población de estudio	20
2.3.	Caracterización de la empresa en estudio	
	21	
2.3.1.	Razón social	
	21	
2.3.1.1.	Misión	
	21	
2.3.1.2.	Visión	
	22	
2.3.2.	Actividad económica	
	22	
2.3.3.	Ubicación geográfica	
	22	
2.4.	Recursos	
	22	
2.4.1.	Recursos humanos	
	22	
2.4.2.	Distribución de planta	24
2.4.3.	Recursos tecnológicos	26
2.4.3.1.	Cepillado	
	26	
2.4.3.1.1.	Evidencias en el Área de Cepillo	27
2.4.3.2.	Péndulo	
	28	
2.4.3.2.1.	Evidencias en el área de Péndulo	29
2.4.3.3.	Sierra	
	29	
2.4.3.3.1.	Evidencias en el Área de Sierras	
	30	
2.4.3.4.	Calificación	
	31	
2.4.3.4.1.	Evidencias en el Área de Calificación	
	32	

2.4.3.5.		Resaneo	
	32		
2.5.		Procesos	
	33		
2.5.1.		Macro procesos	
	33		
2.5.2.		Procesos operativos	
	34		
2.5.3.		Procesos de apoyo	
	39		
2.6.		Indicadores de gestión	
	40		
2.6.1.		Indicador de producción	
	40		
2.6.2.	Indicador de producción por áreas		42
2.6.3.	Incumplimiento del Plan de Producción		44
2.6.4.	Indicador de gestión de rechazos de madera.		48
2.6.5.		Diagrama de causa efecto	
	49		
2.7.		Diagnostico situacional	
	53		

### CAPITULO 3 PROPUESTA

No	Pág.	Descripción
3.1.		Objetivo de la propuesta
	55	
3.2.	Alcance	55
3.3.	Estructura técnica de la propuesta	56
3.3.1.	Elaboración del plan de implementación	56

3.3.2.	Carta de compromiso institucional	
	56	
3.3.3.	Capacitación	57
3.3.4.	Designación del líder del grupo	57
3.3.5.	Implementación de Seiri	59
3.3.5.1.		Planificación
	59	
3.3.5.2.	Implementación de tarjetas rojas	
	60	
3.3.5.3.	Evaluación	65
3.3.6.	Implementación de Seiton	67
3.3.6.1.		Planificación
	67	
3.3.6.2.	Estrategia para señalar Áreas	
	68	
3.3.6.2.1.	Señalización del área A	68
3.3.6.2.2.	Señalización del área B	70
3.3.6.2.3.	Señalización del área C	
	70	
3.3.6.2.4.	Señalización del área D	
	71	
3.3.6.2.5.	Señalización del área E	72
3.3.6.3.	Evaluación	72
3.3.7.	Implementación del Seiso	
	73	
3.3.7.1.	Planificación	73
3.3.7.2.	Implementación del plan de trabajo	74
3.3.7.3.	Ejecución del plan de limpieza	75
3.3.7.4.		Evaluación
	75	
3.3.8	Evaluación de mejoras	
	75	
3.3.8.1	Inspección en el Área de Cepillo	75
3.3.8.2.	Inspección en el Área de Péndulo	76
3.3.8.3.	Inspección en el Área de sierra	77

3.3.8.4.	Inspección en el Área de Calificación	77
<b>No</b>	<b>Descripción</b>	
	<b>Pág.</b>	
3.3.8.5.	Inspección en el Área de Resaneo	78
3.3.9.	Medición de mejoras	79
3.3.9.1.	Medición de Mejoras en el Área de Cepillo	79
3.3.9.2.	Medición de Mejoras en el Área de Péndulo	80
3.3.9.3.	Medición de Mejoras en el Área de Sierra	82
3.4.	Propuesta valorada para la Implementación 5s	84
3.5.	Conclusiones y recomendaciones	85
3.5.1	Conclusiones	85
3.5.2	Recomendaciones	86

**ANEXOS**

88

**BIBLIOGRAFÍA**

95

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>No</b>	<b>Pág.</b>	<b>Descripción</b>
1	Recursos Humanos de Balsasud S.A	21
2	Distribución de recursos humanos	23
3	Codificación de la ruma de madera	35
4	Capacidad de producción cepillado en Bft	
	36	
5	Capacidad de producción péndulo en Bft	
	38	
6	Capacidad de producción Sierra en Bft	
	39	
7	Ingreso y Salida de madera trabajada en Bft (2015)	40
8	Volumen de producción en el área de maquinado en Bft	
	41	
9	Volumen de producción por espesor en Bft (2015)	42
10	Capacidad actual de producción Cepillado	
	43	
11	Capacidad actual de producción Pendulado	43
12	Capacidad actual de producción Sierra	
	43	
13	Capacidad actual de producción	
	44	
14	Ingreso y Salida de madera por áreas en Bft (Actual)	
	44	
15	Plan de Producción en el Cepillo	
	45	
16	Capacidad actual del proceso de Cepillo	
	45	
17	Plan de Producción en el Péndulo	
	46	

18	Capacidad actual del proceso de Péndulo	46
19	Plan de Producción en la Sierra	47
20	Capacidad actual del proceso de Sierra	47
21	Rechazos de madera en Área de prensa (2015)	48
22	Sub áreas de producción	61
23	Elementos encontrados en las Áreas	65
24	Disposición final de tarjetas rojas	66
25	Resumen de tarjetas rojas	66
26	Estimación de recursos necesarios para la implementación	68
27	Capacidad propuesta de producción Cepillado	80
28	Capacidad propuesta de producción Pendulado	82
29	Capacidad propuesta de producción Sierra	83

<b>No</b>	<b>Pág.</b>	<b>Descripción</b>
30	Incremento de la producción	84
31	Costo de la propuesta	84

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>No</b>	<b>Pág.</b>	<b>Descripción</b>
1	Las 7	5s
2	Tarjeta 9	roja
3	Efectos 14	de las 5s
4	Símbolos 18	del Diagrama de Flujo
5	Localización 22	de Balsasud S.A
6	Distribución 24	de planta
7	Cepillado 27	de madera
8	Evidencias 28	en el Área de Cepillo
9	Pendulado 28	de madera
10	Evidencias 29	en el Área de Péndulo
11	Operación 30	en la Sierra
12	Evidencias 31	en el Área de Sierra
13	Calificación 31	de la madera
14	Evidencias 32	en el Área de Calificación

15	Resaneo	
	33	
16	Volumen de producción en el área de maquinado en Bft	41
17	Volumen de producción por espesor en Bft (2015)	
	42	
18	Rechazos de madera en área de prensa (2015)	
	49	
19		Área de tarjetas rojas
60		
20		Montacargas mal estado
61		
21		Material no necesario en Péndulo
62		
22		Material no identificado
63		
23		Acumulación de madera
63		
24		Madera no procesada
64		
25		Ubicación de elementos en Cepillo
69		
26		Ubicación de elementos en el Área de Cepillo
69		
27		Ubicación de elementos en Péndulo
70		
28		Ubicación de elementos en la Sierra
71		

<b>No</b>		<b>Descripción</b>
		Ubicación de elementos la Clasificación
29		
71		
30		Ubicación de elementos en Resaneo
72		
31		Inspección en el Área de Cepillo
76		
32		Inspección en el Área de Péndulo
	76	
33		Inspección en el Área de Sierra
	77	
34		Inspección en el Área de Calificación
	78	
35		Inspección en el Área de Resaneo
	78	

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>No</b>	<b>Pág.</b>	<b>Descripción</b>
1	Lluvia de ideas	89
2	Planificación para la implementación 5s	90
3	Carta de compromiso institucional	91
4	Capacitación	92
5	Encuesta	93
6	Áreas establecidas	94

## ÍNDICE DE DIAGRAMAS

<b>No</b>	<b>Pág.</b>	<b>Descripción</b>
1	15	Diagrama de Pareto
2	16	Diagrama de Ishikawa
3	17	Diagrama de Flujo
4		Organigrama de Balsasud S.A 23
5		Diagrama de Recorrido 25
6		Proceso de la Sección de Maquinado 26
7		Macroproceso de Producción de Balsasud S.A 34
8	35	Diagrama de flujo para la línea de Cepillo
9	37	Diagrama de flujo para la línea de Péndulo
10	38	Diagrama de flujo para la línea de Sierra
11	50	Demoras en el proceso de Cepillo
12		Demoras en el proceso de Sierra 51
13	52	Calificación de la madera
14	53	Rechazos de madera en el Área de Prensa
15	58	Organigrama 5S
16	73	Plan de limpieza

17	Diagrama de flujo para la línea de Cepillo (propuesta)	79
18	Diagrama de flujo para la línea de Péndulo (propuesta)	81
19	Diagrama de flujo para la línea de Sierra (propuesta)	82

**AUTOR: VELASCO CHIPRE JOSE GREGORIO**  
**TEMA: IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA 5S**  
**(ORGANIZACIÓN Y LIMPIEZA) EN EL ÁREA DE**  
**PRODUCCIÓN: SECCIÓN DE MAQUINADO DE LA EMPRESA**  
**BALSASUD S.A.**  
**DIRECTOR: ING. IND. BRAN CEVALLOS JOSE ALBERTO**

## **RESUMEN**

El objetivo principal de este proyecto tiene como propósito la implementación de la metodología 5s (organización y limpieza) en el área de producción sección de maquinado de la empresa Balsasud S.A, debido a que la sección de maquinado es una de las áreas donde más se producen pérdidas en recursos. La metodología se fundamenta en los tipos de investigación Documental, Explicativa y Descriptiva. Para cumplir con el objetivo se ha documentado el proceso operativo y organizacional del área de maquinado para identificar los principales problemas que afectan a la sección de maquinado; mediante un análisis del sistema organizativo se pudo seleccionar los elementos que son las causas principales del problema; utilizando los indicadores de gestión dieron como resultado, los problemas que afectan directamente a la sección de maquinado. El diagnóstico situacional se desarrolló mediante los indicadores de gestión y empleando herramientas de análisis como Diagrama Causa-Efecto. Como propuesta se plantea la implementación del sistema de organización y limpieza 5s, con el cual se obtendrán beneficios como lugares de trabajo más limpios, agradables y seguros al momento de ejecutar las operaciones, reducciones de tiempo que se producen por el reproceso del producto, desperdicios de materiales ocasionados por la mala distribución en las áreas de trabajo y así un incremento en la producción a partir de una óptima distribución del espacio físico.

**PALABRAS CLAVES:** Desorganización, Metodología, Análisis, Limpieza, 5S  
Implementación, Indicadores, Gestión, Bloque, Balsa

**C.C. 0929700318**

**Director del Trabajo**

**AUTHOR: VELASCO CHIPRE JOSE GREGORIO**  
**TOPIC: 5S METHODOLOGY IMPLEMENTATION (ORGANIZATION AND CLEANLINESS) IN THE PRODUCTION AREA: BALSASUD COMPANY S.A BUSINEES MACHINERY SECTION**  
**DIRECTOR: IND. ENG. BRAN CEVALLOS JOSE ALBERTO. MSc**

### **ABSTRACT**

The main objective of this project has the purpose to implement the 5s methodology (organization and cleanliness) in the Balsasud S.A Company machinery production area section, due to the fact that this machinery section is one of the areas in where most losses of resources are produced. The methodology settles itself in the types of Documental, Explanatory and Descriptive investigations. In order to comply with the objective, the operationalization of the process and the machinery area which identifies the main problems that affect the machinery section have been documented, through an organized system analysis element that are the main causes of the problem were able to be select, using management indicators obtained as result the problems that affect directly the machinery section. The situational diagnostic was developed during the management indicators and including analysis tools, such as cause effect diagrams. As proposal the implementation of the 5s organization and cleanliness system is set which will obtain cleaner work places, pleasant and secure at the moment to execute the operations, reduction of time that is produced because of the reprocess of the product, wasted material caused by bad distribution of physical work space and boost of production due to the optimum physical space.

**KEY WORDS:** Disorganization, Methodology, Analysis, Cleanliness, 5S, Implementation, Management, indicators, Block, Wood.

**C.I. 0929700318**

**Director of Work**

## PRÓLOGO

Este estudio es desarrollado en una empresa donde se fabrican bloques de balsa para su exportación, ya que la balsa es utilizada para múltiples trabajos, en donde se pueden fabricar turbinas de viento.

Las 5S es una Metodología que está orientada a los sitios de trabajo donde existen fuentes de desorden y suciedad cuya finalidad es tener los puestos de trabajo más organizados, ordenados y limpios creando una cultura de trabajo en los sitios de trabajo.

El objetivo del presente estudio es la implementación de la Metodología 5s en el Área de Maquinado, creando una cultura en los puestos de trabajo y a partir de esto seguir implementando mejoras continuas.

Para empezar a implementar esta Metodología se inició mediante la documentación del proceso operativo y organizacional del Área de Maquinado, una vez realizado la documentación se identificaron problemas frecuentes causadas por el desorden y la suciedad en los sitios de trabajo, debido a que la empresa no cuenta con procedimientos operacionales escritos.

En la implementación de la primera "S" (Clasificar) se realizó mediante la identificación de materiales en el Área de trabajo con tarjetas rojas cuya finalidad es que los materiales seleccionados sean visualizados sin dificultad en los sitios de trabajo, para que estos materiales sean trasladados a otras Áreas de trabajo o eliminados.

En la siguiente "S" (Ordenar), se realizó mediante la señalización; se identificaron las ubicaciones de todos los insumos y materiales que son necesarios en cada lugar de trabajo, dentro de las áreas de trabajo, se

ubicaron las respectivas señalizaciones, lo que permite una fácil ubicación de todos los elementos.

En la siguiente “S” (Ordenar), se realizó mediante la señalización; se identificaron las ubicaciones de todos los insumos y materiales que son necesarios en cada lugar de trabajo, dentro de las áreas de trabajo, se ubicaron las respectivas señalizaciones, lo que permite una fácil ubicación de todos los elementos.

En la tercera “S” (Limpiar), se elaboró un plan de limpieza estableciendo metas, una planificación para los tiempos en los que debe realizarse la limpieza y los respectivos controles.

## INTRODUCCIÓN

### Antecedentes

La actividad maderera está considerada como un sector económico, que ha venido creciendo en el país, gracias a la comercialización que ha tenido la balsa; la balsa principalmente es utilizada mayormente como materia prima en el aeromodelismo y para la decoración en la fabricación de astas para turbinas de viento. Debido a la balsa que es una materia prima sustituible, que está tomando cada vez mayor importancia en muchos sectores considerando su múltiple usabilidad ya que las propiedades de la balsa hacen que esta sea liviana y tenga mucha facilidad al momento de trabajar.

Balsasud S.A es una compañía que ha crecido en el negocio de la balsa. La empresa se encarga de industrializar la balsa, el proceso de producción para bloques de balsa está conformado por la recepción de madera verde (humedad), secado de balsa, maquinado (corte de la balsa), clasificación de la balsa y armado de bloques de balsa.

Este proceso conlleva a un minucioso control de calidad, los bloques de balsa de cumplir los controles respectivos de calidad para competir con el mercado mundial. Las características que debe tener la balsa son:

- ✓ La balsa debe tener la densidad correcta.
- ✓ La balsa no puede tener impurezas
- ✓ La balsa debe cumplir con los estándares de calidad establecidos.

### Situación problemática

La problemática es originada es originada en el Área de Maquinado, en esta área se han evidenciado falencias tales como una mala distribución de productos en proceso y desorganización en los sitios de trabajo existen

productos en proceso y desorganización en los sitios de trabajo, existen productos en proceso mal ubicados, materiales que no están correctamente identificados. Además, en los sitios de trabajo presentan problemas como exceso de viruta, materiales innecesarios y pérdidas de tiempo.

Actualmente en el área de producción específicamente en maquinado no existen procedimientos escritos de trabajo provocando desorden en los sitios de trabajo. El Área de Maquinado no tiene los procesos establecidos para realizar seguimientos y medir de forma regular las características fundamentales de sus operaciones, dichos procedimientos son importantes para el área de producción.

### **Objeto de la investigación**

El presente estudio explica la implementación de la Metodología “5s” cuyas palabras significan: Seiri (clasificar), Seiton (ordenar), Seiso (limpiar), Seiton (estandarizar) y Shitsuke (disciplina), la Metodología es implementada en el Área de Maquinado con la finalidad de obtener un mejoramiento en el proceso productivo.

Actualmente en el Área de Maquinado existen muchos desafíos, de esta manera resulta de mucha importancia que, para producir bloques de balsa de calidad, depende de los controles que existen en cada uno de los procesos operativos.

Dichos efectos deben de ser analizados para que sean reducidos o eliminados; el Área de Maquinado las operaciones que se llevan a cabo no tengan que retrasarse de manera obligatoria implicando un gasto extra de recursos en el área de producción: balsa, tiempo, energía eléctrica, horas hombres, etc.

### **Justificativo**

El presente estudio se genera en el Área de Maquinado, esta área es donde frecuentemente se generan problemas en el proceso, sien un área en

la que más se producen pérdidas en recursos a causa de la desorganización en los sitios de trabajo por los operarios.

La principal contribución del presente estudio establecerá una mejor organización en los puestos de trabajo, de esta forma se conseguirá un mejoramiento en cada puesto de trabajo mediante controles visuales, la estandarización de procesos, la entrega a tiempo en cada operación; permitiendo desarrollar sistemáticamente los procedimientos del área de operaciones y promoviendo una cultura, mejorando continuamente los procesos con la participación de los operarios, cuya finalidad es que las operaciones sean realizados con seguridad en menor tiempo y a bajo costo.

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Analizar el proceso operativo y organizacional para el mejoramiento de la productividad mediante la Implementación de la Metodología 5s (Organización y Limpieza) en el Área de Producción: Sección Maquinado en la empresa Balsasud S.A.

### **Objetivo específico**

- Analizar el sistema organizativo y seleccionar los elementos.
- Documentar el proceso operativo y organizacional del Área de Maquinado.
- Diagnosticar la situación actual del proceso.
- Propuesta para Implementar la Metodología 5s (Organización y Limpieza) en la Sección de Maquinado.

# **CAPITULO I**

## **MARCO TEÓRICO**

### **1.1. Marco Histórico**

En cada empresa se originan diferentes ambientes en las áreas de trabajo en los cuales lo primordial es mantener un adecuado equilibrio en el trabajo entre el ambiente de trabajo y el operario ya que esto permite obtener ventajas significativas en los procesos tales como reducciones de tiempo en los procesos, menos desperdicios y un mayor rendimiento por parte de los operarios. De esta forma surgió la idea de las 5S, una metodología que busca una mejora continua en cada uno de las áreas de trabajo.

Las 5S, método definido como <<Orden y Limpieza>>, es decir dirigido a poner en orden el puesto de trabajo (sección, cadenas, oficinas), son el punto de partida operativo para cualquier empresa que quiera implementar con éxito el Sistema de Producción Toyota (TPS). El nombre <<5S>>, deriva de las iniciales de cinco palabras japonesas, Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke, que indican las cinco fases de implementación de un programa 5S. (Galgano, 2004, p.354)

El concepto 5S no debería resultar nada nuevo para ninguna empresa, pero, desafortunadamente, si lo es. Es una técnica que se aplica en todo el mundo con excelentes resultados por su sencillez y efectividad por lo que es la primera herramienta a implantar en toda empresa que aborde el Lean Manufacturing. Produce resultados tangibles y cuantificables para todos, con gran componente visual y de alto impacto en un corto tiempo plazo de tiempo.

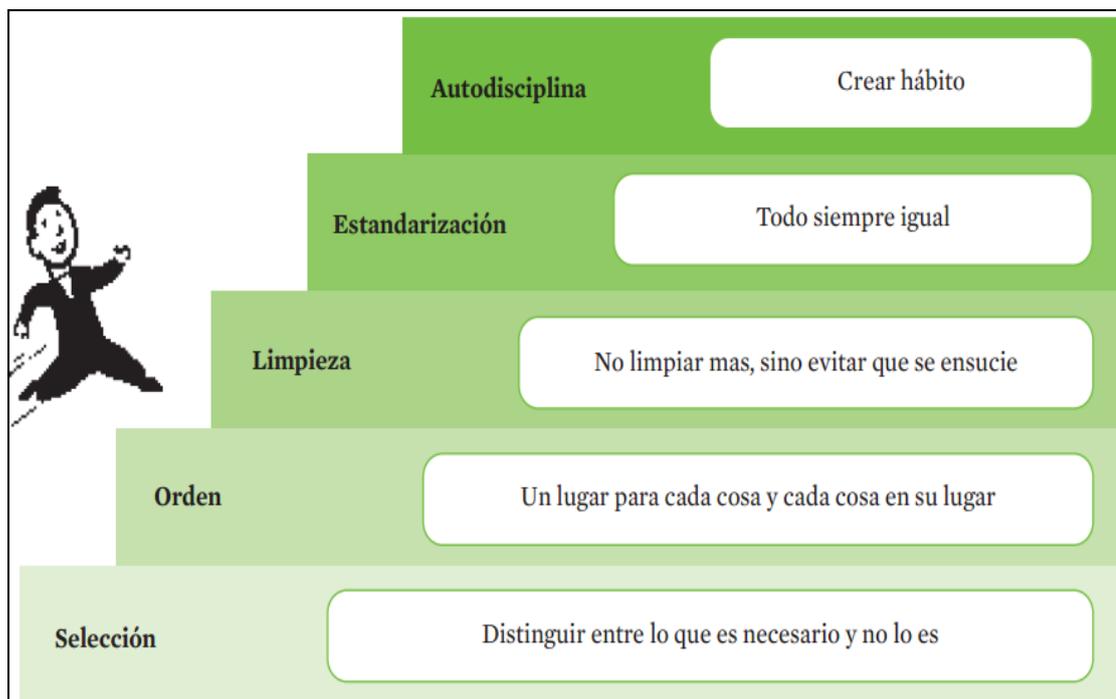
Es una forma indirecta de que el personal perciba la importancia de las cosas pequeñas, de que su entorno depende de él mismo, que la calidad empieza por cosas muy inmediatas, de manera que se logra una actitud

positiva ante el puesto de trabajo. (Hernandez Matias & Vizan Idoipe, 2013, p.36)

Es un programa de trabajo para talleres y oficinas que consisten en desarrollar actividades de orden, limpieza y detección de anomalías en el puesto de trabajo, que por su sencillez permiten la participación de todos a nivel individual/grupal, mejorando el ambiente de trabajo, la seguridad de personas y equipos y la productividad. (Rey Sacristan, 2005, p.17)

Con esto se pretende atender problemáticas en oficinas, espacios de trabajo e incluso en la vida diaria, donde las mudas (desperdicio) son relativamente frecuentes y se generan por el desorden en el que están útiles y herramientas de trabajo, equipos, documentos, etc..., debido a que se encuentran en los lugares incorrectos y entremezclados con basura y otras cosas innecesarias. (Pulido, 2010, p.111)

### GRÁFICO N° 1 LAS 5S



Fuente: Lean Manufacturing  
Elaborado por: Hernández Matías

#### 1.2. Marco Conceptual

Las 5S son cinco principios japoneses cuyos nombres comienzan por "S" y que van todos en la dirección de conseguir una fábrica limpia y ordenada. Estos nombres son:

- Seri (Seleccionar)
- Seiton (Ordenar)
- Seiso (Limpieza)
- Seiketsu (Estandarizar)
- Shitsuke (Disciplina)

### 1.2.1. Seiri–Seleccionar

Bote lo innecesario. Esto quiere decir que debemos seleccionar los objetos del lugar de trabajo. Para ello los requerimientos previamente identificar y priorizar los objetos que parecen ser innecesarios o aquellos que han permanecido mucho tiempo almacenados y que no necesitan. (Chinchilla Sibaja, 2002, p.225)

La cantidad de cosas que llegan y se almacenan en un proceso enorme, nos agobia y ocupa espacio vital para operaciones productivas, por lo que es importante tener y conservar en buen estado lo necesario, pero es más importante todavía deshacerse de lo innecesario. (Adriani, Biasca, & Rodriguez Martinez, 2003, p.80)

Un método habitual para implantar la organización dentro de la empresa es mediante la identificación de los elementos en los lugares de trabajo, el llamado de las tarjetas rojas. Se etiquetan con tarjetas de este tipo aquellos elementos de un área de trabajo para los que se desea determinar la necesidad de su presencia en la misma, de esta manera se puede organizar los sitios de trabajo. Al cabo de un tiempo prefijado, no debería haber elementos con este tipo de etiquetas en el área de trabajo, ya que su presencia significa que no han sido utilizados en todo el tiempo.

Estos elementos una vez identificados en los sitios de trabajo, pueden ahora ser apartados, desechándolos o cambiándolos de lugar, o bien pueden mantenerse un tiempo adicional donde se hallan. Aquellos que se desechen pueden tirarse, devolver al proveedor, venderse e incluso ser alquilados. (Cuatrecasas & Torrell, 2010,p.136)

## GRÁFICO N° 2 TARJETA ROJA

No. \_\_\_\_\_

**TARJETA ROJA 5'S**

Información Gen-

Propuesta por \_\_\_\_\_ Responsable de área \_\_\_\_\_

Area / Depto. \_\_\_\_\_

Descripción de artículo \_\_\_\_\_

**CATEGORIA**

Máquina/Equipo       Material gastable

Herramienta       Materia prima

Instrumento       Trabajo en proceso

Partes eléctricas       Producto terminado

Partes mecánicas       Otros

OTROS/COMENTARIO \_\_\_\_\_

**RAZON DE TARJETA**

Innecesario       Defectuoso

Fuera de especificaciones       Otros

Otros \_\_\_\_\_

**ACCION REQUERIDA**

Eliminar

Agrupar en espacio separado

Retornar

Otros: \_\_\_\_\_

Fecha inicio \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_      Final de la acción \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

3"      6"

Fuente: Manual 5s  
Elaborado por: Cruz Johnny

### 1.2.2. Seiton – Organizar

Organizar los elementos clasificados como necesarios, de manera que se puedan encontrar con facilidad. Para esto se ha de definir el lugar de ubicación de estos elementos necesarios e identificarlos para facilitar la búsqueda y el retorno a su posición. La actitud que más se opone a lo que representa Seiton, es la de “ya lo ordenare mañana”, que acostumbrara a convertirse en “dejar cualquier cosa en cualquier sitio” (Rajadell Carreras & Sanchez Garcia , 2010, p.54)

Organizar es estandarizar el almacenaje de los objetos. Esto facilita que cualquier persona pueda localizar cualquier objeto inmediatamente, pueda

tomarlo y pueda devolverlo a su lugar después de usarlo. Para eso se requieren las tres claves de la organización.

1. Definir qué, es decir, que artículo vamos a almacenar o ubicar en nuestro entorno.
2. Definir dónde, lo que equivale a determinar el lugar para ubicar el artículo.
3. Definir cuánto, refiriéndose a la cantidad que puede ser almacenada, lo cual es especialmente útil si se trata de materiales que requieren mantener un inventario en los almacenes de materia prima o producto terminado, o a lo largo del proceso. Si no se contemplan las fluctuaciones del inventario de los materiales por almacenar, es muy probable que no se respeten los lugares asignados cuando se tenga un momento de alto inventario. (Rodríguez Martínez, 2005, p.35)

### **1.2.3. Seiso – Limpieza**

Todos los elementos que componen el lugar de trabajo deben estar permanente limpios y en orden de funcionamiento. La limpieza en la actualidad a ser una de las tareas del propio trabajador productivo, con las nuevas tendencias en la gestión del mantenimiento, el denominado TPM. (Cuatrecasa Arbos, 2011,p.138)

Una vez ordenados los elementos necesarios daremos el tercer paso. Para ello llevaremos a cabo las siguientes tareas:

- Eliminar los focos de suciedad: fugas de aceite, agua.
- Evitar la dispersión de la suciedad: bandejas de recogida de aceite, pantallas para evitar la caída al suelo de viruta, granalla...
- Facilitar al acceso a los lugares de difícil limpieza o bien evitar la entrada de suciedad en dichos lugares.
- Realizar de forma correcta los arreglos improvisados llevados a cabo con cartones, cinta adhesiva, bridas de plástica, alambres, cuerdas, maderas.
- Sustituir los elementos rotos.
- Definir e implantar un procedimiento de limpieza. (Madariaga, 2013, p.38)

La limpieza está estrechamente relacionada con resultados. Un lugar de trabajo limpio:

- Propicia un ambiente agradable que influye en la motivación del personal.
- Reduce las fuentes de contaminación de materiales, lo que incide en mantener bajos los costos por desperdicios.
- Proporciona la visibilidad que permite detectar fallas antes de que se tornen graves, lo cual incide en buena calidad y bajos costos.
- Contribuye a la conservación de la maquinaria y de los equipos, lo cual reduce los costos de mantenimiento correctivo y asegura menor cantidad de productos defectuosos.
- Ayuda a consolidar y mantiene el avance logrado con las dos primeras S. (Rodriguez Martinez, 2005, p.36)

#### **1.2.4. Seiketsu – Estandarizar**

Significa mantener la limpieza de la persona por medio de uso de ropa adecuada, gafas, equipos de protección individual (guantes, zapatos de seguridad...) así como mantener un entorno de trabajo saludable, limpio y con los resguardos de seguridad en condiciones. También implica continuar trabajando en Seiri, Seiton y Seiso de forma continua. (Fernandez Garcia, 2006, p.111)

Para implantar una limpieza estandarizada, el procediendo puede basarse en tres pasos:

1. Asignar responsabilidades sobre las 3S primeras. Los operarios deben saber qué hacer, cuándo, dónde y cómo hacerlo.
2. Integrar las actividades de la Metodología 5S dentro de los trabajos regulares.
3. Chequear el nivel de mantenimiento de los tres pilares. Una vez se han aplicado las "3S" y se han definido las responsabilidades y las tareas a hacer, hay que evaluar la eficiencia y el rigor con que se aplican. (Cruz, 2013, P.40)

### **1.2.5. Shitsuke – Disciplina**

Rigor en la aplicación de consignas y tareas. Realizar la auto inspección de manera cotidiana. Cualquier momento es bueno para revisar y ver cómo estamos, establecer las hojas de control y comenzar su aplicación, mejorar los estándares de las actividades realizadas con el fin de aumentar la fiabilidad de los medios y el buen funcionamiento de los equipos de oficinas. (Rey Sacristan, 2005, p.21)

Un lugar de trabajo disciplinado se puede identificar fácilmente cuando las personas, empezando por los líderes que deben ser el ejemplo cumplen aspectos como los siguientes:

- Portan los uniformes y equipo de seguridad de acuerdo con las políticas.
- Realizan las actividades rutinarias conforme a los estándares.
- Tienen un correcto cumplimiento en cuanto a puntualidad y asistencia.
- Realizan las auditorias de 5'S conforme al programa.
- Realizan las actividades de limpieza cotidiana y limpian lo que ensucian.
- Devuelven al lugar que les corresponde los objetos que han usado.
- Cumplen lo que prometen. (Adriani, Biasca, & Rodriguez Martinez, 2003,p.86)

Este programa debe establecer las acciones que se van a impulsar, las personas responsables de su ejecución, las fechas de cumplimiento y tiene que estar documentado. Para que el programa en la empresa o institución sea un éxito debe participar activamente todo el personal de la organización, principalmente de la alta administración. Si la Gerencia General no se involucra porque considera que dicha actividad compete a ciertas personas, el programa no funcionara. (Galgano, 2004, p.227)

### **1.2.6. Ventajas de las 5S**

La implementación del método "5S" permite alcanzar diversos resultados y en particular:

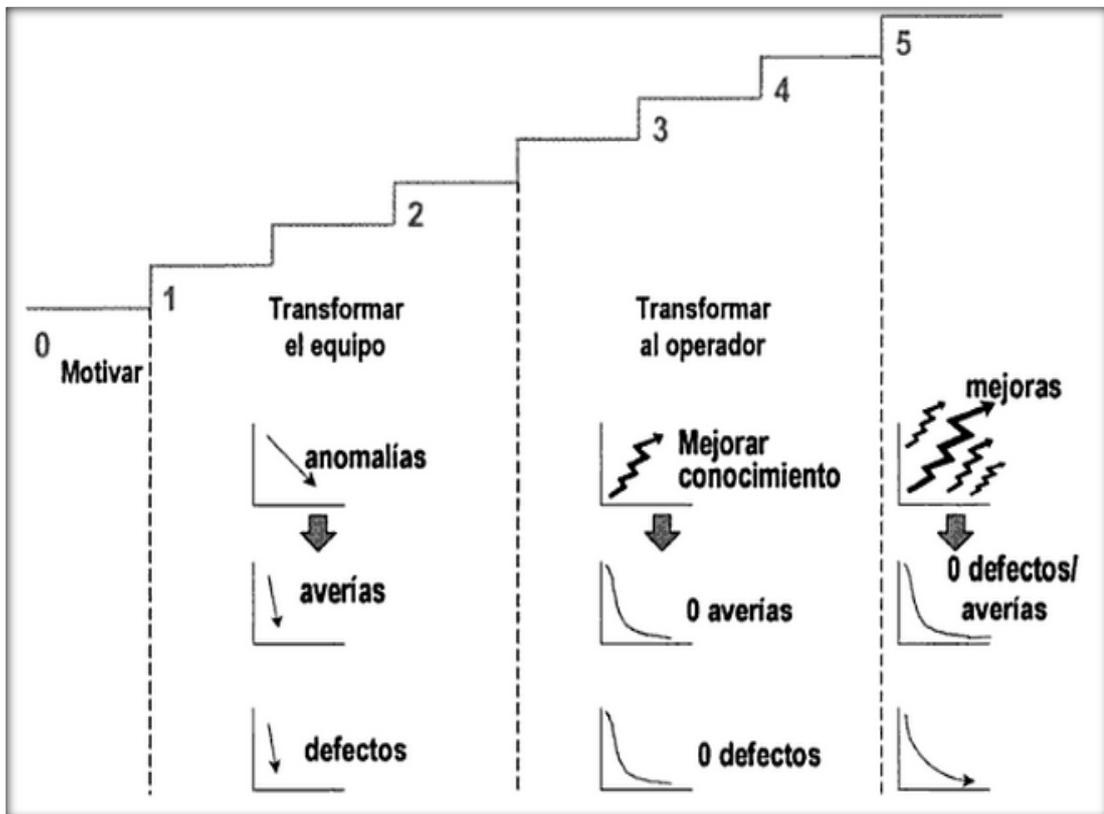
- Hacer evidente a cualquier comportamiento del sistema y de las personas que se apartan de los objetivos o de los estándares definidos para que la implementación se ejecute de manera eficiente.
- Crear en las personas el hábito de mantener su puesto de trabajo ordenado y limpio y realizar pequeñas pero continuas mejoras de las condiciones de trabajo.
- Utilizar de forma óptima el espacio disponible en los sitios de trabajo para que los operarios no tengan inconvenientes.
- Reducir las pérdidas de tiempo que se generan en los lugares de trabajo debidas a la búsqueda de materiales, herramientas y documentos al momento de realizar las operaciones
- Reducir las paradas de las instalaciones debidas a mal funcionamiento o taponamiento de máquinas.
- Hacer el puesto de trabajo más ordenado y, por lo tanto, más seguro para realizar las operaciones.

### **1.2.7. Efectos de la aplicación 5S**

Como podemos observar en el Grafico N° 3, el desarrollo de las “5S” tiene varios efectos:

- Es motivante, pues admite conocer en qué situación nos encontramos en la empresa en relación con el estado en que se encuentra trabajando el sistema de producción y las oficinas y fijar unos objetivos con el compromiso por parte de todas las personas involucradas para la implementación de la Metodología 5s.
- Transforma el equipo de producción hasta llevarlo a su estado ideal o de referencia, eliminando anomalías, averías y defectos y mantener en el tiempo en dicho estado.
- Transforma al propio operador de Fabricación, quien va a alcanzar mayores responsabilidades y una cualificación y preparación que antes no tenían en sus lugares de trabajo, visionando la importancia del “cero averías/cero defectos”, así como la de su participación en todo tipo de mejoras que existan en la empresa.

**GRÁFICO N° 3**  
**EFFECTO DE LAS 5S**



Fuente: Orden y Limpieza en el trabajo  
Elaborado por: Rey Sacristán

### 1.2.8. Herramientas de Calidad

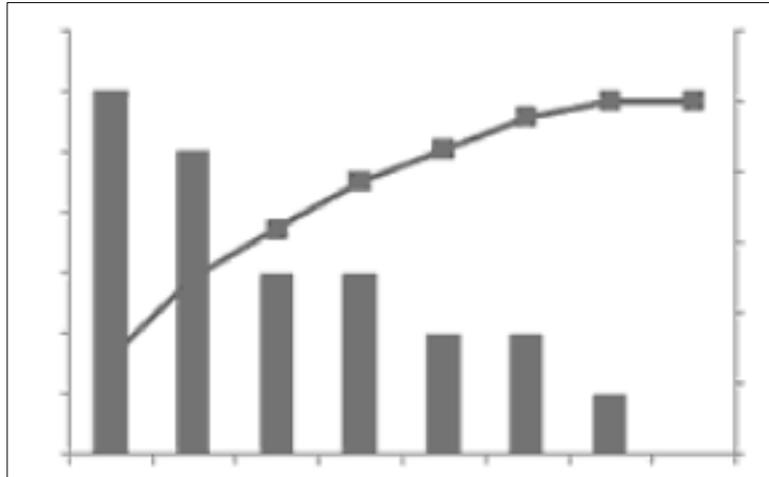
Las principales herramientas de calidad que vamos a nombrar son:

- Diagrama de Pareto
- Diagrama de Causa y efecto.
- Diagrama de flujo.

#### 1.2.8.1. Diagrama de Pareto

El diagrama de Pareto consiste en un método gráfico para determinar cuáles son los problemas más importantes de una determinada situación y, por consiguiente, las prioridades de intervención. Permite identificar los factores o problemas más importantes en función de la premisa de que pocas causas producen la mayor parte de los problemas y muchas causas carecen de importancia relativa. (Arnoletto, 2007, p.63)

## DIAGRAMA N° 1 DIAGRAMA DE PARETO



Fuente: Business Process Management  
Elaborado por: José Ramón País

El gráfico de Pareto es un tipo de histograma que se construye dividiendo el alcance de los datos en grupos. El eje vertical es el porcentaje acumulado y el horizontal son las variables de respuesta de los grupos. La gráfica de Pareto nos permite asignar un orden de prioridades para la toma de decisiones dentro de una organización y está relacionada con la ley de Pareto que establece que un número relativamente pequeño de causas provoca la gran mayoría de los problemas o defectos, conocido este principio como el de 80/20, donde el 80 por ciento de los problemas son debidos al 20 por ciento de las causas, lo que significa que hay unas pocas variables vitales y muchas triviales. Esta regla 80/20 es usada para conseguir grandes mejoras, identificando las mayores causas de problemas, de forma que podamos dirigir nuestra atención y esfuerzos a los problemas realmente importantes. (País, 2013, p.70)

### 1.2.8.2. Diagrama de Causa-Efecto

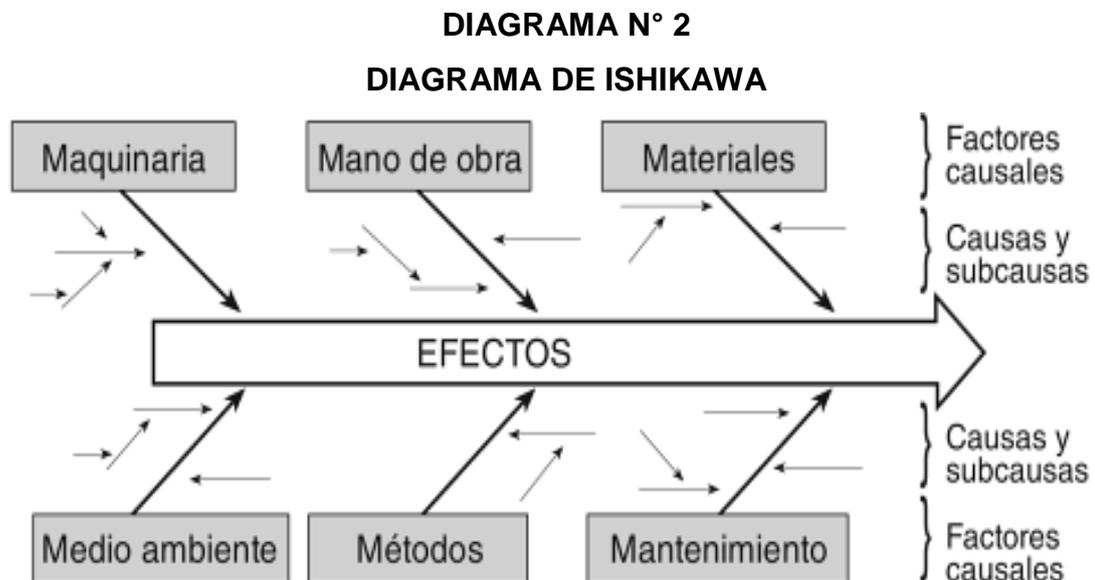
El Diagrama de Ishikawa analiza de una forma organizada y sistemática los problemas, sus causas, cuyo resultado en lo que afecta a la calidad se denominara efecto. Existen dos aspectos básicos que definen esta técnica: ordena y profundiza. Describir las causas evidentes de un problema puede ser más o menos sencillo, pero es necesario ordenar dichas causas, ver de donde

proviene y profundizar en el análisis de sus orígenes con el objetivo de solucionar el problema desde su raíz. (Cuatrecasas,2010,p.69)

El Diagrama Causa-Efecto tienen por objeto describir esta situación compleja para que se pueda comprender mejor y, en consecuencia, identificar las causas responsables del efecto en el producto considerado, a fin de que se puedan aplicar las acciones correctivas necesarias. (Rey Sacristan, 2003, p.80)

Es probable que para cada efecto haya diversas categorías principales de causas. En general, estas caen dentro de las conocidas 6M:

- 1M= Mano de obra
- 2M= Material
- 3M= Métodos
- 4M= Máquina
- 5M= Medios (control, herramienta, entorno)
- 6M= Mantenimiento



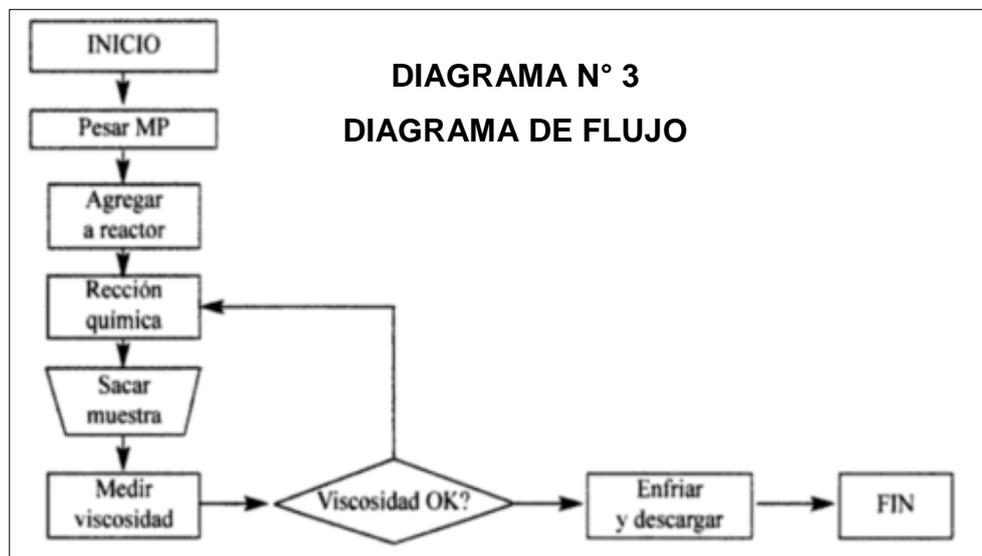
Fuente: Business Lean Management  
Elaborado por: Lluís Cuatrecasas

### 1.2.8.3. Diagrama de Flujo

Diagrama de Flujo es una representación gráfica de la secuencia de etapas, operaciones, movimientos, decisiones, y otros eventos que ocurren en

un proceso. Esta representación se efectúa a través de formas y símbolos gráficos utilizados usualmente. Los símbolos gráficos para dibujar un diagrama de flujo están más o menos normalizados.

El diagrama de flujo constituye un modelo esquemático del proceso y tiene como función servir de base para el diseño de equipo, tubería, instrumentación y distribución de planta. También se utilizará en la preparación de manuales de operación y entrenamiento de operadores. Durante el arranque y posterior operación de la planta, provee una base para comparar la eficiencia de operación de la misma con el diseño que se hizo. (Palacio Santos, Tapias Garcia, & Saldarriaga Molina, 2005, p.9)

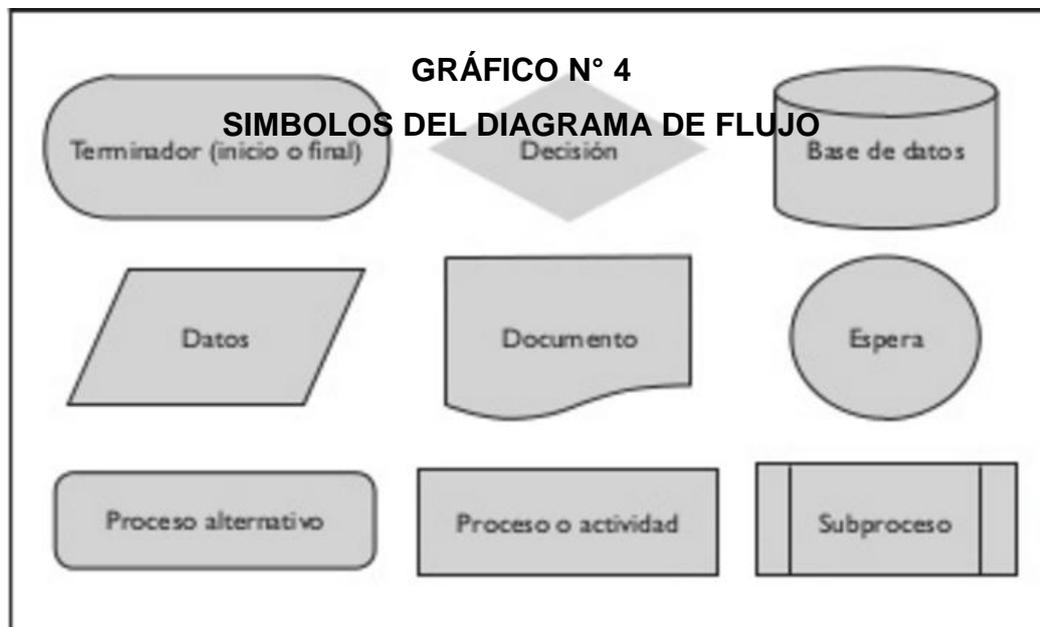


Fuente: Manual de Control estadístico  
Elaborado por: Pablo Juan Verdoy

Entre las ventajas que supone la utilización de esta herramienta destacan las siguientes:

- Proporcionan un esquema visual del proceso que facilita su comprensión global.
- Facilitan la comunicación.
- Facilitan la formalización y sistematización de procesos en las áreas de trabajo.
- Definen con precisión la secuencia de actividades, por lo que se eliminan falsas interpretaciones o equívocos.

- Se pueden realizar de cualquier proceso que se lleve a cabo en la organización. (Camison, Cruz, & Gonzales , 2006, p.1310)



Fuente: Gestión de la calidad  
Elaborado por: Cesar Camisón

## 1.2. Marco Referencial

(Cuenca Calle & Haro Baque , 2013) En su tesis, emplea acciones y oportunidades de mejora que actúan como base para el mejoramiento de los procesos, en el cual se toman todos los lineamientos establecidos en las normas tomadas.

Los métodos y acciones empleados en su análisis servirán de guía para realizar una mejora continua en el área de trabajo, dado que su modelo de gestión constituye un aporte fundamental para el desarrollo de este estudio.

(Cruz, 2010) El cual constituye un enfoque práctico, a fin de ser utilizado para el mejoramiento en las empresas contribuyendo a que se garantice el orden, la limpieza y la disciplina, siendo de mucha importancia para impulsar la calidad total y la reducción de costos.

En la cual se extraen aportes para que el desarrollo de la implementación de las 5S tenga un buen inicio en estas buenas prácticas y que la empresa participe con el objetivo común de la organización.

(Martinez Palacios, 2010) En su tesis, realiza un plan de acción para la ejecución de la metodología 5S en el área de producción, con la finalidad de adoptar una mejor cultura de trabajo como mejora para incrementar los niveles de productividad de las áreas involucradas.

Este estudio es un aporte que será de utilidad para la implementación de las 5S en el presente estudio, dado a que la metodología utilizada se centra en incrementar los niveles de productividad en las áreas de trabajo.

(Maingon Contreras, 2013) Quien señala en su estudio sobre la implementación de mejoras mediante metodologías de producción esbelta como las 5S para crear disciplina en el trabajo, optimizando los procesos en la cadena de producción, eliminando despilfarros de tiempos dentro de los procesos y creando una cultura dentro de los procesos.

Este estudio contribuye un aporte fundamental debido a que la metodología utilizada permite desarrollar una mejora continua dentro de los procesos, optimizando la forma de trabajar para cada actividad generando eficiencia en el lugar de trabajo.

(Garcia Ochoa, Orellana Sanchez, & Anchundia Iñiga, 2014) En su estudio sobre la implementación de la metodología 5S logra una empresa altamente eficiente mediante la organización en los puestos de trabajo, por lo cual un operario puede cumplir sus actividades en cualquier puesto de trabajo, lo que conlleva a mejorar la calidad de servicio.

La importancia de este estudio será tomada muy en cuenta al realizar este trabajo, debido a que en la metodología utilizada logran beneficios en cuanto a la organización implementada en los puestos de trabajo.



## **CAPITULO II METODOLOGÍA**

### **2.1. Técnicas y Métodos de investigación**

Mediante la Metodología se obtendrá la información necesaria para realizar el estudio; el presente estudio se fundamenta en tipos de investigación Explicativa, Documental y Descriptiva para la cual se tendrán que realizar capacitaciones entrevistas, encuestas y conferencias técnicas hacia los operarios cuya finalidad es que los operarios tengan suficiente conocimiento sobre la Metodología 5S.

Para desarrollar la investigación se comenzará con un diagnóstico para analizar la situación actual del Área de Maquinado, el diagnóstico se realizará mediante la documentación de cada proceso operativo; entrevistas y conferencias técnicas a los trabajadores y análisis de información.

En función a los hallazgos encontrados del proceso operativo y organizacional, se analizará el comportamiento de los sitios de trabajo, para luego implementar la Metodología 5s mejorando de manera cuantificable el proceso del Área de Maquinado.

### **2.2. Población en estudio**

El proceso de la Sección de Maquinado es de vital importancia para la producción de bloques de balsa, ya que es un proceso clave para los siguientes procesos.

Para este proceso, la balsa pasa por máquinas de corte hasta dejar la madera totalmente limpia para que pueda ser clasificada y posteriormente utilizada para armar los bloques de balsa en el área de encolado. Este proceso se inicia con la recepción de las rumas de balsa que provienen de las

secadoras, después son ubicados en el Área de Cepillo donde inicia el proceso. En el Área de Producción la Sección de Maquinado está comprendida por cuatro etapas:

- Cepillo.
- Péndulo.
- Sierra.
- Calificación de la balsa.

Para el desarrollar este estudio se involucrarán todos los operarios de la Sección de Maquinado, mediante este cuadro se visualizará de mejor manera la población en estudio del Área de Maquinado.

**CUADRO N° 1**  
**RECURSO HUMANO DE BALSASUD S.A**

<b>Operación</b>	<b>Número de maquinas</b>	<b>Número de operarios</b>
Cepillo	4	8
Péndulo	5	5
Sierra	5	10
Calificación		3

Fuente: Balsasud S.A

Elaborado por: Velasco Chipre José

## **2.3. Caracterización de la empresa en estudio**

### **2.3.1. Razón social**

Balsasud S.A fue constituida en el año de 1992, fundada por el Lic. Pascual del Cioppo y su ruc es 0991509461001. Esta empresa forma parte de un grupo multinacional, con sede en Texas, Estados Unidos.

#### **2.3.1.1. Misión**

Balsasud S.A tiene como objetivo proporcionar los compuestos a las industrias con la mejor balsa del mercado de manera responsable

### 2.3.1.2. Visión

El objetivo es ser reconocidos por los clientes por ser una empresa que aplica rigurosas prácticas de ética y exceder las expectativas de los clientes.

### 2.3.2. Actividad económica

La empresa se dedica a la industrialización de balsa para la exportación de bloques de balsa y su Ciiu es G4663.11 y corresponde a la venta al por mayor de madera no trabajada (en bruto) y productos de la elaboración primaria de madera: tableros aglomerados.

### 2.3.3. Ubicación Geográfica

Balsasud S.A se encuentra ubicada al norte de la ciudad de Guayaquil en el Km 24. Vía a Daule.

## GRÁFICO N° 5 LOCALIZACIÓN DE BALSASUD S.A



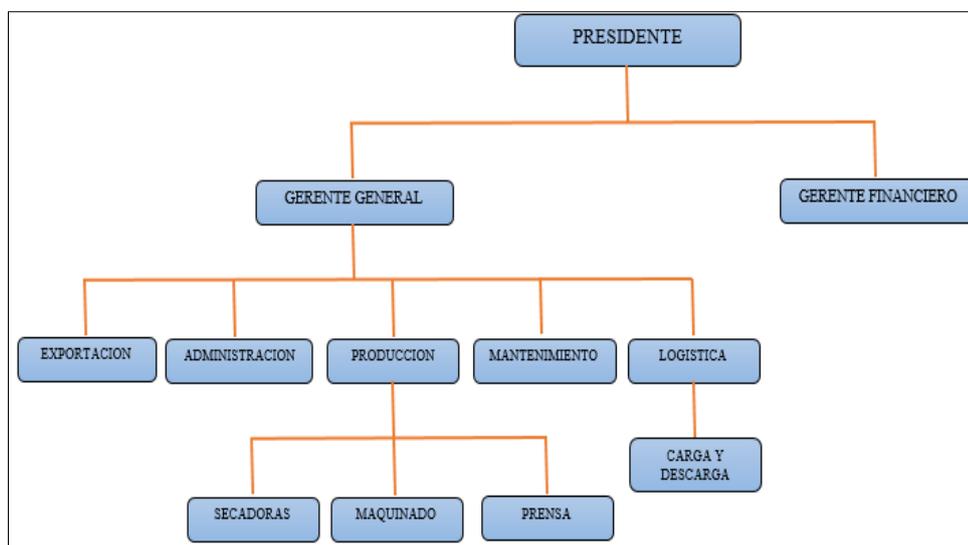
Fuente: Balsasud S.A  
Elaborado por: Velasco Chipre José

## 2.4. Recursos

### 2.4.1. Recursos Humanos

La estructura de la empresa es de tipo funcional en donde se constituyen funciones que se ejecutan en las áreas para trabajar de manera óptima y que consigan sus objetivos. La estructura organizacional de la empresa está conformada por las siguientes áreas:

## DIAGRAMA N° 4 ORGANIGRAMA DE BALSASUD S.A



Fuente: Balsasud S.A  
Elaborado por: Velasco Chipre José

Balsasud S.A cuenta con un recurso humano de aproximadamente 83 trabajadores para sus actividades y están distribuidos en las siguientes áreas:

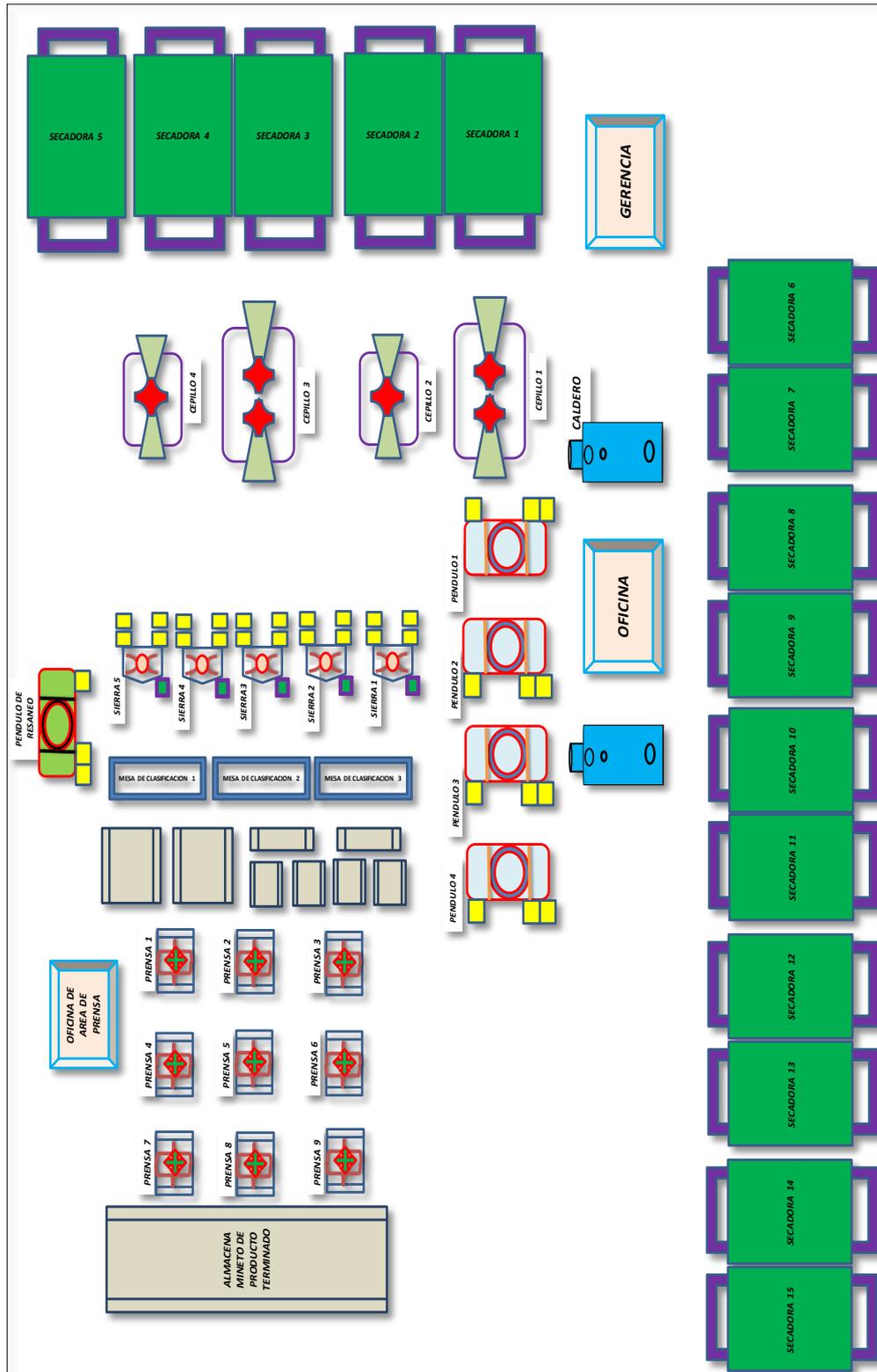
## CUADRO N° 2 DISTRIBUCION DE RECURSOS HUMANOS

Área	Número de trabajadores
Descarga de madera	12
Calderos	4
Producción	30
Encolaje	15
Mantenimiento	2
Gerencia de logística	1
Gerencia financiera	1
Supervisor de estiba	1
Supervisor de planta	1
Supervisor de prensa	1
Secretarias	3
Otros	12
<b>Total</b>	<b>83</b>

Fuente: Balsasud S.A  
Elaborado por: Velasco Chipre José

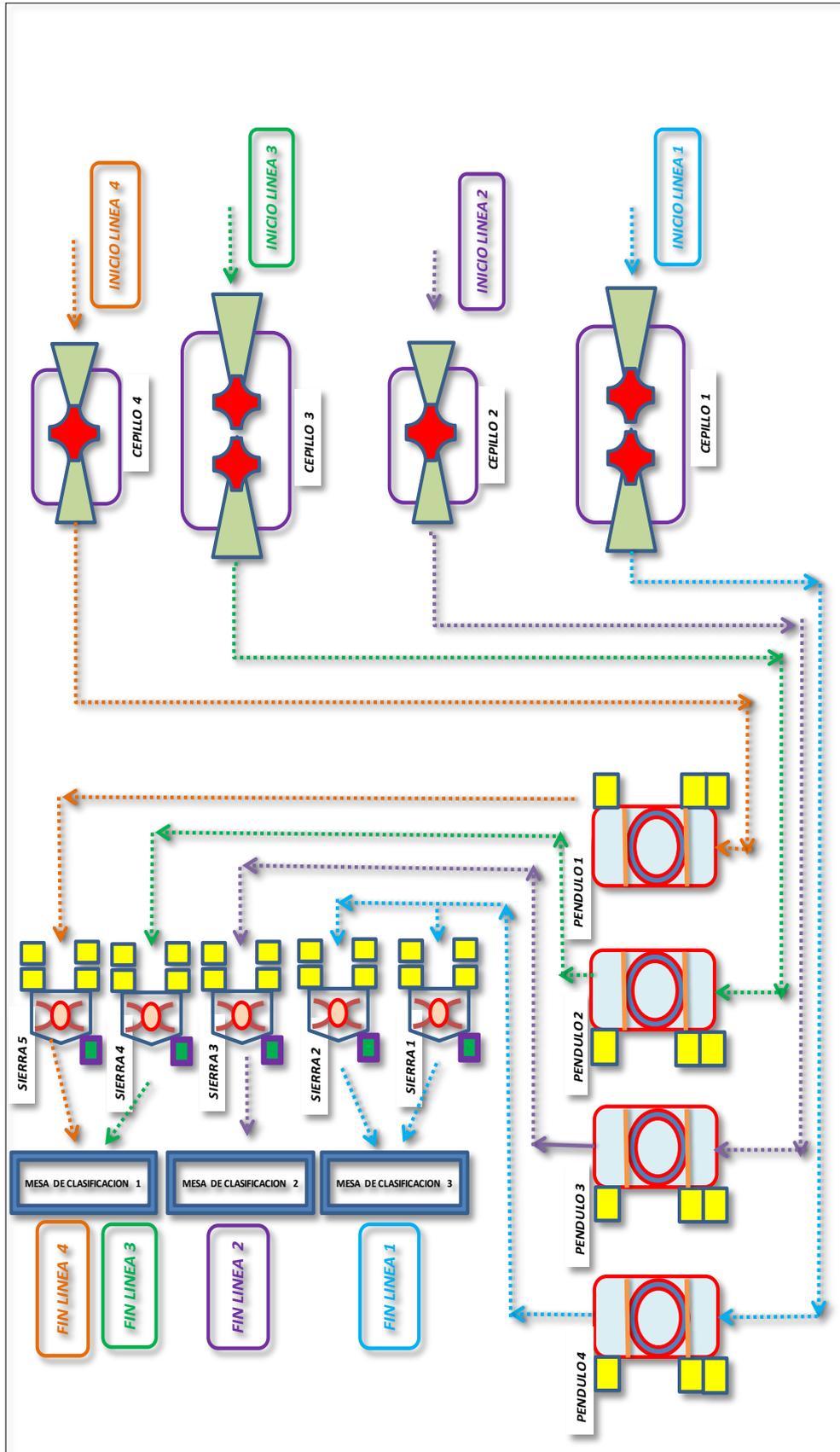
2.4.2. Distribución de planta

GRÁFICO N° 6  
DISTRIBUCIÓN DE PLANTA



Fuente: Balsasud S.A  
Elaborado por: Velasco Chipre José

**DIAGRAMA N° 5**  
**DIAGRAMA DE RECORRIDO.**



### 2.4.3. Recursos tecnológicos

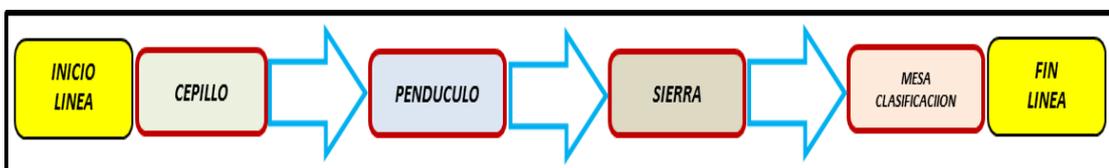
Para el estudio del presente proyecto se documentará cada área evidenciando los problemas que existen en el Área de Maquinado, el proceso básicamente consta de cuatro etapas y un péndulo para resanar la madera:

- Cepillado
- Pendulado
- Sierra
- Calificación
- Resaneo

Después de que la madera está seca, se la lleva a la Sección de Maquinado para darle acabados como:

- Es procesada en el Cepillos para eliminar las imperfecciones de la superficie de la balsa.
- Se eliminan los extremos que presentan algún tipo de defecto, este proceso se denomina Pendulado.
- La balsa es llevada a las Sierras donde se cortan las caras laterales dejando la balsa totalmente limpia.

**DIAGRAMA N° 6**  
**PROCESO DE LA SECCIÓN DE MAQUINADO.**



Fuente: Balsasud S.A  
Elaborado por: Velasco Chipre José

#### 2.4.3.1. Cepillo

La balsa es llevada desde las secadoras hacia la Sección de Maquinado, esta primero se pasa por un Cepillo donde la balsa es cortada limpiando ambas caras (superior e inferior) 1/8" por cada cara. La balsa es cortada en el

Cepillo hasta que ambas caras queden totalmente limpias. Para este proceso es importante tener en cuenta los espesores con lo que trabaja la empresa.

La empresa tiene cinco Cepillos, actualmente están en funcionamiento cuatro Cepillos. En cada Cepillo trabajan dos operarios, el número de operarios que trabajan en el Área de Cepillo es ocho.

### GRÁFICO N° 7 CEPILLADO DE MADERA



Fuente: Balsasud S.A  
Elaborado por: Velasco Chipre José

#### 2.4.3.1.1. Evidencia en el Área de Cepillo

En esta etapa del proceso, se observó que existe material en proceso mal ubicado, maderas con diferentes espesores están dispersos en el lugar de trabajo, los coches donde se almacenan las trabillas obstaculizan demás movimientos.

También se encontró que en el Área de Cepillo carece de un buen nivel de limpieza, debido a que existe un exceso de viruta en los sitios trabajo, además existen materiales que no cumplen ningún tipo de función en el proceso sin embargo permanecen en el sitio de trabajo.

## GRÁFICO N° 8 EVIDENCIA EN EL ÁREA DE CEPILLO



Fuente: Balsasud S.A  
Elaborado por: Velasco Chipre José

### 2.4.3.2. Péndulo

En esta área, la madera es cortada por los diferentes largos que ya están establecidas y que se encuentran estandarizados, actualmente existen 14 diferentes largos para la madera los cuales son:

49", 46", 43", 40", 37", 34", 31", 28", 25", 22", 19", 16", 13", 10".

## GRÁFICO N° 9 PÉNDULADO DE MADERA



Fuente: Balsasud S.A  
Elaborado por: Velasco Chipre José

La empresa cuenta con 5 Péndulos, actualmente todos los péndulos están en funcionamiento de los cuales un péndulo es utilizado para el resaneo de la balsa. En cada péndulo trabaja una persona, el número de operarios que trabajan en el Área de Péndulo es cinco.

#### 2.4.3.2.1. Evidencias en el Área de Péndulo

En esta fase se encontró material en proceso disperso en el sitio de trabajo y en pasillos obstaculizando todo movimiento, el coche que transporta las rumas está en diferentes lugares, existe acumulación de desperdicios en la máquina.

En el Péndulo se observaron objetos no necesarios, objetos personales como botellas de agua y ropa, además existe madera no procesada en los péndulos.

#### GRÁFICO N° 10 EVIDENCIA EN EL ÁREA DE PÉNDULO



Fuente: Balsasud S.A  
Elaborado por: Velasco Chipre José

#### 2.4.3.3. Sierra

En este proceso, la balsa es pasada por una sierra las cuales limpian la balsa en sus lados restantes. En este paso se eliminan las imperfecciones que tienen que ver con el ancho de las mismas.

La empresa tiene cinco Sierra, actualmente están trabajando todas las Sierras. En cada Sierra trabajan dos personas, el número total de operarios en las sierras con 10 personas.

### GRÁFICO N° 11 OPERACIÓN EN LA SIERRA



Fuente: Balsasud S.A  
Elaborado por: Velasco Chipre José

#### 2.4.3.3.1. Evidencias en el Área de Sierra

Así como en la etapa anterior, en las áreas del proceso productivo se encontró objetos personales como botellas de agua y protección, productos químicos no identificados. Acumulación de rumas fuera del sitio de operaciones debido a un mal ritmo de producción.

En este caso el coche que transporta las rumas causa que en las sierras se trabaje con las rumas desordenadas, además se observó que en las sierras se producen atascamientos por la viruta que es generada por el proceso por un mal habito de limpieza lo que causa la generación de polvo que es una molestia para toda el área de maquinado.

## GRÁFICO N° 12 EVIDENCIAS EN EL AREA DE SIERRAS



Fuente: Balsasud S.A  
Elaborado por: Velasco Chipre José

### 2.4.3.4. Calificación

Después que la balsa sale de las áreas de corte, los calificadores son operarios que se encargan de darle la aceptación y su debida calificación de acuerdo a las imperfecciones que estas presenten, pudiendo esta ser madera de primera o segunda; un gran porcentaje de la balsa es llevada al taller de Resaneo. Actualmente en la empresa existen tres personas que son las que encargadas de darle la calificación a la balsa.

## GRÁFICO N° 13 CALIFICACIÓN DE MADERA

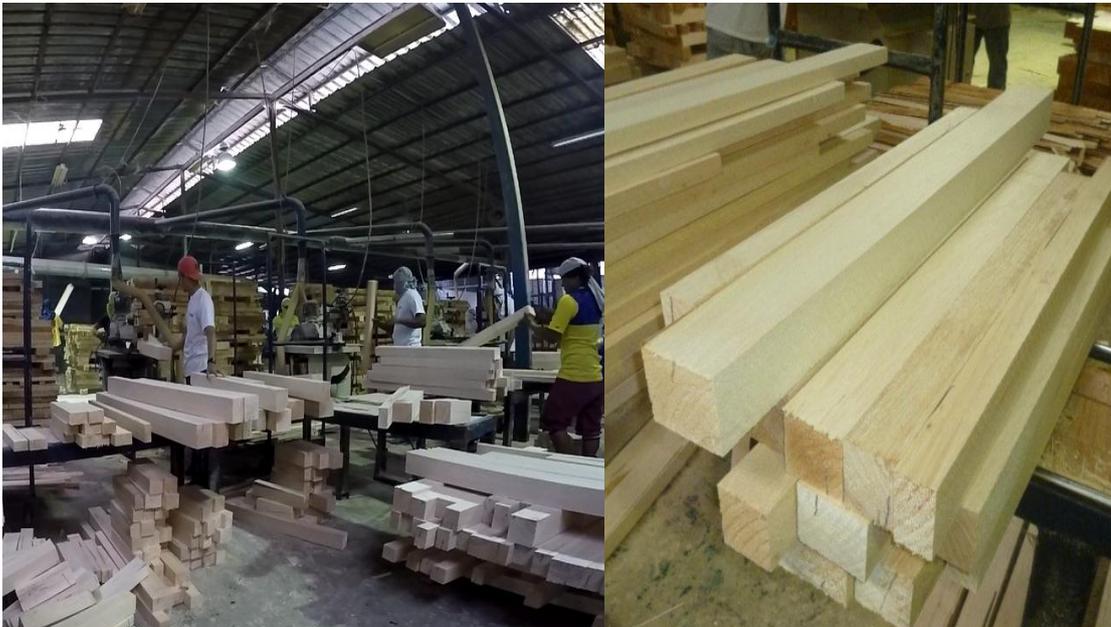


Fuente: Balsasud S.A  
Elaborado por: Velasco Chipre José

#### 2.4.3.4.1. Evidencias en el Área de Calificación

Dentro de esta operación se identificaron problemas tales como el exceso de balsa calificada que va a las siguientes operaciones, así como también madera de balsa que no ha sido calificada en la mesa de trabajo, además se evidencio que existen un gran porcentaje de balsa que va a el taller de Resaneo debido a una desorganización en el área de producción de las Sección de Maquinado.

### GRÁFICO N° 14 EVIDENCIAS EN EL ÁREA DE CALIFICACIÓN



Fuente: Balsasud S.A  
Elaborado por: Velasco Chipre José

#### 2.4.3.5. Resaneo

Después de que la balsa es cortada por cada una de las máquinas de corte de la Sección de Maquinado, pasa al proceso de calificación, en la calificación la madera que es rechazada es decir la balsa que no pasa la calificación debe ser nuevamente procesada.

Actualmente existe madera que es llevada al reproceso, en especial la madera que tiene que ser pendulada, el reproceso existe porque en las demás áreas de corte la balsa no es bien trabajada.

## GRÁFICO N° 15

### RESANEO



Fuente: Balsasud S.A  
Elaborado por: Velasco Chipre José

En esta operación se presentaron problemas en cuanto a él desorden en la operación, existe mucho material en proceso acumulado, también se evidenciaron desperdicios por toda el área de Resaneo, exceso de material para encasillar en mesa de trabajo.

Además, se evidencian otros espesores de madera no calificados en Área de Péndulo, mucha suciedad a causa de un mal habito de limpieza.

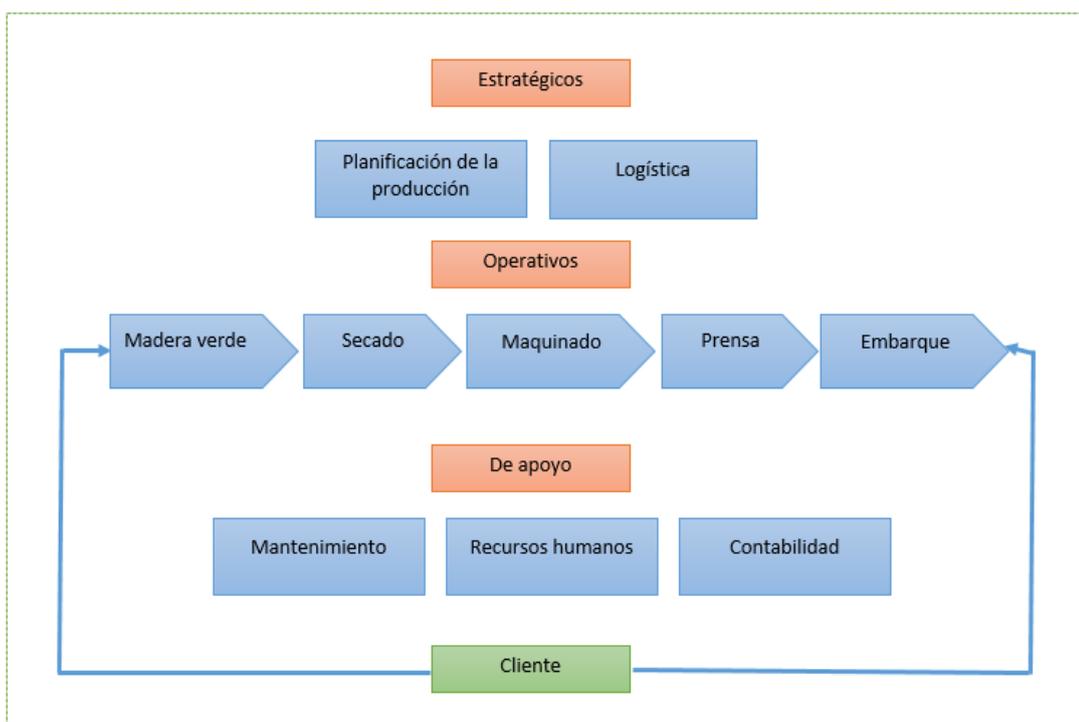
## 2.5. Procesos

### 2.5.1. Macro procesos

Balsasud S.A empieza su proceso con la descarga de balsa que viene en camiones provenientes de plantaciones, después de ser calificada y armada en rumas la madera es expuesta a un proceso de secado para después ser trabajada en la sección de maquinado, seguidamente la balsa es ubicada en casilleros cumpliendo las especificaciones y por ultimo pasa por el área de

prensa donde los bloques son armados y encolados obteniendo así los bloques de balsa para poder ser exportados.

### DIAGRAMA N° 7 MACROPROCESO DE PRODUCCIÓN DE BALSASUD S.A



Fuente: Balsasud S.A  
Elaborado por: Velasco Chipre José

#### 2.5.2. Procesos operativos

Para la descripción del proceso operativo se recopilan los datos para proceder a establecer indicadores de producción actuales de las áreas de trabajo (ver en Cuadro N° 13) y el tiempo de procesamiento según las especificaciones de la balsa obtenidos mediante los diagramas de flujo (ver en Diagrama N° 8), con el objetivo de analizar la capacidad actual por proceso productivo.

Mediante un estudio de tiempo realizado se elaboran los diagramas de flujo con la finalidad de analizar la capacidad actual en las máquinas de cepillado; para el Área de Cepillo se han tomado los datos para una ruma de madera con codificación "003" que por lo general es una ruma de 760 Bft (board feet, es una unidad de volumen para madera equivalente a 144 pulgadas cúbicas).

**CUADRO N° 3  
CODIFICACIÓN DE LA RUMA DE MADERA**

Línea	Código	Largo (pulg)	Espesor (pulg)	N. De Plantilla
Cepillo	001	48"	2"	15
	002	48"	2.5"	11
	003	48"	3"	12
	004	48"	3.5"	10
	005	48"	4"	9

Fuente: Balsasud S.A  
Elaborado por: Velasco Chipre José

El estudio de tiempo es realizado con rumas de madera con codificación "003" que es el que mayormente se procesa en la Sección de Maquinado.

**DIAGRAMA N° 8  
DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA LÍNEA DE CEPILLO DE UNA RUMA CON  
CODIFICACIÓN 003.**

DIAGRAMA DE FLUJO PARA EL PROCESO DE CEPILLO							
		Actual		No. 1			
RESUMEN		#	Tpo				
	Operaciones	4	30	El Diagrama Empieza: Recepcion			
	Transporte	2	5	El Diagrama Termina: Almacenamiento			
	Controles	2	2	Elaborado por: Jose Velasco			
	Esperas			Fecha: 2 de Febrero del 2016			
	Almacenamiento	2	6				
TOTAL			43				
Descripción Actividades		Op.	Trp.	Ctr.	Esp.	Alm.	Tiempo (min)
1	Recepcion de la balsa						3
2	Calibracion de la maquina						1
3	Verificacion del corte de la balsa						1
4	Cepillado de la balsa de las dos caras						14
5	Transporte de balsa para volver a cepillar						2
6	Calibracion de la maquina						1
7	Verificacion del corte de la balsa						1
8	Limpieza total de la balsa						14
9	Transporte manual						3
10	Transporte de balsa al area de pendulo						3
TOTAL							43

Fuente: Balsasud S.A  
Elaborado por: Velasco Chipre José

Mediante el diagrama determinamos que en el proceso de Cepillado se demoran 43 min para trabajar la ruma de madera. La capacidad del proceso de corte en el Cepillo tiene como ingreso de materia prima 760 Bft (board feet, es una unidad de volumen para madera equivalente a 144 pulgadas cúbicas) y dando como resultado la madera procesada 670 Bft, obteniendo un desperdicio del 11.84% que se convierte en aserrín y polvo de madera.

La Sección de Cepillo opera de la siguiente manera:

$$\text{Capacidad del proceso} = \frac{\text{No de Bft de Salida}}{\text{Horas del proceso}}$$

$$\text{Capacidad del proceso} = \frac{670 \text{ Bft}}{43 \text{ min}(0.71\text{hr})}$$

$$\text{Capacidad del proceso} = 934.88 \text{ Bft/hr.}$$

**CUADRO N° 4**  
**CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN CEPILLADO EN Bft.**

Línea	Código	Largo (pulg)	Espesor (pulg)	N.De Plantilla	Capacidad Disponible			
					Bft/min	Bft/hora	Bft/dia	Bft/Anual
Cepillo	001	48"	2"	15	10.81	648.38	5187.07	1348637.42
	002	48"	2.5"	11	12.18	730.91	5847.24	1520283.17
	003	48"	3"	12	15.58	934.88	7479.04	1944550.40
	004	48"	3.5"	10	17.63	1057.89	8463.13	2200413.31
	005	48"	4"	9	20.94	1256.25	10049.97	2612992.26

Fuente: Balsasud S.A

Elaborado por: Velasco Chipre José

La capacidad del proceso de Cepillo cambia dependiendo de los espesores que viene la materia prima cuyos largos son estándares.

En el péndulo se tomaron datos siguiendo el proceso para analizar la capacidad de producción, se realizó el análisis siguiendo la secuencia del proceso para una ruma de balsa con codificación "003" que por lo general es una ruma de 670 Bft (board feet, es una unidad de volumen para madera equivalente a 144 pulgadas cúbicas).

**DIAGRAMA N° 9**  
**DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA LÍNEA DE PÉNDULO DE UNA RUMA**  
**CON CODIFICACIÓN 003.**

DIAGRAMA DE FLUJO PARA EL PROCESO DE PENDULO						
					Actual	
RESUMEN					#	Tpo
○	Operaciones				1	34
⇒	Transporte				1	4
□	Controles					
D	Esperas					
▽	Almacenamiento				2	6
TOTAL						44

No. 2

El Diagrama Empieza: Recepcion  
El Diagrama Termina: Almacenamiento  
Elaborado por: Jose Velasco  
Fecha: 2 de Febrero del 2016

Descripción Actividades	Op.	Trp.	Ctr.	Esp.	Alm.	Tiempo (min)
1 Recepcion de la balsa al area de pendulo	○	⇒	□	D	▽	1
2 Corte de la balsa en el area de pendulo	○	⇒	□	D	▽	34
3 Transporte de balsa a sierras	○	⇒	□	D	▽	4
4 Transporte de coches con desperdicios	○	⇒	□	D	▽	5
TOTAL						44

Fuente: Balsasud S.A

Elaborado por: Velasco Chipre José

Mediante el análisis realizado con el diagrama de flujo se deduce que en el proceso de pendulado se demoran 44 min para poder realizar el proceso de una ruma de balsa. La capacidad del proceso de pendulado tiene como ingreso de producto en proceso 670 Bft y dando como resultado la madera procesada 520 Bft, obteniendo un desperdicio del 22.4% el cual se convierte en aserrín y trozos de madera.

La Sección de pendulado opera de la siguiente manera:

$$\text{Capacidad del proceso} = \frac{\text{No de Bft de Salida}}{\text{Horas del proceso}}$$

$$\text{Capacidad del proceso} = \frac{520\text{Bft}}{44 \text{ min}(0.73\text{hr})}$$

$$\text{Capacidad del proceso} = 709.09 \text{ Bft/hr.}$$

**CUADRO N° 5**  
**CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN PÉNDULO EN Bft.**

Línea	Código	Largo (pulg)	Espesor (pulg)	N. De Plantilla	Capacidad Disponible			
					Bft/min	Bft/hora	Bft/día	Bft/Anual
Péndulo	001	48"	2"	15	8.00	480.00	3840	998400
	002	48"	2.5"	11	9.81	588.68	4709.43	1224452.83
	003	48"	3"	12	11.82	709.09	5672.73	1474909.09
	004	48"	3.5"	10	14.05	843.24	6745.95	1753945.95
	005	48"	4"	9	16.25	975.00	7800	2028000

Fuente: Balsasud S.A  
Elaborado por: Velasco Chipre José

En el proceso de sierra se tomaron los datos siguiendo el proceso para analizar la capacidad de producción, se realizó el análisis siguiendo la secuencia del proceso para una ruma de balsa con codificación "003" que por lo general es una ruma de 520 Bft (board feet, es una unidad de volumen para madera equivalente a 144 pulgadas cúbicas)

**DIAGRAMA N° 10**  
**DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA LÍNEA DE SIERRA DE UNA RUMA CON CODIFICACIÓN 003.**

DIAGRAMA DE FLUJO PARA EL PROCESO DE SIERRA Y CALIFICACION						
RESUMEN	#	Actual		No.	3	
			Tpo			
Operaciones	1		38			
Transporte						
Controles						
Esperas						
Almacenamiento	2		7			
TOTAL			45			

El Diagrama Empieza: Recepcion  
El Diagrama Termina: Almacenamiento  
Elaborado por: Jose Velasco  
Fecha: 2 de Febrero del 2016

Descripción Actividades	Op.	Trp.	Ctr.	Esp.	Alm.	Tiempo (min)
1 Recepcion de la balsa al area de sierra	○	→	□	D	▽	3
2 Corte de balsa y calificacion	○	→	□	D	▽	38
3 Almacenamiento	○	→	□	D	▽	4
TOTAL						45

Fuente: Balsasud S.A  
Elaborado por: Velasco Chipre José

Con el análisis realizado se determina que en el proceso de Sierra se demoran 45 min para poder realizar el proceso de corte de una ruma de balsa. La capacidad de proceso de corte de la Sección de Sierra tiene como ingreso

de producto en proceso 520 Bft y dando como resultado la madera procesada 450 Bft de salida, obteniendo un desperdicio del 13.15% el cual se transforma en aserrín y polvo de madera.

La Sección de Sierra opera de la siguiente manera.

$$\text{Capacidad del proceso} = \frac{\text{No de Bft de Salida}}{\text{Horas del proceso}}$$

$$\text{Capacidad del proceso} = \frac{450 \text{ Bft}}{45 \text{ min}(0.75\text{hr})}$$

Capacidad del proceso = 600 Bft/hr.

**CUADRO N° 6**  
**CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN SIERRA EN Bft.**

Línea	Código	Largo (pulg)	Espesor (pulg)	N.De Plantilla	Capacidad actual			
					Bft/min	Bft/hora	Bft/dia	Bft/Anual
Sierra	001	48"	2"	15	6.43	385.71	3085.71	802285.714
	002	48"	2.5"	11	8.18	490.91	3927.27	1021090.91
	003	48"	3"	12	10.00	600.00	4800	1248000
	004	48"	3.5"	10	12.86	771.43	6171.43	1604571.43
	005	48"	4"	9	15.00	900.00	7200	1872000

Fuente: Balsasud S.A

Elaborado por: Velasco Chipre José

La capacidad de proceso de la Sierra cambia dependiendo de los espesores.

### 2.5.3. Procesos de apoyo

Son procesos que dan soporte a los demás procesos, siendo estos necesarios para un buen desarrollo en las operaciones, manejo de recursos y materiales. Los procesos de apoyo con los que cuenta Balsasud S.A son los siguientes:

- Mantenimiento
- Recursos humanos

- Contabilidad

## 2.6. Indicadores de gestión

Los indicadores de gestión ayudarán a evaluar internamente el grado de cumplimiento en la empresa Balsasud S.A, con el objetivo de poder controlar el proceso operativo del Área de Maquinado mediante la inspección.

Estos indicadores se encargan de medir el resultado final de los procesos de la Sección Maquinado para determinar qué tan eficiente es la metodología implementada.

### 2.6.1. Indicadores de Producción

Para desarrollar el análisis del área de maquinado se recopilan los datos de ingreso de materia prima y salida de madera trabajada, con el objetivo de conseguir los volúmenes de producción.

**CUADRO N° 7**  
**INGRESO Y SALIDA DE MADERA TRABAJADA EN BFT (2015)**

Fecha	Cepillo (Bft)		Péndulo (Bft)		Sierra y Calificación (Bft)		Producción
	Ingreso M.P	Salida P.P.	Ingreso P.P.	Salida P.P.	Ingreso P.P.	Salida P.P.	
Enero	379398.05	334477.32	334477.32	259554.40	259554.40	225423.00	225423
Febrero	443091.38	390629.36	390629.36	303128.38	303128.38	263267.00	263267
Marzo	419976.38	370251.17	370251.17	287314.91	287314.91	249533.00	249533
Abril	601333.37	530135.50	530135.50	411385.15	411385.15	357288.00	357288
Mayo	584852.95	515606.36	515606.36	400110.54	400110.54	347496.00	347496
Junio	564407.26	497581.44	497581.44	386123.20	386123.20	335348.00	335348
Julio	565504.61	498548.87	498548.87	386873.92	386873.92	336000.00	336000
Agosto	681796.60	601071.88	601071.88	466431.78	466431.78	405096.00	405096
Septiembre	693308.66	611220.91	611220.91	474307.43	474307.43	411936.00	411936
Octubre	835864.63	736898.25	736898.25	571833.05	571833.05	496637.00	496637
Noviembre	762848.89	672527.58	672527.58	521881.40	521881.40	453254.00	453254
Diciembre	720722.16	635388.66	635388.66	493061.60	493061.60	428224.00	428224
<b>TOTAL</b>	<b>7253104.94</b>		<b>6394337.32</b>		<b>4962005.76</b>		<b>4309502.00</b>

Fuente: Balsasud S.A

Elaborado por: Velasco Chipre José

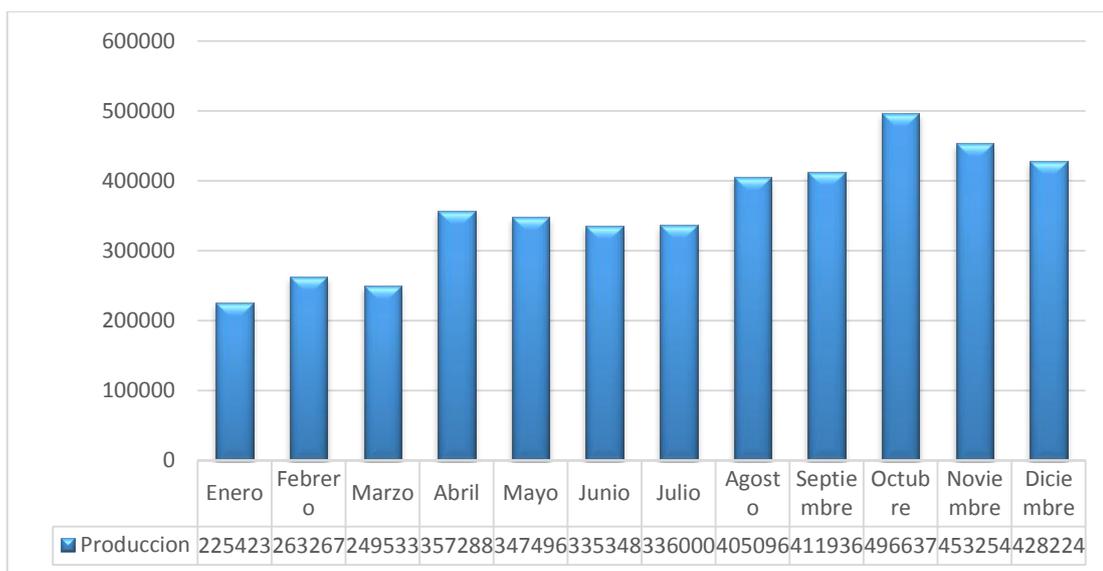
El Área de maquinado de Balsasud S.A ha presentado un volumen de producción promedio de 4309502 Bft (board feet, es una unidad de volumen para madera equivalente a 144 pulgadas cúbicas) mensuales durante el año 2015. En el siguiente Cuadro N° 8 se muestra la producción de la Sección de Maquinado del año 2015.

**CUADRO N° 8**  
**VOLUMEN DE PRODUCCION EN EL AREA DE MAQUINADO EN BFT**  
**(2015)**

Fecha	Produccion
Enero	225423
Febrero	263267
Marzo	249533
Abril	357288
Mayo	347496
Junio	335348
Julio	336000
Agosto	405096
Septiembre	411936
Octubre	496637
Noviembre	453254
Diciembre	428224
<b>Total</b>	<b>4309502</b>

Fuente: Balsasud S.A  
 Elaborado por: Velasco Chipre José

**GRÁFICO N° 16**  
**VOLUMEN DE PRODUCCIÓN EN EL ÁREA DE MAQUINADO EN BFT**  
**(2015)**



Fuente: Balsasud S.A  
 Elaborado por: Velasco Chipre José

Octubre y Noviembre han sido los meses de mayor producción en la planta de Balsasud S.A. Los detalles de producción por espesor del producto se observan en el siguiente cuadro N° 9:

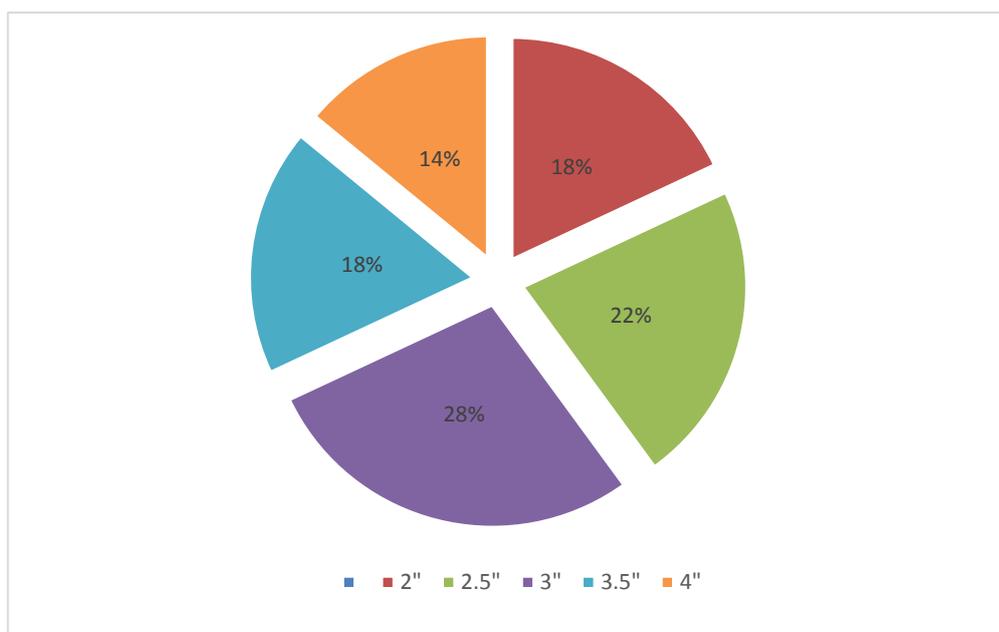
**CUADRO N° 9**  
**VOLUMEN DE PRODUCCION POR ESPESOR EN BFT (2015)**

Espesor del producto	Volumen de Producción en Bft	%
2"	775710.36	18%
2.5"	948090.44	22%
3"	1206660.56	28%
3.5"	775710.36	18%
4"	603330.28	14%
<b>Total</b>	<b>4309502</b>	<b>100%</b>

Fuente: Balsasud S.A  
Elaborado por: José Velasco Ch

La producción en Bft, por el espesor de producto indica que los espesores de madera más procesados son 2.5" y 3".

**GRÁFICO N° 17**  
**VOLUMEN DE PRODUCCIÓN POR ESPESOR EN BFT (2015)**



Fuente: Balsasud S.A  
Elaborado por: Velasco Chipre José

**2.6.2. Indicador de Producción por Áreas.**

Para obtener la capacidad actual de la Sección de Maquinado, se tomará en consideración las especificaciones de producción de las diversas sub Áreas de Cepillado, Pendulado, Sierra y Calificación, operando de la siguiente manera.

**CUADRO N° 10**  
**CAPACIDAD ACTUAL DE PRODUCCIÓN CEPILLADO**

Línea	Código	Largo (pulg)	Espesor (pulg)	N.De Plantilla	Bft. Anual	%	Bft. Anual	Maquinas	Bft. Anual
Cepillo	001	48"	2"	15	1348637.42	18%	242754.736	4	971018.944
	002	48"	2.5"	11	1520283.17	22%	334462.297	4	1337849.19
	003	48"	3"	12	1944550.4	28%	544474.112	4	2177896.45
	004	48"	3.5"	10	2200413.31	18%	396074.396	4	1584297.59
	005	48"	4"	9	2612992.26	14%	365818.916	4	1463275.67
					<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>1883584.46</b>		<b>7534337.83</b>

Fuente: Balsasud S.A  
Elaborado por: Velasco Chipre José

La capacidad actual en el Cepillado es de 7534337.83 Bft, anual considerando los requerimientos de producción. En cuanto a la capacidad actual del proceso de Pendulado, considerando los requerimientos de producción, se ha elaborado el siguiente cuadro:

**CUADRO N° 11**  
**CAPACIDAD ACTUAL DE PRODUCCIÓN PÉNDULADO**

Línea	Código	Largo (pulg)	Espesor (pulg)	N. De Plantilla	Bft. Anual	%	Bft. Anual	Maquinas	Bft. Anual
Péndulo	001	48"	2"	15	998400.00	18%	179712.00	4	718848.00
	002	48"	2.5"	11	1224452.83	22%	269379.62	4	1077518.49
	003	48"	3"	12	1474909.09	28%	412974.55	4	1651898.18
	004	48"	3.5"	10	1753945.95	18%	315710.27	4	1262841.08
	005	48"	4"	9	2028000.00	14%	283920.00	4	1135680.00
					<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>1461696.44</b>		<b>5846785.75</b>

Fuente: Balsasud S.A  
Elaborado por: Velasco Chipre José

La capacidad actual en el proceso de Pendulado es de 5846785.75 Bft anual, considerando las especificaciones de producción. En cuanto a la capacidad actual del proceso de Sierra se opera de la siguiente manera:

**CUADRO N° 12**  
**CAPACIDAD ACTUAL DE PRODUCCIÓN SIERRA**

Línea	Código	Largo (pulg)	Espesor (pulg)	N.De Plantilla	Bft. Anual	%	Bft. Anual	Maquinas	Bft. Anual
Sierra	001	48"	2"	15	802285.71	18%	144411.43	4	577645.71
	002	48"	2.5"	11	1021090.91	22%	224640.00	4	898560.00
	003	48"	3"	12	1248000.00	28%	349440.00	4	1397760.00
	004	48"	3.5"	10	1604571.43	18%	288822.86	4	1155291.43
	005	48"	4"	9	1872000.00	14%	262080.00	4	1048320.00
					<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>1269394.29</b>		<b>5077577.14</b>

Fuente: Balsasud S.A

Elaborado por: Velasco Chipre José

La capacidad actual en el proceso de Sierra es de 5077577.14 Bft anuales, considerando las especificaciones de producción. Con estos resultados obtenidos, acerca de la capacidad actual de la Sección de Maquinado, se procederá a elaborar el siguiente cuadro de las diversas áreas:

### CUADRO N° 13 CAPACIDAD ACTUAL DE PRODUCCIÓN

Área	Capacidad actual Bft
Cepillo	7534337.83
Péndulo	5846785.75
Sierra	5077577.14

Fuente: Balsasud S.A

Elaborado por: Velasco Chipre José

En el siguiente cuadro se puede apreciar el ingreso de materia prima y salida de madera trabajada en el Área de Maquinado, en el cual se ha considerado el desperdicio en cada etapa del proceso.

### CUADRO N° 14 INGRESO Y SALIDA DE MADERA POR ÁREAS EN BFT (ACTUAL)

Área	Producción Bft. Ingreso	% Desperdicio	Producción Bft. Salida
Cepillo	8546208.97	11.84%	7534337.83
Péndulo	7534337.83	22.40%	5846785.75
Sierra	5846785.75	13.2%	5077577.14
Clasificación	5077577.14	0.00%	5077577.14

Fuente: Balsasud S.A

Elaborado por: Velasco Chipre José

### 2.6.3. Incumplimiento del Plan de Producción

Descritos los Indicadores de Producción se podrá analizar los procesos de cada área de trabajo habiendo calculado la capacidad actual del Área de Maquinado, mediante la relación entre la producción actual y el plan de producción de cada etapa de la Sección de Maquinado, se procede a registrar los problemas frecuentes que afectan a la sección de maquinado.

El área de producción de Balsasud S.A para el Área de Cepillo, ha presentado el siguiente Plan de Producción:

**CUADRO N° 15**  
**PLAN DE PRODUCCIÓN EN EL CEPILLO**

<b>BALSASUD S.A.</b>		ORDEN DE PRODUCCIÓN DE MADERA (CEPILLO)							
		FECHA:							
		LINEA:							
		NOMBRE:							
HORA		DESCRIPCIÓN DE PRODUCTO				DOT	PXH	PLAN	PRODUCIDO
		CÓDIGO	LARGO	ESPESOR	N. DE PLANTILLA				
08:00	08:00								
08:00	09:30	001	48"	2"	15	4	1020	4080	
09:30	10:30	002	48"	2.5"	11	4	750	3000	
10:30	11:15	002	48"	2.5"	11	4	560	2240	
11:15	11:59	003	48"	3"	12	4	1080	4320	
13:00	14:15	003	48"	3"	12	4	1080	4320	
14:15	15:00	004	48"	3.5"	10	4	825	3300	
15:00	15:45	004	48"	3.5"	10	4	825	3300	
15:45	17:00	005	48"	4"	9	4	1500	6000	
							TOTAL	30560	

Fuente: Balsasud S.A

Elaborado por: Velasco Chipre José

De acuerdo al análisis efectuado en el Cuadro N° 4, correspondiente a la capacidad de producción, se ha elaborado el siguiente cuadro del proceso de Cepillo:

**CUADRO N° 16**  
**CAPACIDAD ACTUAL DEL PROCESO DE CEPILLO**

Línea	Código	Largo (pulg)	Espesor (pulg)	N.De Plantilla	Bft. Diario	%	Bft. Diario	Maquinas	Bft. Diario
Cepillo	001	48"	2"	15	5187.07	18%	933.67	4	3734.69
	002	48"	2.5"	11	5847.24	22%	1286.39	4	5145.57
	003	48"	3"	12	7479.04	28%	2094.13	4	8376.52
	004	48"	3.5"	10	8463.13	18%	1523.36	4	6093.45
	005	48"	4"	9	10049.97	14%	1407.00	4	5627.98
					<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>7244.56</b>		<b>28978.22</b>

Fuente: Balsasud S.A

Elaborado por: Velasco Chipre José

De acuerdo al Plan de Producción del Área de Maquinado correspondiente al proceso de Cepillo, se puede observar que el indicador de producción de la capacidad actual no cumple con el Plan de Producción establecido, debido a la desorganización y la falta de limpieza en el área de operaciones.

El área de producción de Balsasud S.A para el Área de Péndulo, ha presentado el siguiente Plan de Producción:

### CUADRO N° 17 PLAN DE PRODUCCIÓN EN EL PÉNDULO

<b>B ALSASUD S.A.</b>		ORDEN DE PRODUCCIÓN DE MADERA (PÉNDULO)							
		FECHA:							
		LVNEA:							
		NOMBRE:							
HORA		DESCRIPCIÓN DE PRODUCTO				DOT	PXH	PLAN	PRODUCIDO
		CÓDIGO	LARGO	ESPESOR	N. DE PLANTILLA				
08:00	08:00								
08:00	09:30	001	48"	2"	15	4	730	2920	
09:30	10:30	002	48"	2.5"	11	4	600	2400	
10:30	11:15	002	48"	2.5"	11	4	450	1800	
11:15	11:59	003	48"	3"	12	4	600	2400	
13:00	14:15	003	48"	3"	12	4	1000	4000	
14:15	15:00	004	48"	3.5"	10	4	630	2520	
15:00	15:45	004	48"	3.5"	10	4	630	2520	
15:45	17:00	005	48"	4"	9	4	1150	4600	
							<b>TOTAL</b>	<b>23160</b>	

Fuente: Balsasud S.A

Elaborado por: Velasco Chipre José

De acuerdo al análisis efectuado en el Cuadro N° 5, correspondiente a la capacidad de producción, se ha elaborado el siguiente cuadro del proceso de Péndulo:

### CUADRO N° 18 CAPACIDAD ACTUAL DEL PROCESO DE PÉNDULO

Línea	Código	Largo (pulg)	Espesores (pulg)	N. De Plantilla	Bft. Diario	%	Bft. Diario	Maquinas	Bft. Diario
Péndulo	001	48"	2"	15	3840.00	18%	691.20	4	2764.80
	002	48"	2.5"	11	4709.43	22%	1036.08	4	4144.30
	003	48"	3"	12	5672.73	28%	1588.36	4	6353.45
	004	48"	3.5"	10	6745.95	18%	1214.27	4	4857.08
	005	48"	4"	9	7800.00	14%	1092.00	4	4368.00
					<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>5621.91</b>		<b>22487.64</b>

Fuente: Balsasud S.A

Elaborado por: Velasco Chipre José

De acuerdo al Plan de Producción del Área de Maquinado correspondiente al proceso de Péndulo, se puede observar que el indicador de producción de la capacidad actual no cumple con el Plan de Producción establecido, debido a la desorganización y la falta de limpieza en el área de operaciones.

El área de producción de Balsasud S.A para el área de sierra, ha presentado el siguiente plan de producción:

### CUADRO N° 19 PLAN DE PRODUCCIÓN EN LA SIERRA

<b>B ALSASUD S.A.</b>		ORDEN DE PRODUCCIÓN DE MADERA (SIERRA)							
		FECHA:							
		LINEA:							
		NOMBRE:							
HORA		DESCRIPCIÓN DE PRODUCTO				DOT	PXH	PLAN	PRODUCIDO
		CÓDIGO	LARGO	ESPEJOR	N. DE PLANTILLA				
08:00	08:00								
08:00	09:30	001	48"	2"	15	4	600	2400	
09:30	10:30	002	48"	2.5"	11	4	510	2040	
10:30	11:15	002	48"	2.5"	11	4	382	1528	
11:15	11:59	003	48"	3"	12	4	507	2028	
13:00	14:15	003	48"	3"	12	4	845	3380	
14:15	15:00	004	48"	3.5"	10	4	600	2400	
15:00	15:45	004	48"	3.5"	10	4	600	2400	
15:45	17:00	005	48"	4"	9	4	1050	4200	
								<b>TOTAL</b>	<b>20376</b>

Fuente: Balsasud S.A

Elaborado por: Velasco Chipre José

De acuerdo al análisis efectuado en el Cuadro N° 6, correspondiente a la capacidad de producción, se ha elaborado el siguiente cuadro del proceso de Sierra:

### CUADRO N° 20 CAPACIDAD ACTUAL DEL PROCESO DE SIERRA

Línea	Código	Largo (pulg)	Espesor (pulg)	N.De Plantilla	Bft. Diario	%	Bft. Diario	Maquinas	Bft. Diario
Sierra	001	48"	2"	15	3085.71	18%	555.43	4	2221.71
	002	48"	2.5"	11	3927.27	22%	864.00	4	3456.00
	003	48"	3"	12	4800.00	28%	1344.00	4	5376.00
	004	48"	3.5"	10	6171.43	18%	1110.86	4	4443.43
	005	48"	4"	9	7200.00	14%	1008.00	4	4032.00
					<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>4882.29</b>		<b>19529.14</b>

Fuente: Balsasud S.A

Elaborado por: Velasco Chipre José

De acuerdo al Plan de Producción del Área de Maquinado correspondiente al proceso de Sierra, se puede observar que el indicador de producción de la capacidad actual no cumple con el plan de producción establecido, debido a la desorganización y la falta de limpieza en el área de operaciones.

#### 2.6.4. Indicadores de gestión rechazos de madera

Los rechazos efectuados en el área de prensa son producidos por inconformidades que se presentan en la madera cortada. Estas inconformidades son generadas en cada operación del Área de Maquinado, ya que en la organización no cuentan con procedimientos de trabajo, procesos establecidos para realizar seguimientos y analizar los procesos detalladamente, los cuales son importantes para el área de producción.

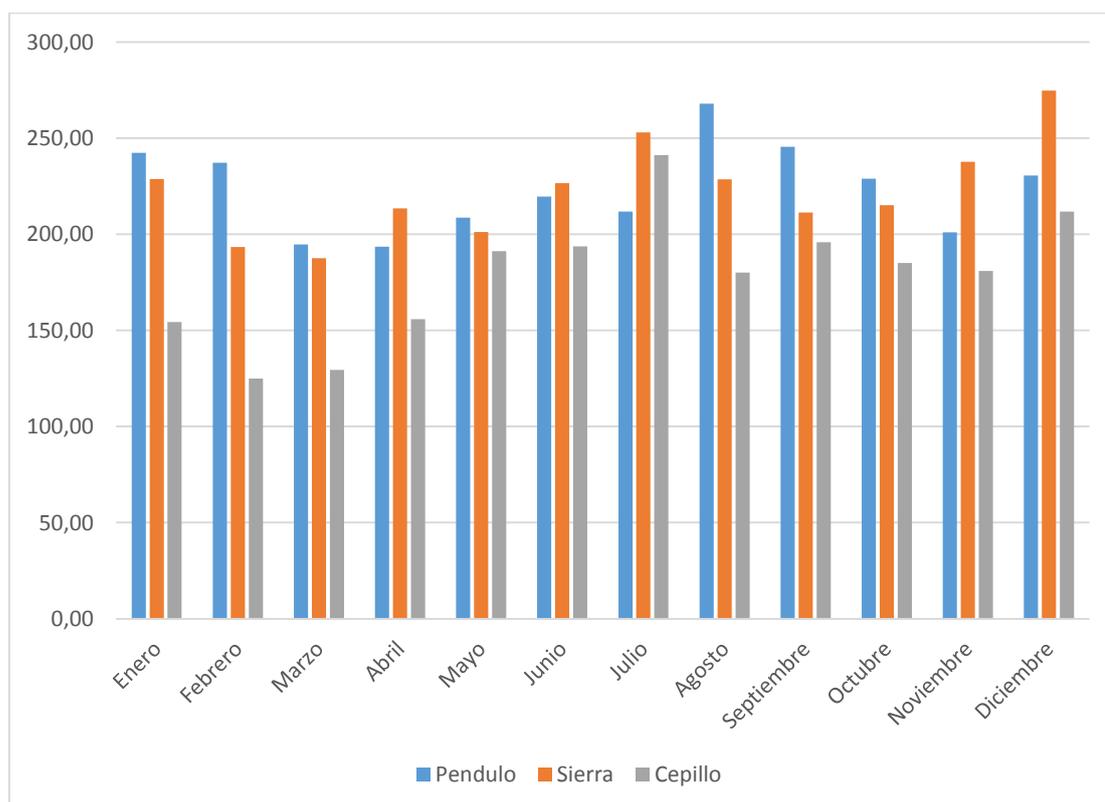
A continuación, en la Cuadro N° 21 se muestran los rechazos mensuales de madera mal procesada, esta madera tiene que volver al proceso ocasionando pérdidas de tiempo y recursos humanos.

### CUADRO N° 21 RECHAZOS DE MADERA EN ÁREA DE PRENSA EN BFT (2015)

<b>RECHAZOS DE MADERA EN AREA DE PRENSA</b>			
	Péndulo	Sierra	Cepillo
Enero	242.39	228.7	154.38
Febrero	237.16	193.42	124.94
Marzo	194.72	187.48	129.39
Abril	193.56	213.45	155.86
Mayo	208.69	201.11	191.13
Junio	219.61	226.61	193.74
Julio	211.73	253.03	241.17
Agosto	267.97	228.6	180.13
Septiembre	245.54	211.36	195.85
Octubre	228.94	215.11	185.03
Noviembre	200.94	237.63	180.85
Diciembre	230.61	274.71	211.77

Fuente: Balsasud S.A

Elaborado por: Velasco Chipre José

**GRÁFICO N° 18****RECHAZOS DE MADERA EN ÁREA DE PRENSA EN BFT (2015)**

Fuente: Balsasud S.A

Elaborado por: Velasco Chipre José

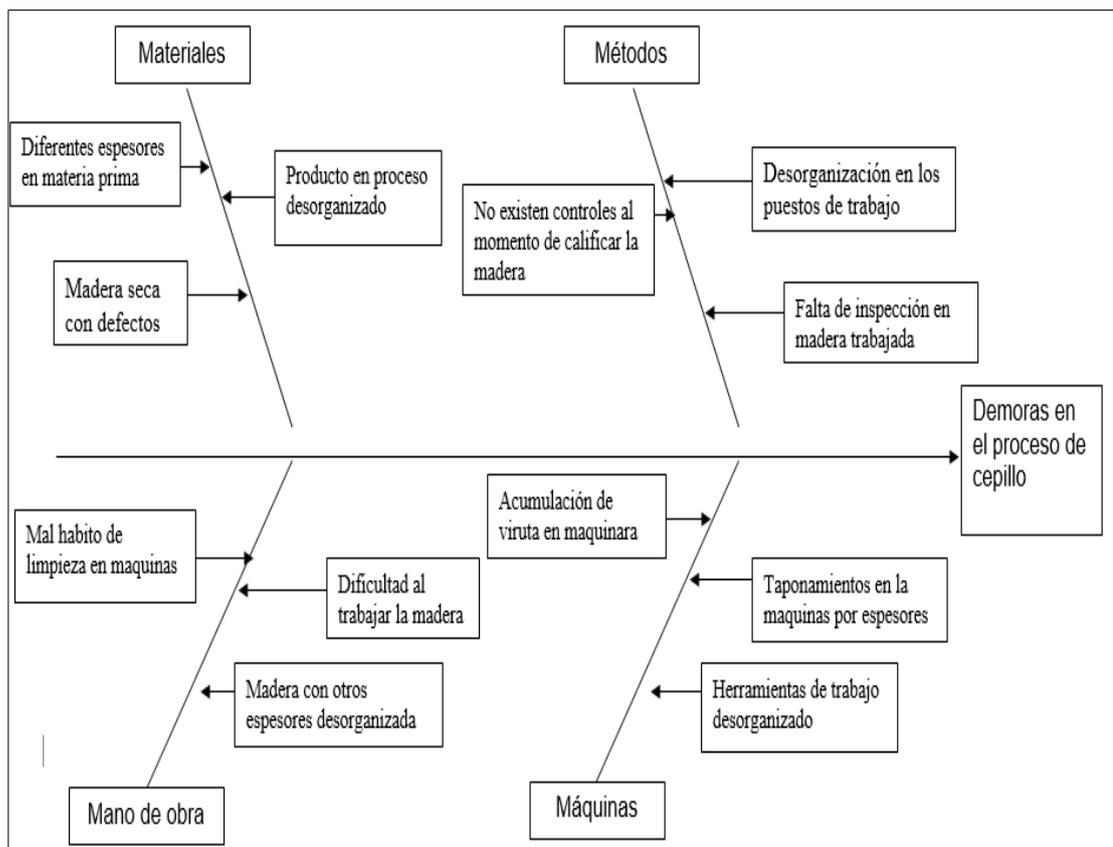
**2.6.5. Diagrama Causa-Efecto**

Para analizar cada uno de los problemas que existen en la Sección de Maquinado se procede a realizar un Diagrama Causa-Efecto para cada uno de ellos, los más relevantes que se observaron en el proceso productivo en la Sección de Maquinado.

Para realizar los Diagramas Causa-Efecto, en la Sección de Maquinado se reunió con el personal y el supervisor del área implicada mediante una conferencia técnica con la finalidad, que se pudiese saber cualquier idea posible (lluvia de ideas, ver Anexo 1).

En el proceso de Cepillo existen inconvenientes con el producto en proceso, lo cual causa desorganización al momento de ejecutar el trabajo. En el Diagrama N° 11 se visualizan las principales causas del problema.

**DIAGRMA N° 11  
DEMORAS EN EL PROCESO DE CEPILLO**



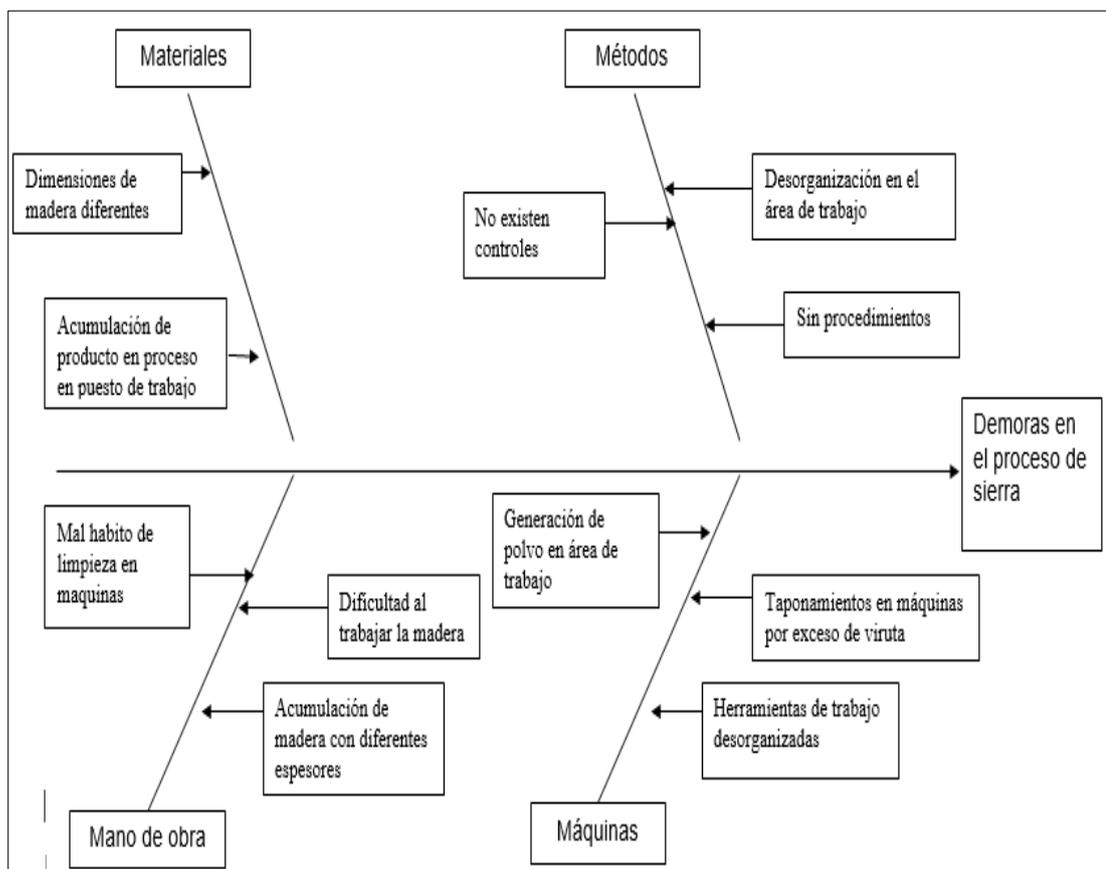
Elaborado por: Velasco Chipre José

Mediante el Diagrama Causa-Efecto se pudo analizar el problema de las demoras causadas en el proceso de Cepillo las cuales son generados por falta de orden con el producto en proceso y la falta de limpieza, se pudo deducir lo siguiente:

- **Mano de obra:** Dificultad con el producto en proceso.
- **Maquina:** Falta de limpieza en el área de trabajo.
- **Método:** Falta de procedimientos escritos.
- **Materiales:** Espesores diferentes en materia prima, materia prima defectuosa.

En el proceso de Sierra existen problemas frecuentes en el proceso operativo lo cual causa que el proceso tenga demoras al ejecutar las operaciones. En el Diagrama N° 12 se visualizan las principales causas del problema que existe en el proceso de Sierra

**DIAGRAMA N° 12**  
**DEMORAS EN EL PROCESO DE SIERRA**



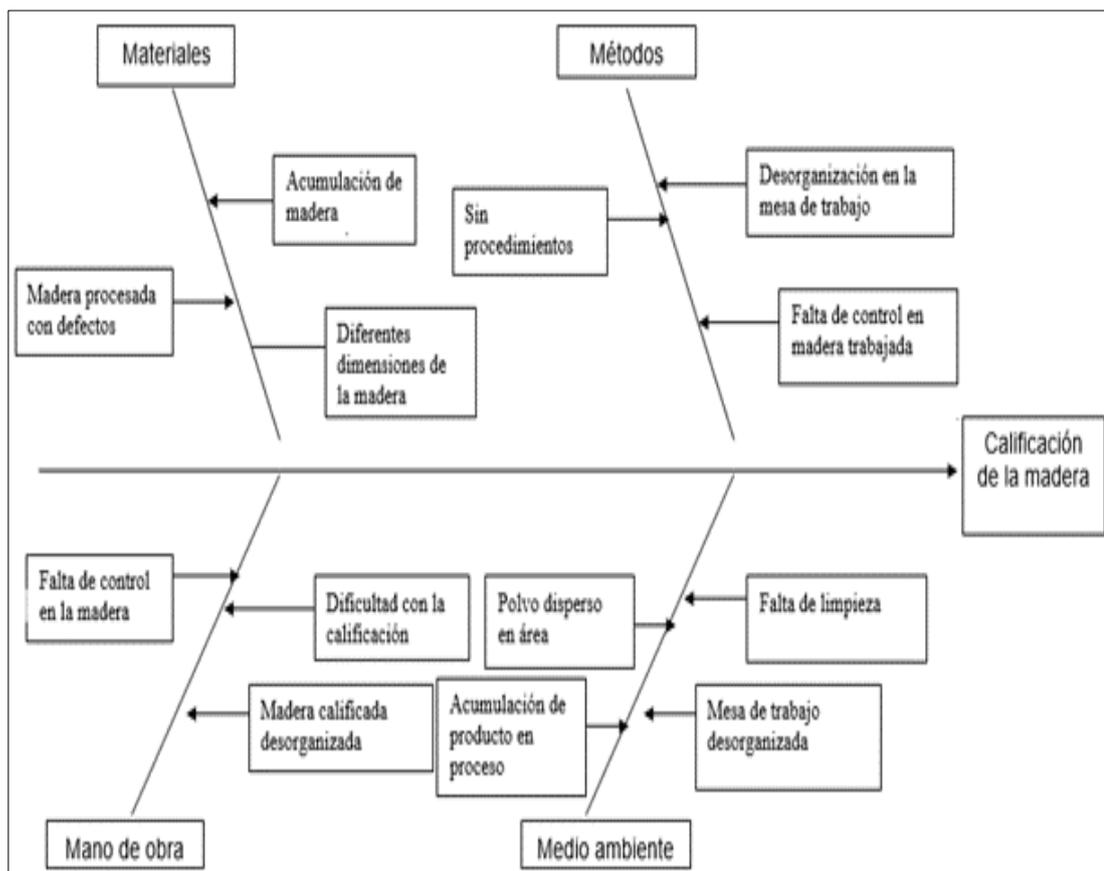
Fuente: Balsasud S.A  
Elaborado por: Velasco Chipre José

Luego de realizar el Diagrama Causa-Efecto para el problema de las demoras en el proceso que son generados por falta de orden y limpieza en los sitios de trabajo, se llegó a lo siguiente:

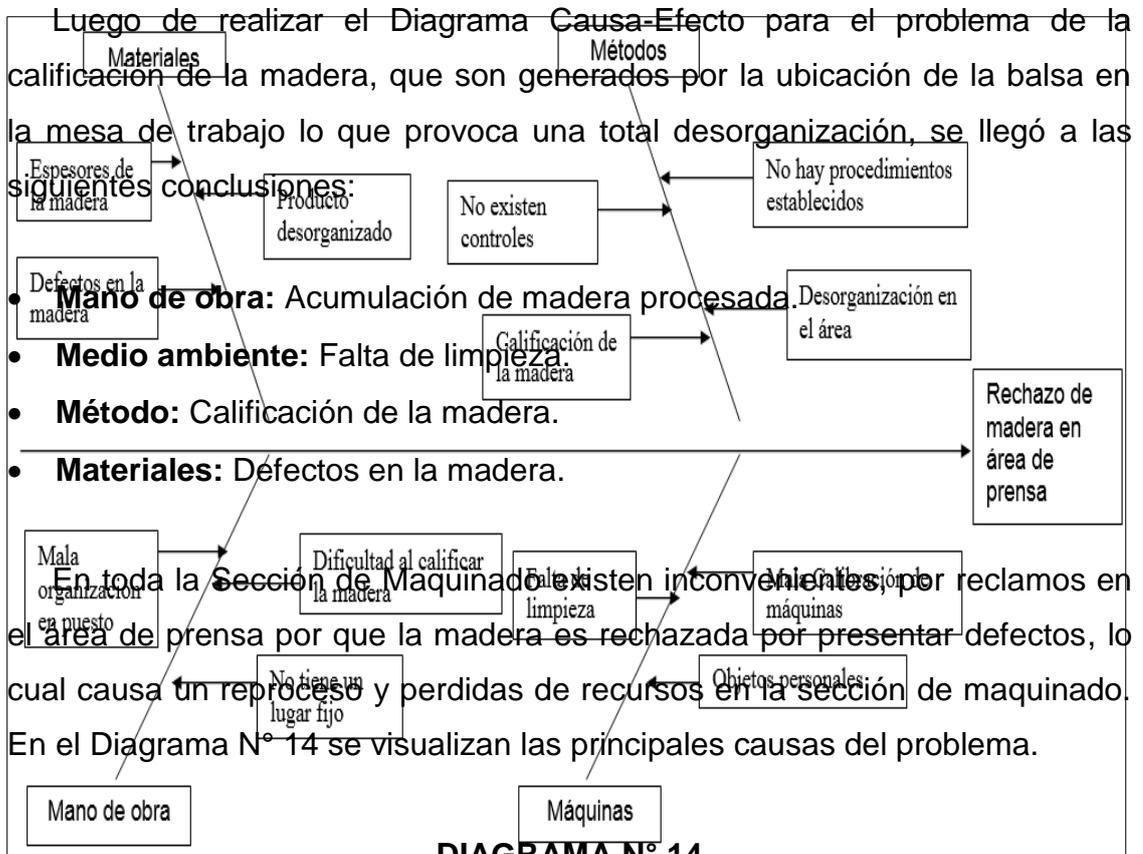
- **Mano de obra:** Desorganización en el área de trabajo.
- **Maquinaria:** Taponamiento en tuberías de máquina.
- **Método:** Sin procedimientos.
- **Materiales:** Dimensiones de madera diferentes.

Una vez analizados los problemas que existían en otras áreas se procedió a la visualización de los problemas existentes en la calificación de la madera, los cuales son originados debido al espacio reducido en las mesas de trabajo y la acumulación de balsa en esta. En el Diagrama N° 13 se visualizan las principales causas del problema.

### DIAGRAMA N° 13 CALIFICACIÓN DE LA MADERA



Fuente: Balsasud S.A  
 Elaborado por: Velasco Chipre José



**RECHAZOS DE MADERA EN EL AREA DE PRENSA**

Elaborado por: Velasco Chipre José

Luego de realizar el Diagrama Causa-Efecto para el problema de los rechazos de madera realizados en el área de prensa debido a que la madera ha sido mal procesada en el área de maquinado, problemas que son generados por falta de orden y limpieza en los puestos de trabajo, se llegó a lo siguiente:

- **Mano de obra:** Desorganización en el área de trabajo.
- **Maquinaria:** Falta de limpieza.
- **Método:** Calificación de la madera.
- **Materiales:** Defectos en la madera.

## 2.7. Diagnóstico Situacional

Para llevar a cabo el diagnóstico situacional se realizó un estudio, con la finalidad de obtener información sobre los problemas que afectan la Sección de Maquinado.

Entre los problemas principales detectados mediante la documentación del proceso, por medio del análisis de los indicadores de producción y los Diagramas Causa-Efecto, se evaluaron las causas principales que afectan al Área de Maquinado. Entre los principales problemas está el incumplimiento del Plan de Producción analizados en el numeral 2.6.3., que afecta de manera significativa el proceso operativo.

De igual manera se identificaron problemas como los rechazos de madera por parte del área de prensa debido a que no existe organización de procedimientos en los puestos de trabajo pasando por alto los defectos que tiene la madera al momento de ser calificados en cada operación.

Posteriormente, al analizar el proceso productivo se pudo conocer que la Sección de Maquinado no cuenta con procedimientos operacionales escritos, produciendo problemas por parte del recurso humano dentro del área de operaciones, así como las operaciones que agregan valor, ocasionando

problemas de pérdida de calidad y producción en la entrega del producto al siguiente proceso.

## **CAPITULO III PROPUESTA**

### **3.1. Objetivo de la propuesta**

Luego de haber realizado un estudio en el capítulo anterior, en este capítulo se plantea y planifica la ejecución de la Metodología 5s con la finalidad de crear una cultura organizacional, para que la Sección de Maquinado cuente con un buen ambiente de trabajo manteniendo el área de trabajo siempre ordenada y limpia en todo momento.

### **3.2. Alcance**

La Implementación de la Metodología 5S inicialmente se realiza en la Sección de Maquinado. Esto debido a que es un área en la que principalmente se desarrolla las operaciones productivas de la empresa.

Mediante la aplicación de la Metodología 5s se busca que los empleados involucrados adquieran el compromiso de mantener siempre el lugar de trabajo en condiciones adecuadas para ejecutar sus operaciones con la finalidad de crear una cultura organizacional.

De esta manera se implementará el sistema de organización de procedimientos de trabajo y limpieza en cada proceso, para que esta área sirva de ejemplo para después implementar esta Metodología en las demás áreas.

### **3.3. Estructura técnica de la propuesta**

A continuación, se desarrollan los procedimientos aplicables al presente estudio para la implementación de la Metodología 5s en el área de producción de la Sección de Maquinado.

### **3.3.1. Elaboración del plan de implementación**

Se establece en el Anexo N° 2 una planificación para la Implementación de la Metodología 5s en la Sección de Maquinado, implementación que está programada para ser realizada en 3 meses.

En esta planificación se muestran todas las actividades que se van a desarrollar en la implementación; se implementarán las tres primeras “S” consideradas fundamentales para una evaluación; cada pilar se desarrollara desde la planificación hasta las evaluaciones de las áreas de trabajo después de las implementaciones.

En las planificaciones se detallarán las herramientas que van a ser útiles para la implementación de cada Metodología “S”, además de dar al inicio las respectivas capacitaciones a los operarios involucrados, también en el transcurso que se vayan a ejecutar la Metodología “S” se darán conferencias técnicas sobre el desarrollo de las actividades. Al final de cada una de las Metodología “S” se realizará una evaluación con la finalidad de que las actividades sean desarrolladas de manera correcta.

### **3.3.2. Carta de compromiso institucional**

En el Anexo N° 3 se encuentra detallada la carta de compromiso institucional del proyecto de implementación.

Entre los principales aspectos que se mencionan en el acta de compromiso institucional son: el propósito, los objetivos y la justificación del proyecto, también se describen las restricciones en las cuales la empresa Balsasud se compromete a brindar información para el estudio, los principales involucrados en el proyecto de implementación.

Además, existe un espacio para la firma en la cual se comprometen al desarrollo del proyecto, que en este caso es el supervisor de producción del área donde se realiza la implementación.

### 3.3.3. Capacitación

El lanzamiento del programa se realizó con la capacitación del personal (Ver anexo 4) y estuvo presente el Supervisor de Producción quien les explicó a los operarios sobre la importancia de la capacitación que se llevó a cabo para la implementación de la Metodología 5s en la Sección de Maquinado.

Para esta capacitación se entregó a los operarios una hoja de encuestas a los participantes del curso (Ver Anexo 5), la cual contenía puntos relacionados con la implementación de la Metodología 5s.

Los puntos que se trataron en la capacitación fueron los siguientes:

**Concepto de las 5s:** Descripción de cada uno de los pilares de las 5s.

**Propósito:** Explicación de cómo sirve la implementación de las 5s.

**Beneficios:** Explicación sobre el cambio de procedimientos por la implementación de la Metodología 5s en el área de maquinado.

Al final de la capacitación que se realizó como una introducción para el lanzamiento del programa de implementación de la Metodología 5s, el personal es consciente de lo fundamental que es mantener el área de trabajo en adecuadas condiciones, reduciendo desperdicios de tiempo optimizando tiempo y espacio, además de crear una cultura organizacional dentro del proceso productivo.

Además, se realizarán conferencias técnicas al inicio de las jornadas de manera que no afecte a la producción, la finalidad de estas conferencias técnicas es explicarles a los operarios involucrados sobre las actividades que se van a desarrollar a medida que se ejecute cada "S".

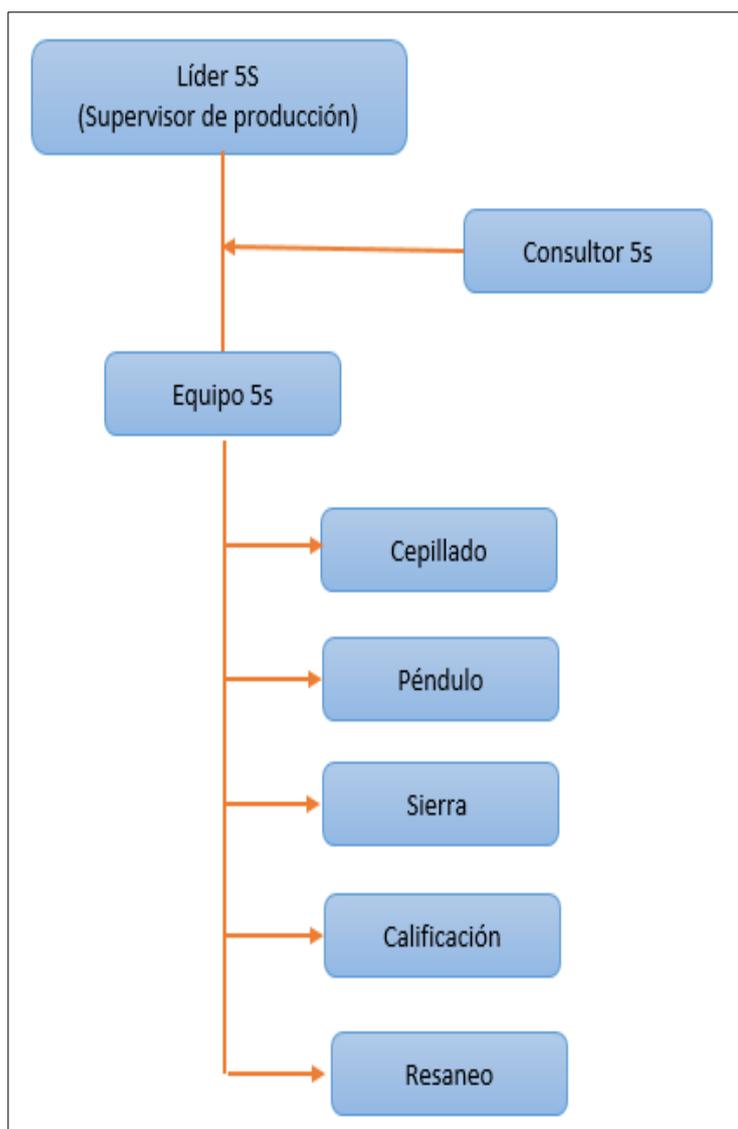
### 3.3.4. Designación del líder del grupo.

La estructura organizacional para la Metodología 5s permite conocer quiénes van a ser los responsables de la implementación de esta

Metodología; es necesario designar responsables para cada área que se van a desarrollar para que la Metodología 5s funcione correctamente.

Durante la conferencia técnica de capacitación también se determinó una organización interna, el cual será responsable que se cumpla con la implementación de la Metodología 5s, además se designó una persona responsable por cada área de la Sección de Maquinado para que se cumplan con todos los procedimientos de la implementación. Mediante un organigrama se han determinado la siguiente estructura organizacional para la implementación de la Metodología 5s:

### DIAGRAMA N° 15 ORGANIGRAMA 5S



### 3.3.5. Implementación de Seiri- Seleccionar

#### 3.3.5.1. Planificación

El propósito de esta primera “S” es de clasificar en cada área de trabajo aquellos elementos que no son necesarios para llevar a cabo las operaciones. Los materiales que se usan con mayor frecuencia se deben tener necesariamente cerca del área de operaciones, mientras que los elementos que no son necesarios se deberán de asignar un sitio o eliminar.

Para poder desarrollar la primera “S” de manera efectiva, se llevará a cabo la identificación de todos los elementos, esto se procederá a realizar mediante el uso de tarjetas rojas para la identificación de artículos o herramientas que no son necesarios para el proceso. Los elementos que no sean etiquetados con las tarjetas rojas permanecerán en el área para su posterior organización.

La planificación para la clasificación de los materiales se efectuará de la siguiente manera:

- ✓ Se conseguirán los recursos necesarios para la aplicación de Seiri, se van a imprimir las tarjetas rojas (Ver en Grafico N° 2), 6 metros de piola para colgar las tarjetas rojas.
- ✓ Designación de tareas para los involucrados en el desarrollo de la primera “S”.

**Supervisor de producción:** Debe realizar el seguimiento en las tareas que se le encarguen a las personas designadas.

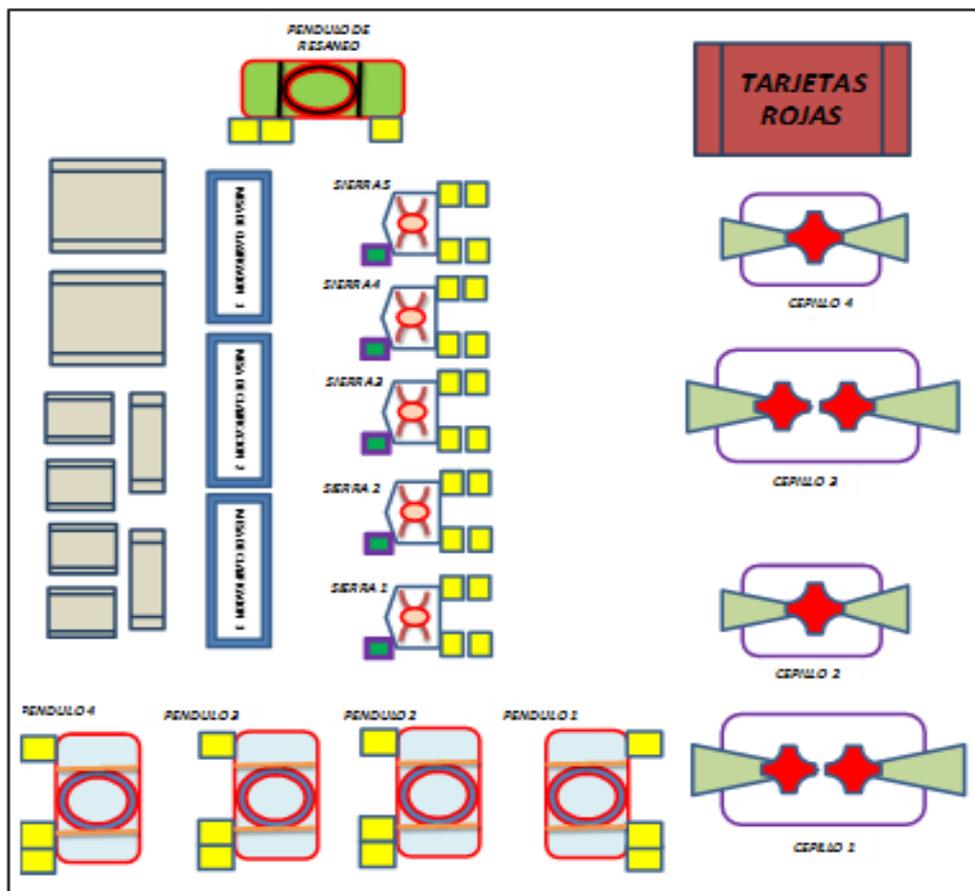
**Operador 1:** Realiza una lista con todos los elementos que encuentre en el área a desarrollar.

**Operador 2:** Con la lista elaborada deberá asignar los elementos que son necesarios e innecesarios del área de trabajo.

**Operador 3:** Deberá colocar las tarjetas rojas en las herramientas u objetos que deberán ser eliminados o transferidos.

- ✓ Selección del área donde van a ser ubicados los elementos marcados con tarjeta roja, estos elementos se ubicaron a un lado del área de cepillo.

## GRÁFICO N° 19 ÁREA DE TARJETAS ROJAS



Fuente: Balsasud S.A  
Elaborado por: Velasco Chipre José

Se tendrá que ser minucioso al momento de tomar la decisión de cuales materiales o herramientas son necesario, esta decisión será tomada por los mismos operarios y Supervisor de Producción quienes serán los encargados de identificar los elementos necesarios en el área de trabajo.

### 3.3.5.2. Implementación de tarjetas rojas

Para la identificación de herramientas u objetos innecesarios se realizó un recorrido por toda el área de maquinado donde se encontraron todo tipo de elementos.

Para trabajar de manera más eficiente se dividió el área de producción en sub áreas (Ver Anexo 6), cada una de estas áreas es nombrada con una letra como se muestra en el siguiente Cuadro.

**CUADRO N° 22**  
**SUB ÁREAS DE PRODUCCIÓN**

ÁREA	DESCRIPCIÓN
Cepillo	<b>A</b>
Péndulo	<b>B</b>
Sierra	<b>C</b>
Calificación	<b>D</b>
Resaneo	<b>E</b>

Fuente: Balsasud S.A  
Elaborado por: Velasco Chipre José

En el área A correspondiente al Cepillo, se encontró un pallet que por su mal estado no es utilizado, un montacargas manual que se encuentra dañado por falta de mantenimiento (Ver en Grafico N° 20), un dispositivo que lubrica a las demás máquinas, pedazos de metal dejado por los operarios de mantenimiento, materiales de limpieza y botellas no identificada con solventes.

**GRÁFICO N° 20**  
**MONTACARGA MAL ESTADO**



Fuente: Balsasud S.A

Elaborado por: Velasco Chipre José

En el área B correspondiente al Área de Péndulo de igual manera se encontró materia prima defectuosa como madera mojada, madera con imperfecciones en su superficie; también se encontraron materiales de limpieza, camisetas en los péndulos, botellas vacías que no se identifican, estos materiales no cumplen ninguna función.

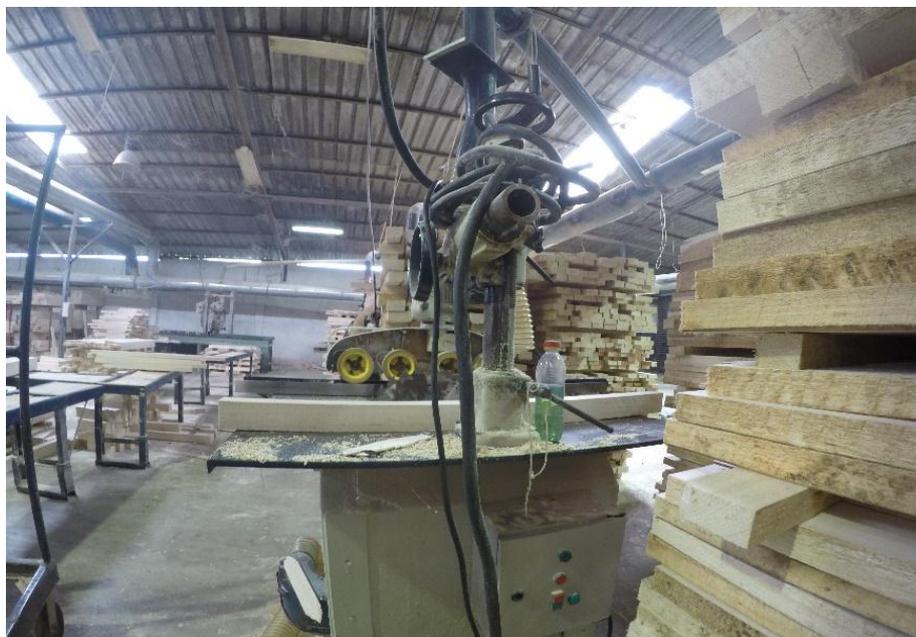
### GRÁFICO N° 21 MATERIAL NO NECESARIO EN PÉNDULO



Fuente: Balsasud S.A  
Elaborado por: Velasco Chipre José

En el área C donde se encuentran el área de Sierras se encontraron objetos personales como camisetas, gafas y demás implementos de seguridad, también materiales de limpieza (escobas y recogedores) y botellas con solvente no identificados.

### GRÁFICO N° 22 MATERIAL NO IDENTIFICADOS



Fuente: Balsasud S.A  
Elaborado por: Velasco Chipre José

De la misma forma en el área D perteneciente a la calificación de la madera se encontró madera acumulada no clasificada, materiales de limpieza (escoba), objetos personales (camisetas y gafas).

### GRÁFICO N° 23 ACUMULACIÓN DE MADERA



Fuente: Balsasud S.A

Elaborado por: Velasco Chipre José

En el área E correspondiente al área de Resaneo se encontraron pedazos de madera y materiales de limpieza (escoba).

#### GRÁFICO N° 24



Fuente: Balsasud S.A  
Elaborado por: Velasco Chipre José

En la Cuadro N°23 se realizó un estado de todos los elementos y equipos innecesarios que se encontraron en la Sección de Maquinado.

Además, se describe una disposición preliminar para los elementos mencionados. Los elementos que se encuentran en mal estado tienen que ser eliminados. Estos serán colocados en un lugar temporalmente para luego ser eliminados.

Los elementos que se encuentren en un estado regular, esto quiere decir que puedan ir al taller de mantenimiento podrán ser utilizados, deberán ser almacenados en el taller de mantenimiento.

Los elementos que estén en buen estado deberán ser transferidos a las áreas donde sean útiles.

**CUADRO N° 23**  
**ELEMENTOS ENCONTRADOS EN LAS ÁREAS**

Área	Elemento	Cantidad	Disposición preliminar
A	Pedazos de metal	1	Mover a otra área
	Pallets	2	Eliminar del área
	Montacargas manual	1	Verificar estado
	Botellas con solvente	3	Eliminar del área
	Material de limpieza	2	Mover a otra área
	Inyectora de lubricante	1	Mover a otra área
B	Madera mojada	1	Eliminar del área
	Camisetas	3	Eliminar del área
	Botellas vacías	4	Eliminar del área
	Material de limpieza	2	Mover a otra área
C	Gafas (protección)	1	Verificar estado
	Material de limpieza	1	Mover a otra área
	Botellas con solventes	4	Verificar estado
	Camisetas y trapos	3	Eliminar del área
D	Trapos	1	Eliminar del área
	Madera acumulada	1	Eliminar del área
	Gafas (protección)	1	Verificar estado
	Material de limpieza	1	Mover a otra área
E	Pedazos de madera	1	Eliminar del área
	Material de limpieza	1	Mover a otra área

Fuente: Balsasud S.A

Elaborado por: Velasco Chipre José

Luego de haber realizado el levantamiento de información se hizo una reunión entre supervisor del área y operarios en la cual se evalúan todos los elementos para poder asignarle una disposición final.

### 3.3.5.3. Evaluación

Una vez que los elementos innecesarios sean identificados y de haber puesto las tarjetas rojas, se elabora un cuadro en la cual se analiza el estado de todos los elementos seleccionados. Para esto se realizaron preguntas a las personas involucradas en cada área; se creó un cuadro donde se detalla la disposición final que van a tener los elementos innecesarios.

Los elementos que serán transferidos al área de mantenimiento, luego de ser limpiados y arreglados, permanecerán temporalmente en el área designada. Si los elementos reparados no son de utilidad para otras áreas, serán eliminados. En el Cuadro N° 24 se describen la disposición final de los elementos seleccionados.

**CUADRO N° 24**  
**DISPOSICIÓN FINAL DE TARJETAS ROJAS**

Área	Elemento	Cantidad	Disposición preliminar
<b>A</b>	Pedazos de metal	1	Transferir
	Pallets	2	Eliminar
	Montacargas manual	1	Transferir
	Botellas con solvente	3	Eliminar
	Material de limpieza	2	Ordenar
	Inyectora de lubricante	1	Transferir
<b>B</b>	Madera mojada	1	Eliminar
	Camisetas	3	Eliminar
	Botellas vacías	4	Eliminar
	Material de limpieza	2	Ordenar
<b>C</b>	Gafas (protección)	1	Transferir
	Material de limpieza	1	Ordenar
	Botellas con solventes	4	Eliminar
	Camisetas y trapos	3	Eliminar
<b>D</b>	Trapos	1	Eliminar
	Madera acumulada	1	Eliminar
	Gafas (protección)	1	Transferir
	Material de limpieza	1	Ordenar
<b>E</b>	Pedazos de madera	1	Eliminar
	Material de limpieza	1	Ordenar

Fuente: Balsasud S.A

Elaborado por: Velasco Chipre José

El resumen de la disposición final que se le dio a los elementos seleccionados con tarjetas rojas se muestra en el Cuadro N° 25.

**CUADRO N° 25**  
**RESUMEN DE TARJETAS ROJAS**

<b>Elementos Eliminados</b>	10
-----------------------------	----

<b>Elementos Transferidos</b>	5
<b>Elementos Ordenados</b>	5

Fuente: Balsasud S.A  
Elaborado por: Velasco Chipre José

### 3.3.6. Implementación de Seiton- Ordenar

El objetivo de Seiton es establecer donde y como se tienen que ser almacenados los elementos necesarios para que las operaciones que se llevan a cabo dentro de la sección de maquinado, con el objetivo de que los lugares que sean designados sean fáciles y rápidos de manera eficiente para ejecutar las operaciones.

En el pilar anterior los elementos de las áreas de la Sección de Maquinado fueron identificados, estos últimos marcados con tarjetas rojas deberán abandonar el área de trabajo

#### 3.3.6.1. Planificación

Luego de haber implementado la primera “S”, el espacio en los puestos de trabajo que, con más espacio físico, debiendo fijar lugares para las cosas que se necesitan. Durante la planificación de esta etapa se consideraron los siguientes aspectos:

- Determinar la cantidad y tipos de recursos a utilizarse durante la implementación.
- Las pinturas fueron adquiridas por parte de la empresa para la señalización de las áreas de trabajo.
- Que cada operador consiga palos de balsa en el área de producción con medidas estandarizadas para garantizar el orden en las áreas de la Sección de Maquinado.
- Los palos de balsa son adquiridos de la madera que es rechazada calificada como madera mojada.
- La media de los palos para estandarizar el proceso es de 40 pulgadas de largo.

Una vez que las áreas de trabajo de la Sección de Maquinado han sido marcadas en el Anexo 4 se debe de enfocar en ordenar todos los elementos en su respectiva área de operaciones.

**CUADRO N° 26**  
**ESTIMACIÓN DE RECURSOS NECESARIOS PARA IMPLEMENTACIÓN DE**  
**ESTRATEGIA DE PINTURA**

Cantidad	Unidad	Característica	Comentario
4	Galón	Pintura amarilla	Pintar lugares de operación
4	Galón	Pintura verde	Pintar lugares para caminar
3	Galón	Pintura naranja	Pintar lugares de material en proceso
2	Galón	Diluyente	Para prepara la pintura
20	Rollos	Cinta adhesiva	Para hacer los marcos a líneas
12	Unidad	Brochas	Para pintar
5	Unidad	Escobas	Para limpieza de las areas

Fuente: Balsasud S.A

Elaborado por: Velasco Chipre José

### 3.3.6.2. Estrategia para señalar áreas.

La implementación de esta Metodología se encarga de que todos los elementos necesarios sean ubicados cerca de cada área de trabajo, en este caso la frecuencia de uso de los elementos dentro de cada área es muy seguida, a excepción de los lubricantes que se usan para facilitar el corte de la madera.

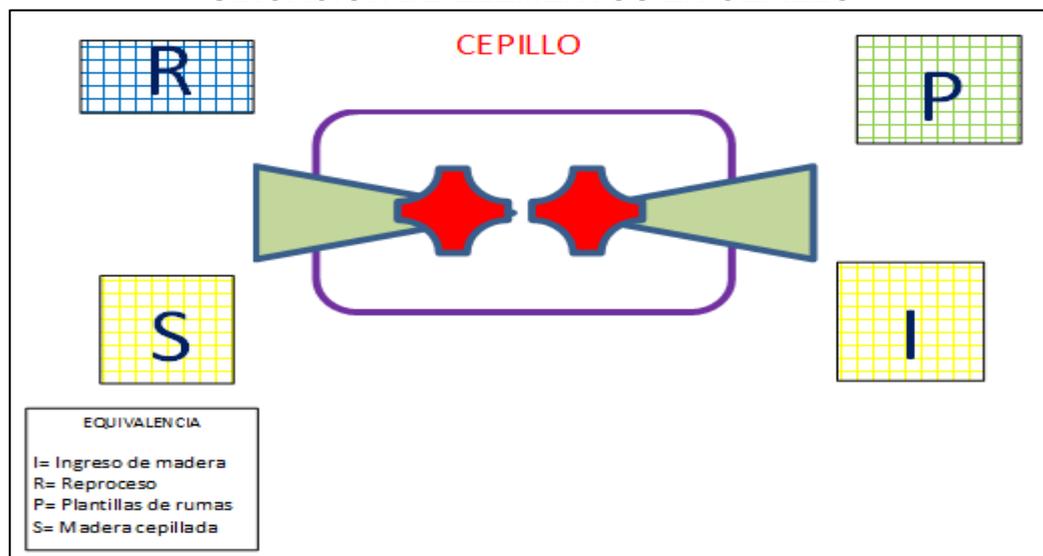
Esta estrategia permite diferenciar las áreas de trabajo de la Sección de Maquinado de los pasillos y de otras áreas de producción. De esta manera se organiza eficientemente cada área de trabajo, indicando específicamente el lugar donde van a ir los elementos de trabajo dentro de cada área en el proceso productivo.

#### 3.3.6.2.1. Señalización del Área A

En esta área se identificaron los lugares para cada elemento. Se pusieron iniciales para los elementos que están dentro del área. La letra "I" fue usada para la ubicación de la madera (materia prima) proveniente de las secadoras,

la letra “R” para la madera que tiene que volver a cepillarse, la letra “P” para las plantillas que vienen en las rumas y la letra “S” para la madera que va al siguiente proceso.

**GRÁFICO N° 25**  
**UBICACIÓN DE ELEMENTOS EN CEPILLO**

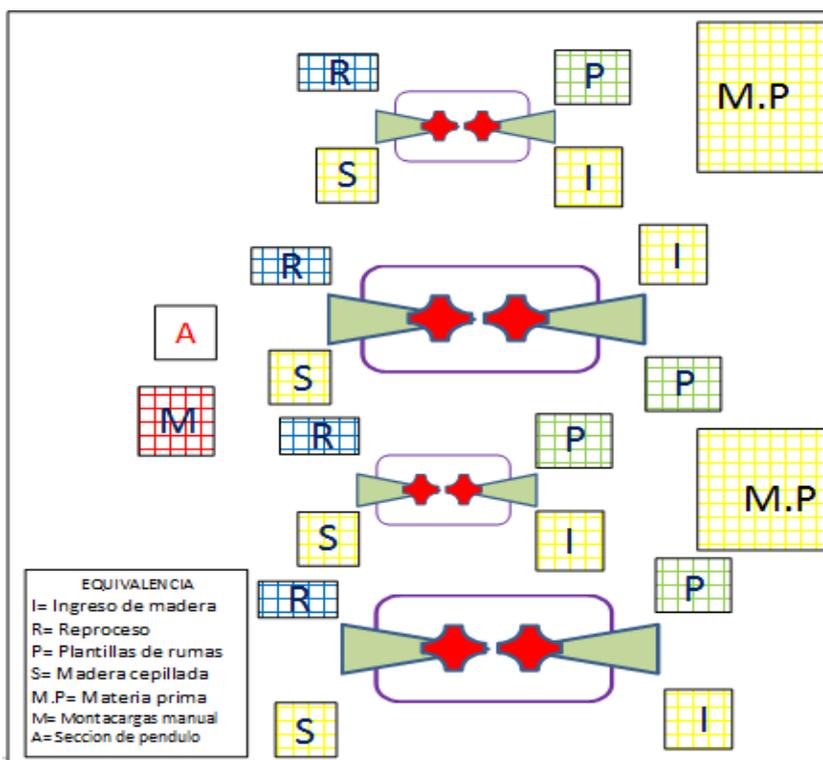


Fuente: Balsasud S.A

Elaborado por: Velasco Chipre José

Adicionalmente se designó un lugar para el montacargas manual causante de las pérdidas de tiempo en el proceso, también se designó un lugar específico para las rumas de balsa que vienen desde las secadoras.

**GRÁFICO N° 26**  
**UBICACIÓN DE ELEMENTOS EN ÁREA DE CEPILLO**



Fuente: Balsasud S.A

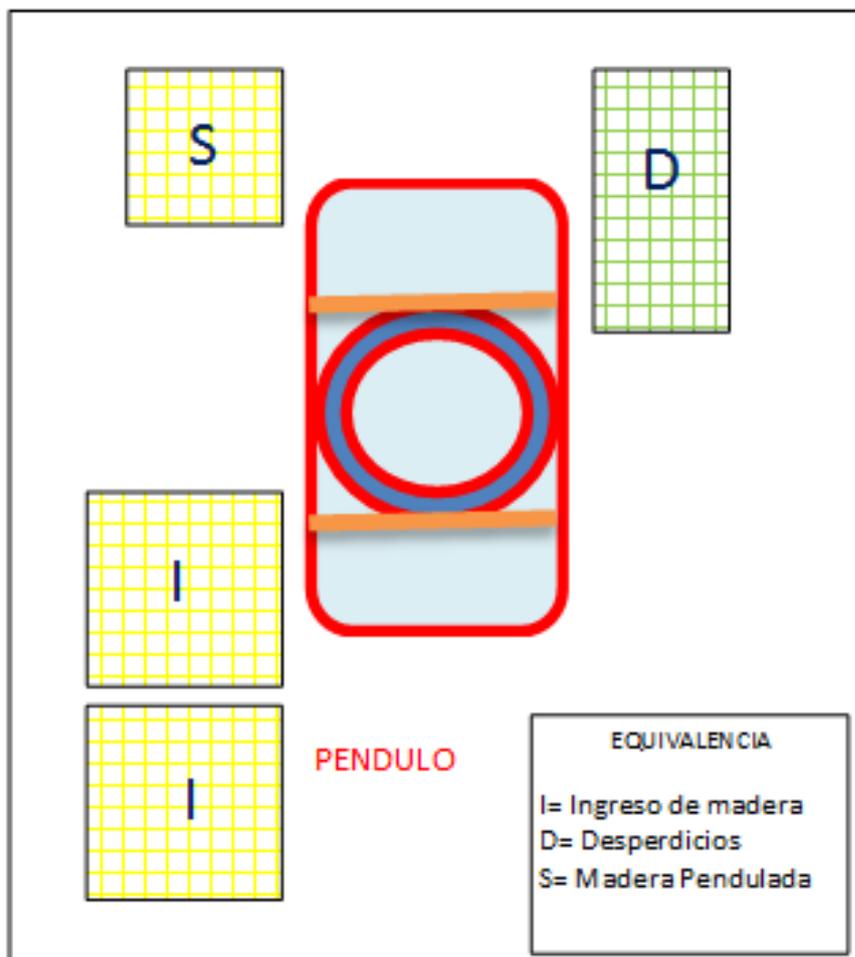
Elaborado por: Velasco Chipre José

### 3.3.6.2.2. Señalización del área B

Esta área pertenece al proceso de péndulo, de igual manera se realizaron marcas con letras. La letra "I" fue utilizada para las rumas de balsa provenientes del proceso de cepillo, la letra "D" se usó para la ubicación del coche donde van los desperdicios.

## GRÁFICO N° 27

### UBICACIÓN DE ELEMENTOS EN PÉNDULO

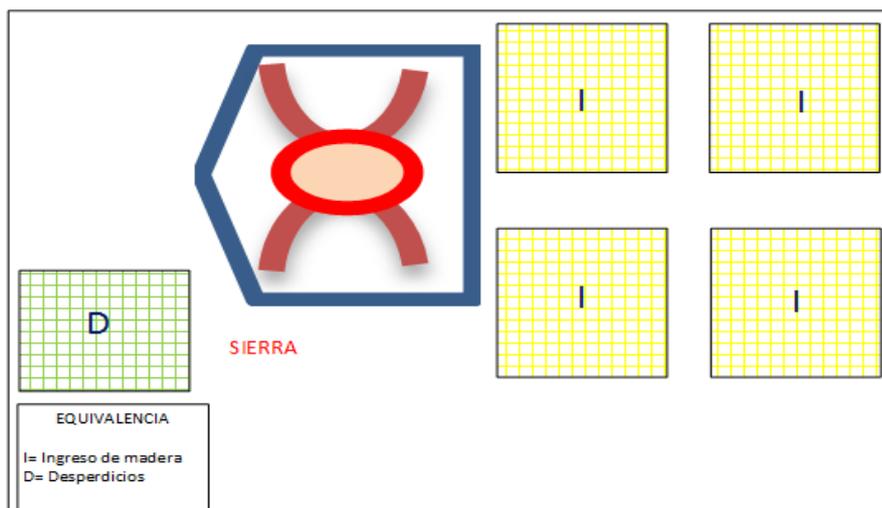


Fuente: Balsasud S.A  
Elaborado por: Velasco Chipre José

### 3.3.6.2.3. Señalización del área C

Para la señalización del área C correspondiente al Área de Sierras, las clasificaciones de los elementos fueron señalizados por letras. La letra "I" fue utilizada para las rumas de balsa que provienen del proceso de péndulo y la letra "D" para la identificación del coche donde van los desperdicios.

**GRÁFICO N° 28**  
**UBICACIÓN DE ELEMENTOS EN LA SIERRA**

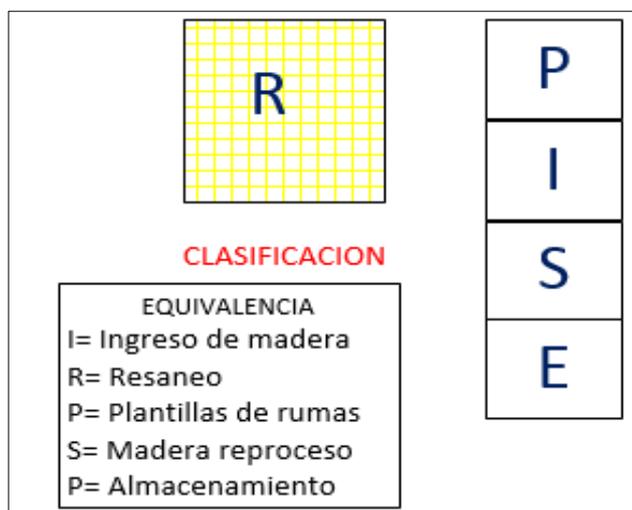


Fuente: Balsasud S.A  
 Elaborado por: Velasco Chipre José

### 3.3.6.2.4. Señalización del área D

De la misma forma la identificación del área D que corresponde al proceso de clasificación de la balsa fue señalizada mediante letras. La letra “I” es utilizada para la madera que viene del proceso de Péndulo, la letra “R” para la madera que tendrá que ir a la operación de Resaneo, la “S” para la madera que regresa al proceso de Sierra y la letra P para la madera que tendrá que ir al stock de madera.

**GRÁFICO N° 29**  
**UBICACIÓN DE ELEMENTOS EN LA CALIFICACIÓN**

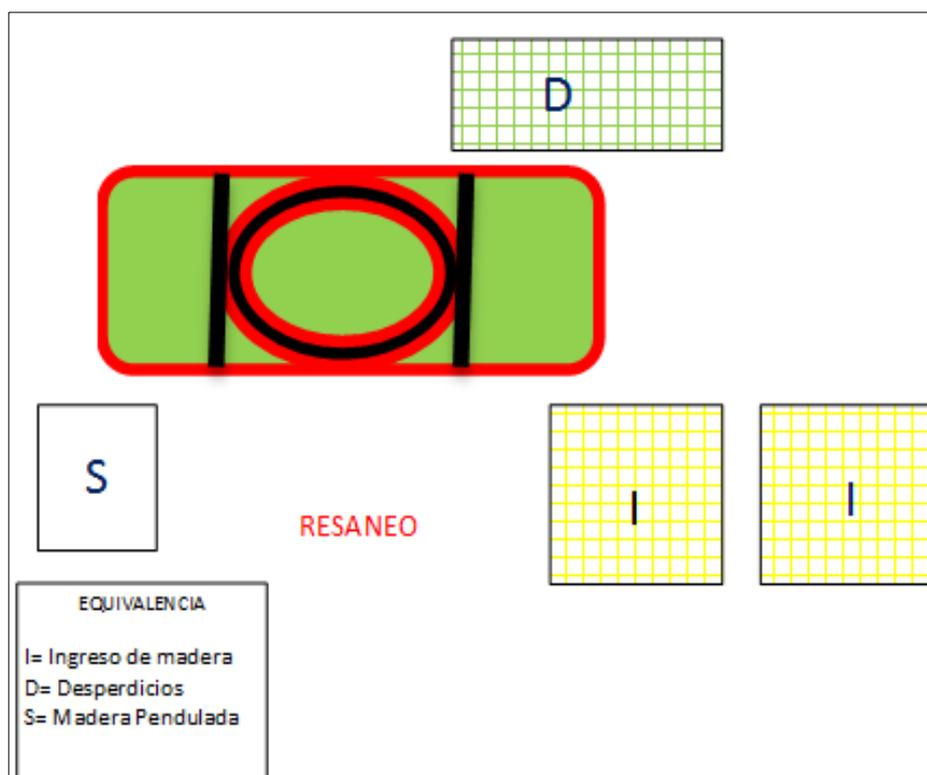


Fuente: Balsasud S.A  
 Elaborado por: Velasco Chipre José

### 3.3.6.2.5. Señalización del área E

En esta área la identificación de los elementos fue realizada mediante letras. La letra “I” que es usada para la madera que es rechazada en calificación, la letra “D” para el lugar donde va a ir el coche de los desperdicios y la letra “S” que es identificada para la madera que va a ser almacenada.

**GRÁFICO N° 30**  
**UBICACIÓN DE ELEMENTOS EN RESANEO**



Fuente: Balsasud S.A  
Elaborado por: Velasco Chipre José

### 3.3.6.3. Evaluación

Una de las tareas principales después de haber designado los lugares de los elementos necesarios es la evaluación que tiene que ser estricta, de esta manera ayudara a una fácil identificación de los puestos de trabajo.

Se tendrá que realizar al menos un reporte semanal para documentar la clasificación y el orden, debido a que la sección de maquinado es crítica con la finalidad de tener ordenados los puestos de trabajo.

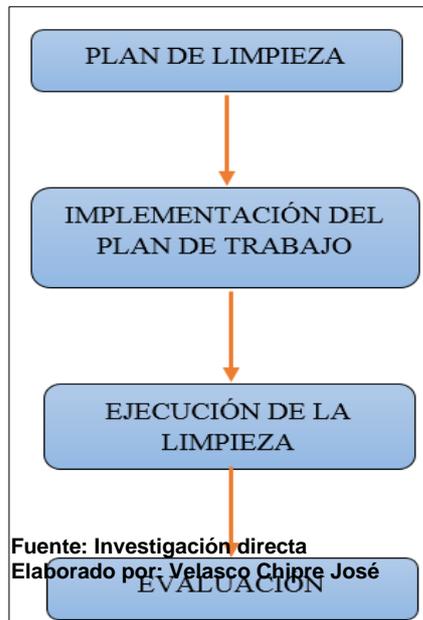
### 3.3.7. Implementación de Seiso- Limpieza

Con la implementación de este pilar se pretende que en el área de operaciones se creen espacios de trabajo limpios para su óptimo desempeño. El objetivo de Seiton es identificar y eliminar todo tipo de suciedad del área de trabajo.

La limpieza implica que se tengan que retirar de los lugares de trabajo el polvo, la viruta que son generados por las máquinas de corte y eliminar todo tipo de suciedad.

Para la ejecución de Seiton, se tendrán que seguir los pasos a cumplir como se muestran en el Diagrama N° 16, los cuales servirán para que se atienda con lo establecido.

### DIAGRAMA N° 16 PLAN DE LIMPIEZA



#### 3.3.7.1. Planificación

En la implementación de esta Metodología “S” se va a trabajar con todo el personal involucrado, los mismos que se les deben asignar todos los materiales necesarios para que se ejecute la limpieza.

Para que la limpieza sea eficiente se tendrá que definir metas, las cuales ayudará a cumplir con la limpieza en el área de trabajo. Las metas que se han fijado son las siguientes:

- Mantener cada área de trabajo de la Sección de Maquinado siempre limpia.
- Incentivar a que el personal involucrado cumpla con la limpieza en los puestos de trabajo.

### 3.3.7.2. Implementación del Plan de Trabajo

Debido a que en la Sección de Maquinado la generación de viruta es frecuente en las máquinas de corte, además que el polvo se acumula en toda el área por motivo del taponamiento de las tuberías que absorben los desperdicios se tapan por falta de limpieza.

El plan de trabajo consistirá en llevar a cabo tres tipos de limpieza:

- **Limpieza diaria:** Este tipo de limpieza consiste en que los operarios involucrados realicen la limpieza al menos tres veces al día. La limpieza se realizará cuando los operarios ingresan al trabajo, debido a que en la sección de maquinado existe mucha suciedad realizaran la limpieza al medio día, de la misma forma se deberá hacer la limpieza al término de la jornada de trabajo. Para este tipo de limpieza se necesitarán manguera con aire comprimido, escobas y recogedores para la limpieza de cada área de trabajo.
- **Limpieza con inspección:** Este tipo de limpieza se realizará con la ayuda del supervisor de producción, la limpieza será fundamental para realizar un correcto mantenimiento a las máquinas de corte en lo cual se deberán limpiar correctamente las tuberías que absorben los desperdicios, además de limpiar el polvo de las máquinas de corte y todo el sitio de trabajo. Para esta limpieza se deberán limpiar la superficie de las maquinas con solventes, se limpiará el polvo con aire comprimido y se usarán escobas para dejar totalmente limpia el área de trabajo. Esta limpieza se llevará a cabo una vez a la semana.

- **Limpieza con mantenimiento:** Esta limpieza se realizará cada mes o cuando el operario descubra algún defecto o que la maquina presente inconvenientes. Esta limpieza se llevará a cabo por el personal de mantenimiento, consistirá en la limpieza total de la maquinaria.

### **3.3.7.3. Ejecución del Plan de Limpieza**

La ejecución de la limpieza para alcanzar las metas deberá estar acompañado por charlas instructivas para que los operarios aprendan sobre la importancia de la limpieza en sus puestos de trabajo y de cómo tienen que realizar la limpieza de manera efectiva.

El logro de las metas establecidas anteriormente servirá para evaluar el éxito de la ejecución, limpiar todas las áreas de trabajo será más fácil siempre y cuando se trabaje en cambiar la cultura de trabajo en los operarios de manera que la limpieza sea una tarea fácil en las actividades diarias en el área de trabajo.

### **3.3.7.4. Evaluación**

La evaluación se la realizara mediante las inspecciones observando el cumplimiento de cada pilar establecido en los cuales se documentarán cada procedimiento establecido.

Con la aplicación de cada "S" se observó un cambio conforme, una vez que se aplicó la tercera "S" Seiso (Limpieza), se pudo visualizar las áreas de trabajo más limpias y organizadas.

### **3.3.8. Evaluación de mejoras**

#### **3.3.8.1. Inspección en el Área de Cepillo**

En el Cepillo se pudo notar que ya no existía orden con el producto en proceso; se observó un área de trabajo más agradable.

### GRÁFICO N° 31 INSPECCIÓN EN ÁREA DE CEPILLO



Fuente: Balsasud S.A  
Elaborado por: Velasco Chipre José

#### 3.3.8.2. Inspección en el Área de Péndulo

En el Área de Péndulo se pudieron notar cambios en cuanto al orden y limpieza en los puestos de trabajo, no existía desperdicios en el área de operaciones y trabajaban de manera ordenada con el producto en proceso.

### GRÁFICO N° 32 INSPECCIÓN EN EL ÁREA DE PÉNDULO



Fuente: Balsasud S.A  
Elaborado por: Velasco Chipre José

### 3.3.8.3. Inspección en el área de Sierra.

En esta área se observó que existía más orden y limpieza con la ejecución de operación, la generación de polvo que existía por motivo de que las válvulas que absorben la viruta se tapaban.

#### GRÁFICO N° 33 INSPECCIÓN EN EL ÁREA DE SIERRA

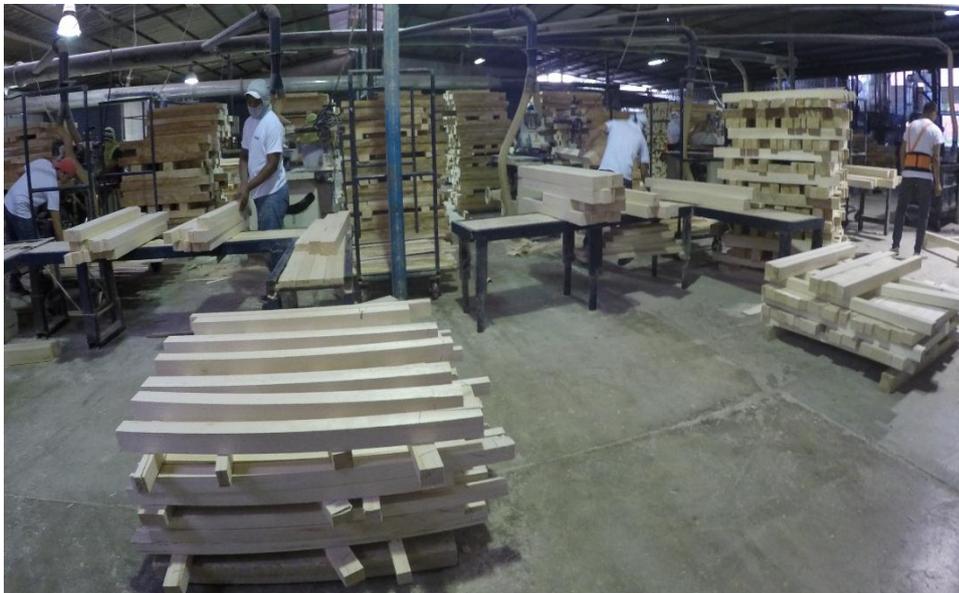


Fuente: Balsasud S.A  
Elaborado por: Velasco Chipre José

### 3.3.8.4. Inspección en el Área de Calificación

En esta área es donde más se pudo visualizar un cambio en cuanto al orden en los puestos de trabajo con la asignación de lugares para los elementos.

### GRÁFICO N° 34 INSPECCIÓN EN EL ÁREA DE CALIFICACIÓN



Fuente: Balsasud S.A  
Elaborado por: Velasco Chipre José

#### 3.3.8.5. Inspección en el Área de Resaneo

En esta área se observaron que ya no había desorden al momento de ejecutar la operación además el lugar de trabajo está limpio manteniendo un ambiente de trabajo agradable en el área de operaciones.

### GRÁFICO N° 35 INSPECCIÓN EN EL ÁREA DE RESANEO



Fuente: Balsasud S.A

Elaborado por: Velasco Chipre José

### 3.3.9. Medición de mejoras

Con la implementación de la Metodología 5s y las adecuaciones que se realizaron en la sección de maquinado, se espera que la producción tenga un incremento de la producción.

Los diagramas de flujo ayudaran para analizar la capacidad de producción y tener una mejor visualización de los procesos productivos de la Sección de Maquinado.

#### 3.3.9.1. Medición de Mejoras en el Área de Cepillo.

Con el estudio de tiempos realizado se elaboran los diagramas de flujo con el objetivo de analizar la capacidad propuesta de producción en el Área de Cepillos.

### DIAGRAMA N° 17 DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA LÍNEA DE CEPILLO DE UNA RUMA CON CODIFICACIÓN 003 (PROPUESTA).

DIAGRAMA DE FLUJO PARA EL PROCESO DE CEPILLO							
						Actual	
RESUMEN						#	Tpo
O	Operaciones	4	30				
→	Transporte	1	2				
□	Controles	2	2				
D	Esperas						
▽	Almacenamiento	2	5				
TOTAL			39				

No. 1

El Diagrama Empieza: Recepcion

El Diagrama Termina: Almacenamiento

Elaborado por: Jose Velasco

Fecha: 6 de Junio del 2016

Descripción Actividades	Op.	Trp.	Ctr.	Esp.	Alm.	Tiempo (min)
1 Recepcion de la balsa	O	→	□	D	▽	2
2 Calibracion de la maquina	O	→	□	D	▽	1
3 Verificacion del corte de la balsa	O	→	□	D	▽	1
4 Cepillado de la balsa de las dos caras	O	→	□	D	▽	14
5 Transporte de balsa para volver a cepillar	O	→	□	D	▽	2
6 Calibracion de la maquina	O	→	□	D	▽	1
7 Verificacion del corte de la balsa	O	→	□	D	▽	1
8 Limpieza total de la balsa	O	→	□	D	▽	14
9 Transporte de balsa al area de pendulo	O	→	□	D	▽	3
10						
TOTAL						39

Fuente: Balsasud S.A  
Elaborado por: Velasco Chipre José

Mediante el diagrama determinamos que en la operación de cepillado se demoran 39 min para trabajar la ruma de madera. La capacidad del proceso de corte de la sección de cepillado tiene como ingreso de materia prima 760 Bft y dando como resultado la madera procesada 670 Bft, obteniendo un desperdicio del 11.84% que se transforma en aserrín y polvo de madera. La sección de maquinado opera de la siguiente manera:

$$\text{Capacidad del proceso} = \frac{\text{No de Bft de Salida}}{\text{Horas del proceso}}$$

$$\text{Capacidad del proceso} = \frac{670 \text{ Bft}}{39 \text{ min}(0.65\text{hr})}$$

$$\text{Capacidad del proceso} = 1030.76 \text{ Bft/hr.}$$

### CUADRO N° 27

#### CAPACIDAD PROPUESTA DE PRODUCCIÓN CEPILLADO

Línea	Código	Largo (pulg)	Espesores (pulg)	N.De Plantilla	Bft. Anual	%	Bft. Anual	Maquinas	Bft. Anual
Cepillo	001	48"	2"	15	1482000.00	18%	266760.00	4	1067040.00
	002	48"	2.5"	11	1608000.00	22%	353760.00	4	1415040.00
	003	48"	3"	12	2144000.00	28%	600320.00	4	2401280.00
	004	48"	3.5"	10	2459294.12	18%	442672.94	4	1770691.76
	005	48"	4"	9	2883310.34	14%	403663.45	4	1614653.79
					<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>2067176.39</b>		<b>8268705.56</b>

Fuente: Balsasud S.A  
Elaborado por: Velasco Chipre José

Como se puede visualizar los problemas de desorden dentro del Área de Cepillado desaparecen, las pérdidas de tiempo por busca de materiales y madera se radican mejorando la producción. La capacidad propuesta del proceso de Cepillado es de 8268705.56 Bft anuales, considerando los mismos requerimientos de producción.

#### 3.3.9.2. Medición de Mejoras en el Área de Péndulo.

En el proceso de Péndulo se realizó el estudio de tiempo siguiendo el proceso de corte de la madera para analizar la capacidad propuesta de producción del Área de Péndulo.

**DIAGRAMA N° 18**  
**DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA LÍNEA DE PÉNDULO DE UNA RUMA**  
**CON CODIFICACIÓN 003 (PROPUESTA)**

DIAGRAMA DE FLUJO PARA EL PROCESO DE PENDULO						
					Actual	
RESUMEN					#	Tpo
O	Operaciones				1	32
→	Transporte				2	5
□	Controles					
D	Esperas					
∇	Almacenamiento				1	3
TOTAL						40

No. 2

El Diagrama Empieza: Recepcion

El Diagrama Termina: Transporte

Elaborado por: Jose Velasco

Fecha: 7 de Junio del 2016

Descripción Actividades	Op.	Trp.	Ctr.	Esp.	Alm.	Tiempo (min)
1 Recepcion de la balsa al area de pendulo	O	→	□	D	∇	1
2 Corte de la balsa en el area de pendulo	O	→	□	D	∇	32
3 Transporte de balsa a sierras	O	→	□	D	∇	3
4 Transporte de coches con desperdicios	O	→	□	D	∇	4
TOTAL						40

Fuente: Balsasud S.A  
 Elaborado por: Velasco Chipre José

Mediante el análisis realizado con el diagrama de flujo se deduce que en la operación de Péndulo se demoran 40 min para poder realizar el proceso de corte de una ruma de madera. La capacidad del proceso de corte de la Sección de Péndulo tiene como ingreso de producto en proceso 670 Bft y dando como resultado la madera procesada 520 Bft, obteniendo un desperdicio del 22.4% el cual se transforma en aserrín y trozos de madera. La Sección de Péndulo opera de la siguiente manera:

$$\text{Capacidad del proceso} = \frac{\text{No de Bft de Salida}}{\text{Horas del proceso}}$$

$$\text{Capacidad del proceso} = \frac{520\text{Bft}}{40 \text{ min}(0.66\text{hr})}$$

Capacidad del proceso = 780 Bft/hr.

**CUADRO N° 28**  
**CAPACIDAD PROPUESTA DE PRODUCCIÓN PENDULADO**

Línea	Código	Largo (pulg)	Espesores (pulg)	N.De Plantilla	Bft. Anual	%	Bft. Anual	Maquinas	Bft. Anual
Péndulo	001	48	2"	15	1063868.85	18%	191496.39	4	765985.57
	002	48	2.5"	11	1272470.59	22%	279943.53	4	1119774.12
	003	48	3"	12	1622400.00	28%	454272.00	4	1817088.00
	004	48	3.5"	10	2028000.00	18%	365040.00	4	1460160.00
	005	48	4"	9	2237793.10	14%	313291.03	4	1253164.14
					<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>1604042.96</b>		<b>6416171.83</b>

Fuente: Balsasud S.A

Elaborado por: Velasco Chipre José

Los problemas de desperdicio no existen en el área de operaciones, trabajando de una manera más ordenada con el producto en proceso mejorando la producción. La capacidad propuesta del proceso de Péndulo es de 6416171.83 Bft anuales, considerando los mismos requerimientos de producción.

### 3.3.9.3. Medición de Mejoras en el Área de Sierra.

Para el proceso de Sierra se realizó el estudio de tiempos siguiendo el proceso de corte de la madera, con el objetivo de analizar la capacidad propuesta de producción del Área.

**DIAGRAMA N° 19**  
**DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA LÍNEA DE SIERRA DE UNA RUMA CON**  
**CODIFICACIÓN 003 (PROPUESTA)**

DIAGRAMA DE FLUJO PARA EL PROCESO DE SIERRA Y CALIFICACION										
					Actual		No. 3			
<b>RESUMEN</b>					<b>#</b>	<b>Tpo</b>				
○	Operaciones				1	35				
→	Transporte									
□	Controles									
D	Esperas									
▽	Almacenamiento				2	6				
TOTAL						41				
							El Diagrama Empieza: Recepcion			
							El Diagrama Termina: Almacenamiento			
							Elaborado por: Jose Velasco			
							Fecha: 8 de Junio del 2016			
	<b>Descripción Actividades</b>	<b>Op.</b>	<b>Trp.</b>	<b>Ctr.</b>	<b>Esp.</b>	<b>Alm.</b>	<b>Tiempo (min)</b>			
1	Recepcion de la balsa al area de sierra	○	→	□	D	▽	2			
2	Corte de balsa y calificacion	○	→	□	D	▽	35			
3	Almacenamiento	○	→	□	D	▽	4			
TOTAL								41		

Fuente: Balsasud S.A

Elaborado por: Velasco Chipre José

Con el análisis realizado se determina que en la operación de Sierra se demoran 41 min para poder realizar el proceso de corte de una ruma de madera. La capacidad de proceso de corte de la Sección de Sierra tiene como ingreso de producto en proceso 520 Bft y dando como resultado la madera procesada 450 Bft de salida, obteniendo un desperdicio del 13.15% el cual se transforma en aserrín y polvo de madera. La Sección de Sierra opera de la siguiente manera:

$$\text{Capacidad del proceso} = \frac{\text{No de Bft de Salida}}{\text{Horas del proceso}}$$

$$\text{Capacidad del proceso} = \frac{450 \text{ Bft}}{41 \text{ min}(0.68\text{hr})}$$

$$\text{Capacidad del proceso} = 658.53 \text{ Bft/hr.}$$

### CUADRO N° 29

#### CAPACIDAD PROPUESTA DE PRODUCCIÓN SIERRA

Línea	Código	Largo (pulg)	Espesores (pulg)	N.De Plantilla	Bft. Anual	%	Bft. Anual	Maquinas	Bft. Anual
Sierra	001	48"	2"	15	891428.571	18%	160457.143	4	641828.571
	002	48"	2.5"	11	1101176.47	22%	242258.824	4	969035.294
	003	48"	3"	12	1369756.1	28%	383531.707	4	1534126.83
	004	48"	3.5"	10	1811612.9	18%	326090.323	4	1304361.29
	005	48"	4"	9	2005714.29	14%	280800	4	1123200
Total						100%	1393138		5572551.99

Fuente: Balsasud S.A

Elaborado por: Velasco Chipre José

Se pudo visualizar más orden y limpieza en el proceso operativo, los taponamientos de las válvulas que absorben los desperdicios desaparecieron, mejorando el proceso de producción. La capacidad propuesta del proceso de Sierra es de 5572551.99 Bft anuales, considerando los mismos requerimientos de producción.

Con los resultados obtenidos, acerca de la capacidad propuesta de la Sección Maquinado, se procederá a elaborar el siguiente cuadro comparativo de las diferentes áreas:

**CUADRO N° 30**  
**INCREMENTO DE LA PRODUCCIÓN**

Área	Capacidad actual Bft	Capacidad Propuesta Bft	Incremento %
Cepillo	7534337.83	8268705.56	9.75
Péndulo	5846785.75	6416171.83	9.74
Sierra	5077577.14	5572551.99	9.75

Fuente: Balsasud S.A

Elaborado por: Velasco Chipre José

En el cuadro N° 30 se detalla a futuro la capacidad de producción, con la implementación de la Metodología 5s se espera que los problemas presentados sean eliminados de manera definitiva.

### **3.4. Propuesta valorada de las herramientas para conseguir la implementación de la Metodología 5s.**

Para la ejecución de la propuesta se han considerado los costos que tendrá la implementación de la Metodología 5s, para ello se ha realizado una cotización a SGS del Ecuador como requerimiento para una propuesta de capacitación

**CUADRO N° 31**

## COSTO DE LA PROPUESTA

PROPUESTA DE CAPACITACIÓN			
TIPO DE ENTRENAMIENTO	NÚMERO MÁXIMO DE PARTICIPANTES	DÍAS	COSTO TOTAL
Curso de Auditoría Interna aplicando la metodología 5S. (Incluye material, bolígrafos, libretines de apuntes y certificados para cada participante)	30	2	\$2.300,00
Curso de Auditoría Interna aplicando la metodología 5S. (Incluye un ejemplar del material para reproducción por parte del cliente y certificados para cada participante)	30	2	\$1.905,00
Curso de Las 5 S's - Los Cinco pasos del Housekeeping. (Incluye material, bolígrafos, libretines de apuntes y certificados para cada participante)	30	1	\$1.100,00
Curso de Las 5 S's - Los Cinco pasos del Housekeeping. (Incluye un ejemplar del material para reproducción por parte del cliente y certificados para cada participante)	30	1	\$705,00

Fuente: SGS del Ecuador S.A  
Elaborado por: Molina Roxana

El costo que se tendrá a considerar, la Propuesta de la primera opción con un costo de \$2.300,00 es válida para la capacitación de la implementación de la Metodología 5s.

Mediante la ejecución de la implementación de la Metodología 5s orden y limpieza en la Sección de maquinado, se logrará beneficios como organizar, clasificar y mantener limpios los puestos de trabajo, por lo cual, se espera reducir de manera notable los rechazos de madera en el área de prensa provocados por madera mal trabajada en la sección de maquinado.

A partir de estas mejoras se logrará aumentar la producción anual en un 9,75% en la sección de maquinado cumpliendo con el Plan de Producción evitando planificar horas extras; esto significa que la empresa deberá procesar más rumas de maderas dentro de la jornada de trabajo haciendo más productiva la Sección de Maquinado.

### 3.5. Conclusiones y recomendaciones

#### 3.5.1. Conclusiones

Luego de la implementación de la Metodología 5s en la Sección de Maquinado, que era considerado un proceso crítico, la empresa logrará alcanzar un ambiente de trabajo agradable y seguro, permitiendo que la empresa sea más eficiente en sus operaciones, incrementando la producción generando, menos desperdicios en recursos, cumpliendo con los Planes de Producción.

En este estudio se identificaron los problemas que existían en las áreas de trabajo mediante el análisis de la situación actual de la empresa, una vez que se identificaron los problemas se ejecutará la Metodología de mejora 5s para solucionar dichos problemas.

La creación de una cultura organizacional dentro de la Sección de Maquinado debe ser uno de los logros más importantes. Cada operario deberá de estar convencido que los beneficios alcanzados con la aplicación de esta metodología son para todos y que la Metodología 5s es el punto de partida para implementar mejoras continuas.

La metodología 5s es considerada como uno de los primeros pasos para realizar mejora continua en los procesos productivos dentro de la organización, debido a que la organización crea disciplina. La gerencia debe tomar en cuenta esta implementación en la sección de maquinado para que sirva de ejemplo en la demás área para luego aplicar la metodología en toda la empresa.

### **3.5.2. Recomendaciones**

La capacitación a los altos mandos de la empresa, explicando cada uno de los beneficios que se obtienen y la importancia de implementar cada pilar para hacer que los altos directivos se involucren no tan solo con la asignación de los recursos para desarrollar mejoras continuas si no también llevando controles estrictos y en un futuro hacer la implementación de esta metodología para todas las áreas de la empresa.

Se recomienda que la motivación de los operarios no decaiga por lo que se realizan conferencias técnicas con la finalidad de motivarlos a mantener sus áreas de trabajo siempre limpias y ordenadas.

Se recomienda que la Alta Gerencia dé a los operarios los equipos de seguridad industrial necesarios ya que los operarios actualmente no cuentan con sus equipos de protección personal que son de mucha importancia al momento de ejecutar sus operaciones.

Se recomienda que la Metodología 5s se implementan en cada área de la empresa donde se evidencian problemas como los que se identificaron en la Sección de Maquinado con la finalidad de alcanzar una eficiencia total en la producción de bloques de balsa.

Se recomienda la implementación de las normas ISO 9000, que tiene que ver con la mejora continua de los estándares de calidad, tomando en cuenta que dichas normas son técnicas voluntarias; estas una vez que son aplicadas permiten a las empresas que aplican dichas normas consigan un alto grado de competitividad haciéndolas más rentables en los mercados productivos.

**ANEXOS**

## ANEXO 1 LLUVIA DE IDEAS

### LLUVIA DE IDEAS

**Problema N°** \_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

**Problema N°** \_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

**Problema N°** \_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

**Problema N°** \_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

PALABRA CLAVE	PRIORIZACIÓN			
	PROBLEMA N°		PROBLEMA N°	
	IDEA	REPETICIÓN	IDEA	REPETICIÓN
Molida				
Maquina				
Medio Ambiente				
Masa de Oliva				
Masa				
Medida				
Materiales				

PALABRA CLAVE	PRIORIZACIÓN			
	PROBLEMA N°		PROBLEMA N°	
	IDEA	REPETICIÓN	IDEA	REPETICIÓN
Molida				
Maquina				
Medio Ambiente				
Masa de Oliva Molida				
Masa				
Medida				
Materiales				

Fuente: Balsasud S.A  
Elaborado por: Velasco Chipre José



### ANEXO 3

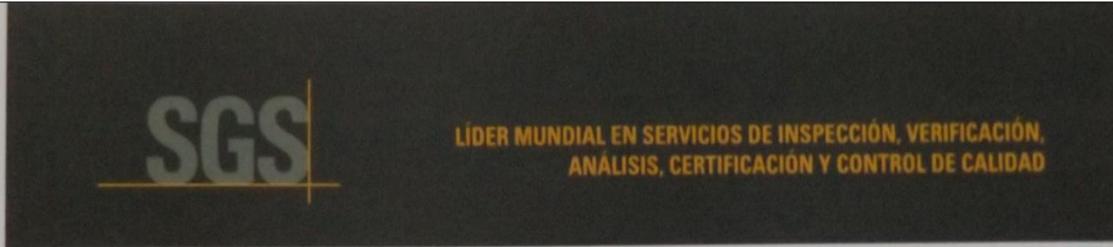
## CARTA DE COMPROMISO INSTITUCIONAL

<b>CARTA DE COMPROMISO INSTITUCIONAL</b>	
<b>Fecha</b>	<b>Nombre de Proyecto</b>
15 Diciembre del 2015	Implementación de la metodología 5s (organización y limpieza) en el área de producción: sección maquinado de la empresa Balsasud S.A.
<b>Áreas de conocimientos en procesos</b>	<b>Área de aplicación</b>
En este proyecto se incluyen temas nuevos relacionados a la mejora continua: Calidad, Auditorías, Integración, Tiempo, Riesgos.	El presente estudio se enfocara específicamente en la sección de maquinado ya que esta área es considerada critica en relación a la organización y limpieza en los puestos de trabajo
<b>Fecha de inicio del proyecto</b>	<b>Fecha para evaluación del proyecto</b>
Diciembre 20 del 2015	31 de Marzo del 2016
<b>Objetivos del proyecto</b>	
<b>Objetivo General:</b> Implementación de la metodología 5s (organización y limpieza) en el área de producción: sección maquinado de la empresa Balsasud S.A.	
<b>Objetivo específico:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar el sistema organizativo y seleccionar los elementos.</li> <li>• Documentar el proceso operativo y organizacional del Área de Maquinado.</li> <li>• Diagnosticar la situación actual del proceso.</li> <li>• Propuesta para Implementar la Metodología 5s (Organización y Limpieza) en la Sección de Maquinado.</li> </ul>	
<b>Justificativo</b>	
El presente estudio se genera debido a que en el área de producción en la sección de maquinado es una de las principales áreas en las que se producen incidencias en el proceso, siendo una de las áreas en las que más se producen pérdidas en recursos a causa de una mala organización en el área de trabajo por parte de los operarios.	
<b>Restricciones</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La disponibilidad de toda la información necesaria para la implementación.</li> <li>• El compromiso del área involucrada en la implementación.</li> <li>• El tiempo del personal para brindar información y participar en el proceso de desarrollo.</li> </ul>	
<b>Aprobado por: Supervisor de producción</b>	<b>Firma:</b>

Fuente: Elaboración directa

Elaborado por: Velasco Chipre José

## ANEXO 4 CAPACITACION 5S



**SGS**  
LÍDER MUNDIAL EN SERVICIOS DE INSPECCIÓN, VERIFICACIÓN,  
ANÁLISIS, CERTIFICACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD



### Objetivos del curso

El objetivo de este curso es proporcionar a los participantes detalles de la metodología 5S con el fin de lograr una cultura de orden y limpieza aplicable en la vida personal y en la organización

Al finalizar este curso, los participantes serán capaces de:

- Aplicar las 5S basadas en gestionar de forma sistemática los materiales y elementos del área de trabajo de acuerdo a cinco fases conceptualmente muy sencillas pero que requieren esfuerzo y disciplina para mantenerla
- Evaluar el cumplimiento de las 5S dentro de su organización
- Identificar oportunidades de mejora
- Gestionar las mejoras
- Mantener la buena práctica, mediante auditorías internas con una frecuencia determinada

Fuente: SGS del Ecuador S.A  
Elaborado por: Molina Roxana

## ANEXO 5 ENCUESTA

### ENCUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA 5S EN EL ÁREA DE MAQUINADO.

ÁREA: MAQUINADO

SECCIÓN:

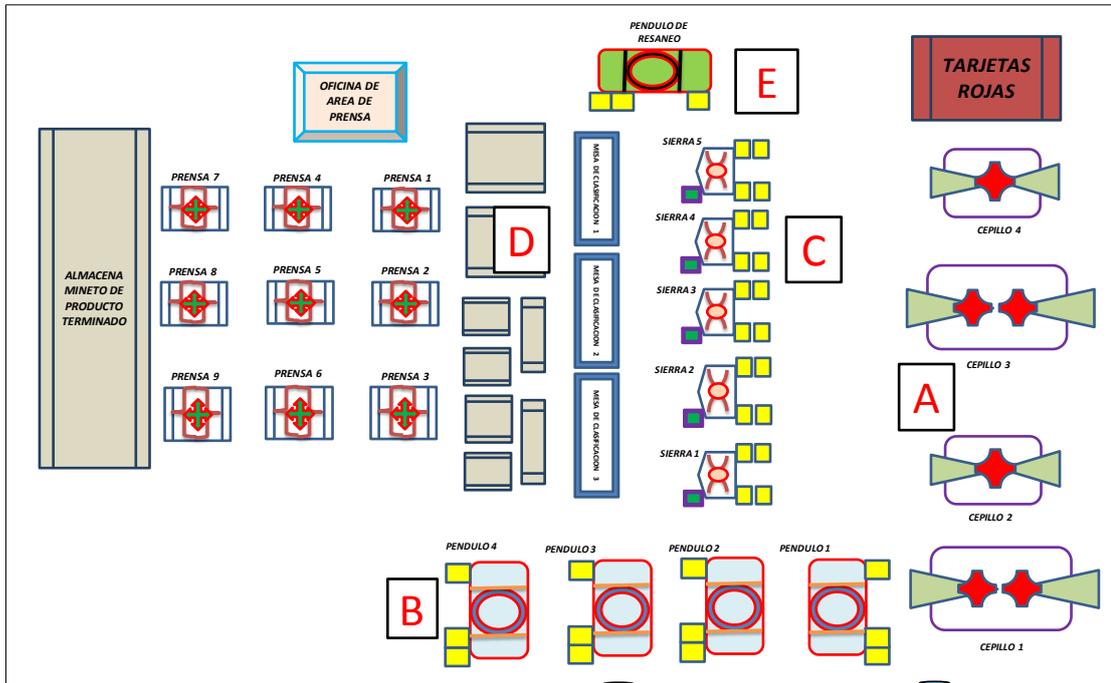
\_\_\_\_\_

1. MARQUE CON UN VISTO (✓) LA RESPUESTA A CADA PREGUNTA.

No.	Descripción	SI	NO
1	Existe material acumulado en los sitios de trabajo.		
2	Se realizan mal los trabajos a causa de la suciedad.		
3	Consideras que los sitios de trabajo están ordenados.		
4	Existen herramientas y materiales que no se usan en los puestos de trabajo.		
5	Tienes artículos en los sitios de trabajo que no son tuyos.		
6	Está a la vista lo que quieres para trabajar.		
7	Existen demás materiales en los puestos de trabajo.		
8	Retira los desperdicios frecuentemente.		
9	En el área de operaciones existe un lugar para cosas personales.		
10	Consideras que los puestos de trabajo están limpios.		
11	Consideras que los puestos de trabajo están correctamente.		

Fuente: Elaboración directa  
Elaborado por: Velasco Chipre José

## ANEXO 6 AREAS ESTABLECIDAS



Fuente: Elaboración directa  
Elaborado por: Velasco Chipre José

## BIBLIOGRAFÍA

**Adriani, C. S., Biasca, R. E., & Rodríguez Martínez, M. (2003).** *Un nuevo sistema de gestión para lograr Pymes de clase mundial. México: Norma.*

**Arnoletto, J. E. (2007).** *Administración de la producción como ventaja competitiva. Córdoba.*

**Camisón, C., Cruz, S., & Gonzales, T. (2006).** *Gestión de la calidad: conceptos, enfoques, modelos y sistemas. Madrid: Pearson Educación.*

**Chinchilla Sibaja, R. (2002).** *Salud y Seguridad en el trabajo. Costa Rica: Universidad Estatal a distancia.*

**Cruz, J. (2010).** *Manual para la implementación sostenible de las 5S. Infotep.*

**Cruz, J. (2013).** *Lean Manufacturing Conceptos, técnicas e implantación. Madrid: Fundación EOI.*

**Cuatrecasas Arbos, L. (2011).** *Organización de la producción y dirección de operarios. Madrid: Díaz de Santos.*

**Cuatrecasas, L., & Torrell, F. (2010).** *Tpm en un entorno Lean Management. Barcelona: Profit.*

**Cuatrecasas, L. (2010).** *Gestión Integral de la Calidad. Barcelona, España: Profit.*

**Cuenca Calle, M., & Haro Baque, E. (2013).** *Propuesta de guía metodológica para el diseño de un sistema integrado de gestión en calidad, seguridad y ambiente caso: "Industria de madera de balsa produbal". Guayaquil.*

**Fernández García, R. (2006).** *Sistema de gestión de la calidad y prevención de riesgos laborales. Madrid: Editorial club universitario.*

**Galgano, A. (2004).** *Las Tres Revoluciones. Madrid: Díaz de Santos.*

**García Ochoa, E., Orellana Sánchez, C., & Anchundia Iñiga, J. (2014).** *Implementación de la metodología 5s en el almacén de repuestos automotrices. Guayaquil: Espol.*

**Hernández Matías, J. C., & Vizan Idoipe, A. (2013).** *Lean Manufacturing Conceptos técnicas e implantación. Madrid: Fundación EOI.*

**Madariaga, F. (2013).** *Exposición adaptada a la fabricación repetitiva de familias de productos mediante procesos directos. Argentina: Bubok Publishing S.L.*

**Maingon Contreras, L. J. (2013).** *Implementación de la técnica 5s para el mejoramiento de la operatividad del área de corte e inyección de una planta procesadora de pollos. Guayaquil: Espol.*

**Martínez Palacios, C. (2010).** *Propuesta para la implementación de la metodología de mejora 5s en una línea de producción de panes de molde. Guayaquil.*

**País, J. R. (2013).** *Business Process Management. España: Pedro Robledo.*

**Palacio Santos, L. A., Tapias García, H., & Saldarriaga Molina, C. (2005).** *Métodos y algoritmos de diseño en ingeniería química. Medellín: Universidad de Antioquia.*

**Pulido, H. G. (2010).** *Calidad Total y Productividad. México: Mc Graw-Hill Interamericana.*

**Rajadell Carreras, M., & Sánchez García, J. L. (2010).** *Lean Manufacturing. La evidencia de una necesidad. Madrid: Díaz de Santos.*

**Rey Sacristán, F. (2003).** Técnicas de Resolución de problemas. España:  
Fundación Confemetal.

**Rey Sacristán, F. (2005).** *Orden y Limpieza en el trabajo. Madrid: Fundación  
Confemetal.*

**Rodríguez Martínez, M. (2005).** *El método MR Maximización de resultados  
para la pequeña empresa de servicios. Bogotá: Norma.*