



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
CARRERA INGENIERÍA MECÁNICA

**Proyecto de Investigación previo a la
obtención del título de Ingeniero Mecánico.**

Título del Proyecto de Investigación:

“Implementación de un plan de mantenimiento integral para las diferentes líneas de
producción de la empresa PLANTABAL, Santo Domingo”.

Autor:

Byron Santiago Serrano Lanchimba

Director de Proyecto de Investigación:

Ing. Omar Arturo Cevallos Muñoz, MSc.

Quevedo – Los Ríos - Ecuador

2021



DECLARACIÓN DE AUDITORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, **Serrano Lanchimba Byron Santiago**, declaro que la investigación aquí descrita es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este documento, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

f. _____

Serrano Lanchimba Byron Santiago.

C.I. 172331445-4



CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

El suscrito, **Ing. Omar Cevallos Muñoz**, Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que la estudiante **Serrano Lanchimba Byron Santiago**, realizó el Proyecto de Investigación de grado titulado “**IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO INTEGRAL PARA LAS DIFERENTES LÍNEAS DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA PLANTABAL, SANTO DOMINGO**”, previo a la obtención del título de Ingeniero Mecánico, bajo su dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.



Firmado electrónicamente por:
**OMAR ARTURO
CEVALLOS MUNOZ**

Ing. Omar Cevallos Muñoz

DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN



REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO

El suscrito, Ing. Omar Cevallos Muñoz, mediante el presente cumpla en presentar a usted, el informe del proyecto de investigación cuyo tema es **“IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO INTEGRAL PARA LAS DIFERENTES LÍNEAS DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA PLANTABAL, SANTO DOMINGO”** presentado por la estudiante SERRANO LANCHIMBA BYRON SANTIAGO egresado de la carrera de Ingeniería Mecánica, que fue revisado bajo mi dirección según resolución del Consejo Académico de la Facultad Ciencias de la Ingeniería, que se ha desarrollado de acuerdo al Reglamento de la Unidad de Titulación Especial de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo y cumple con el requerimiento de análisis de URKUND, tengo a bien certificar la siguiente información sobre el informe del sistema anti plagio con un porcentaje de 5%.

URKUND	
Documento	Tesis Byron Serrano.docx (D116370521)
Presentado	2021-10-25 19:56 (-05:00)
Presentado por	kevin.villacis2016@uteq.edu.ec
Recibido	ocevallos.uteq@analysis.arkund.com
	5% de estas 78 páginas, se componen de texto presente en 18 fuentes.



Firmado digitalmente por:
**OMAR ARTURO
CEVALLOS MUNOZ**

Ing. Omar Cevallos Muñoz

DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERIA MECÁNICA

PROYECTO DE INVESTIGACION

Título:

**“IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO INTEGRAL PARA
LAS DIFERENTES LÍNEAS DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA PLANTABAL,
SANTO DOMINGO”**

Presentado al Consejo Directivo como requisito previo a la obtención del título de Ingeniero Mecánico.

Aprobado por:

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Edison Mancheno Padilla

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Diego Javier Punina Guerrero

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Cristian Paul Topa Chuquitarco

QUEVEDO- LOS RÍOS- ECUADOR

2021

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por su inmenso amor y su bondad que no tiene fin, este trabajo de tesis ha sido una gran bendición en todo sentido. Como no agradecer a mis padres quienes fueron los pilares fundamentales en mi educación desde mis inicios en la escuela hasta la universidad.

Gracias a mi universidad por haberme permitido formarme en ella en toda mi carrera, agradezco a todos los docentes que me guiaron en este largo camino ustedes fueron los responsables de realizar su pequeño aporte, que el día de hoy se ve reflejado en la culminación de mi paso por la universidad. Cada momento vivido durante todos estos años son simplemente únicos, cada oportunidad de corregir un error, la oportunidad de cada mañana empezar de nuevo. Este es un bello momento muy especial que espero, perdurará en el tiempo, no solo en la mente de las personas a quienes agradecí, sino también a quienes invirtieron su tiempo para echarle una mirada a mi proyecto de tesis.

Serrano Lanchimba Byron Santiago

DEDICATORIA

Dedico todo mi éxito a mi madre por ser quien siempre ha estado a mi lado para fortalecerme, a mi padre por su apoyo incondicional.

A mis hermanas por ser quienes me motivaron a seguir adelante, a mi novia Fabiola Conza por estar siempre al pendiente de mi con su amor e inteligencia.

A mi estimado amigo Stalin Vivanco por su total apoyo.

Serrano Lanchimba Byron Santiago.

RESUMEN

La empresa PLANTABAL S.A de la provincia Santo Domingo de los Tsáchilas posee una cantidad importante de máquinas y equipos de producción dentro de su planta industrial.

Estos serán siempre utilizados en el procesamiento de la madera balsa, los mismos que al no contar con un plan de mantenimiento en función de su criticidad se presenten fallas funcionales con frecuencia que retrasan la producción, generando pérdidas de dinero que conllevan otra planificación para los fines de semana.

En la presente investigación se desarrolló un plan de mantenimiento para sus diferentes líneas de producción en la cual es indispensable mantener en buen estado y funcionando todas las máquinas y equipos de producción que posee la planta, ya que son herramientas de trabajo necesarias para el cumplimiento de las obligaciones adquiridas por la empresa.

Se diagnosticó la situación actual sobre las tareas y actividades de mantenimiento que se realizan en la empresa PLANTABAL S.A. así como los datos técnicos y se da a conocer los métodos y técnicas de mantenimiento realizadas. Para saber el estado de las chumaceras y rodamientos se realiza un análisis de vibraciones, lo cual con lleva a un mantenimiento predictivo.

El plan de mantenimiento se estableció mediante la designación de responsabilidades y roles de los que intervendrán en la implementación del mantenimiento y con ello se determinarán las tareas, actividades y frecuencias del plan de mantenimiento.

Palabras claves: Plan de mantenimiento, balsa, criticidad, falla funcional.

ABSTRACT

The company PLANTABAL S.A. in the province of Santo Domingo de los Tsáchilas has a significant amount of machinery and production equipment in its industrial plant.

These will always be used in the processing of balsa wood, the same that not having a maintenance plan according to their criticality, functional failures occur frequently that delay production, generating losses of money that lead to other planning for the weekends.

In the present research a maintenance plan was developed for its different production lines in which it is indispensable to maintain in good condition and working all the machines and production equipment that the plant has, since they are necessary working tools for the fulfillment of the obligations acquired by the company.

The current situation of the maintenance tasks and activities carried out at PLANTABAL S.A. was diagnosed, as well as the technical data and the maintenance methods and techniques used. In order to know the condition of the bearings and bearings, a vibration analysis is performed, which leads to a predictive maintenance.

The maintenance plan was established through the designation of responsibilities and roles of those involved in the implementation of maintenance and thus determine the tasks, activities and frequencies of the maintenance plan.

Keywords: Maintenance plan, pond, criticality, functional failure.

TABLA DE CONTENIDO

DECLARACIÓN DE AUDITORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS	ii
CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	iii
REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO	iv
AGRADECIMIENTO	vi
DEDICATORIA	vii
RESUMEN	viii
ABSTRACT.....	ix
TABLA DE CONTENIDO	x
INDICE DE FIGURAS.	xiv
INDICE DE TABLAS	xv
INDICE DE ANEXOS.....	xvii
CÓDIGO DUBLÍN	xix
INTRODUCCIÓN	1
PLANTABAL S.A	2
CAPÍTULO I	3
MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN	3
1.1 PROBLEMATIZACIÓN	3
Árbol de problemas:.....	4
1.2 Objetivos	5
1.2.1 Objetivo general.	5
1.2.2 Objetivos específicos.....	5
1.3 Justificación	6
CAPITULO II	7
2.1 Marco conceptual.	8
2.1.2 Plantaciones de balsa PLANTABAL S.A.....	8
2.1.3 Áreas:	8
2.2 Plan de mantenimiento.....	9
2.3 Mantenimiento.	9
2.4 Mantenimiento Productivo Total (TPM).....	9
2.5 Estrategias de mantenimiento.	9
2.6 Objetivos del mantenimiento.....	10
2.7 Tipo de mantenimiento.....	10
2.7.1 Mantenimiento Preventivo.	10

2.7.2	Objetivos del mantenimiento preventivo.....	11
2.7.3	Ventajas del mantenimiento preventivo.	11
2.7.4	Desventaja del mantenimiento preventivo.	11
2.7.5	Ficha del mantenimiento preventivo.	12
2.8	Mantenimiento Predictivo.	13
2.8.1	Técnicas predictivas.	13
	Fuente: ISO 17379-2003.....	14
2.8.2	Parámetros de monitoreo predictivo.	14
2.8.3	Implementación de un programa de mantenimiento predictivo.	15
2.8.4	Ventajas de mantenimiento predictivo.	15
2.8.5	Desventajas operativas del mantenimiento predictivo.	16
2.9	Mantenimiento Correctivo.	16
2.9.1	Objetivo del mantenimiento correctivo.	16
2.9.2	Como se realiza el mantenimiento correctivo.....	16
2.9.3	Tipos de mantenimiento correctivo.	17
2.9.4	Ventajas del mantenimiento correctivo.	17
2.9.5	Desventajas del mantenimiento correctivo.....	18
2.10	Mantenimiento en Uso.	18
2.11	Mantenimiento Cero Horas.....	18
2.12	Gestión de mantenimiento.	18
2.12.1	Principales objetivos de la gestión de mantenimiento.....	18
2.12.2	Función de la gestión de mantenimiento.	19
2.13	Rodamientos en motores de uso general.....	19
2.13.1	Vida útil	20
2.14	Análisis de criticidad	20
2.14.1	Proceso de análisis de criticidad.....	21
2.14.2	Requerimientos básicos.	22
2.14.3	Definición de funciones y subfunciones.	22
2.14.4	Clasificación de equipos.	23
2.15	Balsa.	23
2.15.1	Producción de balsa en el Ecuador.....	23
2.16	Industria de la balsa.	24
2.16.1	Flujo de proceso de la industrialización de la madera de balsa.....	24
	Fuente: Byron Serrano.	25

2.17 Curva de la bañera.	25
CAPÍTULO III	25
3.1 Materiales y métodos.....	26
3.1.1 Localización de la investigación	26
3.1.2 Materiales y equipos	27
3.1.3 Equipo humano	27
3.1.4 Materiales de oficina	27
3.1.5 Equipo de oficina.....	27
3.2 Tipo de investigación.....	28
3.2.1 Investigación de campo.....	28
3.2.2 Investigación descriptiva	28
3.3 Método de investigación.....	28
3.3.1 Método analítico.....	28
3.3.2 Método inductivo.....	28
3.3.3 Método deductivo.....	28
3.4 Población y muestra.....	28
3.4.1 Población.....	28
3.4.2 Muestra.....	28
3.5 Presupuesto.....	29
3.5.1 Costo de Personal.....	29
3.5.2 Gastos Generales.....	29
3.5.3 Financiamiento.....	29
3.6 Procedimiento metodológico.....	29
3.7 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	31
CAPITULO IV	32
4.1 Resultados.....	32
4.1.1 Diagnóstico de la situación actual sobre las tareas y actividades de mantenimiento que se realizan en la empresa.....	32
4.1.2 Resultados de la encuesta realizada a los operadores de la empresa.....	32
4.1.3 Identificación de las máquinas y equipos de mayor criticidad.....	42
4.1.3.1 Diagrama de flujo de la industrialización de la madera de balsa.....	42
4.1.4 Norma ISO 10816	43
4.1.5 Decibelios permitidos en el lugar de trabajo.....	44
4.1.6 Determinación de la criticidad de los equipos.....	44

4.1.7 Elementos para determinar la criticidad.	45
4.1.8 Determinación de la criticidad.	49
4.1.9 Resumen del análisis de criticidad de los equipos de producción.	66
4.1.9.1 Tipo de lubricación utilizada.	67
4.1.10 Información sobre el mantenimiento.	69
4.1.11 Descripción técnica de los equipos de producción.	69
4.1 Plan anual de mantenimiento.	93
4.2.1 Programación del Mantenimiento Péndula de producción No.1	93
4.2.2 Programación del Mantenimiento Péndula de producción No.2	94
4.2.3 Programación del Mantenimiento Péndula de producción No. 3	95
4.2.4 Programación del Mantenimiento Péndula de Resaneo	96
4.2.5 Programación del Mantenimiento Cepillo QCM.	97
4.2.6 Programación del Mantenimiento Cepillo Holzman.	98
4.2.7 Programación de mantenimiento de Balanza Electrónica.	99
4.2.8 Programación del Mantenimiento Moldurera.	100
4.2.9 Programación del Mantenimiento Sierra de mesa No.1	101
4.2.10 Programación del Mantenimiento Sierra de mesa No.2	102
4.2.11 Programación del Mantenimiento Sierra de mesa No.3	103
4.2.12 Programación del Mantenimiento Sierra de mesa No.4	104
4.2.13 Programación del Mantenimiento Sierra de mesa No.5	105
4.2.14 Programación del Mantenimiento Aspiración Taller.	106
4.2.15 Programación del Mantenimiento Aspiración D.100	107
4.3 Programación del Mantenimiento FEMCO.	108
4.4 Programación del Mantenimiento de Encoladoras.	110
4.4.1 Programación del Mantenimiento de Prensas de la 01 a 04	111
4.4.2 Programación del Mantenimiento de Prensas de la 05 a 08	111
4.5 Programación del Mantenimiento de Secadoras.	112
4.6 Programación del Mantenimiento de Caldero 200 BHP.	113
4.6.1 Programación del Mantenimiento de Caldero 100 BHP.	114
4.6.2 Programación del Mantenimiento de Ablandadores	115
4.7 Programación del Mantenimiento de Coches Trans de Madera Verde y Madera Seca.	117
4.8 Tarea, actividades y frecuencias de mantenimiento para cada máquina y equipo.	118
4.9 Discusión.	131
CAPITULO V	132

5.1 Conclusiones.	132
5.2 Recomendaciones.	133
CAPITULO VI.....	0
BIBLIOGRAFIA.....	0
Bibliografía	134
CAPITULO VII	137
ANEXO.....	137

INDICE DE FIGURAS.

Figura 1 Layout	2
Figura 2 Árbol de problemas.	4
Figura 3. Flujo de trabajo del mantenimiento correctivo.	17
Figura 4. Curva de la bañera.....	26
Figura 5. Ubicación geográfica de la empresa PLANTABAL S.A.....	26
Figura 6. Ubicación física de la empresa PLANTABAL S.A.	26
Figura 7. Existencia de un plan de mantenimiento.....	32
Figura 8Mantenimiento utilizado es correcto.	33
Figura 9. Periodicidad del mantenimiento realizado.	34
Figura 10. Existencia de control de monitoreo de máquinas.....	35
Figura 11 Frecuencia de monitoreo.	36
Figura 12. Disposición de herramientas y repuestos.	37
Figura 13. Existencia de personal capacitado.....	38
Figura 14. Paradas prolongadas en producción.	39
Figura 15. Definición del mantenimiento en la empresa.	40
Figura 16 Implementación de un Plan de mtto.....	41
Figura 17. Código de colores.....	45
Figura 18. Nivel de criticidad.	49
Figura 19. Nivel de criticidad.....	51
Figura 20. Nivel de criticidad.	52
Figura 21. Nivel de criticidad.....	53
Figura 22. Nivel de criticidad.....	54
Figura 23. Nivel de criticidad.....	55
Figura 24. Nivel de criticidad.....	57
Figura 25. Nivel de criticidad.....	58
Figura 26. Nivel de criticidad.....	59
Figura 27. Nivel de criticidad.....	60
Figura 28. Nivel de criticidad.....	61
Figura 29. Nivel de criticidad.....	62
Figura 30 Nivel de criticidad.....	63
Figura 31. Nivel de criticidad.....	64
Figura 32. Nivel de criticidad.....	66

Figura 33. LGMT 3/0.4 Tubo de grasa, 400g.....	67
Figura 34. SKF LGHP 2	68
Figura 35. Lubricación. Figura 36. Lubricación de cajera.	68

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Ficha de mantenimiento preventivo.	12
Tabla 2. Técnicas predictivas	14
Tabla 3. Parámetros de monitoreo predictivo.....	14
Tabla 4. Proceso de análisis de criticidad.....	21
Tabla 5. Flujo de proceso de la industrialización de la madera de balsa.....	24
Tabla 6 Datos para curva de la bañera.....	25
Tabla 7. Presupuesto.....	29
Tabla 8 Cronograma de actividades	31
Tabla 9. Existencia de un plan de mantenimiento	32
Tabla 10. Mantenimiento utilizado es correcto.	33
Tabla 11. Periodicidad del mantenimiento realizado.	34
Tabla 12. Existencia de control de monitoreo de máquinas.....	35
Tabla 13. Frecuencia de monitoreo.	36
Tabla 14. Disposición de herramientas y repuestos.	37
Tabla 15. Existencia de personal capacitado.	38
Tabla 16. Paradas prolongadas en producción.	39
Tabla 17. Definición del mantenimiento en la empresa.	40
Tabla 18. Implementación de un plan de mantenimiento.....	41
Tabla 19 Entrevista realizada al jefe de mantenimiento.....	42
Tabla 20. Diagrama de flujo de la industrialización de la madera de balsa.	42
Tabla 21. Matriz de análisis de criticidad.....	45
Tabla 22. Criterios para estimar la frecuencia de fallos.	46
Tabla 23Tiempo medio entre fallas	46
Tabla 24. Estimación de consecuencias de falla.....	48
Tabla 25. Criticidad péndula de producción No. 1.....	49
Tabla 26. Criticidad péndula de producción No. 2.....	50
Tabla 27. Criticidad péndula de producción No. 3.....	51
Tabla 28. Criticidad péndula de resaneo No. 1.....	52
Tabla 29. Criticidad Cepillo QCM.	53
Tabla 30. Criticidad Cepillo Holzman.....	55
Tabla 31. Criticidad Sierra de mesa No. 1.....	56
Tabla 32. Criticidad Sierra de Mesa 2.	57
Tabla 33. Criticidad Sierra de mesa No. 3.....	58
Tabla 34. Criticidad Sierra de mesa No. 4.....	59
Tabla 35. Criticidad Sierra de mesa No. 5.....	60
Tabla 36. Criticidad FEMCO.	61

Tabla 37. Criticidad CEMCO.....	62
Tabla 38. Criticidad Compresor D.100.	63
Tabla 39. Criticidad Compresor de producción.....	65
Tabla 40. Resumen del análisis de criticidad de los equipos.....	66
Tabla 41. Grasa SKF	67
Tabla 42 Datos generales Péndula No. 1.....	69
Tabla 43. Datos generales Péndula No. 2.....	70
Tabla 44. Datos generales Péndula No.3.....	71
Tabla 45. Datos generales Péndula de Resaneo	72
Tabla 46 Datos generales Cepilladora QCM.....	73
Tabla 47. Datos generales Cepillo Holzman	74
Tabla 48. Datos generales Cepilladora 2 caras.....	75
Tabla 49. Datos generales Aspirador D.100.....	75
Tabla 50. Datos generales Aspirador D.100.....	76
Tabla 51. Datos generales Sierra de mesa No. 1.	77
Tabla 52. Balanza Electrónica.	78
Tabla 53. Compresor de taller	79
Tabla 54. Datos generales CEMCO	79
Tabla 55. Compresor de D.100.....	80
Tabla 56. mesas elevadoras.	80
Tabla 57. Mesas elevadoras.....	80
Tabla 58. Datos generales Trimeadora Lobo.....	81
Tabla 59. Despuntadora.....	81
Tabla 60. Encoladora.....	81
Tabla 61 Coches de Encolaje.....	82
Tabla 62 Prensas.....	82
Tabla 63 Sierra de mesa No. 1-5.	83
Tabla 64 Seccionador.	84
Tabla 65 Ventilador.....	85
Tabla 66 Bandas inclinadas.	85
Tabla 67 Triturador WEIMA WL 15	85
Tabla 68 Triturador WEIMA WL 8	86
Tabla 69 Secadoras.....	87
Tabla 70 Secadoras.....	88
Tabla 71 Caldero.	89
Tabla 72 Caldero 100BHP.....	90
Tabla 73 Ciclones.	91
Tabla 74. Ablandadores.....	92
Tabla 75 Péndula de producción No.1.....	93
Tabla 76 Péndula de producción No.2.....	94
Tabla 77 Péndula de <i>producción No. 3</i>	95
Tabla 78 Péndula de Resaneo.....	96
Tabla 79 Cepillo QCM.	97
Tabla 80 Cepillo Holzman.....	98

Tabla 81 Balanza Electrónica.....	99
Tabla 82 Cepilladora dos Caras.....	100
Tabla 83 Sierra de mesa No.1.....	101
Tabla 84 Sierra de mesa No.2.....	102
Tabla 85 Sierra de mesa No.3.....	103
Tabla 86 Sierra de mesa No.4.....	104
Tabla 87 Sierra de mesa No.5.....	105
Tabla 88 Aspiración Taller.....	106
Tabla 89 Aspiración D.100.....	107
Tabla 90 FEMCO.....	108
Tabla 91 CEMCO.....	109
Tabla 92 Encoladoras.....	110
Tabla 93 Prensas de la 01 a 04.....	111
Tabla 94 Prensas de la 05 a 08.....	111
Tabla 95 Secadoras.....	112
Tabla 96 Caldero 200 BHP.....	113
Tabla 97 Caldero 100 BHP.....	114
Tabla 98 Ablandadores.....	115
Tabla 99 Coches Trans de Madera Verde y Madera Seca.....	117
Tabla 100 Actividades y frecuencias.....	118
Tabla 101 Actividades y frecuencias.....	119
Tabla 102 actividades.....	120
Tabla 103 Actividades Holzman.....	121
Tabla 104 Actividades Moldurera.....	121
Tabla 105 Actividades aspiración.....	122
Tabla 106 Actividades sierra de mesa.....	123
Tabla 107 Actividades compresor.....	123
Tabla 108 Actividades FEMCO- CEMCO.....	124
Tabla 109 Actividades D.100.....	125
Tabla 110 Actividades despuntadora.....	126
Tabla 111Actividades Calderos.....	128

INDICE DE ANEXOS

Imagen 1 Mantenimiento.....	144
Imagen 2 Caldero.....	144
Imagen 3 Madera verde.....	145
Imagen 4 Ktb.....	145
Imagen 5 Ingreso de madera.....	146
Imagen 6 Secadora.....	146
Imagen 7 Sierra de mesa.....	147
Imagen 8 Péndula de resaneo.....	147
Imagen 9 Prensas hidráulicas.....	148
Imagen 10 Encolaje y prensado.....	148

Imagen 11 Femco.	149
Imagen 12 Cemco.	149
Imagen 13 PLANTABAL S.A.	150
Imagen 14 INFORME BALANCEO	151
Imagen 15 INFORME FEMCO VIBRACIÓN.	152
Imagen 16 INFORME ESPECTROS.	153
Imagen 17 DIAGNOSTICO Y RECOMENDACIONES.....	154
Imagen 18 INFORME BALANCEO.	155

CÓDIGO DUBLÍN

Título:	“IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO INTEGRAL PARA LAS DIFERENTES LÍNEAS DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA PLANTABAL, SANTO DOMINGO”.				
Autor:	Serrano Lanchimba Byron Santiago				
Palabras clave:	Plan de mantenimiento	Balsa	Criticidad	Falla funcional	
Fecha de publicación:	Diciembre 2021				
Editorial:	Quevedo: UTEQ, 2021				
	<p>RESUMEN</p> <p>La empresa PLANTABAL S.A de la provincia Santo Domingo de los Tsáchilas posee una cantidad importante de máquinas y equipos de producción dentro de su planta industrial. Estos serán siempre utilizados en el procesamiento de la madera balsa, los mismos que al no contar con un plan de mantenimiento en función de su criticidad se presenten fallas funcionales con frecuencia que retrasan la producción, generando pérdidas de dinero que conllevan otra planificación para los fines de semana.</p> <p>En la presente investigación se desarrolló un plan de mantenimiento para sus diferentes líneas de producción en la cual es indispensable mantener en buen estado y funcionando todas las máquinas y equipos de producción que posee la planta, ya que son herramientas de trabajo necesarias para el cumplimiento de las obligaciones adquiridas por la empresa.</p> <p>Se diagnosticó la situación actual sobre las tareas y actividades de mantenimiento que se realizan en la empresa PLANTABAL S.A. así como los datos técnicos y se da a conocer los métodos y técnicas de mantenimiento realizadas. Para saber el estado de las chumaceras y rodamientos se realiza un análisis de vibraciones, lo cual con lleva a un mantenimiento predictivo.</p> <p>El plan de mantenimiento se estableció mediante la designación de responsabilidades y roles de los que intervendrán en la implementación del mantenimiento y con ello se determinarán las tareas, actividades y frecuencias del plan de mantenimiento.</p> <p>ABSTRACT</p> <p>The company PLANTABAL S.A. in the province of Santo Domingo de los Tsáchilas has a significant amount of machinery and production equipment in its industrial plant.</p> <p>These will always be used in the processing of balsa wood, the same that not having a maintenance plan according to their criticality, functional failures occur frequently that delay production, generating losses of money that lead to other planning for the weekends.</p> <p>In the present research a maintenance plan was developed for its different production lines in which it is indispensable to maintain in good condition and working all the machines and production equipment that the plant has, since they are necessary working tools for the fulfillment of the obligations acquired by the company.</p> <p>The current situation of the maintenance tasks and activities carried out at PLANTABAL S.A. was diagnosed, as well as the technical data and the maintenance methods and techniques used. In order to know the condition of the bearings and bearings, a vibration analysis is performed, which leads to a predictive maintenance.</p> <p>The maintenance plan was established through the designation of responsibilities and roles of those involved in the implementation of maintenance and thus determine the tasks, activities and frequencies of the maintenance plan.</p>				
Description:	hojas: dimensiones, 29 x 21 cm				
URI:					

INTRODUCCIÓN

La balsa es una especie forestal apreciada por su rápido crecimiento y sus cualidades ecológicas al favorecer la conservación del medio ambiente, como también por la resistencia, livianeza y excelentes propiedades acústicas y térmicas de su madera. En el Ecuador se la cultiva de manera natural y por reforestación especialmente en la selva subtropical en donde es uno de los recursos forestales y maderables de mayor aprovechamiento, siendo uno de los rubros económicos de gran importancia en la economía del país. La especie ha alcanzado un alto nivel de desarrollo, desde su reforestación hasta su posterior transformación, convirtiéndose hoy en un producto de gran calidad a nivel mundial, constituyendo para el país una gran promesa productiva.

La empresa PLANTABAL S.A. pertenece al grupo 3A COMPOSITES la cual se dedica a la plantación, cosecha, procedimiento industrial y exportación de la madera de balsa, comprometida con la excelencia en calidad, seguridad, salud y medio ambiente a través de un mejoramiento continuo en sus procesos. Además, es una empresa que busca planificar programas de mantenimiento de los equipos, maquinarias e instalaciones; permitiendo mantener la vida útil de éstos, reduciendo la necesidad de repuestos y minimizando el costo anual del material usado, situación que trae menores gastos, debido a que algunas de las máquinas y repuestos son importadas.

El mantenimiento es un proceso donde se aplica un conjunto de acciones y operaciones orientadas a la conservación de un bien material y que nace desde el momento mismo que se concibe el proyecto, para luego prolongar su vida útil. Para llevar a cabo el plan de mantenimiento corresponden al establecimiento de frecuencias y la fijación de fechas para la correcta realización de cualquier actividad de mantenimiento que se desee llevar a cabo.

Está constituido principalmente por varias áreas de máquinas, que deben estar en óptimas condiciones para realizar los procesos de fabricación, por lo que se considera de vital importancia para el desarrollo del Plan de Mantenimiento.

Las diferentes líneas de producción que posee la empresa se listan como sigue:

Recepción de madera verde. Secado. Taller. Encolaje. D.100. Mantenimiento. Caldero. Ktb.

PLANTABAL S.A



Figura 1 Layout

CAPÍTULO I
MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 PROBLEMATIZACIÓN

Plantabal S.A, es una empresa que no dispone en general de un plan de mantenimiento de sus equipos de producción; además también presenta una deficiencia de controles para el mantenimiento de las máquinas y equipos.

El mantenimiento actual en la empresa está caracterizado por la búsqueda continua de tareas que permitan eliminar o disminuir la ocurrencia de fallas funcionales imprevistas y/o reparaciones (paradas forzosas), es decir se encuentra en una etapa muy preliminar de mantenimientos preventivos o predictivos, en su gran mayoría, los trabajos que se ejecutan, son sólo reparaciones menores o locativas tendientes a recuperar la operatividad de los equipos, dado que no existe un cronograma o un plan de mantenimiento programado para los diversos equipos; razón por la cual el estado de los equipos se ven en ocasiones afectados. Es decir, al no disponer de un Plan de Mantenimiento de Equipos y Maquinarias, la empresa presenta un incorrecto funcionamiento y alargamiento de la vida útil en ciertos equipos de importancia, generando productos de menor calidad y no satisfacción de los clientes.

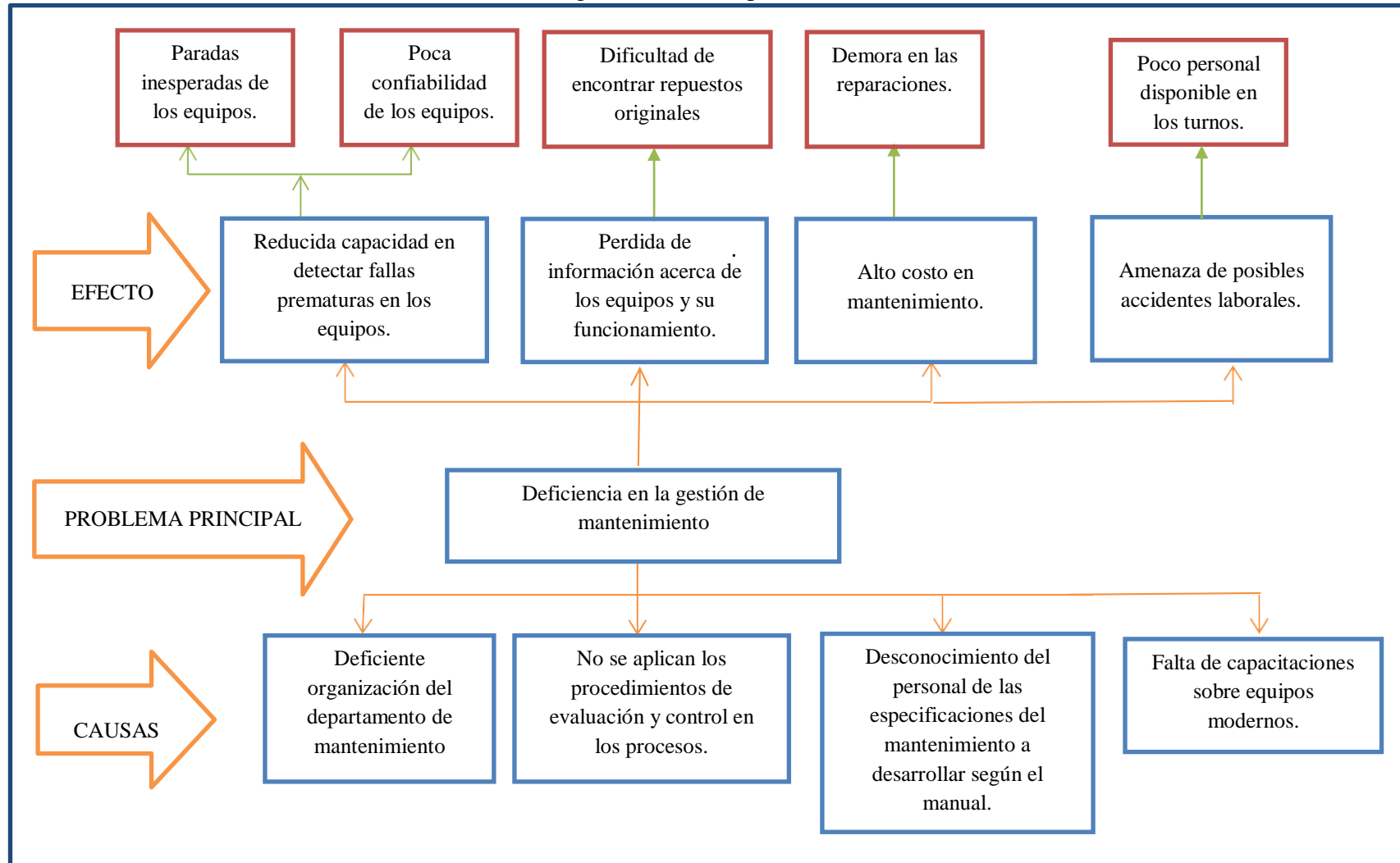
Para contribuir a mejorar los niveles de competitividad y posicionamiento en el mercado regional e internacional, es necesario que la industria PLANTABAL S.A. deba implementar una técnica de mantenimiento preventivo que le permita tener una confiabilidad absoluta y disminuir las frecuencias de mantenimientos correctivos para poder alcanzar una minimización en los costos de mantenimiento, esto conllevará a que el mantenimiento preventivo aumentará la eficiencia y eficacia de las líneas de producción de la industria.

1.1.2 Formulación del problema.

¿La implementación de un plan de mantenimiento para la empresa Plantabal Santo Domingo, permitirá disminuir los fallos que afectan directamente a la producción y a la vida útil de los equipos?

Árbol de problemas:

Figura 2 Árbol de problemas.



Fuente: Byron Serrano.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general.

Implementar un plan integral de mantenimiento a las máquinas y equipos del grupo PLANTABAL S.A. Santo Domingo, en sus distintas líneas de producción.

1.2.2 Objetivos específicos.

- Recolectar información específica para verificar el estado actual de la línea de producción.
- Elaborar un plan de mantenimiento integral para las máquinas y equipos.
- Identificar las máquinas y equipos de mayor criticidad sobre los parámetros técnicos basados para el análisis.
- Determinar las tareas, actividades y frecuencias de mantenimiento preventivo y predictivo para cada máquina y equipo.

1.3 Justificación

Para la empresa en referencia, una mejora en la disponibilidad de los equipos, acompañada de una disminución de los costos por mantenimiento, permitirá obtener beneficios, que redundan en una filosofía de mejoramiento continuo y de una mayor rentabilidad operacional, todo lo cual permite mejorar la competitividad de la empresa. Además, los resultados organizativos y de gestión del proyecto podrían apoyar los procesos de certificación empresarial, en los que se encuentra actualmente inmersa.

El costo de mantenimiento es un serio problema en los negocios, según grandes empresas: ‘el mantenimiento es el mayor costo controlable en una planta, en muchas compañías frecuentemente excede las utilidades anuales netas’, mientras que el mantenimiento preventivo, cuando es bien implementado produce ahorros que van desde el 25% logrando un beneficio en el retorno de inversión.

El mantenimiento preventivo ha recibido una atención por ser el medio más simple de lograr ahorros no alcanzados por las técnicas convencionales, esto se enfoca en centrar sus acciones a las causas de fallas funcionales en maquinaria y no a sus síntomas o efectos, o sea, el objetivo es extender la vida útil de la maquinaria, opuesto a como se realizan las practicas actuales.

El mantenimiento de la infraestructura, maquinaria y equipos se planifica y realiza para aquellos elementos cuyas posibles averías pueden significar problemas en el ciclo productivo de la planta afectando a la calidad del producto que se entrega y especialmente cuando puede afectar a la continuidad de la producción. Por lo tanto, aquellos elementos que una vez averiados se desechan o se dan de baja y se compran otros nuevos no se les realiza mantenimiento preventivo ya que no tendría sentido.

Aunque no lo parezca, y no se valore en la mayoría de las ocasiones lo suficiente, el mantenimiento preventivo juega un papel importante para la industria en la planta de producción, logrando que las máquinas trabajen con un buen rendimiento. Esa maquinaria necesita ser engrasada, cambios de correas, cambio de determinadas piezas, entre otras acciones. Un mantenimiento que, aunque implica parar la producción para esa máquina, es completamente necesario para alargar su vida útil. Considerar una avería en un equipo que implique para el trabajo realizado, es probable que el tiempo de reparación será mucho mayor y más costoso en tiempo y dinero que haberle realizado el mantenimiento preventivo en los momentos planificados. Además,

es muy posible que si surge una avería en una maquina existan trabajos que no se terminarán y no se entregarán a tiempo, teniendo así el incumplimiento con la producción diaria.

Por lo tanto, podremos reducir el mantenimiento correctivo, el cual será programado y no afectará en las diferentes líneas de producción, como se lista continuación:

- Recepción de madera verde.
- Secado.
- Taller.
- Encolaje.
- D.100.
- Embarque.
- Mantenimiento.
- Caldero.
- Ktb.

CAPITULO II

ESQUEMA REFERENCIAL DEL MARCO TEÓRICO

2.1 Marco conceptual.

2.1.2 Plantaciones de balsa PLANTABAL S.A

Es una industria forestal pionera en el establecimiento, manejo, aprovechamiento e industrialización de madera de balsa (*Ochroma pyramidale*, sinónimo *O. lagopus*). y pachaco (*Schizolobium parahyba*).

Cuenta con Sistemas de Certificación ISO 9.001:2015 y FSC® (Manejo Forestal y Cadena de Custodia), lo cual garantiza que la gestión forestal e industrial sea realizada bajo esquemas de manejo y abastecimiento ambientalmente amigable y con enfoque socialmente responsable. [1]

COMPROMISO: 3A Composites Ecuador (Plantaciones de Balsa Plantabal S.A), declara su compromiso de establecer, manejar y aprovechar sus plantaciones forestales sustentables respetando y cuidando el medio ambiente, así como cumplir con los compromisos y acuerdos alcanzados con todos sus actores sociales. [2]

2.1.3 Áreas:

- Madera Verde
- D.100
- Encolaje
- Secado
- Taller
- Planta
- Embarque
- Calderos
- Ktb
- Mantenimiento

2.2 Plan de mantenimiento.

El plan de mantenimiento es el elemento en un modelo de gestión de activos que define los programas de mantenimiento a los activos con los objetivos de mejorar la efectividad de estos, con tareas necesarias y oportunas, y de definir las frecuencias, las variables de control, el presupuesto de recursos y los procedimientos para cada actividad. [3]

2.3 Mantenimiento.

El mantenimiento de sistemas es un término general que incluye varios tipos de mantenimiento, necesarios para asegurar el funcionamiento adecuado de un sistema. Algunos de los diferentes tipos de mantenimiento incluyen el mantenimiento correctivo, preventivo, predictivo. Estas tres ramas tienen el mismo propósito, pero se utilizan en diferentes situaciones. [4]

2.4 Mantenimiento Productivo Total (TPM)

El mantenimiento productivo total, también conocido como TPM, por sus siglas en inglés (Total Productive Maintenance), nació en Estados Unidos y tiene sus principales antecedentes en los conceptos de los mantenimientos desarrollados en los años cincuenta.

La forma planificada requiere de una programación periódica, teniendo en cuenta las recomendaciones técnicas del fabricante y el histórico de averías de los equipos. [5]

Cuando se hace referencia a la partición total, esto quiere decir que las actividades de mantenimiento tradicional, pueden efectuarse no solo por parte del personal de mantenimiento, sino también por el personal de producción, un personal capacitado y polivalente. [6]

2.5 Estrategias de mantenimiento.

Una planta industrial requiere de la aplicación de diversos tipos de tareas de mantenimiento para poder compensar del desgaste y la pérdida de prestaciones que el uso y el tiempo provocan en la instalación. Habitualmente, las tareas a llevar a cabo son de diferentes tipos y constituyen una mezcla heterogénea, siendo distintas en cada tipo de instalación.

Una estrategia de mantenimiento es la decisión responsable que adoptan los responsables de la gestión de una planta para dirigir su mantenimiento. Existen al menos cinco estrategias de mantenimiento: [7]

- Estrategia correctiva.
- Estrategia condicional.
- Estrategia sistemática.
- Estrategia de alta disponibilidad.
- Estrategia de alta disponibilidad y fiabilidad.

2.6 Objetivos del mantenimiento.

Los objetivos de la función de un mantenimiento son los siguientes:

- Maximizar la disponibilidad de maquinaria y equipo para la producción.
- Preservar el valor de las instalaciones, minimizando el uso y el deterioro.
- Conseguir estas metas en las formas más económicas posibles a largo plazo.

2.7 Tipo de mantenimiento.

Tradicionalmente, se han distinguido 5 tipos de mantenimiento, que se diferencian entre sí por el carácter de las tareas que incluyen:

- Mantenimiento Preventivo
- Mantenimiento Predictivo
- Mantenimiento Correctivo
- Mantenimiento Cero Horas (Overhaul)
- Mantenimiento En Uso [8]

2.7.1 Mantenimiento Preventivo.

Consiste en una intervención sistemática del equipo, aunque este aún no haya dado señales de desgaste o error. Se tiene en cuenta las vulnerabilidades de la maquinaria y los materiales y se planea el mantenimiento en el momento oportuno para no llegar a necesitar una reparación seria. [9]

2.7.2 Objetivos del mantenimiento preventivo.

Se define como el conjunto de actividades que tratan de compensar la degradación que causa el tiempo y el uso en equipos e instalaciones. Los departamentos de mantenimiento tratan de asegurar cuatro objetivos básicos:

- Disponibilidad.
- Fiabilidad.
- Vida útil.
- Coste.

El objetivo más importante de mantenimiento es asegurar que la instalación estará a disposición de producir el mínimo de horas determinado del año. [10]

2.7.3 Ventajas del mantenimiento preventivo.

El objetivo es aumentar la seguridad en los trabajadores, eliminar o reducir la suspensión de las actividades y extender la vida útil de los equipos. A continuación, las principales ventajas:

- Disminuir la necesidad de realizar mantenimientos correctivos.
- Disminuir costos.
- Reducir los tiempos de espera por reparaciones.
- Manejar stock de repuestos.
- Aumentar la vida útil de los equipos y repuestos.
- Aumento de la producción.
- Mayor seguridad a los operadores. [11]

2.7.4 Desventaja del mantenimiento preventivo.

Aunque pareciera que el mantenimiento preventivo solo tiene ventajas, también tienen algunos inconvenientes, aunque realmente son menores:

- Personal de mantenimiento: no basta solo con la experiencia del personal, sino que debe seguirse estrictamente las indicaciones del fabricante.
- Contabilidad de costos: el mantenimiento preventivo extiende la vida útil de maquinaria y equipo, pero contablemente no permite registrar con exactitud el desgaste, depreciación y amortización de las inversiones. [12]

2.7.5 Ficha del mantenimiento preventivo.

Este documento que contiene las especificaciones técnicas mínimas para identificar cada equipo.

El contenido básico de estas fichas es el siguiente:

- Datos de identificación del equipo a revisar.
- Autorización del responsable.
- Puntos a comprobar y/o piezas a sustituir según la intervención que se tenga que hacer.
- Lista de control (checklist).
- Referencias de recambios específicos.
- Tiempo invertido por tareas.
- Apartado de observaciones.
- Identificación y firma personal del operario que ha intervenido

El contenido y la complejidad de estos programas depende del tipo de maquinaria a revisar. [13]

Tabla 1 Ficha de mantenimiento preventivo.

FICHA DE MANTENIMIENTO						
INTERVENCION REALIZADA AL EQUIPO/MÁQUINA.						
N	FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	REPUESTOS	MATERIALES	TIEMPO	RESPONSABLE
1						
2						
3						
4						
5						
6						

ELABORADA POR: NOMBRE: <hr/> FECHA: <hr/>	REVISADA POR: <hr/>	APROBADO POR: <hr/>
--	------------------------	------------------------

Fuente: Byron Serrano.

2.8 Mantenimiento Predictivo.

Está basado en la condición que evalúa el estado de la maquinaria y recomienda intervenir o no en función de su estado, lo cual produce grandes ahorros, es decir, el mantenimiento basado en la condición optimiza al mantenimiento preventivo de manera que determina el momento preciso para cada intervención técnica de mantenimiento en los activos industriales.

El mantenimiento tiene un conjunto de técnicas instrumentadas de medida y análisis de variables para caracterizar en términos de fallos potenciales la condición operativa de los equipos productivos. Su misión principal es optimizar la fiabilidad y disponibilidad de equipos al mínimo costo.

Frente al mantenimiento sistemático por horas de funcionamiento o por tiempo transcurrido desde la última revisión, no es necesario realizar grandes desmontajes y en muchos casos ni siquiera es necesario parar la máquina. [14]

2.8.1 Técnicas predictivas.

Las técnicas habituales en las instalaciones industriales son:

- Análisis de vibraciones.
- Termografías.
- Boroscopias.
- Análisis de aceites.
- Análisis de ultrasonidos.
- Control de espesores de equipos estáticos. [15]

Tabla 2. Técnicas predictivas

Rendimiento	Mecánica	Eléctrica	Análisis de aceite, calidad de producto y otros
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Consumo de energía. ▪ Eficiencia Temperatura Termografías ▪ Presión ▪ Flujo 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Expansión térmica ▪ Posición ▪ Nivel de fluido ▪ Vibración- desplazamiento ▪ Vibración-velocidad ▪ Vibración- aceleración ▪ Ruido audible ▪ Ultrasonido: Ondas 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Corriente ▪ Voltaje ▪ Inductancia ▪ Resistencia ▪ Capacitancia ▪ Campo ▪ Magnético ▪ Aislamiento 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Análisis de aceite ▪ Análisis de trazas de hierro ▪ Dimensiones de producto ▪ Propiedades físicas de producto ▪ Propiedades químicas (color, olor, apariencia) ▪ Otras pruebas no destructivas

Fuente: ISO 17379-2003

2.8.2 Parámetros de monitoreo predictivo.

Se enfoca a los efectos de las fallas funcionales usando distintas técnicas para realizar el monitoreo del equipo, a través de la medida y seguimiento de determinados parámetros físicos, para así lograr anticiparse a la falla. [16]

Tabla 3. Parámetros de monitoreo predictivo.

Parámetros	Motor eléctrico	Turbina a gas	Bomba	Compresor	Generador Eléctrico	Motores de combustión interna	Ventilador
Temperatura	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Presión		✓	✓	✓		✓	✓
Cabeza de presión			✓				
Flujo de aire		✓		✓		✓	✓
Flujo de combustible		✓				✓	
Flujo de trabajo		✓	✓	✓			
Corriente	✓				✓		

Voltaje	✓				✓		
Resistencia	✓				✓		
Entrada/Salida energía	✓		✓	✓	✓		
Ruido	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Vibración	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Técnicas acústicas	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Presión de aceite	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Consumo de aceite	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Tribología	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Torque	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Velocidad	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Eficiencia		✓	✓	✓		✓	

Fuente: ISO 13380-2002

2.8.3 Implementación de un programa de mantenimiento predictivo.

Este tipo de programas consta de los siguientes puntos.

- Lista de Equipos:
- Técnicas de Mantenimiento Predictivo a aplicar
- Equipos a monitorear
- Flujo del programa de mantenimiento predictivo
- Indicadores del programa
- Base de datos del programa
- Tipo de programa. [17]

2.8.4 Ventajas de mantenimiento predictivo.

La gestión optimizada del mantenimiento reporta las siguientes ventajas.

- Aumento de la disponibilidad de la maquinaria.
- Mejora de la fiabilidad global.
- Reducción del índice de intervenciones.
- Reducción de gaste de repuestos.
- Reducción de riesgos de mortalidad.

- Menor coste de los seguros industriales. [14]

2.8.5 Desventajas operativas del mantenimiento predictivo.

Es innegable la cantidad y la efectividad de los beneficios del mantenimiento predictivo. Sin embargo, como cualquier otra estrategia, presenta una serie de desventajas que vale la pena tomar en cuenta:

- Necesidad de Personal Especializado.
- Alto costo de equipos.
- Gran cuidado y calibración de Equipos. [16]

2.9 Mantenimiento Correctivo.

Es el trabajo de volver a poner una maquina o equipamiento en condiciones óptimas para su máxima eficiencia. De esta forma, cumpliendo su función en el proceso productivo o en la instalación en la que se lo utiliza. [18]

2.9.1 Objetivo del mantenimiento correctivo.

El objetivo general es de realizar una tarea de mantenimiento para restablecer un activo que no funciona o que funciona mal a una condición optima u operativa. [19]

2.9.2 Como se realiza el mantenimiento correctivo.

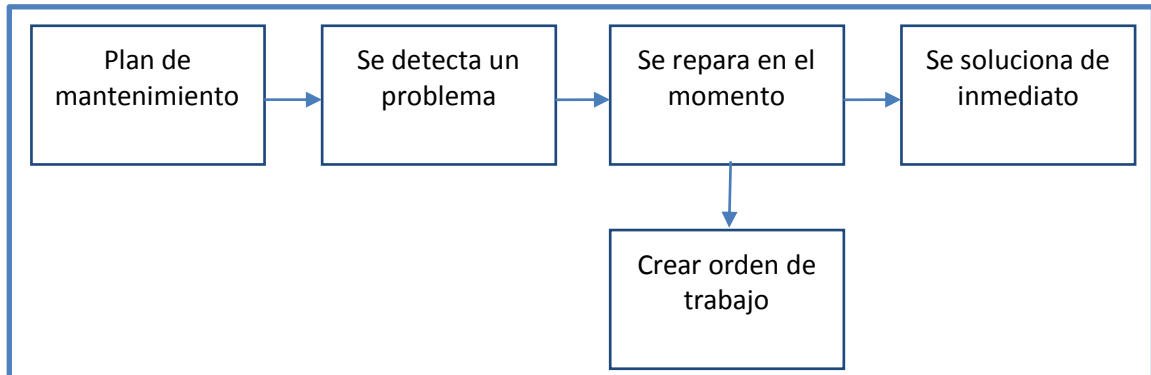
Teniendo en cuenta los supuestos anteriores, el mantenimiento correctivo cada vez que un equipo, maquinaria o sistema falla, hay que repararlo o restaurarlo para restablecer su operatividad. [20]

Existen pasos que se pueden utilizar como guía para el mantenimiento correctivo cumpla su función:

- Una vez confirmada la falla, hay que confirmarlo: si el fallo no se confirma, puede quedar en el aire sin resolver y el jefe de mantenimiento no creara una orden de trabajo (OT).
- **Una vez confirmada la falla:** el equipo o instalación se prepara para el mantenimiento y se completa el informe del fallo.
- La localización y aislamiento de una pieza o máquina que falla: en la planta de producción o en las instalaciones de la empresa es el siguiente paso natural en el mantenimiento correctivo. [21]

- **La pieza averiada se retira para su eliminación o reparación:** si se desecha, se instala una pieza nueva en su lugar
- **La pieza reparada se vuelve a montar:** se realizan las comprobaciones oportunas antes de volver a su funcionamiento la máquina, equipo o instalación.

Figura 3. Flujo de trabajo del mantenimiento correctivo.



Fuente: Byron Serrano.

2.9.3 Tipos de mantenimiento correctivo.

Los tipos de mantenimiento que encontramos hoy en día son los siguientes:

- **Mantenimiento correctivo no planificado:** se trata del mantenimiento que surge en un momento de urgencia y se ha de hacer alguna mejora en la máquina para que vuelva a funcionar con normalidad.
- **Mantenimiento correctivo planificado:** a diferencia del anterior, este tipo de mantenimiento es el que realiza una previsión, pudiendo hacer las preparaciones necesarias para que se lleve a cabo. [19]

2.9.4 Ventajas del mantenimiento correctivo.

Las ventajas del mantenimiento correctivo no planeado no existen, ya que se dan en un momento de emergencia. No obstante, en el mantenimiento correctivo planificado encontramos las siguientes ventajas:

- La maquinaria o equipo trabaja durante más tiempo.
- La carga de trabajo del personal encargado del mantenimiento estará más repartida.
- Los costes de reparación son más bajos.
- La maquinaria que se conforme fiable, efectiva y muy especializada. [22]

2.9.5 Desventajas del mantenimiento correctivo.

El mantenimiento correctivo es el tipo de mantenimiento que los gerentes, administradores, ingenieros y técnicos de mantenimiento, regularmente no quieren que suceda. Estas son algunas de las desventajas que tiene el mantenimiento correctivo:

- Pérdida de producción.
- Sobre costo mano de obra.
- Atraso en planes de mantenimiento.
- Sobre costo en compra de repuestos.
- Mayor estrés al área de mantenimiento. [23]

2.10 Mantenimiento en Uso.

Este es uno de los tipos de mantenimiento industrial de más baja intervención. Normalmente lo suelen realizar los usuarios del equipo o personal de baja cualificación. Consiste en realizar tareas de prevención, como la limpieza adecuada u la observación de defectos visibles [24]

2.11 Mantenimiento Cero Horas.

Consiste en tareas y procedimientos que dejan la máquina a cero horas de funcionamiento. Esto quiere decir que cuando el equipo comience a bajar su rendimiento, se le sustituyen todos los componentes necesarios hasta que tiene el mismo desgaste por el uso. Es uno de los tipos de mantenimiento industrial que sirven para asegurar de alargar la vida útil del equipo. [25]

2.12 Gestión de mantenimiento.

La gestión de mantenimiento consiste en mantener los recursos de la empresa para que la producción se lleve a cabo de forma efectiva y no se malgaste dinero en el proceso de trabajo. Por lo tanto, determina parcialmente el éxito a largo plazo de una empresa, ya que los recursos mal gestionados pueden hacer que pierda dinero. Las actividades de mantenimiento están relacionada la reparación, sustitución de componentes de una maquina especifica. [26]

2.12.1 Principales objetivos de la gestión de mantenimiento.

- Minimizar la pérdida de tiempo productivo debido a fallas de los equipos.

- Extender la vida útil de la planta.
- Minimizar las pérdidas de producción.
- Asegurar la disponibilidad operacional de todos los equipos.
- Uso eficiente de los equipos.
- Garantizar la seguridad personal mediante la inspección y su respectivo mantenimiento.
- Mejorar la calidad de los productos y su productividad.
- Minimizar el costo total de mantenimiento.
- Mejorar la fiabilidad, disponibilidad y el mantenimiento.

2.12.2 Función de la gestión de mantenimiento.

Sus funciones más importantes por parte del jefe de mantenimiento y el personal técnico es:

- Desarrollar normas, procedimientos y estándares de mantenimiento para los equipos de la empresa.
- Programar los trabajos de mantenimiento previa consulta con los departamentos de producción.
- Asegurar la inspección programada.
- Documentar y mantener un registro de cada actividad de mantenimiento.
- Aplicar las normas de seguridad necesarias.
- Monitorear el estado del equipo en periodos regulares.
- Garantizar un control adecuado del inventario de las piezas de recambio y otros materiales. [26]

2.13 Rodamientos en motores de uso general.

Los motores de inducción de uso general son los más utilizados tanto en la industria como a nivel doméstico.

Su desempeño es muy confiable y el usuario está tan acostumbrado a esto que sólo recuerda que existen cuando fallan. Algunas de estas fallas pueden ser prevenidas si se presta atención los rodamientos.

Los rodamientos son un componente esencial de los motores eléctricos, que afectan tanto su desempeño como su vida útil.

Los principales criterios de selección y desempeño de los rodamientos son:

- Vida útil deseada

- Temperatura adecuada de trabajo y temperatura ambiente
- Lubricante y sistema de lubricación
- Vibración y ruido
- Medio ambiente
- Efecto de los rodamientos en la eficiencia

2.13.1 Vida útil

El tipo de rodamiento comúnmente aceptado para motores de uso general es el de bolas, ya que ofrece características de desempeño adecuadas para sus condiciones de operación. Para seleccionar los rodamientos, se asume que el motor trabajará en condiciones de servicio continuo (S1), con una carga con distribución de fuerzas combinadas (radiales y axiales), cuya resultante sea igual a la potencia, par y velocidad nominales del motor, especificados en la placa de datos.

Donde:

X = Factor radial

Y = Factor axial

F = Carga radial (kN)

F = Carga axial (kN)

Se considera que un valor óptimo de vida útil se encuentra entre 25,000 y 40,000 horas de trabajo continuo. Aunque no hay una especificación que indique la vida útil mínima a cumplir por los motores de uso general, existen estándares para aplicaciones particulares. [27]

2.14 Análisis de criticidad

Es una metodología que permite establecer la jerarquía o prioridades de instalaciones, sistemas, equipos y dispositivos, de acuerdo a una figura de mérito llamada “CRITICIDAD”; que es proporcional al registro, creando una estructura que facilita la toma de decisiones y direccionamiento del esfuerzo, recursos hacia las áreas de trabajo.

El análisis es una técnica de fácil manejo y comprensión en el cual se establecen rangos relativos para representar las probabilidades y sus consecuencias.

Es un análisis cuantitativo de eventos y fallas con el fin de clasificar la seriedad de sus consecuencias.

Consiste en un puntaje sencillo basado en acuerdos generales como:

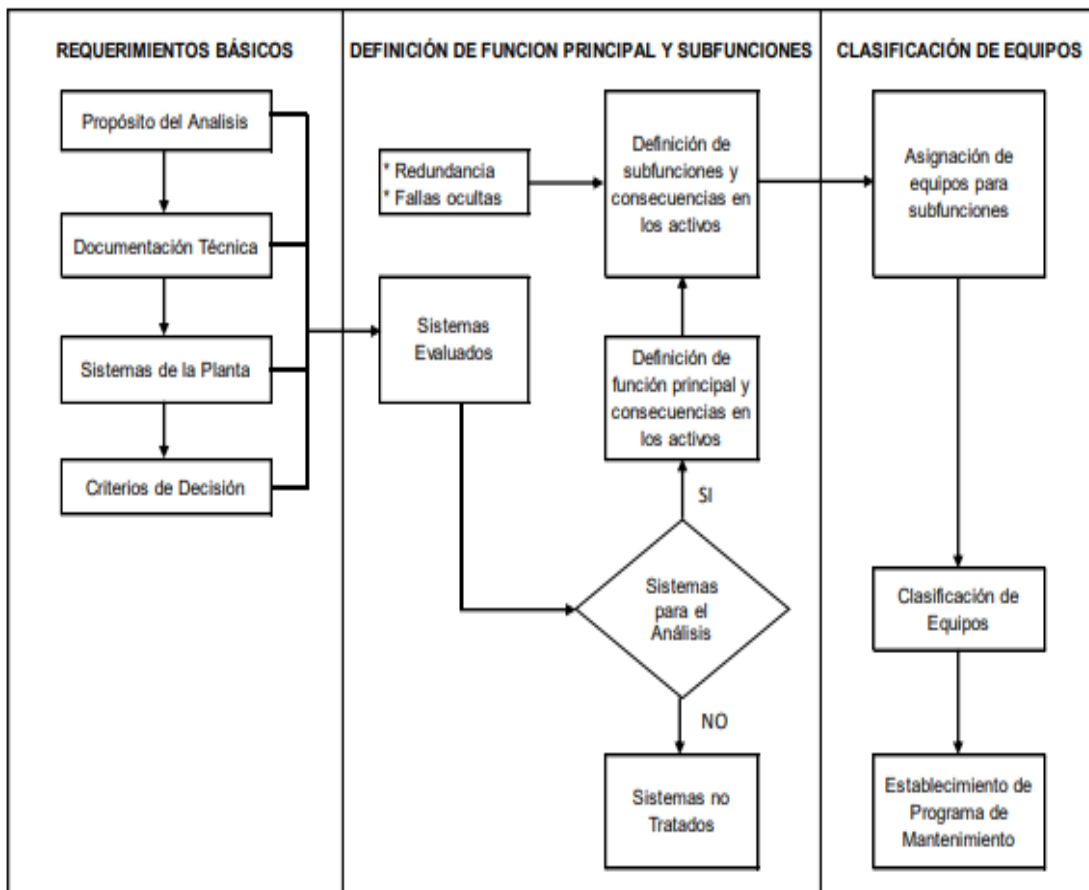
- Costos de producción de parada y pérdidas de producción.
- Consecuencias de daños críticos o secundarios.
- Impacto en la seguridad y medio ambiente.
- Costos de mantenimiento y repuestos.
- Costos de reemplazo de equipos.

Este puntaje se consigue a través del análisis que realiza un grupo multidisciplinario, con la evaluación de unos criterios definidos y su impacto sobre los activos. [28]

2.14.1 Proceso de análisis de criticidad.

El análisis se muestra en el siguiente diagrama de flujo:

Tabla 4. Proceso de análisis de criticidad.



Fuente: Byron Serrano.

2.14.2 Requerimientos básicos.

Antes de iniciar cualquier tipo de análisis es necesario establecer el alcance y objetivos del mismo. Se debe tener claridad sobre la aplicación del análisis de criticidad, su relación con el riesgo y las actividades de mantenimiento.

Como requerimiento básico debe existir la recolección de información técnica, necesaria para iniciar el análisis, filosofía de los criterios de operación de los equipos, descripción de los mismos, histórico de las fallas, costos de operación, mantenimiento de equipos, planos y toda la información de riesgos y afectación de otras áreas en caso de falla. Esta información es necesaria para:

- Establecer los criterios de evaluación.
- Diferenciación entre los diferentes activos dentro de la clasificación.
- Apoyo en la descripción de la estrategia de mantenimiento para equipos críticos.

Los criterios se basan en la clasificación de las posibles consecuencias que se pueda presentar en la operación, estos deben estar en los lineamientos generales de la empresa, en lo que se refiere a la seguridad, medio ambiente, reflejar el funcionamiento real de la planta cuando se trate de pérdidas económicas (producción). [29]

2.14.3 Definición de funciones y subfunciones.

La primera actividad de este grupo consiste en seleccionar los sistemas que deben ser incluidos en el análisis. Los criterios de clasificación o las razones de selección dependen del propósito del análisis y debe quedar documentado. Esta selección puede basarse en los de mantenimiento, pérdidas de producción / disponibilidad e incidentes relacionados con la seguridad.

El paso a continuación es definir las funciones principales de la planta. Se debe tomar el sistema en cuestión y dividirlo en las funciones que lo componen; por ejemplo:

- Intercambio de calor.
- Bombeo.
- Separación.
- generación de energía.
- Compresión.

- Distribución.
- Almacenamiento.

Es aconsejable asignar números identificadores para las funciones y subfunciones para aprovechar el espacio del documento. [29]

2.14.4 Clasificación de equipos.

El primer paso en este grupo de actividades, es la asignación de la subfunción a cada equipo. El resultado es una relación uno a uno, es decir a ninguno se le asignará más de una subfunción. El equipo que tiene más de una función secundaria, se debe asignar la subfunción más crítica. [30]

2.15 Balsa.

Árbol que alcanza una altura hasta de 30 m. y un diámetro hasta de 0.70 m. Tronco liso, de color gris, que se ramifica a unos 10 m. de altura. Las hojas son alternas, pecioladas, y de base cordada. Las flores son grandes, de color blanco y campanuladas. El fruto es una cápsula que se abre por varias valvas y contiene una lana llamada "lana de balso". Es una especie de rápido crecimiento haciendo parte del grupo de especies pioneras o colonizadoras. Es abundante en las vegas de los ríos y en los claros de los bosques donde se han talado árboles. [31]

2.15.1 Producción de balsa en el Ecuador.

Las plantaciones de balsa, de acuerdo con la Asociación Ecuatoriana de Industriales de la Madera AIMA, hay unas 15 mil hectáreas plantadas de boya en el país (1) y su cosecha se realiza dependiendo de las condiciones de la plantación, cuando el árbol tiene en promedio cuatro años, cuando alcanza una altura de 22 metros de altura y 32 centímetros de diámetro, en promedio.

Existen dos modelos de cultivo de balsa:

- El primero es el de los pequeños y medianos productores que tienen plantaciones hasta 40 hectáreas (con un promedio de 3,7 ha). Ellos venden la madera en pie a intermediarios, que puede ser por "camionadas" a un precio de 90 a 110 dólares, o lo que se denomina "carro bananero" a un promedio de mil dólares.
- Un segundo modelo es de los grandes productores de balsa que tienen unidades productivas hasta por encima de las 100 hectáreas. [32]

2.16 Industria de la balsa.

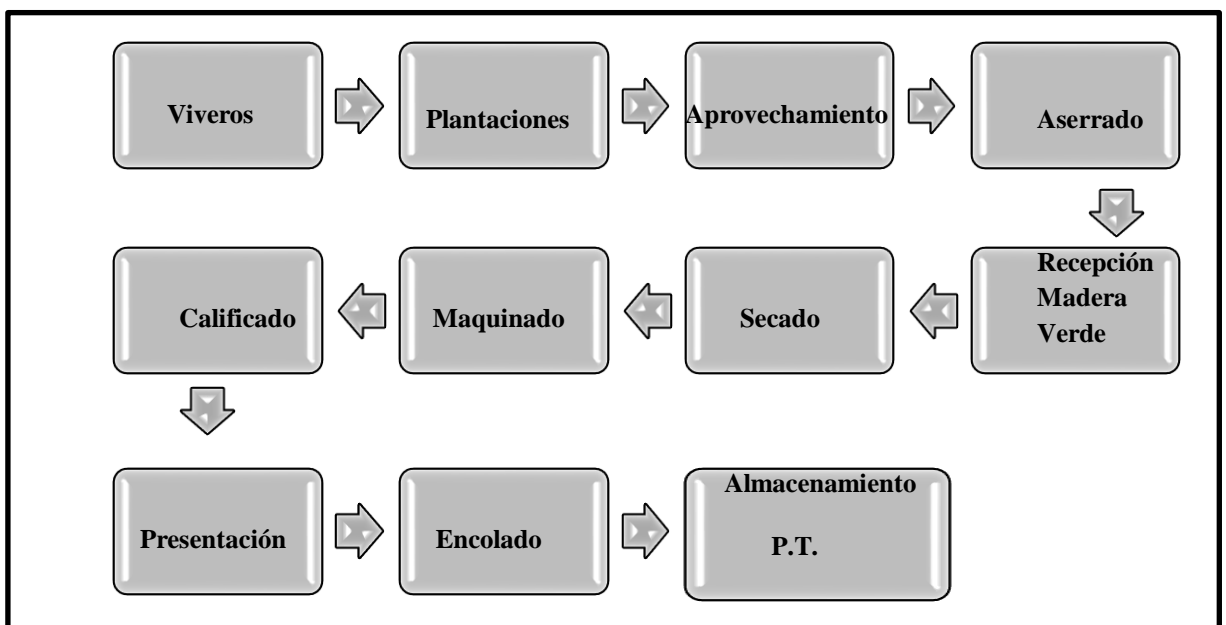
Ecuador es el primer exportador del material, clave en sectores como el de la energía eólica, no obstante, apenas 150 millones de dólares han bastado para hacer de Ecuador el líder mundial en el negocio de la madera balsa, más liviana que todas las demás maderas y más incluso que el corcho. La cifra mencionada, que corresponde a 2015, fue del doble que dos años antes y la que ha situado al país latinoamericano a la cabeza de la producción y exportación de este material, que gracias a su peso y resistencia se usa a nivel internacional en turbinas eólicas, en el revestimiento de cruceros, en tablas de surf, en esquís, en caravanas e, incluso, en puentes para vehículos.

Las turbinas de los molinos se fabrican con madera de balsa, porque es más barato que el metal y más resistente que el plástico.

Ha sido determinante en la consolidación de la producción del país andino, la empresa 3ª Composites, es parte del grupo suizo Schweiter Technologies quien decidió invertir 16 millones de dólares en ampliar el negocio para incrementar el valor añadido. [33]

2.16.1 Flujo de proceso de la industrialización de la madera de balsa.

Tabla 5. Flujo de proceso de la industrialización de la madera de balsa.



Fuente: Byron Serrano.

2.17 Curva de la bañera.

Las técnicas para identificar cuando es el momento de actuar o cambiar un elemento sometido a desgaste, o posible fallo, aplicable de forma directa en análisis de vibraciones, (cojinetes y rodamientos) y en general en el valor de los parámetros sometidos a algún tipo de control periódico (vibración, desgaste, análisis de aceite, etc.), son modelos matemáticos que constan básicamente de tres módulos, una fase inicial, una fase estable y una fase de rápida degeneración. El modelo general responde a la curva característica de vida de un equipo o curva de la bañera, ya indicada en capítulos anteriores, indicando aquí que el desarrollo que se hace tiene una base empírica con el único objetivo de buscar la forma que mejor se adapta, variando los parámetros de la expresión dada posteriormente, al problema en estudio. Cuando se dispone de valores de fallo, tablas de valores, ya se ha indicado el método correcto para determinar la función a través de los parámetros y de ella obtener la figura de la curva. Interesa en determinadas ocasiones, cuando se dispone de la figura en una publicación o en un catálogo, poder determinar una aproximación de los parámetros que componen la función ya que a través de ellos es posible obtener otras características del funcionamiento del modelo que sean aplicables a nuestro caso particular. También de forma empírica, en base a la potencia de cálculo de los programas actuales tipo Excel o similar, es posible con el conocimiento de algunos puntos singulares, pocos normalmente, determinar la función más adecuada sabiendo que los modelos de avería para un elemento responden a una determinada forma de la curva de vida [34]

Máquinas	Numero de ciclos.	Total de máquinas	Número de fal	Ciclo de fal	Ciclo final del inte	Tasa de fallas
Sierra de mesa	0-3	12	5	1	3	0,625
Pendula de prod	0-6	3	4	2	6	0,285714286
Pendula de res	0-6	4	2	3	6	0,166666667
Cepillo QCM	2-6	1	2	2	6	0,2
Cepillo Holzman	0-3	1	2	3	6	0,166666667
Femco	0-6	2	1	4	6	0,1
Cemco	0-4	2	1	2	4	0,166666667
Compresor ASD 30	0-6	1	1	3	6	0,111111111
Compresor ASD 40	0-6	1	1	3	6	0,111111111
Secadoras	0-3	13	1	5	3	0,125
Calderos	0-3	2	1	1	3	0,25
Aspiración	0-2	3	3	1	2	0,6
TOTAL		45				

Tabla 6 Datos para curva de la bañera.

Fuente: Byron Serrano.

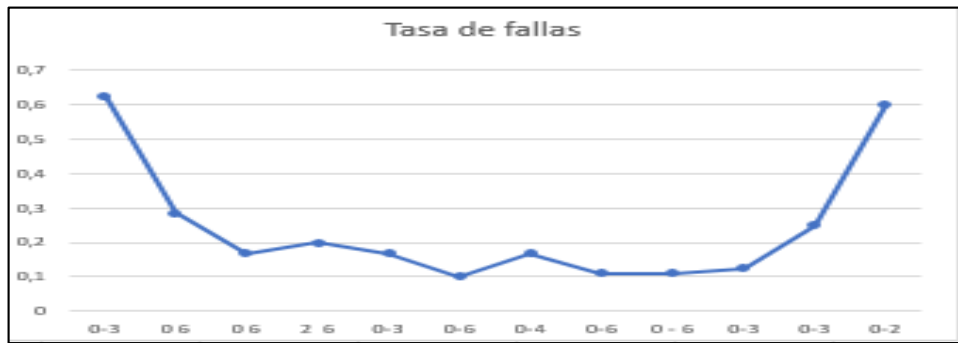


Figura 4. Curva de la bañera.

Fuente: Byron Serrano.

CAPÍTULO III
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Materiales y métodos

3.1.1 Localización de la investigación

El estudio para la Implementación de un plan de mantenimiento integral para las diferentes líneas de producción de la empresa PLANTABAL, ubicada en el cantón Santo Domingo, provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, entre las parroquias Luz de América – Patricia Pilar.

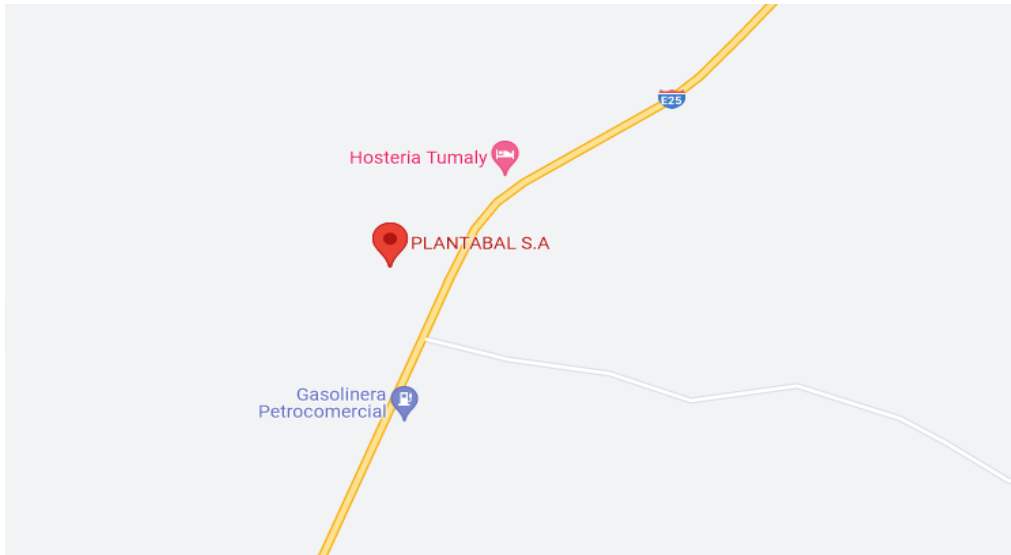


Figura 5. Ubicación geográfica de la empresa PLANTABAL S.A.

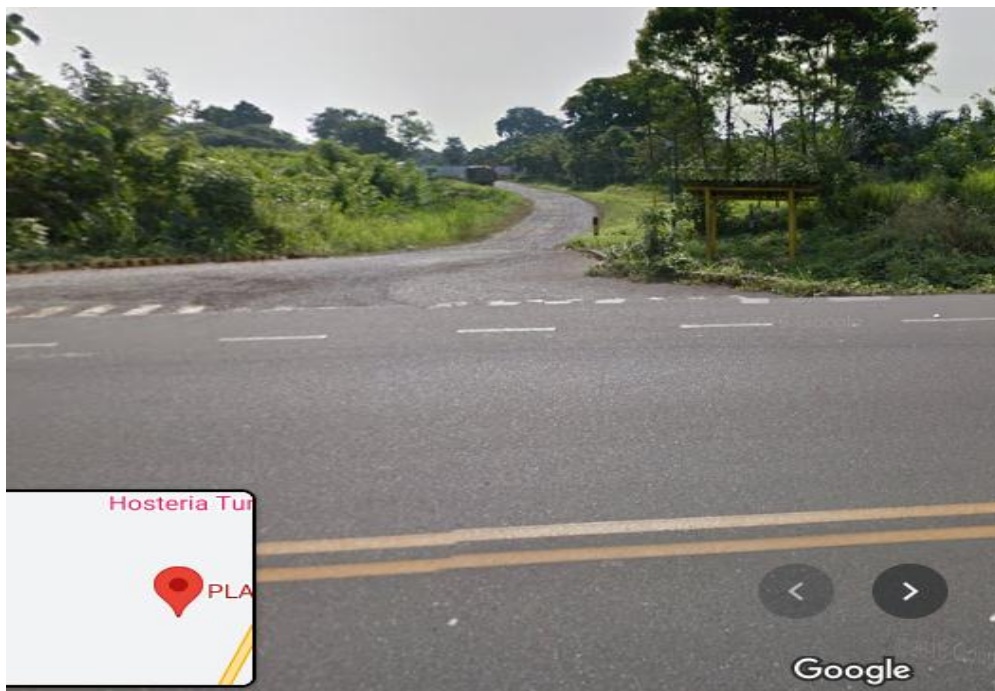


Figura 6. Ubicación física de la empresa PLANTABAL S.A.

3.1.2 Materiales y equipos

Para el desarrollo de la investigación se necesitaron los siguientes recursos.

3.1.3 Equipo humano

- Autor.
- Inspector de mantenimiento.
- Jefe de producción entrevistado.

3.1.4 Materiales de oficina

- Bolígrafos 4
- Hojas (resma) 4
- Lápiz 5
- Carpetas 5
- Perforadora 1
- Grapadora 1
- Cámara fotográfica 1

3.1.5 Equipo de oficina

- Computadora
- Laptop
- Impresora

3.2 Tipo de investigación.

3.2.1 Investigación de campo.

La investigación de campo se desarrolló aplicando la técnica de la encuesta al personal operativo de la planta y entrevista al jefe de mantenimiento. PLANTABAL S.A.

3.2.2 Investigación descriptiva.

Se utilizó la tabulación de la información con lo que se pudo verificar la eficiencia y confiabilidad de las máquinas y equipos de la empresa.

3.3 Método de investigación.

3.3.1 Método analítico.

La aplicación de este método se llevó a cabo con el análisis de la situación actual del proceso en estudio del área de mantenimiento de la empresa.

3.3.2 Método inductivo.

Mediante este método se realizó un estudio general del proceso actual de mantenimiento que se realiza; por medio de la observación se obtuvo información primaria que se registrará, la misma que servirá para la evolución, diagnóstico y conclusiones.

3.3.3 Método deductivo.

El método deductivo, pues va de lo general a lo particular, tratamiento de datos: análisis cuantitativo y cualitativo; como número de registros de las fichas de trabajos de mantenimiento aplicadas a las máquinas y equipos en la empresa.

3.4 Población y muestra.

Siendo nuestro tema de investigación la población y muestra se determinó tomando en consideración a todo el personal operativo de la empresa.

3.4.1 Población.

La empresa PLANTABAL S.A. cuenta con 50 personas en el área de producción, las que fueron consideradas como la población objeto de estudio.

3.4.2 Muestra.

El tamaño de la muestra se aplicará al 100% de la población objeto de estudio por ser finita.

3.5 Presupuesto.

Todos los recursos materiales, financieros y equipos que se necesitaron para el desarrollo del presente trabajo de investigación se detallan en el siguiente presupuesto:

Tabla 7. Presupuesto.

Ítem	Rubros	Valor
3.5.1 Costo de Personal		
	Movilización	250,00
3.5.2 Gastos Generales		
	Equipos de computo	180,00
	Útiles de Oficina	200,00
	Cámara fotográfica	200,00
	Material didáctico	220,00
	Imprevistos (10%)	105,00
	TOTAL	1155,00

Fuente: Byron Serrano.

3.5.3 Financiamiento

3.5.3.1 Fuentes

Los recursos económicos necesarios para el desarrollo del presente trabajo de investigación serán aportes económicos propios del autor del proyecto de tesis.

3.5.3.2 Rubros.

Los rubros que se asumirán son los costos de personal por \$ 250 y los gastos generales por \$ 905.

3.6 Procedimiento metodológico.

El diagnóstico de la situación actual sobre las tareas y actividades de mantenimiento que se realizan en la empresa, se realizó a través de la tabulación de la encuesta realizada al personal operativo. Además, se revisaron datos técnicos que sirvieron para diagnosticar la situación actual.

También se consideraron cuatro aspectos fundamentales para su diagnóstico las cuales son:

- Organización
- Maquinaria.
- Personal.
- Presupuesto.

El análisis de criticidad se realizó mediante la información del diagnóstico y levantando información de los equipos de producción. Este análisis consiste principalmente en:

- Costos de tiempo de operación.
- Consecuencias de daños críticos o secundarios.
- Impacto en la seguridad y medio ambiente.
- Costos de mantenimiento y repuestos.
- Costos de reemplazo de equipos.

El plan de mantenimiento se estableció mediante la designación de responsabilidades y roles de los equipos que intervendrán en la implementación de la propuesta, con ello se determinarán las tareas, actividades y frecuencias según la criticidad de los equipos.

3.7 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Tabla 8 Cronograma de actividades

MES	MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DIC		
SEMANAS	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	
ACTIVIDADES																															
Reunión para tema de anteproyecto	■																														
Selección del tema		■	■	■																											
Definición de tema para anteproyecto					■	■																									
Recopilación de información.							■	■	■	■	■	■																			
Revisión de anteproyecto													■	■	■																
Digitalización de la información.															■	■	■														
Reunión con docente auspiciante.																		■	■												
Redacción de proyecto																							■	■	■						
Reunión con docente auspiciante.																												■			
Conclusiones y recomendaciones																													■		
Informe técnico - nombre del tribunal																												■	■		
Aprobación del tribunal																														■	
Fecha de sustentación																														■	■

Fuente: Byron Serrano.

CAPITULO IV
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados.

4.1.1 Diagnóstico de la situación actual sobre las tareas y actividades de mantenimiento que se realizan en la empresa.

4.1.2 Resultados de la encuesta realizada a los operadores de la empresa.

Pregunta 1. ¿Existe un plan de mantenimiento en la empresa PLANTABAL?

Tabla 9. Existencia de un plan de mantenimiento

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Si	32	64 %
No	18	36 %
Total	50	100 %

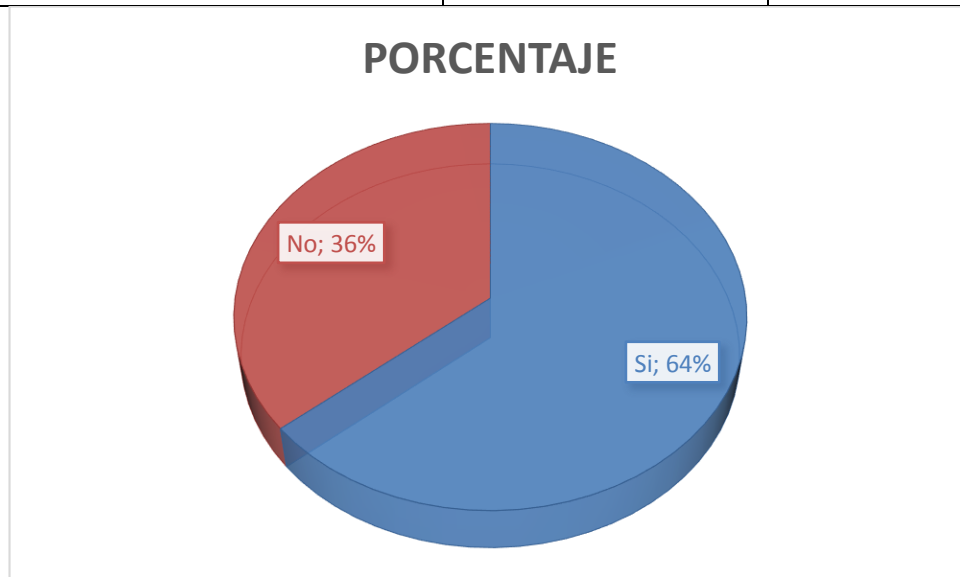


Figura 7. Existencia de un plan de mantenimiento.

Fuente: Byron Serrano.

Análisis:

El 64% de las personas encuestadas indicaron que, si existe un plan de mantenimiento, mientras que el 36% manifestaron de la no existencia de un plan de mantenimiento.

Pregunta 2. ¿Considera usted que el mantenimiento utilizado es el correcto?

Tabla 10. Mantenimiento utilizado es correcto.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Si	23	46 %
No	27	54 %
Total	50	100 %

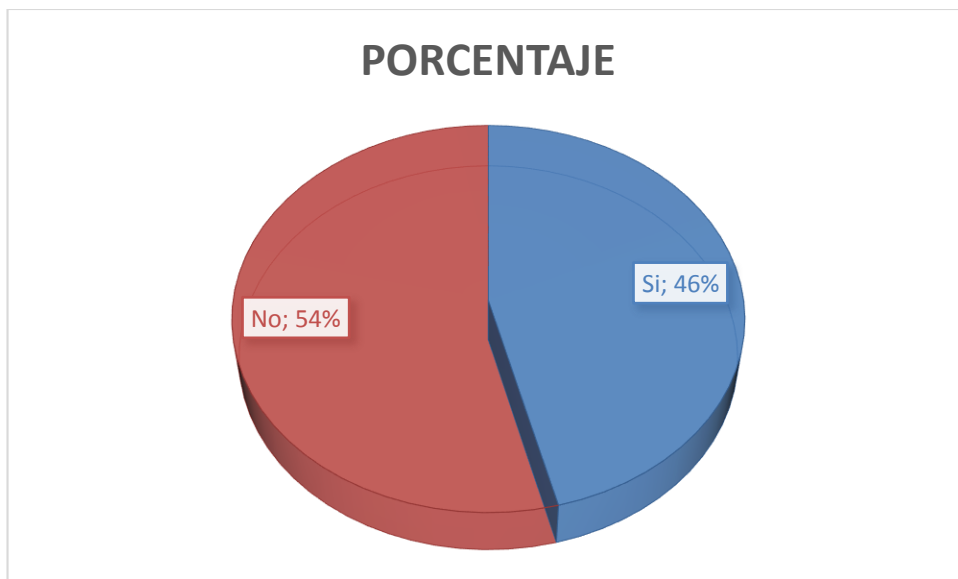


Figura 8 Mantenimiento utilizado es correcto.

Fuente: Byron Serrano.

Análisis:

Las respuestas a esta pregunta son claras, ya que el 46 % de las personas encuestadas indicaron que el mantenimiento utilizado en la empresa es el correcto, mientras que el 54 % manifestaron que no es el correcto.

Pregunta 3. ¿Cada qué tiempo se realiza el mantenimiento de las máquinas y equipos de producción?

Tabla 11. Periodicidad del mantenimiento realizado.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Semanal	15	30 %
Mensual	26	52 %
Semestral	4	8 %
Anual	1	2 %
Otros	4	8 %
Total	50	100 %

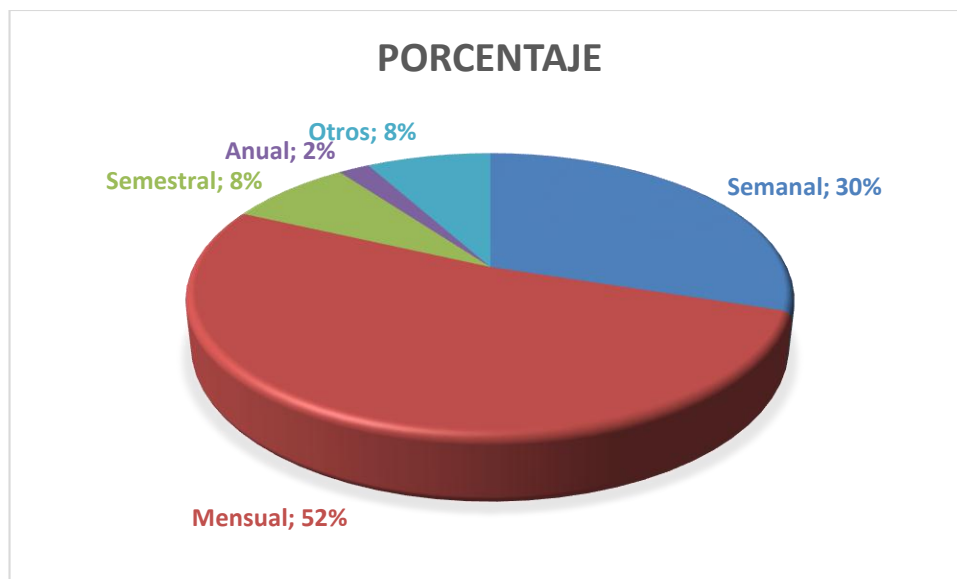


Figura 9. Periodicidad del mantenimiento realizado.

Fuente: Byron Serrano.

Análisis:

El 30 % de las personas encuestadas indicaron que el mantenimiento que se realiza en la empresa a los equipos de producción es semanal, el 52 % dijeron que se realiza mensual, mientras que el 8 % dijeron que se realiza semestral, el 2 % de los encuestados indicaron que el mantenimiento se realiza con una periodicidad de anual y el restante 8 % no manifestaron ninguna de las preguntas en concreto.

Pregunta 4. ¿Existe un control de monitoreo de las máquinas?

Tabla 12. Existencia de control de monitoreo de máquinas.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Si	30	60 %
No	20	40 %
Total	50	100 %

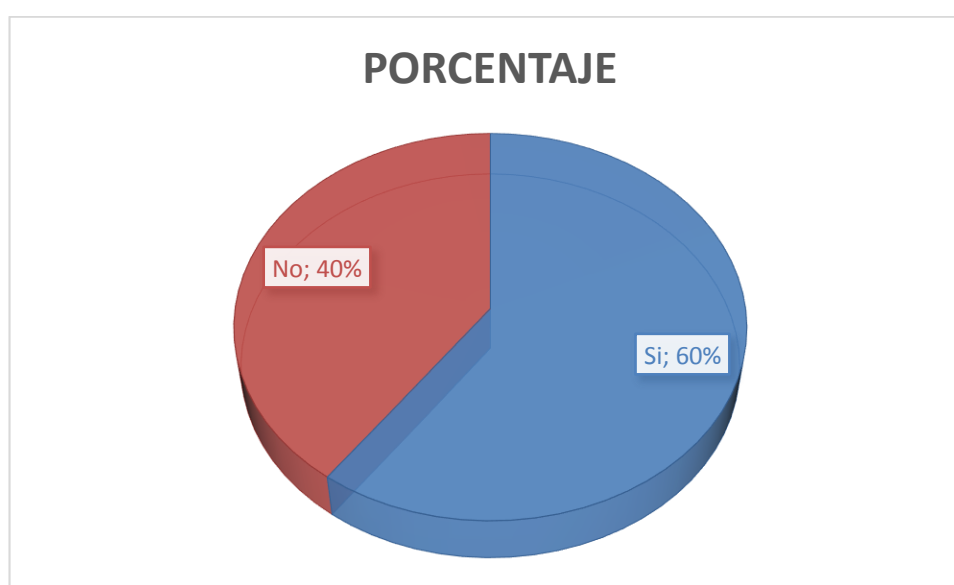


Figura 10. Existencia de control de monitoreo de máquinas.

Fuente: Byron Serrano.

Análisis:

Las respuestas a esta pregunta son claras, ya que el 60 % de las personas encuestadas indicaron que, si existe un control de monitoreo de la maquinaria y equipos de la planta, mientras que 40 % dijeron que no existe un control establecido y documentado.

Pregunta 5. ¿Con que frecuencia son monitoreadas las máquinas durante el proceso?

Tabla 13. Frecuencia de monitoreo.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
30 minutos	7	14 %
60 minutos	11	22 %
90 minutos	7	14 %
Otros	25	50 %
Total	50	100 %



Figura 11 Frecuencia de monitoreo.

Fuente: Byron Serrano.

Análisis:

El 14 % de las personas encuestadas dijeron que el monitoreo a los equipos de producción de la empresa se realiza cada 30 minutos, el 22 % manifestaron cada 60 minutos, el 14 % dijeron que se realiza cada 90 minutos, mientras que el restante 50 % supieron manifestar que no hay tiempo establecido.

¿En caso de daño de las máquinas cuentan con las herramientas y repuestos en planta para su arreglo inmediato?

Tabla 14. Disposición de herramientas y repuestos.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje Pregunta 6.
Si	32	64 %
No	18	36 %
Total	50	100 %

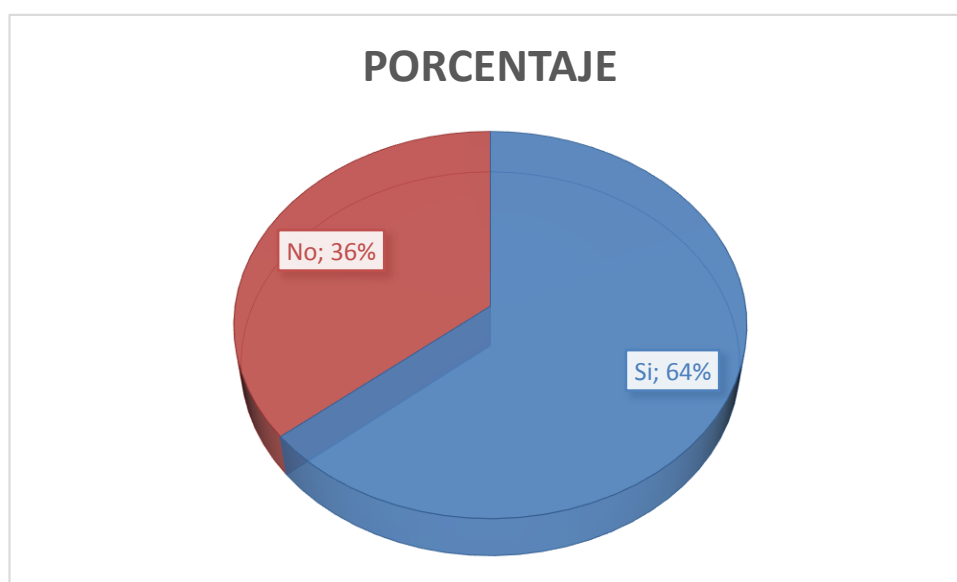


Figura 12. Disposición de herramientas y repuestos.

Fuente: Byron Serrano.

Análisis:

El 64 % de las personas encuestadas según el gráfico 6 indicaron que sí disponen de herramientas y repuestos en caso de daño de las maquinarias de la planta, mientras que el 36 % dijeron que no disponen de herramientas y repuestos en el momento del daño de un equipo o maquinaria.

Pregunta 7. ¿Existe personal capacitado para dar solución a los daños de las máquinas?

Tabla 15. Existencia de personal capacitado.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Si	41	82 %
No	9	18 %
Total	50	100 %

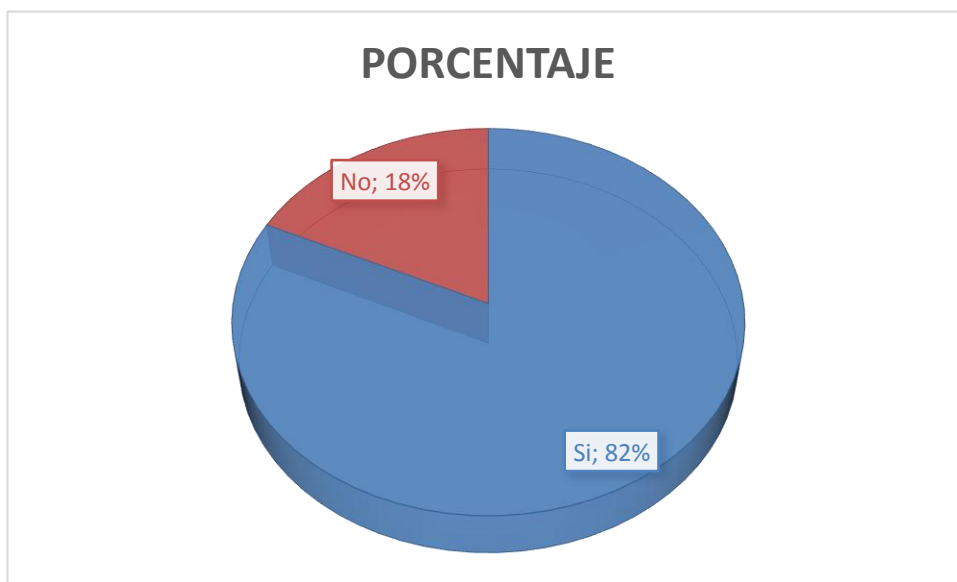


Figura 13. Existencia de personal capacitado.

Fuente: Byron Serrano.

Análisis:

Del total de personas encuestadas el 82 % indicaron que, si existe personal capacitado para realizar actividades de mantenimiento, mientras que el 18 % dijeron que no hay disponibilidad de personal capacitado para realizar dichas actividades.

Pregunta 8. ¿Existen paradas prolongadas de la producción por daño de las máquinas?

Tabla 16. Paradas prolongadas en producción.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Si	18	36 %
No	32	64 %
Total	50	100 %

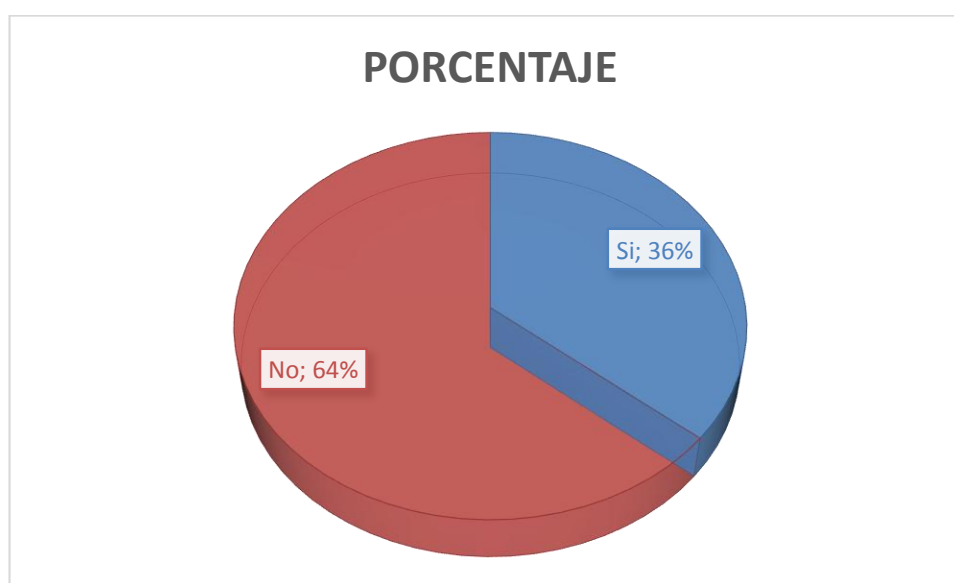


Figura 14. Paradas prolongadas en producción.

Fuente: Byron Serrano.

Análisis:

Del total de personas encuestadas el 36 % indicaron que en la empresa PLANTABAL si existen paradas prolongadas por daño de máquinas, mientras que el 64 % dijeron que no hay paradas prolongadas en producción por daño de máquinas y equipos.

Pregunta 9. ¿Cómo define el mantenimiento de las máquinas?

Tabla 17. Definición del mantenimiento en la empresa.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Excelente	3	6 %
Muy bueno	1	2 %
Bueno	25	50 %
Regular	18	36 %
Malo	3	6 %
Total	50	100 %

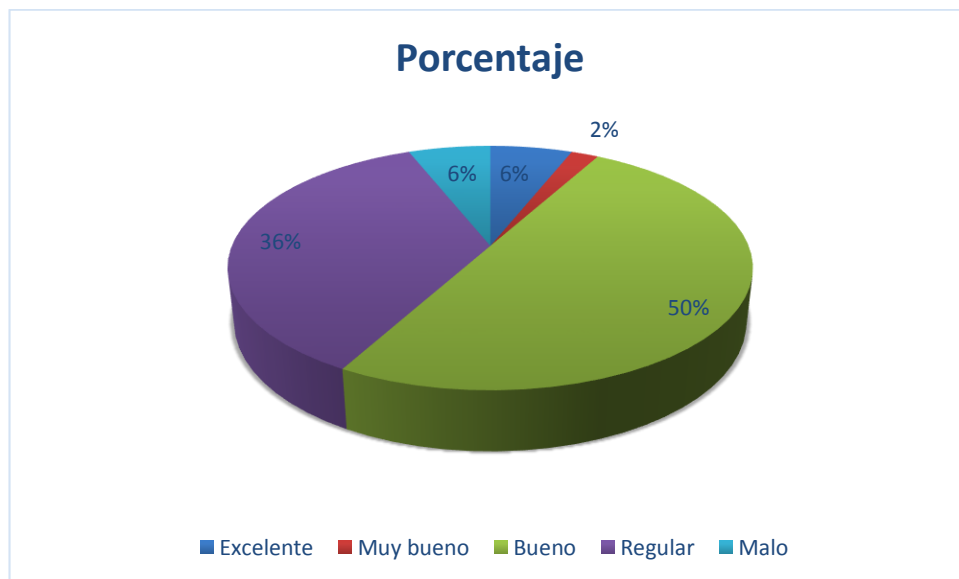


Figura 15. Definición del mantenimiento en la empresa.

Fuente: Byron Serrano.

Análisis:

Las respuestas a esta pregunta hay que considerarla, ya que solo el 6 % de los encuestados definieron el mantenimiento que se practica en la empresa es excelente, el 2 % manifestaron que es muy bueno, el 50 % indicaron que el mantenimiento que se realiza es bueno, y lo que hay que tener en cuenta es que el 36 % dijeron que es regular, y el 6 % manifestaron que es regular.

Pregunta 10. ¿Cree usted que la implementación de un plan de mantenimiento preventivo y predictivo mejorará la vida útil de las máquinas y generará rentabilidad para la empresa?

Tabla 18. Implementación de un plan de mantenimiento.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Si	47	94 %
No	3	6 %
Total	50	100 %



Figura 16 Implementación de un Plan de mtto.

Fuente: Byron Serrano.

Análisis:

Del total de personas encuestadas el 94 % indicaron que sería necesaria la implementación de un plan de mantenimiento en la empresa PLANTABAL, mientras que el 6 % dijeron que no hay necesidad de la implementación de un plan de mantenimiento.

Resultados de la entrevista realizada al jefe de mantenimiento.

Tabla 19 Entrevista realizada al jefe de mantenimiento.

ITEMS	PREGUNTAS	RESPUESTAS
1	¿Hace que tiempo labora en la empresa PLANTABAL?	Desde hace un año.
2	¿Existe un plan de mantenimiento en la empresa PLANTABAL?	No
3	¿Qué tipo de mantenimiento aplican dentro de la empresa?	En caso de daño mantenimiento correctivo.
4	¿Considera usted que se debería implementar un plan de mantenimiento preventivo y predictivo en la empresa?	Por supuesto que si
5	¿Se ha obtenido perdida de la producción por daños de los equipos?	No tanto pérdida, pero si atraso de la producción lo cual es pérdida económica para la empresa.

Análisis:

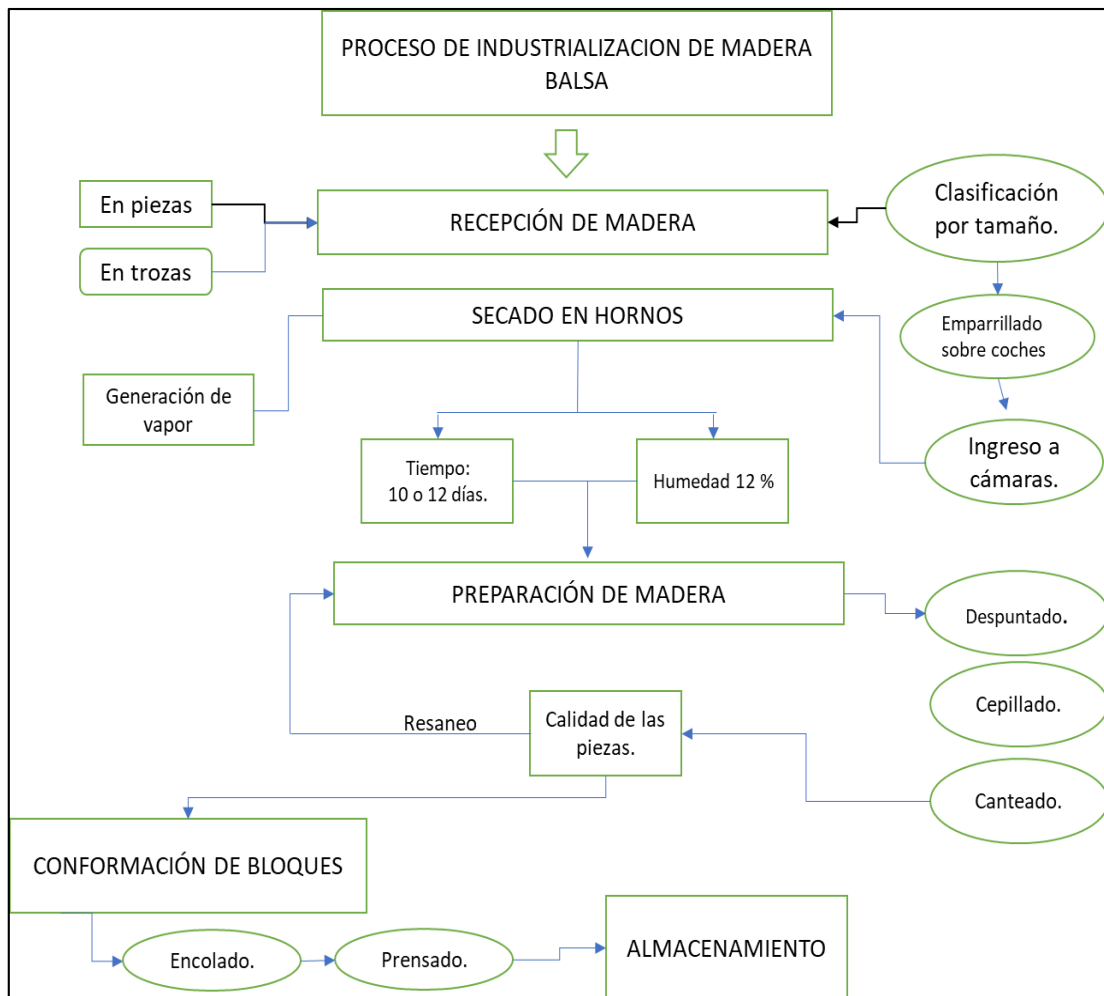
De las respuestas que el jefe de mantenimiento de la empresa PLANTABAL dio a las preguntas que se le hizo en la entrevista, confirma que en la empresa no se ha implementado ningún tipo de mantenimiento a las máquinas y equipos de producción hasta el momento y que lo más importante que el piensa con respecto a las paradas de máquinas por mantenimiento correctivo es que se ve perjudicada en el retraso que sufre la empresa en la entrega a tiempo de sus pedidos a los clientes.

4.1.3 Identificación de las máquinas y equipos de mayor criticidad.

4.1.3.1 Diagrama de flujo de la industrialización de la madera de balsa.

Antes de identificar cuáles son las maquinas con mayor criticidad en la planta, se realizó el actual diagrama de flujo del proceso de industrialización de la madera balsa, el cual se detalla en la siguiente figura:

Tabla 20. Diagrama de flujo de la industrialización de la madera de balsa.



Fuente: Byron Serrano.

4.1.4 Norma ISO 10816

Establece las condiciones y procedimientos generales para la medición y evaluación de la vibración, utilizando mediciones realizadas sobre partes no rotativas de las máquinas. El criterio general de evaluación se basa tanto en la monitorización operacional como en pruebas de validación que han sido establecidas fundamentalmente con objeto de garantizar un funcionamiento fiable de la máquina a largo plazo. Esta norma reemplaza a las ISO 2372 e ISO 3945, que han sido objeto de revisión técnica. Este estándar consta de cinco partes: • Parte 1: Indicaciones generales. • Parte 2: Turbinas de vapor y generadores que superen los 50 MW con velocidades típicas de trabajo de 1500, 1800, 3000 y 3600 RPM. • Parte 3: Maquinaria industrial con potencia nominal por encima de 15 kW y velocidades entre 120 y 15000 RPM. • Parte 4: Conjuntos movidos por turbinas de gas excluyendo las empleadas en aeronáutica. • Parte 5: Conjuntos de máquinas en plantas de hidrogenación y bombeo (únicamente disponible en inglés)

Los criterios de vibración de este estándar se aplican a un conjunto de máquinas con potencia superior a 15 kW y velocidad entre 120 RPM y 15.000 RPM. Los criterios son sólo aplicables para vibraciones producidas por la propia máquina y no para vibraciones que son transmitidas a la máquina desde fuentes externas. El valor eficaz (RMS) de la velocidad de la vibración se utiliza para determinar la condición de la máquina. Este valor se puede determinar con casi todos los instrumentos convencionales para la medición de vibración. [35]

4.1.5 Decibeles permitidos en el lugar de trabajo.

La exposición de los trabajadores a un ruido estable y/o variable, debe ser controlada por el empleador de manera tal que, en una jornada de ocho (8) horas de trabajo, el nivel de ruido ambiente continuo no debe superar los 85 decibeles, medidos en la posición del oído del trabajador a través de la utilización de un sonómetro, el cual puede ser requerido por el empleador al Instituto de Seguridad Laboral (ISL) o Mutualidades a la cual pertenezca la empresa.

La exposición ocupacional a ruido estable o fluctuante debe ser controlada, con el objeto que para una jornada de 8 horas diarias ningún trabajador pueda estar expuesto a un nivel de presión sonora continuo equivalente a 85 decibeles, medidos en la posición del oído del trabajador. Si los niveles de presión sonora fueran superiores a 85 decibeles, el tiempo de exposición al ruido deber disminuir.

En relación con lo anterior se debe tener presente que el artículo 184 del Código del Trabajo establece que el empleador está obligado a tomar todas las medidas necesarias para proteger eficazmente la vida y salud de los trabajadores, manteniendo las condiciones adecuadas de higiene y seguridad en las faenas, como también los implementos necesarios para prevenir accidentes y enfermedades profesionales. De esta manera, es responsabilidad del empleador tomar las medidas necesarias para mantener el nivel de ruido dentro de los rangos permisibles y efectuar constantemente las mediciones de ruido. [36]

4.1.6 Determinación de la criticidad de los equipos.

Para determinar la criticidad de los equipos se utilizó la matriz de frecuencia por consecuencia de la falla. En un eje representa la frecuencia de fallas y en el otro los

impactos o consecuencias, en los cuales incurrirá la unidad o equipo en estudio si le ocurre una falla.

Tabla 21. Matriz de análisis de criticidad.

CATEGORÍA DE FRECUENCIAS	5	M	M	A	A	A
	4	M	M	A	A	A
	3	B	M	M	A	A
	2	B	B	M	M	A
	1	B	B	B	M	A
	CATEGORIA DE CONSECUENCIAS	1	2	3	4	5

La matriz tiene un código de colores que permite identificar la menor o mayor intensidad de riesgo relacionado con el valor de criticidad de la instalación, sistema o equipo bajo análisis, en donde se identifican con letras los niveles de criticidad de la siguiente manera:

B	Criticidad Baja (color verde)	$5 \leq \text{Criticidad} \leq 29$
M	Criticidad Media (color amarillo)	$30 \leq \text{Criticidad} \leq 49$
A	Criticidad Alta (color rojo)	$50 \leq \text{Criticidad} \leq 125$

Figura 17. Código de colores.

4.1.7 Elementos para determinar la criticidad.

- **Criticidad.**

La criticidad se determinará cuantitativamente, multiplicando la probabilidad o frecuencia de ocurrencia de una falla funcional por la suma de las consecuencias de la misma, estableciendo rasgos de valores para homologar los criterios de evaluación.

Criticidad = Frecuencia * Consecuencia

- Estimación de la frecuencia alta.

La estimación de la frecuencia de falla y el impacto total o consecuencia de las fallas se realizó utilizando criterios y rangos preestablecidos, la frecuencia de ocurrencia del evento se determinó por el número de eventos por año.

La siguiente tabla muestra los criterios para estimar la frecuencia.

- **Estimación de consecuencias de falla.**

Para la estimación de las consecuencias o impactos de la falla, se emplean los siguientes criterios y rangos establecidos.

Criterios para estimar las consecuencias de fallos.

Tabla 22. Criterios para estimar la frecuencia de fallos.

Categoría	Tiempo promedio entre fallas TPEF, en años	Numero de fallas por año	Interpretación
5	$TPEF < 1$	$\lambda > 1$	Es probable que ocurran varias fallas en un año
4	$1 \leq TPEF < 10$	$0.1 < \lambda \leq 1$	Es probable que ocurran varias fallas en 10 años, pero es poco probable que ocurra en 1 año
3	$10 \leq TPEF < 100$	$00.1 < \lambda \leq 0.1$	Es probable que ocurran varias fallas en 100 años, pero es poco probable que ocurra en 10 años
2	$100 \leq TPEF < 1000$	$000.1 < \lambda \leq 0.01$	Es probable que ocurran varias fallas en 1000 años, pero es poco probable que ocurra en 100 años
1	$TPEF \geq 1000$	$000.1 \leq \lambda$	Es probable que ocurran varias fallas en 1000 años

Tiempo Medio Entre Fallas y Tiempo Medio Para Reparar

Tiempo Medio Entre Fallas y Tiempo Medio Para Reparar son dos KPI importantes en el mantenimiento de planta.

Tabla 23 Tiempo medio entre fallas

Tiempo total de producción (tiempo de funcionamiento + tiempo de inactividad).	132
Tiempo total de inactividad.	8
Número de fallas.	12
MTBF	10 horas
MTTR	1 horas

MTBF = (Tiempo total de funcionamiento) / (número de fallas)

MTTR = (Tiempo total de inactividad) / (número de fallas)

Tabla 24. Estimación de consecuencias de falla.

Categoría	Daños al personal	Efecto en la población	Impacto ambiental	Pérdida de producción	Daños a la instalación
5	Muerte o incapacidad total permanente, daños severos o enfermedades un uno o más miembros de la empresa	Muerte o incapacidad total permanente, daños severos o enfermedades un uno o más miembros de la comunidad	Daños irreversibles al ambiente y que violen regulaciones y leyes ambientales	Mayor de 50 MM	Mayor de 50 MM
4	Incapacidad parcial permanente, heridas severas o enfermedades un uno o más miembros de la empresa	Incapacidad parcial permanente, daños o enfermedades en la menos un miembro de la población	Daños irreversibles al ambiente y que violen regulaciones y leyes ambientales	De 15 a 50 MM	De 15 a 50 mm
3	Daños o enfermedades severas de varias personas de la instalación. Requiere suspensión laboral	Puede resultar en la hospitalización de al menos 3 personas	Daños ambientales regulables sin violación de leyes y regularizaciones, la restauración puede ser acumulada	De 5 a 15 MM	De 5 a 15 MM
2	El personal de la planta requiere tratamiento médico o primeros auxilios	Puede resultar en heridas o enfermedades que requieran tratamiento médico o primeros auxilios	Mínimos daños ambientales sin violación de leyes y regulaciones	De 500 mil a 5 MM	De 500 mil a 5 MM
1	Sin impacto en el personal de la planta	Sin efecto en la población	Sin daños ambientales ni violación de leyes y regulaciones	Hasta 500 mil	Hasta 500 mil

4.1.8 Determinación de la criticidad.

Criticidad péndula de producción No. 1

Tabla 25. Criticidad péndula de producción No. 1.

Equipo: Péndula No.1	Tiempo de reparación: Menor a un día
Ubicación: Producción	Consecuencias: Daños al personal: Sin daños al personal. Impacto a la población: Sin impacto Impacto ambiental: Sin impacto Impacto de producción: Sin pérdida en la producción. Daño a las instalaciones: Sin daño
Condiciones Operacionales: Motor de 5Hp / 3500 RPM y Tensión de 220 V.	
Filosofía Operacional: Máquina funciona con sierra circular de 16 pulgadas de diámetro y 96 dientes	
Modo de Falla representativo: Rotura de bandas	
Frecuencia de ocurrencia: Cada seis meses aproximadamente	
Valorización Criticidad	
Daños al personal:	1
Impacto a la población:	1
Impacto ambiental:	1
Impacto de producción:	1
Daño a las instalaciones:	1
Impacto Total:	5
Frecuencias de fallas:	5
Nivel de criticidad	Frecuencias de fallas x Impacto total
Nivel de criticidad = 25	

Fuente: Byron Serrano.


Frecuencia	5	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125
	4	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	64	68	72	76	80	84	88	92	96	100
	3	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	54	57	60	63	66	69	72	75
	2	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50
	1	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
	Impacto																					

Figura 18. Nivel de criticidad.

El análisis de los factores considerados de la tabla 20, Ilustración 14, el nivel de criticidad en la maquina péndula No.1 se encuentra en el rango 5-29, por lo que la jerarquización de la criticidad es de nivel bajo.

Crítica péndula de producción No. 2

Tabla 26. Crítica péndula de producción No. 2.

Equipo: Péndula No. 2	Tiempo de reparación: Menor a un día
Ubicación: Producción	
Condiciones Operacionales: Motor de 3Hp / 3500 RPM y Tensión de 220 V.	
Filosofía Operacional: Máquina funciona con sierra circular de 16 pulgadas de diámetro y 96 dientes	
Modo de Falla representativo: Rotura de bandas	
Frecuencia de ocurrencia: Cada seis meses aproximadamente	
Consecuencias: Daños al personal: Sin daños al personal. Impacto a la población: Sin impacto Impacto ambiental: Sin impacto Impacto de producción: Sin pérdida en la producción. Daño a las instalaciones: Sin daño	
Valorización Crítica	
Daños al personal:	1
Impacto a la población:	1
Impacto ambiental:	1
Impacto de producción:	1
Daño a las instalaciones:	1
Impacto Total:	5
Frecuencias de fallas:	5
Nivel de criticidad	Frecuencias de fallas x Impacto total
Nivel de criticidad = 25	

Fuente: Byron Serrano.

Frecuencia	5	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125
	4	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	64	68	72	76	80	84	88	92	96	100
	3	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	54	57	60	63	66	69	72	75
	2	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50
	1	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Impacto																						

Figura 19. Nivel de criticidad.

Mediante el análisis realizado mediante los factores de criticidad considerados en la tabla 20, Ilustración 14, el nivel de criticidad se encuentra en el rango 5-29, por lo que la jerarquización del nivel de criticidad es baja.

Criticidad péndula de producción No. 3

Tabla 27. Criticidad péndula de producción No. 3.

Equipo: Péndula No. 3	Tiempo de reparación: Menor a un día
Ubicación: Producción	Consecuencias: Daños al personal: Sin daños al personal. Impacto a la población: Sin impacto Impacto ambiental: Sin impacto. Impacto de producción: Sin pérdida en la producción. Daño a las instalaciones: Sin daño
Condiciones Operacionales: Motor de 5Hp / 3500 RPM y Tensión de 220 V.	
Filosofía Operacional: Máquina funciona con sierra circular de 16 pulgadas de diámetro y 96 dientes	
Modo de Falla representativo: Rotura de bandas	
Frecuencia de ocurrencia: Cada seis meses aproximadamente	
Valorización Criticidad	
Daños al personal:	1
Impacto a la población:	1
Impacto ambiental:	1
Impacto de producción:	1
Daño a las instalaciones:	1
Impacto Total:	5
Frecuencias de fallas:	5
Nivel de criticidad	Frecuencias de fallas x Impacto total
Nivel de criticidad = 25	


Frecuencia	5	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125
	4	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	64	68	72	76	80	84	88	92	96	100
	3	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	54	57	60	63	66	69	72	75
	2	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50
	1	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Impacto																						

Figura 20. Nivel de criticidad.

El análisis realizado mediante los factores considerados de la tabla 20, Ilustración 14, el nivel de criticidad la máquina péndula cortadora 3 se encuentra en el rango entre 5 y 29, por lo que la jerarquización de la criticidad de esta máquina es de nivel bajo.

Criticidad péndula de resaneo No. 1

Tabla 28. Criticidad péndula de resaneo No. 1.

Equipo: Péndula de resaneo No.1	Tiempo de reparación: Menor a un día
Ubicación: Producción	
Condiciones Operacionales: Motor de 2Hp / 3500 RPM y Tensión de 220 V.	
Filosofía Operacional: Máquina funciona una sierra circular de 16 pulgadas de diámetro y 96 dientes	
Modo de Falla representativo: Rotura de bandas	
Frecuencia de ocurrencia: Cada seis meses aproximadamente	
Consecuencias: Daños al personal: Sin daños al personal. Impacto a la población: Sin impacto Impacto ambiental: Sin impacto Impacto de producción: Sin pérdida en la producción. Daño a las instalaciones: Sin daño	
Valorización Criticidad	
Daños al personal:	1
Impacto a la población:	1
Impacto ambiental:	1
Impacto de producción:	1

Daño a las instalaciones:	1
Impacto Total:	5
Frecuencias de fallas:	5
Nivel de criticidad	Frecuencias de fallas x Impacto total
Nivel de criticidad = 25	

Fuente: Byron Serrano.

Frecuencia	5	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125
	4	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	64	68	72	76	80	84	88	92	96	100
	3	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	54	57	60	63	66	69	72	75
	2	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50
	1	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Imp acto																						

Figura 21. Nivel de criticidad.

Según el análisis realizado mediante los factores considerados de la tabla 20, Ilustración 14, el nivel de criticidad la máquina péndula cortadora de resaneo se encuentra en el rango entre 5 y 29, por lo que la jerarquización de la criticidad de esta máquina es de nivel bajo.

Criticidad Cepillo QCM

Tabla 29. Criticidad Cepillo QCM.

Equipo: Cepillo QCM.	Tiempo de reparación: Menor a un día
Ubicación: Producción	
Condiciones Operacionales: Motor de 7.5Hp / 1750 RPM y Tensión de 220 V.	
Filosofía Operacional: Máquina funciona con sistema de transmisión de piñones paso 50	
Modo de Falla representativo: Rotura de piñones	
Frecuencia de ocurrencia: Cada año aproximadamente	
Consecuencias: Daños al personal: Sin daños al personal. Impacto a la población: Sin impacto Impacto ambiental: Sin impacto.	



Impacto de producción: Sin pérdida en la producción.		
Daño a las instalaciones: Sin daño		
Valorización Criticidad		
Daños al personal:		1
Impacto a la población:		1
Impacto ambiental:		1
Impacto de producción:		1
Daño a las instalaciones:		1
Impacto Total:		5
Frecuencias de fallas:		4
Nivel de criticidad	Frecuencias de fallas x Impacto total	
Nivel de criticidad = 20		

Fuente: Byron Serrano.


Frecuencia	5	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150	155	160	165	170	175	180	185	190	195	200	205	210	215	220	225	230	235	240	245	250																																																																																																																																																																																																										
	4	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	64	68	72	76	80	84	88	92	96	100	104	108	112	116	120	124	128	132	136	140	144	148	152	156	160	164	168	172	176	180	184	188	192	196	200	204	208	212	216	220	224	228	232	236	240	244	248	252																																																																																																																																																																																													
	3	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	54	57	60	63	66	69	72	75	78	81	84	87	90	93	96	99	102	105	108	111	114	117	120	123	126	129	132	135	138	141	144	147	150	153	156	159	162	165	168	171	174	177	180	183	186	189	192	195	198	201	204	207	210	213	216	219	222	225	228	231	234	237	240	243	246	249	252																																																																																																																																																																								
	2	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	82	84	86	88	90	92	94	96	98	100	102	104	106	108	110	112	114	116	118	120	122	124	126	128	130	132	134	136	138	140	142	144	146	148	150	152	154	156	158	160	162	164	166	168	170	172	174	176	178	180	182	184	186	188	190	192	194	196	198	200	202	204	206	208	210	212	214	216	218	220	222	224	226	228	230	232	234	236	238	240	242	244	246	248	250	252																																																																																																																														
	1	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252
		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252
	Impacto																																																																																																																																																																																																																																																								

Figura 22. Nivel de criticidad.

Según el análisis realizado mediante los factores considerados de la tabla 20, Ilustración 14, el nivel de criticidad la máquina Cepilladora 2 se encuentra en el rango entre 5 y 29, por lo que la jerarquización de la criticidad de esta máquina es de nivel bajo.

Criticidad Cepillo Holzman.

Tabla 30. Criticidad Cepillo Holzman.

Equipo: Cepillo Holzman.	Tiempo de reparación: de 1 a dos días.
Ubicación: Producción	
Condiciones Operacionales: 3 Motores de B 5.4,0 112 M/2, 220 - 240 V, 50/60 ciclos; DAM V5 5,5 B25/2 200	
Filosofía Operacional: Máquina funciona con sistema de husillo y manguito fresador y transmisión de rodamientos de bolas.	
Modo de Falla representativo: Daño de rodamientos	
Frecuencia de ocurrencia: Cada dos años aproximadamente	
Consecuencias: Daños al personal: Sin daños al personal. Impacto a la población: Sin impacto Impacto ambiental: Sin impacto Impacto de producción: Sin pérdida en la producción. Daño a las instalaciones: Sin daño	
Valorización Criticidad	
Daños al personal:	1
Impacto a la población:	1
Impacto ambiental:	1
Impacto de producción:	1
Daño a las instalaciones:	1
Impacto Total:	5
Frecuencias de fallas:	4
Nivel de criticidad	Frecuencias de fallas x Impacto total
Nivel de criticidad = 20	

Fuente: Byron Serrano.

Frecuencia	5	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125
	4	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	64	68	72	76	80	84	88	92	96	100
	3	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	54	57	60	63	66	69	72	75
	2	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50
	1	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
	Impacto																					

Figura 23. Nivel de criticidad.

Según el análisis realizado mediante los factores considerados de la tabla 20, Ilustración 14, el nivel de criticidad la máquina Cepillo Holzman se encuentra en el rango entre 5 y 29, por lo que la jerarquización de la criticidad de esta máquina es de nivel bajo.

Criticidad Sierra de mesa No. 1

Tabla 31. Criticidad Sierra de mesa No. 1.

Equipo: Sierra de mesa No.1	Tiempo de reparación: Menor a 1 día.
Ubicación: Producción	
Condiciones Operacionales: Motor de 10 Hp / 1750 RPM, tensión 220 V.	
Filosofía Operacional: Máquina funciona con sierra circular de 16 pulgadas de diámetro y 96 dientes para corte longitudinal	
Modo de Falla representativo: fallas en guardas.	
Frecuencia de ocurrencia: Cada seis meses aproximadamente	
Consecuencias: Daños al personal: Sin daños al personal. Impacto a la población: Sin impacto Impacto ambiental: Sin impacto Impacto de producción: Sin pérdida de la producción. Daño a las instalaciones: Sin daño en las instalaciones.	
Valorización Criticidad	
Daños al personal:	1
Impacto a la población:	1
Impacto ambiental:	1
Impacto de producción:	1
Daño a las instalaciones:	1
Impacto Total:	5
Frecuencias de fallas:	5
Nivel de criticidad	Frecuencias de fallas x Impacto total
Nivel de criticidad = 25	

Fuente: Byron Serrano.

Frecuencia	5	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125
	4	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	64	68	72	76	80	84	88	92	96	100
	3	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	54	57	60	63	66	69	72	75
	2	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50
	1	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Impacto																						

Figura 24. Nivel de criticidad.

Según el análisis realizado mediante los factores considerados de la tabla 20, Ilustración 14, el nivel de criticidad la máquina mesa de sierra 1 se encuentra en el rango entre 5 y 29, por lo que la jerarquización de la criticidad de esta máquina es de nivel bajo.

Criticidad Sierra de Mesa 2

Tabla 32. Criticidad Sierra de Mesa 2.

Equipo: Sierra de mesa No. 2	Tiempo de reparación: Menor a 1 día.
Ubicación: Producción	Consecuencias: Daños al personal: Sin daños al personal. Impacto a la población: Sin impacto Impacto ambiental: Sin impacto. Impacto de producción: Sin pérdida de la producción. Daño a las instalaciones: Sin daño en las instalaciones
Condiciones Operacionales: Motor de 7.5 Hp / 1750 RPM, tensión 220 V.	
Filosofía Operacional: Máquina funciona con sierra circular de 16 pulgadas de diámetro y 96 dientes para corte longitudinal.	
Modo de Falla representativo: falla de guarda, final de carrera.	
Frecuencia de ocurrencia: Cada seis meses aproximadamente	
Valorización Criticidad	
Daños al personal:	1
Impacto a la población:	1
Impacto ambiental:	1
Impacto de producción:	1
Daño a las instalaciones:	1
Impacto Total:	5
Frecuencias de fallas:	5
Nivel de criticidad	Frecuencias de fallas x Impacto total
Nivel de criticidad = 25	

Fuente: Byron Serrano.

Frecuencia	5	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125
	4	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	64	68	72	76	80	84	88	92	96	100
	3	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	54	57	60	63	66	69	72	75
	2	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50
	1	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Impacto																						

Figura 25. Nivel de criticidad.

Según el análisis realizado mediante los factores considerados de la tabla 20, Ilustración 14, el nivel de criticidad la máquina mesa de sierra 2 se encuentra en el rango entre 5 y 29, por lo que la jerarquización de la criticidad de esta máquina es de nivel bajo.

Criticidad Sierra de mesa No. 3

Tabla 33. Criticidad Sierra de mesa No. 3.

Equipo: Sierra de mesa No. 3	Tiempo de reparación: Menor a 1 día.
Ubicación: Producción	Consecuencias: Daños al personal: Sin daños al personal. Impacto a la población: Sin impacto Impacto ambiental: Sin impacto Impacto de producción: Sin pérdida de la producción. Daño a las instalaciones: Sin daño en las instalaciones
Condiciones Operacionales: Motor de 10 Hp / 3500 RPM, tensión 220 V.	
Filosofía Operacional: Máquina funciona con sierra circular de 16 pulgadas de diámetro y 96 dientes para corte longitudinal	
Modo de Falla representativo: reposición de aceite, falla sensor final de carrera.	
Frecuencia de ocurrencia: Cada seis meses aproximadamente	
Valorización Criticidad	
Daños al personal:	1
Impacto a la población:	1
Impacto ambiental:	1
Impacto de producción:	1
Daño a las instalaciones:	1
Impacto Total:	5
Frecuencias de fallas:	5
Nivel de criticidad	Frecuencias de fallas x Impacto total
Nivel de criticidad = 25	

Fuente: Byron Serrano.

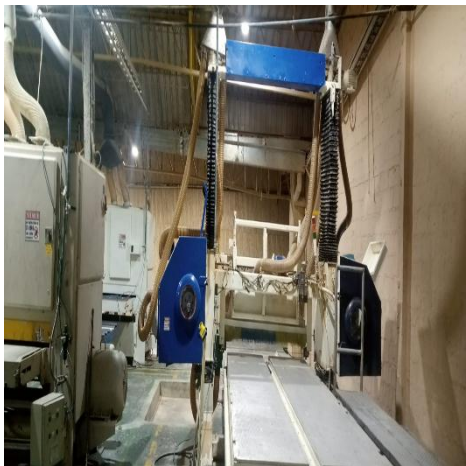
Frecuencia	5	2 5	3 0	3 5	4 0	4 5	5 0	5 5	6 0	6 5	7 0	7 5	8 0	8 5	9 0	9 5	1 0 0	1 0 5	1 1 0	1 1 5	1 2 0	1 2 5
	4	2 0	2 4	2 8	3 2	3 6	4 0	4 4	4 8	5 2	5 6	6 0	6 4	6 8	7 2	7 6	8 0	8 4	8 8	9 2	9 6	1 0 0
	3	1 5	1 8	2 1	2 4	2 7	3 0	3 3	3 6	3 9	4 2	4 5	4 8	5 1	5 4	5 7	6 0	6 3	6 6	6 9	7 2	7 5
	2	1 0	1 2	1 4	1 6	1 8	2 0	2 2	2 4	2 6	2 8	3 0	3 2	3 4	3 6	3 8	4 0	4 2	4 4	4 6	4 8	5 0
	1	5	6	7	8	9	1 0	1 1	1 2	1 3	1 4	1 5	1 6	1 7	1 8	1 9	2 0	2 1	2 2	2 3	2 4	2 5
		5	6	7	8	9	1 0	1 1	1 2	1 3	1 4	1 5	1 6	1 7	1 8	1 9	2 0	2 1	2 2	2 3	2 4	2 5
Impacto																						

Figura 28. Nivel de criticidad.

Según el análisis realizado mediante los factores considerados de la tabla 20, Ilustración 14, el nivel de criticidad la máquina sierra de mesa No. 5 se encuentra en el rango entre 5 y 29, por lo que la jerarquización de la criticidad de esta máquina es de nivel bajo.

Criticidad FEMCO.

Tabla 36. Criticidad FEMCO.

Equipo: FEMCO	
Ubicación: D.100	
Condiciones Operacionales: 2 Motores de 25 Hp / 3500 RPM, tensión 220 V.	
Filosofía Operacional: Máquina funciona con una sierra cinta.	
Modo de Falla representativo: Daños en rodamientos de tambores porta sierras de cinta.	
Frecuencia de ocurrencia: Cada año aproximadamente	
Consecuencias: Daños al personal: Personal requiere primeros auxilios. Impacto a la población: Sin impacto Impacto ambiental: Sin impacto Impacto de producción: Pérdida del 100% de la producción. Daño a las instalaciones: Daños en los elementos internos de la laminadora.	
Valorización Criticidad	
Daños al personal:	2

Impacto a la población:	1
Impacto ambiental:	1
Impacto de producción:	5
Daño a las instalaciones:	2
Impacto Total:	11
Frecuencias de fallas:	5
Nivel de criticidad	Frecuencias de fallas x Impacto total
Nivel de criticidad = 55	

Fuente: Byron Serrano.


Frecuencia	5	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125
	4	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	64	68	72	76	80	84	88	92	96	100
	3	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	54	57	60	63	66	69	72	75
	2	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50
	1	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
	Impa cto																					

Figura 29. Nivel de criticidad.

Según el análisis realizado mediante los factores de criticidad de la tabla 20, Ilustración 14, su nivel de criticidad de la maquina FEMCO se encuentra en el rango de 50 a 125, por lo tanto, tiene un nivel de criticidad muy alto.

Criticidad CEMCO.

Tabla 37. Criticidad CEMCO.

Equipo: CEMCO	Tiempo de reparación: De uno a dos días.
Ubicación: D.100	
Condiciones Operacionales: Motor de 7.5 Hp / 1780 RPM, tensión 220 V.	
Filosofía Operacional: Máquina funciona con lija número 40 y 60	
Modo de Falla representativo: Daños en rodamientos de rodillos porta lijas	
Frecuencia de ocurrencia: Cada año aproximadamente	

Condiciones Operacionales: Motor de 7.5 Hp / 1740 RPM, tensión 220 / 440 V.	
Filosofía Operacional: Máquina genera aire comprimido a base de 2 pistones.	
Modo de Falla representativo: Rotura de bandas.	
Frecuencia de ocurrencia: Cada seis meses aproximadamente.	
Consecuencias: Daños al personal: Sin daños al personal. Impacto a la población: Sin impacto Impacto ambiental: Sin impacto. Impacto de producción: 50% de pérdida en la producción. Daño a las instalaciones: Daños mínimos en los elementos internos del compresor.	
Valorización Criticidad	
Daños al personal:	1
Impacto a la población:	1
Impacto ambiental:	1
Impacto de producción:	2
Daño a las instalaciones:	1
Impacto Total:	6
Frecuencias de fallas:	5
Nivel de criticidad	Frecuencias de fallas x Impacto total
Nivel de criticidad = 30	

Fuente: Byron Serrano.

Frecuencia	5	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150	
	4	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	64	68	72	76	80	84	88	92	96	100	104	108	112	116	120	124
	3	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	54	57	60	63	66	69	72	75	78	81	84	87	90	93
	2	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62
	1	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
	Impacto																											

Figura 31. Nivel de criticidad.

Según el análisis realizado mediante los factores considerados de la tabla 20, Ilustración 14, el nivel de criticidad la máquina compresor D.100 encuentra en el rango entre 30 y 49, por lo que la jerarquización de la criticidad de esta máquina es de nivel medio.

Criticidad Compresor de producción.

Tabla 39. Criticidad Compresor de producción.

Equipo: Compresor taller.	Tiempo de reparación: Menor a un día
Ubicación: Producción	
Condiciones Operacionales: Motor de 3 Hp / 2900 RPM, tensión 220 / 440 V.	
Filosofía Operacional: Máquina genera aire comprimido hasta 140 psi a base de 1 pistón en un cabezote.	
Modo de Falla representativo: Rotura de bandas.	
Frecuencia de ocurrencia: Cada seis meses aproximadamente.	
Consecuencias: Daños al personal: Sin daños al personal. Impacto a la población: Sin impacto Impacto ambiental: Sin impacto. Impacto de producción: 50% de pérdida en la producción. Daño a las instalaciones: Daños mínimos en los elementos internos.	
Valorización Criticidad	
Daños al personal:	1
Impacto a la población:	1
Impacto ambiental:	1
Impacto de producción:	2
Daño a las instalaciones:	1
Impacto Total:	6
Frecuencias de fallas:	5
Nivel de criticidad	Frecuencias de fallas x Impacto total
Nivel de criticidad = 30	

Fuente: Byron Serrano.

En la tabla No.39 se aprecia la síntesis del análisis de criticidad de los equipos de producción de la planta, en el que se resume que de todos los equipos solo 2 de ellos se los puede considerar como de alto nivel de criticidad, lo que significa que la planificación del mantenimiento de estos equipos debe ser direccionada hacia lo preventivo y predictivo. En anexos podemos visualizar el análisis de vibraciones y balanceo.

4.1.9.1 Tipo de lubricación utilizada.

Como es sabido, dos superficies sólidas pueden deslizar fácilmente una sobre la otra cuando hay una pequeña capa de fluido que las separe. Este fluido es capaz de generar las fuerzas o presiones internas que consigan separar las superficies sólidas cuando estas tiendan a juntarse y a rozar metal-metal. La lubricación es el fenómeno por lo que se evita el rozamiento entre los dos solidos que tienen movimientos relativos entre sí, gracias a la fricción solido líquido que es mucho menos que la fricción solido-solido. [37]

Tabla 41. Grasa SKF

Grasa SKF	Temperatura de Funcionamiento Mínima	Temperatura de Funcionamiento Máxima	Máquina	Rodamientos	Tipo de engrasado
LGMT 3/0.4	-30°C	+120°C	Sierra de mesa, péndulas, motores eléctricos.	6002 2R 6005 2R 6307 2R 6309 2R	Bombeo manual
LGHP 2/1 High Temperature	-40 °C	+150 °C	Caldero Ciclón	6208 2Z	Bombeo manual

Fuente: SKF.

La grasa para rodamientos LGMT 3 de SKF es una grasa con base de aceite mineral de alta calidad espesada con jabón de litio. Esta grasa es adecuada para una amplia gama de aplicaciones, especialmente en la industria de automoción.



Figura 33. LGMT 3/0.4 Tubo de grasa, 400g

- **Grasa de alto rendimiento para altas temperaturas**

SKF LGHP 2 es una grasa a base de aceite mineral de alta calidad que utiliza un moderno espesante de poliurea (diurea). Es adecuada para motores eléctricos y aplicaciones similares.



Figura 34. SKF LGHP 2



Figura 35. Lubricación.



Figura 36. Lubricación de caja.

4.1.10 Información sobre el mantenimiento.

4.1.11 Descripción técnica de los equipos de producción.

Desde la tabla 39 hasta el número 72 se detallan los datos generales e información técnica de los equipos y máquinas de producción de la planta industrial de la empresa.

Datos generales Péndula No. 1

Tabla 42 Datos generales Péndula No. 1.

DATOS GENERALES DEL EQUIPO							
NOMBRE DE MÁQUINA: Péndula de producción No. 1							
AREA: Producción							
CANTIDAD	COMPONENTES	HP / RPM	LONGITUD (IN)	DIAMETRO (IN)	CANALES	VOLTAJE	RODAMIENTO
1	MOTOR	7.5 HP / 3495 RPM				220 V	6207-ZZ 6206-ZZ
2	CHUMACERA NTN P-208 P-211						
2	EJE		17"	1"			
1	SIERRA			17.17"			
2	BANDAS B-68						
1	POLEA DE MOTOR			4"	2		
1	POLEA DE SIERRA			4"	2		

Fuente: PLANTABAL S.A.

Datos generales Péndula No. 2

Tabla 43. Datos generales Péndula No. 2

DATOS GENERALES DEL EQUIPO							
NOMBRE DE MÁQUINA: Péndula No.2							
AREA: Producción							
CANTIDAD	COMPONENTES	HP / RPM	LONGITUD (IN)	DIAMETRO (IN)	CANALES	VOLTAJE	RODAMIENTO
1	MOTOR	7.5HP / 3495 RPM				220 V	6207-ZZ 6206-ZZ
2	CHUMACERA-P-208 P-211						
1	EJE		17"	1"			
1	POLEA DE MOTOR			4"	2		
1	POLEA DE SIERRA			4"	2		
1	SIERRA			17.17"			
2	BANDAS B-68						

Fuente: PLANTABAL S.A.

Datos generales Péndula No.3

Tabla 44. Datos generales Péndula No.3

DATOS GENERALES DEL EQUIPO							
NOMBRE DE MÁQUINA: Péndula de producción No. 3							
AREA: Producción							
CANTIDAD	COMPONENTES	HP / RPM	LONGITUD (IN)	DIAMETRO (IN)	CANALES	VOLTAJ E	RODAMIENTO
1	MOTOR	7.5HP / 3500 RPM				220 V	6307-ZZ 6206-ZZ
2	CHUMACERA- P-208 P-211						
1	EJE		17"	1"			
1	POLEA DE MOTOR			4"	2		
1	POLEA DE SIERRA			4"	2		
1	SIERRA			17.76"			
2	BANDAS B-68						

Fuente: PLANTABAL S.A.

Datos generales Péndula de Resaneo

Tabla 45. Datos generales Péndula de Resaneo

DATOS GENERALES DEL EQUIPO							
NOMBRE DE MÁQUINA: Péndula de Resaneo							
AREA: Producción							
CANTIDAD	COMPONENTES	HP / RPM	LONGITUD (IN)	DIAMETRO (IN)	CANALES	VOLTAJE	RODAMIENTOS
1	MOTOR	6 HP /3500 RPM				220V	
2	CHUMACERA-SKF 508-M						
2							6307 ZZ 6206 ZZ
2	EJE		17"	1"			
1	POLEA DE MOTOR			3"	2		
1	POLEA DE SIERRA			3"	2		
1	SIERRA			17.76"			
1	BANDAS A-48						

Fuente: PLANTABAL S.A.

Datos generales Cepilladora QCM

Tabla 46 Datos generales Cepilladora QCM.

DATOS GENERALES DEL EQUIPO							
NOMBRE DE MÁQUINA: Cepillo QCM							
AREA: Producción							
CANTIDAD	COMPONENTES	HP / RPM	DIAMETRO (IN)	CANALES	DIENTES	VOLTAJE	RODAMIENTOS
1	MOTOR, CADENA DE ARRASTRE.	5 HP / 1440 RPM				220 V.	
1	MOTOR, MANDRIL INFERIOR.	15 HP/ 3492 RPM	3"1/2			220 V.	6308 ZZ
1	MOTOR, MANDRIL SUPERIOR	20 HP/ 3528 RPM	1.57"	5		220 V.	6309
1	MOTOR, MESA DE ELEVACIÓN.	1HP/1620 RPM				220 V.	
1	PIÑONES, CADENA DE ARRASTRE. (PASO DOBLE 50)		6"- 4"		23/41		
1	POLEA DE MANDRIL INFERIOR EN V		4"1/2	4			
1	POLEA DE MANDRIL SUPERIOR EN V		6"	5			

Fuente: PLANTABAL S.A.

Datos generales Cepillo Holzman.

Tabla 47. Datos generales Cepillo Holzman

DATOS GENERALES DEL EQUIPO								
NOMBRE DE MÁQUINA: Cepillo HOLZMAN								
AREA: Producción								
CANTIDAD	COMPONENTES	HP / RPM	DIENTES	DIAMETRO (IN)	BANDA	CANALES	RODAMIENTOS	VOLTAJE
1	Motor, cadena de arrastre.	3HP/ 1750 RPM						220 V.
1	Motor, mandril superior.	15HP/ 1750						220 V.
1	Motor, mesa de elevación.	0.5 HP/1680						220 V.
1	Piñones, cadena de arrastre. (paso doble 50)		15	4''				
1	Polea de mandril superior en v			10 ''	3VX 170	4		
1	Lubricante No. 68							

Fuente: PLANTABAL S.A.

Datos generales Moldurera.

Tabla 48. Datos generales Cepilladora 2 caras.

DATOS GENERALES DEL EQUIPO	
NOMBRE DE MÁQUINA: Moldurera.	
AREA: Producción	
Ancho de trabajo máx/min:	180/18 mm
Altura de trabajo máx/min:	120/7 mm
Longitud mínima de la pieza:	430 mm
Longitud mín. Piezas en continuo:	250 mm
Longitud de la mesa:	1700 mm
Reglaje rápido de la mesa:	10 mm
Rpm de los ejes:	6000 rpm
Diámetro de los ejes:	40 mm
Diámetro 1° eje cepilladora:	120 mm
Diámetro máx/min	2°, 3° y 4° ejes: 180/100 mm
Longitud ejes verticales:	130 mm
Longitud ejes horizontales:	190 mm
Velocidades de avance mtr/min:	6-12 m/min
Potencia del motor de avance:	1,2/2 HP
Diámetro rodillos de avance:	120 mm
Potencia motores horizontales:	2X7,5 HP
Potencia motores verticales:	10 HP
Potencia total instalada:	20 KW
Bocas de aspiración:	4X120 mm
Peso neto:	1300 KG

Fuente: PLANTABAL S.A.

Datos generales Aspirador D.100.

Tabla 49. Datos generales Aspirador D.100

DATOS GENERALES DEL EQUIPO						
NOMBRE DE MÁQUINA: Aspiración						
AREA: D.100						
CANTI DAD	COMPONEN TES	HP / RPM	LONG ITUD	DIAM ETRO	CAN ALES	VOL TAJE
1	MOTOR	50 HP / 1773 RPM				380 V
2	CHUMACERA SKF 519-616					
1	EJE		150 cm	2"		
1	POLEA DE MOTOR			16"	2	
1	POLEA DE EJE			16"	2	
1	BANDA					

Fuente: PLANTABAL S.A.

Datos generales Sierra de mesa No. 1-5

Tabla 50. Datos generales Aspirador D.100.

DATOS GENERALES DEL EQUIPO		
NOMBRE DE MÁQUINA: Sierra de mesa No. 1-5		
AREA: Producción		
El espesor de aserrado de Max.	120	Mm
Min. La longitud de aserrado	Para recortar 120(250)	Mm
Garganta Profunda	660.	Mm
Eje de la sierra de diámetro.	$\Phi 50.8$	Mm
La velocidad del eje de sierra	3000	R/min.
Dia de la hoja de sierra.	$\Phi 355-\Phi 455$	Mm
Velocidad de alimentación	5-24	M/mín.
El total de la potencia del motor	13.2\18	KW\HP
Motor principal	11\15	KW\HP
Motor de la alimentación	2.2\3	KW\HP
Dia de la campana de aspiración.	$\Phi 150+\phi 120.$	Mm
Dimensión Global	2200*1680*1550	Mm
Banda tipo v	A 38	
El peso	1700	KG.

Fuente: PLANTABAL S.A.

Datos generales Aspiración taller.

Tabla 51. Datos generales Sierra de mesa No. 1.

DATOS GENERALES DEL EQUIPO						
NOMBRE DE MÁQUINA: Aspiración						
AREA: Producción						
CANTIDAD	COMPONENTES	HP / RPM	LONGITUD (IN)	DIAMETRO (IN)	CANALES	VOLTAJE
1	MOTOR	125 HP / 1485 RPM				440 V
2	CHUMACERA N°211					
1	EJE		47.24	2"		
1	POLEA DE MOTOR			13"	5	
1	POLEA DE EJE			13"	5	
5	BANDAS No. 0000					

Fuente: PLANTABAL S.A.

Datos generales Balanza Electrónica

Tabla 52. Balanza Electrónica.

DATOS GENERALES DEL EQUIPO				
NOMBRE DE MÁQUINA: BALANZA ELECTRÓNICA				
AREA: Producción				
CANTIDAD	COMPONENTES	HP / RPM	LONGITUD	DIAMETRO
1	BASE	N/A	121 cm.	121 cm
1	UPC TRIPO- LITE	N/A	N/A	N/A

DATOS GENERALES DEL EQUIPO	
NOMBRE DE MÁQUINA: Compresor SIGMA ASD 40 T	
AREA: Producción	
Capacidad volumétrica:	125 Psi
Potencian del motor:	40 HP - TEFC
Clase de protección eléctrica:	IP 55
Tipo de aislante del motor:	ISO F
Voltaje:	230/460V/3 Fase/60Hz
Conexión de descarga de aire comprimido:	1 ¼" NPT
Conexión de tubo Conduit:	3 x 1"; 1 x 2 ¼"
Temperatura de punto de rocío	3° C
Consumo de potencia:	0.95 HP
Refrigerante:	R 134 ^a
Dren de condensados	Eco Drain
Dimensiones: (L x A x H)	1.77m x 0.9m x 1.53m
Peso:	872 Kg
Nivel de ruido:	69 dB(A)

Fuente: PLANTABAL S.A.

Datos generales Compresor de taller

Tabla 53. Compresor de taller

AREA D.100

Datos generales FEMCO No.1

DATOS GENERALES DEL EQUIPO					
NOMBRE DE MÁQUINA: FEMCO No.1					
AREA: D.100					
CANTIDAD	COMPONENTES	HP/ RPM	NÚMERO	BANDA	VOLTAJE
2	MOTORES	25/1775			220 V
1	CINTA DE SIERRA		1"X 035 X 4 X828		
1 DOBLE				BX50	

Fuente: PLANTABAL S.A.

Datos generales CEMCO

Tabla 54. Datos generales CEMCO

DATOS GENERALES DEL EQUIPO				
NOMBRE DE MÁQUINA: CEMCO				
AREA: D.100				
CANTIDAD	COMPONENTES	HP / RPM	NUMERO	VOLTAJE
1	MOTOR	7.5 HP /1780 RPM		220 V.
1	LIJA		40 y 60	

Fuente: PLANTABAL S.A.

Datos generales Compresor de D.100

Tabla 55. Compresor de D.100.

DATOS GENERALES DEL EQUIPO	
NOMBRE DE MÁQUINA: Compresor SIGMA AS 30 T AREA: D-100	
Capacidad volumétrica:	125 PsiG
Potencia del motor:	30 HP - TEFC
Clase de protección eléctrica:	IP 55
Tipo de aislante del motor:	ISO F
Voltaje:	230/460V/3 Fase/60Hz
Conexión de descarga de aire comprimido:	1 1/4" NPT
Conexión de tubo Conduit:	3 x 1"; 1 x 2 1/4"
Temperatura de punto de rocío	3° C
Consumo de potencia:	0.68 HP
Refrigerante:	R 134 ^a
Dren de condensados	Eco Drain
Dimensiones: (L x A x H)	1.77m x 0.9m x 1.53m
Peso:	780 Kg
Nivel de ruido:	66 dB(A)

Fuente: PLANTABAL S.A.

Datos generales mesas elevadoras.

Tabla 56. mesas elevadoras.

DATOS GENERALES DEL EQUIPO			
NOMBRE DE MÁQUINA: MESAS ELEVADORAS. AREA: D.100			
CANTIDAD	LUBRICANTE	V	MOTOR.
7	Aceite No.68	440	3/1700

Fuente: PLANTABAL S.A.

Datos generales Trimeadora Castaly.

Tabla 57. Mesas elevadoras.

DATOS GENERALES DEL EQUIPO			
NOMBRE DE MÁQUINA: TRIMEADORA CASTALY AREA: D.100			
CANTIDAD	TOTAL, HP	V	MODELO
6	24	440	SET - 46T5

Fuente: PLANTABAL S.A.

Datos generales Trimeadora Lobo.

Tabla 58. Datos generales Trimeadora Lobo.

DATOS GENERALES DEL EQUIPO			
NOMBRE DE MÁQUINA: TRIMEADORA LOBO.			
AREA: D.100			
CANTIDAD	TOTAL, HP	V	MODELO
6	23	440	SET – 46T5

Fuente: PLANTABAL S.A.

Datos generales Despuntadora.

Tabla 59. Despuntadora

DATOS GENERALES DEL EQUIPO				
NOMBRE DE MÁQUINA: DESPUNTADORA				
AREA: D.100				
CANTIDAD	SIERRA (IN)	MOTOR.	RPM	RODAMIENTO
1	19.68	5.6 HP	2900	6307-2RS1/C3
1	19.68	5.6 HP	2900	6208-2Z/C3

Fuente: PLANTABAL S.A.

ÁREA DE ENCOLAJE

Datos generales de Encoladora.

Tabla 60. Encoladora

DATOS GENERALES DEL EQUIPO					
NOMBRE DE MÁQUINA: ENCOLADORAS 1-6					
AREA: ENCOLAJE					
CANTIDAD	COMPONENTES	HP/RPM	POLEA/ CANAL/BANDA	VOLTAJE	RODAMIENTOS
1	MOTOR	0.75/1675		220V	6202-ZZ
1	MOTOR	0.5/1700		220V	6202-ZZ
1	MOTOR	0.5/1700	220	220V	
1	MOTOR	0.5/1615	2204"/ 1 BANDA A-40	220V	
1	MOTOR	0.5/1700		220V	6202-ZZ
1	MOTOR	0.75/1675		220V	6202-ZZ

Fuente: PLANTABAL S.A.

Datos generales Coches de Encolaje.

Tabla 61 Coches de Encolaje.

DATOS GENERALES DEL EQUIPO			
NOMBRE DE MÁQUINA: COCHES DE TALLER			
AREA: ENCOLAJE			
CANTIDAD	COMPONENTES	TAMAÑO	ESPESOR
10	COCHES		
2	LLANTAS FIJAS	6"	1"
2	LLANTAS GIRATORIAS	6"	1"

Fuente: PLANTABAL S.A.

Datos generales Prensas

Tabla 62 Prensas.

DATOS GENERALES DEL EQUIPO				
NOMBRE DE LAS MÁQUINAS: PRENSAS HIDRAULICAS				
AREA: Encolaje.				
EQUIPO	MOTOR-RPM	RODAMIENTOS	PRES. MAX	BANCO DE VALVULAS
PRENSA No.1	12.5 HP-1755	6308-2Z 6207-2Z	3000 PSI	
PRENSA No.2	12.5 HP-1755	6308-2Z 6207-2Z	3000 PSI	24V
PRENSA No.3	-1720		3000 PSI	110V
PRENSA No.4	10HP-1760	6308-2Z 6207-2Z	3000 PSI	220V
PRENSA No.5	10HP-1760	6308-2Z 6207-2Z	3000 PSI	220V
PRENSA No.6	10HP-1750		3000 PSI	
PRENSA No.7	7.5 HP-1750	6207-2Z 6206-2Z	3000 PSI	220V
PRENSA No.8	10 HP-1720		3000 PSI	

Fuente: PLANTABAL S.A.

ÁREA LKTB

Datos generales Sierra de mesa No. 1-5

Tabla 63 Sierra de mesa No. 1-5.

DATOS GENERALES DEL EQUIPO		
NOMBRE DE MÁQUINA: Sierra de mesa No. 1-5		
AREA: Producción		
El espesor de aserrado de Max.	120	Mm
Min. La longitud de aserrado	Para recortar 120(250)	Mm
Garganta Profunda	660.	Mm
Eje de la sierra de dia.	Φ50.8	Mm
La velocidad del eje de sierra	3000	R/min.
Dia de la hoja de sierra.	Φ355-Φ455	Mm
Velocidad de alimentación	5-24	M\mín.
El total de la potencia del motor	13.2\18	KW\HP
Motor principal	11\15	KW\HP
Motor de la alimentación	2.2\3	KW\HP
Dia de la campana de aspiración.	Φ150+φ120.	Mm
Dimensión Global	2200*1680*1550	Mm
Banda tipo v	A 38	
El peso	1700	KG.

Fuente: PLANTABAL S.A.

Datos generales Seccionador.

Tabla 64 Seccionador.

DATOS GENERALES DEL EQUIPO									
	NOMBRE DE MÁQUINA: Seccionador.								
	AREA: KTB								
CANTIDAD	COMPONENTES	HP / RPM	RODAMIENTO	BANDA	LONG	DIAMETRO	CANALES	DIENTES	VOLTAJE
2	MOTOR-R-L	10HP /3525 RPM	6308- ZZ 6207-ZZ						220 V
1	MOTOR CENTRO	15HP/3530 RPM	6208-2Z 6208-2Z						220 V
1	MOTORREDUCTOR	5HP/1730 RPM	6206- ZZ 6206- ZZ						220 V
2	CHUMACERA SKF- P-209						2		
3	CADENA PASO- 100								
3	EJE				20"	2"			
3	POLEA DE MOTOR			B-58		5"			
3	POLEA DE SIERRA					5"			
3	SIERRA					19.68"		106	

Fuente: PLANTABAL S.A.

Datos generales Tolva.

Tabla 65 Ventilador.

DATOS GENERALES DEL EQUIPO				
NOMBRE DE MÁQUINA: TOLVA.				
AREA: KTB				
CANTIDAD	COMPONENTE	LUBRICANTE	RODAMIENTOS	HP/RPM
1	Motorreductor.	90	6205-ZZ	3/17 45

Fuente: PLANTABAL S.A.

Datos generales de bandas inclinadas.

Tabla 66 Bandas inclinadas.

DATOS GENERALES DEL EQUIPO				
NOMBRE DE MÁQUINA: BANDAS INCLINADAS.				
AREA: KTB				
CANTIDAD	COMPONENTES	LUBRICANTE	RODAMIENTO	HP/RPM
1	Motorreductor.	90	6205-ZZ	3/1745
1	Motorreductor.	90		1/1725

Fuente: PLANTABAL S.A.

Datos generales de triturador WEIMA WL 15

Tabla 67 Triturador WEIMA WL 15

DATOS GENERALES DEL EQUIPO	
Trituradora Weima	
Modelo: WL15	
Trituradora con tecnología de un eje, para todo tipo de residuos de madera, pallets, papel, cartón, tela, plástico y muchas cosas más.	
Especificaciones Técnicas:	
Dimensiones (mm):	2700 x 1730 x 2420
Boca de alimentación (mm):	1500 x 1500
Volumen de la tolva (m3):	2,3
Diámetro del rotor (mm):	368
Ancho del rotor (mm):	1500
Velocidad del rotor (rpm):	60-120
Potencia Motriz (kW):	37 / 45 / 55 / 75
Herramientas (útiles de cuchillas):	43 /82
Perforación del tamiz (mm):	10-100
Boca de aspiración-Ø (mm):	250

Peso (Aprox. Kg):	4200
--------------------------	------

Fuente: PLANTABAL S.A.

Datos generales de triturador WEIMA WL 8

Tabla 68 Triturador WEIMA WL 8

DATOS GENERALES DEL EQUIPO	
Trituradora Weima	
Modelo: WL 8	
Trituradora con tecnología de un eje, para todo tipo de residuos de madera, pallets, papel, cartón, tela, plástico y muchas cosas más.	
Especificaciones Técnicas:	
Número de cuchillas	52
Apertura de alimentación	1.000*1.200
Capacidad de tolva	1.3
Diámetro de rotor	368
Velocidad de rotor	85
Motorización	37/45/55/75
Medida de parrilla	15-100
Peso	3.500

Fuente: PLANTABAL S.A.

ÁREA DE SECADO
Datos generales Secadoras.

Tabla 69 Secadoras.

DATOS GENERALES DEL EQUIPO							
NOMBRE DE MÁQUINA: SECADORAS							
AREA: Secado							
COMPONENTES	SECADORA N°1	SECADORA N°2	SECADORA N°3	SECADORA N°4	SECADORA N°5	SECADORA N°6	SECADORA N°7
VENTILADOR	5	5	5	5	5	5	5
CHUMACERAS	SKF 513-611	SKF 513-611	SKF 513-611	SKF 513-611	SKF 513-611	SKF 513-611	SKF 513-611
MATRIMONIO DE EJE	2"*6"*9"1/2	2"*6"*9"1/2	2"*6"*9"1/2	2"*6"*9"1/2	2"*6"*9"1/2	2"*6"*9"1/2	2"*6"*9"1/2
MOTOR. HP-RPM	15-1750	15/ 1175	15/1750	20/1760	20/1760	20/1760	15/1160
VOLT	220	220	220	220	440	440	220
POLEA DE MOTOR/ CANALES	4"*3	9"*3	9"*3	3"*3	4"*4	5"*4	4"*3
RODAMIENTOS	SKF 22213 EK/C3	SKF 22213 EK/C3	SKF 22213 EK/C3	SKF 22213 EK/C3	SKF 22213 EK/C3	SKF 22213 EK/C3	SKF 22213 EK/C3
BUJES	HE 313	HE 313	HE 313	HE 313	HE 313	HE 313	HE 313
POLEA DE EJE/ CANALES	38"*3	38"*3	38"*3	22"*3	20"*3	20"*4	25"*3
BANDA	C-158		B-150	C-128	B-134	B-134	B-105
PISTÓN - ELECTROVALVULA	ELECTROVA LVULA	ELECTROVA LVULA	ELECTROVA LVULA	PISTÓN	ELECTROVAL VULA	ELECTROVA LVULA	ELECTROVA LVULA
LUBRICACIÓN	LGHP 2/1	LGHP 2/1	LGHP 2/1	LGHP 2/1	LGHP 2/1	LGHP 2/1	LGHP 2/1

Fuente: PLANTABAL S.A.

Tabla 70 Secadoras

DATOS GENERALES DEL EQUIPO						
AREA: Secado						
COMPONENTES	SECADORA N°8	SECADORA N°9	SECADORA N°10	SECADORA N°11	SECADORA N°12	SECADORA N°13
VENTILADOR	5	5	5	5	5	5
CHUMACERAS	SKF 513-611	SKF 513-611	SKF 513-611	SKF 513-611	SKF 513-611	SKF 513-611
MATRIMONIO DE EJE	2"*6"*9"1/2	2"*6"*9"1/2	2"*6"*9"1/2	2"*6"*9"1/2	2"*6"*9"1/2	2"*6"*9"1/2
MOTOR. HP-RPM	15/1750	3/1200 (5)	25/1760	4"*2	25/1172	25/1172
VOLT	220	220	440	220	220	220
POLEA DE MOTOR	4"*3	-----	4"*3	25"*2	4"*3	4"*3
RODAMIENTOS	SKF 22213 EK/C3	SKF 22213 EK/C3	SKF 22213 EK/C3	SKF 22213 EK/C3	SKF 22213 EK/C3	SKF22213 EK/C3
BUJES	HE 313	HE 313	HE 313	HE 313	HE 313	HE 313
POLEA DE EJE	32"*3	-----	25"*3	15"*2	23"*3	23"*3
BANDA	B-134	-----	C-128	B-65	BP-156	BP-156
PISTON - ELECTRO VALVULA	ELECTRO VALVULA	ELECTRO VALVULA	ELECTRO VALVULA	ELECTRO VALVULA	ELECTRO VALVULA	ELECTRO VALVULA
LUBRICACIÓN	LGHP 2/1	LGHP 2/1	LGHP 2/1	LGHP 2/1	LGHP 2/1	LGHP 2/1

Fuente: PLANTABAL S.A.

ÁREA DE CALDERO
Datos generales Caldero.

Tabla 71 Caldero.

DATOS GENERALES DEL EQUIPO									
NOMBRE DE LAS MÁQUINAS: CALDERO 200 BHP									
AREA: CALDERO.									
ALIMENTACIÓN SILO	MOTORREDUCTOR	CHUMACERA	DIÁMETRO (IN)	PIÑÓN SIN FIN	DIÁMETRO (IN)	PIÑÓN MOT-	DIÁMETRO	CADENA	PASO
Removedor	5 HP	F211 Pared	1.96	45 dientes	1.96	15 dientes	1.57	doble	No. 60
Sin Fin Tolva No.3	3 HP	F 211 Pared	1.57	25 dientes	1.57	25 dientes	1.57	simple	No. 60
Inclinada	3 HP	F 211 - 209 P	1.96	21 dientes	1.73	21 dientes	1.10	simple	No. 60
Plana	1 HP	SKF - F 208	1.96	30 dientes	1.49	30 dientes	1.10	simple	No. 60
Tolva Amarilla									
Removedor	5HP	F 208	1.49	68 dientes	1.49	20 dientes	1.37	Doble	No. 50
Sin fin Tolva	2 HP	F 206	1.12	42 dientes	1.40	20 dientes	1.18	simple	No. 50
Alimentación Cascarilla									
Sin Fin Tolva No.6	2 HP	F 211	1.96	30 dientes	1.45	15 dientes	1.18	simple	No. 60
Sin fin No.5 Inclinada	5 HP	F 211	1.96	25 dientes	1.45	24 dientes	1.57	simple	No. 60
Sin fin No.4 Plana	2 HP	F 211	1.96	35 dientes	1.77	20 dientes	1.10	simple	No. 60
Sin fin No.3 Plana	5 HP	SKF -F 211	1.96	20 dientes	1.73	20 dientes	1.57	simple	No. 60
Sin fin No.1 Hogar Cald Grd	2 HP	Piso P 211	1.96	30 dientes	1.96	25 dientes	1.49	simple	No. 60

Fuente: PLANTABAL S.A.

Datos generales Caldero 100BHP.

Tabla 72 Caldero 100BHP.

DATOS GENERALES DEL EQUIPO									
NOMBRE DE LAS MÁQUINAS: CALDERO 100 BHP									
AREA: CALDERO.									
ALIMENTACIÓN SILO	MOTORREDUCTOR	CHUMACERA	DIÁMETRO (IN)	PIÑÓN SIN FIN	DIÁMETRO (IN)	PIÑÓN MOT-	DIÁMETRO (IN)	CADENA	PASO
Removedor	5 HP	F211 Pared	1.96	45 dientes	1.96	15 dientes	1.57	doble	No. 60
Sin Fin Tolva No.3	3 HP	F 211 Pared	1.57	25 dientes	1.57	25 dientes	1.57	simple	No. 60
Inclinada	3 HP	F 211 - 209 P	1.96	21 dientes	1.73	21 dientes	1.10	simple	No. 60
Plana	1 HP	SKF - F 208	1.96	30 dientes	1.49	30 dientes	1.10	simple	No. 60
Tolva Amarilla									
Removedor	5HP	F 208	1.49	68 dientes	1.49	20 dientes	1.37	Doble	No. 50
Sin fin Tolva	2 HP	F 206	1.12	42 dientes	1.40	20 dientes	1.18	simple	No. 50
Alimentación Cascarilla									
Sin Fin Tolva No.6	2 HP	F 211	1.96	30 dientes	1.45	15 dientes	1.18	simple	No. 60
Sin fin No.5 Inclinada	5 HP	F 211	1.96	25 dientes	1.45	24 dientes	1.57	simple	No. 60
Sin fin No.4 Plana	2 HP	F 211	1.96	35 dientes	1.77	20 dientes	1.10	simple	No. 60

Sin fin No.3 Plana	5 HP	SKF -F 211	1.96	20 dientes	1.73	20 dientes	1.57	simple	No. 60
Sin fin No.1 Hogar Cald P	3 HP	Piso - P 211	1.57	18 dientes	1.96	30 dientes	1.49	simple	No. 60

Fuente: PLANTABAL S.A.

Datos generales de Ciclones.

Tabla 73 Ciclones.

DATOS GENERALES DEL EQUIPO					
NOMBRE DE MAQUINA: CICLONES					
AREA: CALDERO					
CICLÓN	HP / RPM	VOLTAJE	RODAMIENTO	EXC-ROD	ACEITE
1	1/1748	220	6204-2Z 6203-2Z	6208-ZZ/C3	90
2	2/1645	220	6205-DDU (2)	6208-ZZ/C3	90
3	1.5/1645	220	6204-DDU (2)	6208-ZZ/C3	90

Fuente: PLANTABAL S.A.

Datos generales Ablandadores

Tabla 74. Ablandadores.

Fuente: PLANTABAL S.A.

DATOS GENERALES DEL EQUIPO				
NOMBRE DE MÁQUINA: ABLANDADORES DE CALDERO				
AREA: CALDERO				
CANTIDAD	COMPONENTES	HP / RPM	ESPECIFICACIONES	VOLTAJE
1	BOMBA DE QUIMICO DE CALDERO.		30Gl*min	
2	TANQUE DE QUIMICO DE CALDERO		200 litros	
1	SULFITO		30Gl*min	
1	ALARMA DE CALDERO			24V
1	ALARMA DEL TANQUE DEL CONDENSAD			220V
1	BOMBA DE AGUA AUXILIAR DE CALDERO	5/3600		220V
1	BOMBA DE AGUA DE CONDENSADO No.1	5/3600		220V
1	BOMBA DE AGUA DE CONDENSADO No.2	5/3600		220V

Fuente: PLANTABAL S.A.

4.1 Plan anual de mantenimiento.

4.2.1 Programación del Mantenimiento Péndula de producción No.1

Tabla 75 Péndula de producción No.1

PLANTABAL S. A		PROGRAMA DEL MANTENIMIENTO Y CONTROL PARA EL AÑO 2022											F. Emisión: 2021-10-15			
		MÁQUINA:		PÉNDULA DE PRODUCCIÓN No.1									No		Revisión:	
		N.º	TAREA	FRECUENCIA	ESTADO DE ACTIVIDAD	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov
1	Revisión estática (motor parado), revisión dinámica (motor funcionando); revisión de conexiones	Semanal	Planificado	52 fines de semana en el año (día sábado)												
			Ejecutado													
2	Revisión, limpieza y lubricación de chumaceras	Semanal	Planificado	52 fines de semana en el año (día sábado)												
			Ejecutado													
3	Revisión de concentricidad del eje	Mensual	Planificado	10						12						
			Ejecutado													
4	Chequeo del canal y prisionero de polea de motor	Mensual	Planificado	10						12						
			Ejecutado													
5	Chequeo del canal y prisionero de polea de sierra	Mensual	Planificado	10						12						
			Ejecutado													
6	Revisión y afilado de la sierra	Mensual	Planificado	10	14	14	11	9	13	11	8	12	10	14	12	
			Ejecutado													
7	Cheque de posibles fisuras y templado de bandas	Mensual	Planificado	10	14	14	11	9	13	11	8	12	10	14	12	
			Ejecutado													

Fuente: PLANTABAL S.A.

4.2.2 Programación del Mantenimiento Péndula de producción No.2

Tabla 76 Péndula de producción No.2.

PLANTABAL S. A		PROGRAMA DEL MANTENIMIENTO Y CONTROL PARA EL AÑO 2022										F. Emisión: 2021-10-15			
		MÁQUINA:		PÉNDULA DE PRODUCCIÓN No.2											
												No	Revisión:		
N.º	TAREA	FRECUENCIA	ESTADO DE ACTIVIDAD	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1	Revisión estática (motor parado), revisión dinámica (motor funcionando); revisión de conexiones	Semanal	Planificado	52 fines de semana en el año (día sábado)											
			Ejecutado												
2	Revisión, limpieza y lubricación de chumaceras	Semanal	Planificado	52 fines de semana en el año (día sábado)											
			Ejecutado												
3	Revisión de concentricidad del eje	Mensual	Planificado	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
			Ejecutado												
4	Chequeo del canal y prisionero de polea de motor	Mensual	Planificado	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
			Ejecutado												
5	Chequeo del canal y prisionero de polea de sierra	Mensual	Planificado	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
			Ejecutado												
6	Revisión y afilado de la sierra	Mensual	Planificado	10	14	14	1	9	13	11	8	12	10	1	1
			Ejecutado				1							4	2
7	Cheque de posibles fisuras y templado de bandas	Mensual	Planificado	10	14	14	1	9	13	11	8	12	10	1	1
			Ejecutado				1							4	2

Fuente: PLANTABAL S.A.

4.2.3 Programación del Mantenimiento Péndula de producción No. 3

Tabla 77 Péndula de producción No. 3.

PLANTABAL S. A		PROGRAMA DEL MANTENIMIENTO Y CONTROL PARA EL AÑO 2022											F. Emisión: 2021-10-15		
		MÁQUINA:		PÉNDULA DE PRODUCCIÓN No.3											
													No	Revisión:	
N.º	TAREA	FRECUENCIA	ESTADO DE ACTIVIDAD	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1	Revisión estática (motor parado), revisión dinámica (motor funcionando); revisión de conexiones	Semanal	Planificado	52 fines de semana en el año (día sábado)											
			Ejecutado												
2	Revisión, limpieza y lubricación de chumaceras	Semanal	Planificado	52 fines de semana en el año (día sábado)											
			Ejecutado												
3	Revisión de concentricidad del eje	Mensual	Planificado	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
			Ejecutado												
4	Chequeo del canal y prisionero de polea de motor	Mensual	Planificado	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
			Ejecutado												
5	Chequeo del canal y prisionero de polea de sierra	Mensual	Planificado	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
			Ejecutado												
6	Revisión y afilado de la sierra	Mensual	Planificado	10	14	14	1	9	13	11	8	12	10	1	12
			Ejecutado												
7	Cheque de posibles fisuras y templado de bandas	Mensual	Planificado	10	14	14	1	9	13	11	8	12	10	1	12
			Ejecutado												

Fuente: PLANTABAL S.A.

4.2.4 Programación del Mantenimiento Péndula de Resaneo

Tabla 78 Péndula de Resaneo.

PLANTABAL S. A		PROGRAMA DEL MANTENIMIENTO Y CONTROL PARA EL AÑO 2022										F. Emisión: 2021-10-15			
		MÁQUINA:		PÉNDULA DE RENANEO No.1											
													No	Revisión:	
N.º	TAREA	FRECUENCIA	ESTADO DE ACTIVIDAD	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1	Revisión estática (motor parado), revisión dinámica (motor funcionando); revisión de conexiones	Semanal	Planificado	52 fines de semana en el año (día sábado)											
			Ejecutado												
2	Revisión, limpieza y lubricación de chumaceras	Semanal	Planificado	52 fines de semana en el año (día sábado)											
			Ejecutado												
3	Revisión de concentricidad del eje	Mensual	Planificado	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
			Ejecutado												
4	Chequeo del canal y prisionero de polea de motor	Mensual	Planificado	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
			Ejecutado												
5	Chequeo del canal y prisionero de polea de sierra	Mensual	Planificado	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
			Ejecutado												
6	Revisión yafilado de la sierra	Mensual	Planificado	10	14	14	11	9	13	11	8	12	10	14	12
			Ejecutado												
7	Cheque de posibles fisuras y templado de bandas	Mensual	Planificado	10	14	14	11	9	13	11	8	12	10	14	12
			Ejecutado												

Fuente: PLANTABAL S.A.

4.2.5 Programación del Mantenimiento Cepillo QCM

Tabla 79 Cepillo QCM.

PLANTABAL S.A		PROGRAMA DEL MANTENIMIENTO Y CONTROL PARA EL AÑO 2022										F. Emisión: 2021-10-15			
		MÁQUINA:					CEPILLO QCM								
		No. Revisión:													
Nº	TAREA	FRECUENCIA	ESTADO DE ACTIVIDAD	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1	Revisión estática (motor parado), revisión dinámica (motor funcionando); revisión de conexiones	Semanal	Planificado	52 fines de semana en el año (día sábado)											
			Ejecutado												
2	Chequeo del canal y prisionero de polea	Semanal	Planificado	52 fines de semana en el año (día sábado)											
			Ejecutado												
3	Revisión, limpieza, lubricación y reposición de aceite.	Semanal	Planificado	52 fines de semana en el año (día sábado)											
			Ejecutado												
4	Revisión y cambio de cuchillas.	Semanal	Planificado	52 fines de semana en el año (día sábado)											
			Ejecutado												
5	Revisión y limpieza de dientes de piñón y cadena de transmisión.	Semanal	Planificado	52 fines de semana en el año (día sábado)											
			Ejecutado												
6	Chequeo del canal y prisionero de polea de mandril.	Semanal	Planificado	52 fines de semana en el año (día sábado)											
			Ejecutado												
7	Revisión y limpieza de dientes de piñón y cadena de transmisión de piñones de rodillo	Semestral	Planificado		8						8				
			Ejecutado												
8	Chequeo del canal y prisionero de polea de eje de engranaje	Semestral	Planificado		8						8				
			Ejecutado												
9	Chequeo del canal y prisionero de polea de motor.	Semestral	Planificado			8					8				
			Ejecutado												

4.2.6 Programación del Mantenimiento Cepillo Holzman.

Tabla 80 Cepillo Holzman.

PLANTABAL S.A		PROGRAMA DEL MANTENIMIENTO Y CONTROL PARA EL AÑO 2022											F. Emisión: 2021-10-15			
		MÁQUINA:		CEPILLO HOLZMAN												
		No. Revisión:														
Nº	TAREA	FRECUENCIA	ESTADO DE ACTIVIDAD	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
1	Revisión estática (motor parado), revisión dinámica (motor funcionando); revisión de conexiones	Semanal	Planificado	52 fines de semana en el año (día sábado)												
			Ejecutado													
2	Chequeo del chaveta y prisionero de polea	Semestral	Planificado		8						8					
			Ejecutado													
3	Revisión, limpieza y lubricación de rodamientos.	Mensual	Planificado		8						8					
			Ejecutado													
4	Revisión y ajuste de mesa aprisionadora.	Mensual	Planificado		8						8					
			Ejecutado													
5	Chequeo del canal y prisionero de poleas planas	Semanal	Planificado	52 fines de semana en el año (día sábado)												
			Ejecutado													
6	Chequeo del canal y prisionero de poleas auxiliares	Semestral	Planificado		8						8					
			Ejecutado													
7	Revisión y cambio de cuchillas.	Semanal	Planificado	52 fines de semana en el año (día sábado)												
			Ejecutado													

Fuente: PLANTABAL S.A.

4.2.7 Programación de mantenimiento de Balanza Electrónica.

Tabla 81 Balanza Electrónica.

PLANTABAL S.A		PROGRAMA DEL MANTENIMIENTO Y CONTROL PARA EL AÑO 2022										F. Emisión: 2021-10-15			
		MÁQUINA:		BALANZA ELECTRÓNICA											
														No. Revisión:	
Nº	TAREA	FRECUENCIA	ESTADO DE ACTIVIDAD	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1	Revisión de estructura y resortes	Mensual	Planificado	17	21	21	18	16	20	18	15	19	17	21	19
			Ejecutado												
2	Calibración con pesos patrones	Semestral	Planificado	17							19				
			Ejecutado												

Fuente: PLANTABAL S.A.

4.2.8 Programación del Mantenimiento Moldurera.

Tabla 82 Cepilladora dos Caras.

PLANTABAL S. A		PROGRAMA DEL MANTENIMIENTO Y CONTROL PARA EL AÑO 2022										F. Emisión: 2021-10-15			
		MÁQUINA:					CEPILLADORA 2 CARAS								
		No. Revisión:													
Nº	TAREA	FRECUENCIA	ESTADO DE ACTIVIDAD	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1	Revisión estática (motor parado), revisión dinámica (motor funcionando); revisión de conexiones	Semanal	Planificado	52 fines de semana en el año (día sábado)											
			Ejecutado												
2	Revisión, limpieza y lubricación de chumaceras	Semanal	Planificado	52 fines de semana en el año (día sábado)											
			Ejecutado												
3	Revisión y limpieza de dientes de piñón y cadena de transmisión	Semestral	Planificado		8						8				
			Ejecutado												
4	Revisión y afilado de cuchillas	Mensual	Planificado	10	14	14	11	9	13	11	8	12	10	14	12
			Ejecutado												
5	Chequeo del canal y prisionero de poleas	Semestral	Planificado		8						8				
			Ejecutado												
6	Cheque de posibles fisuras y templado de bandas	Semanal	Planificado	52 fines de semana en el año (día sábado)											
			Ejecutado												

Fuente: PLANTABAL S.A.

4.2.9 Programación del Mantenimiento Sierra de mesa No.1

Tabla 83 Sierra de mesa No.1

PLANTABAL S. A		PROGRAMA DEL MANTENIMIENTO Y CONTROL PARA EL AÑO 2022											F. Emisión: 2021-10-15 No. Revisión:			
		MÁQUINA:		SIERRA DE MESA No.1												
Nº	TAREA	FRECUENCIA	ESTADO DE ACTIVIDAD	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
1	Revisión estática (motor parado), revisión dinámica (motor funcionando); revisión de conexiones	Semanal	Planificado	52 fines de semana en el año (día sábado)												
			Ejecutado													
2	Revisión de concentricidad del eje	Semestral	Planificado				25						24			
			Ejecutado													
3	Chequeo del canal y prisionero de poleas	Semestral	Planificado				25						24			
			Ejecutado													
4	Revisión y limpieza de dientes de piñón y cadena de transmisión.	Semestral	Planificado				25						24			
			Ejecutado													
5	Revisión, limpieza y lubricación de chumaceras, rodamientos y bujes	Semanal	Planificado	52 fines de semana en el año (día sábado)												
			Ejecutado													
6	Revisión de eje de mando.	Mensual	Planificado	24	28	28	25	23	27	25	22	26	24	28	26	
			Ejecutado													
7	Revisión y cambio de sierra.	Semanal	Planificado	52 fines de semana en el año (día sábado)												
			Ejecutado													
8	Chequeo del paralelismo de rodillos.	Semanal	Planificado	52 fines de semana en el año (día sábado)												
			Ejecutado													
9	Revisión y limpieza de dientes de piñón y cadena de transmisión.	Semestral	Planificado				25						24			
			Ejecutado													

Fuente: PLANTABAL S.A.

4.2.10 Programación del Mantenimiento Sierra de mesa No.2

Tabla 84 Sierra de mesa No.2.

PLANTABAL S. A		PROGRAMA DEL MANTENIMIENTO Y CONTROL PARA EL AÑO 2022											F. Emisión: 2021-10-15 No. Revisión:					
		MÁQUINA:		SIERRA DE MESA No.2														
		Nº	TAREA	FRECUENCIA	ESTADO DE ACTIVIDAD	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul					Ago	Sep
1	Revisión estática (motor parado), revisión dinámica (motor funcionando); revisión de conexiones	Semanal	Planificado	52 fines de semana en el año (día sábado)														
			Ejecutado															
2	Revisión de concentricidad del eje	Semestral	Planificado				25						24					
			Ejecutado															
3	Chequeo del canal y prisionero de poleas	Semestral	Planificado				25						24					
			Ejecutado															
4	Revisión y limpieza de dientes de piñón y cadena de transmisión.	Semestral	Planificado				25						24					
			Ejecutado															
5	Revisión, limpieza y lubricación de chumaceras, rodamientos y bujes	Semanal	Planificado	52 fines de semana en el año (día sábado)														
			Ejecutado															
6	Revisión de eje de mando.	Mensual	Planificado	24	28	28	25	23	2	25	22	2	24	28	26			
			Ejecutado															
7	Revisión y cambio de sierra.	Semanal	Planificado	52 fines de semana en el año (día sábado)														
			Ejecutado															
8	Chequeo del paralelismo de rodillos.	Semanal	Planificado	52 fines de semana en el año (día sábado)														
			Ejecutado															
9	Revisión y limpieza de dientes de piñón y cadena de transmisión.	Semestral	Planificado				25						24					
			Ejecutado															

Fuente: PLANTABAL S.A.

4.2.11 Programación del Mantenimiento Sierra de mesa No.3

Tabla 85 Sierra de mesa No.3.

PLANTABAL S.A		PROGRAMA DEL MANTENIMIENTO Y CONTROL PARA EL AÑO 2022										F. Emisión 2021-10-15			
		MÁQUINA:		SIERRA DE MESA No.3											
		No. Revisión													
Nº	TAREA	FRECUENCIA	ESTADO DE ACTIVIDAD	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1	Revisión estática, revisión dinámica revisión de conexiones	Semanal	Planificado	52 fines de semana en el año (día sábado)											
			Ejecutado												
2	Revisión de concentricidad del eje	Semestral	Planificado				25						24		
			Ejecutado												
3	Chequeo del canal y prisionero de poleas	Semestral	Planificado				25						24		
			Ejecutado												
4	Revisión y limpieza de dientes de piñón y cadena de transmisión	Semestral	Planificado				25						24		
			Ejecutado												
5	Revisión, limpieza y lubricación de chumaceras, rodamientos y bujes	Semanal	Planificado	52 fines de semana en el año (día sábado)											
			Ejecutado												
6	Revisión de eje de mando.	Mensual	Planificado	24	28	28	25	23	27	25	22	26	24	28	26
			Ejecutado												
7	Revisión y cambio de sierra.	Semanal	Planificado	52 fines de semana en el año (día sábado)											
			Ejecutado												
8	Chequeo del paralelismo de rodillos.	Semanal	Planificado	52 fines de semana en el año (día sábado)											
			Ejecutado												
9	Revisión y limpieza de dientes de piñón y cadena de transmisión.	Semestral	Planificado				25						24		
			Ejecutado												

Fuente: PLANTABAL S.A.

4.2.12 Programación del Mantenimiento Sierra de mesa No.4

Tabla 86 Sierra de mesa No.4.

PLANTABAL S. A		PROGRAMA DEL MANTENIMIENTO Y CONTROL PARA EL AÑO 2022										F. Emisión: 2021-10-15				
		MÁQUINA:					SIERRA DE MESA No.4					No. Revisión:				
		Nº	TAREA	FRECUENCIA	ESTADO DE ACTIVIDAD	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun					Jul
1	Revisión estática (motor parado), revisión dinámica (motor funcionando); revisión de conexiones	Semanal	Planificado	52 fines de semana en el año (día sábado)												
			Ejecutado													
2	Revisión de concentricidad del eje	Semestral	Planificado				25							24		
			Ejecutado													
3	Chequeo del canal y prisionero de poleas	Semestral	Planificado				25							24		
			Ejecutado													
4	Revisión y limpieza de dientes de piñón y cadena de transmisión	Semestral	Planificado				25							24		
			Ejecutado													
5	Revisión, limpieza y lubricación de chumaceras, rodamientos y bujes	Semanal	Planificado	52 fines de semana en el año (día sábado)												
			Ejecutado													
6	Revisión yafilado de la sierra circular	Mensual	Planificado	24	28	28	25	23	27	25	22	26	24	28	26	
			Ejecutado													
7	Chequeo de posibles fisuras y templado de bandas	Semanal	Planificado	52 fines de semana en el año (día sábado)												
			Ejecutado													
8	Chequeo del paralelismo de rodillos del Holzer	Semanal	Planificado	52 fines de semana en el año (día sábado)												
			Ejecutado													
9	Revisión y limpieza de dientes de piñón y cadena de transmisión.	Semestral	Planificado				25							24		
			Ejecutado													

Fuente: PLANTABAL S.A.

4.2.13 Programación del Mantenimiento Sierra de mesa No.5

Tabla 87 Sierra de mesa No.5.

PLANTABAL S. A		PROGRAMA DEL MANTENIMIENTO Y CONTROL PARA EL AÑO 2022											F. Emisión: 2021-10-15 No. Revisión:					
		MÁQUINA:		SIERRA DE MESA No.5														
		Nº	TAREA	FRECUENCIA	ESTADO DE ACTIVIDAD	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul					Ago	Sep
1	Revisión estática (motor parado), revisión dinámica (motor funcionando); revisión de conexiones	Semanal	Planificado	52 fines de semana en el año (día sábado)														
			Ejecutado															
2	Revisión de concentricidad del eje	Semestral	Planificado				25							24				
			Ejecutado															
3	Chequeo del canal y prisionero de poleas	Semestral	Planificado				25							24				
			Ejecutado															
4	Revisión y limpieza de dientes de piñón y cadena de transmisión.	Semestral	Planificado				25							24				
			Ejecutado															
5	Revisión, limpieza y lubricación de chumaceras, rodamientos y bujes	Semanal	Planificado	52 fines de semana en el año (día sábado)														
			Ejecutado															
6	Revisión de eje de mando.	Mensual	Planificado	24	28	28	25	23	27	25	22	26	24	28	26			
			Ejecutado															
7	Revisión y cambio de sierra.	Semanal	Planificado	52 fines de semana en el año (día sábado)														
			Ejecutado															
8	Chequeo del paralelismo de rodillos.	Semanal	Planificado	52 fines de semana en el año (día sábado)														
			Ejecutado															
9	Revisión y limpieza de dientes de piñón y cadena de transmisión.	Semestral	Planificado				25							24				
			Ejecutado															

Fuente: PLANTABAL S.A.

4.2.14 Programación del Mantenimiento Aspiración Taller.

Tabla 88 Aspiración Taller.

PLANTABAL S. A		PROGRAMA DEL MANTENIMIENTO Y CONTROL PARA EL AÑO 2022											F. Emisión: 2021-10-15 No. Revisión:			
		MÁQUINA:			ASPIRACIÓN DE TALLER											
Nº	TAREA	FRECUENCIA	ESTADO DE ACTIVIDAD	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
1	Revisión estática (motor parado), revisión dinámica (motor funcionando); revisión de conexiones	Semanal	Planificado	52 fines de semana en el año (día sábado)												
			Ejecutado													
2	Revisión, limpieza y lubricación de chumaceras	Semanal	Planificado	52 fines de semana en el año (día sábado)												
			Ejecutado													
3	Chequeo del canal y prisionero de poleas	Semestral	Planificado			8						12				
			Ejecutado													
4	Revisión de concentricidad de eje	Semestral	Planificado			8						12				
			Ejecutado													
5	Chequeo de posibles fisuras y templado de bandas	Semanal	Planificado	52 fines de semana en el año (día sábado)												
			Ejecutado													
6	Revisión y chequeo de aspas (alabes) del ventilador	Mensual	Planificado	17	21	21	18	16	20	18	15	19	17	21	19	
			Ejecutado													
7	Revisión de mangas del filtro	Mensual	Planificado	17	21	21	18	16	20	18	15	19	17	21	19	
			Ejecutado													

Fuente: PLANTABAL S.A.

4.2.15 Programación del Mantenimiento Aspiración D.100

Tabla 89 Aspiración D.100.

PLANTABAL S. A		PROGRAMA DEL MANTENIMIENTO Y CONTROL PARA EL AÑO 2022										F. Emisión: 2021-10-15			
		MÁQUINA:					ASPIRACIÓN D.100								
		No. Revisión:													
N ^o	TAREA	FRECUENCIA	ESTADO DE ACTIVIDAD	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1	Revisión estática (motor parado), revisión dinámica (motor funcionando); revisión de conexiones	Semanal	Planificado	52 fines de semana en el año (día sábado)											
			Ejecutado												
2	Revisión, limpieza y lubricación de chumaceras, bujes y rodamientos	Semanal	Planificado	52 fines de semana en el año (día sábado)											
			Ejecutado												
3	Chequeo del canal y prisionero de poleas	Semestral	Planificado			8						12			
			Ejecutado												
4	Revisión de concentricidad de eje	Semestral	Planificado			8						12			
			Ejecutado												
5	Chequeo de posibles fisuras y templado de bandas	Semanal	Planificado	52 fines de semana en el año (día sábado)											
			Ejecutado												
6	Revisión y chequeo de aspas (alabes) del ventilador	Mensual	Planificado	17	21	21	18	16	20	18	15	19	17	21	19
			Ejecutado												

Fuente: PLANTABAL S.A.

4.3 Programación del Mantenimiento FEMCO

Tabla 90 FEMCO.

PLANTABAL S.A		PROGRAMA DEL MANTENIMIENTO Y CONTROL PARA EL AÑO 2022											F. Emisión: 2021-10-15			
		MÁQUINA:			FEMCO											
		N ^o	TAREA	FRECUENCIA	ESTADO DE ACTIVIDAD	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov
1	Revisión estática (motor parado), revisión dinámica (motor funcionando); revisión de conexiones	Semanal	Planificado	52 fines de semana en el año (día sábado)												
			Ejecutado													
2	Revisión y afilado de las sierras cintas	Mensual	Planificado	24	28	28	25	23	27	25	22	26	24	28	26	
			Ejecutado													
3	Chequeo de tomillos sinfn, lubricación y revisión de seguros de tensores	Semanal	Planificado	52 fines de semana en el año (día sábado)												
			Ejecutado													

Fuente: PLANTABAL S.A.

4.3.1 Programación del Mantenimiento CEMCO

Tabla 91 CEMCO.

PLANTABAL S.A		PROGRAMA DEL MANTENIMIENTO Y CONTROL PARA EL AÑO 2022											F. Emisión: 2021-10-15			
		MÁQUINA:			CEMCO								No. Revisión:			
Nº	TARE A	FRECUENCIA	ESTADO DE ACTIVIDAD	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
1	Revisión estática (motor parado), revisión dinámica (motor funcionando); revisión de conexiones	Semanal	Planificado	52 fines de semana en el año (día sábado)												
			Ejecutado													
2	Revisión y afilado de las sierras cintas	Semanal	Planificado	52 fines de semana en el año (día sábado)												
			Ejecutado													
3	Chequeo de lijas	Semanal	Planificado	52 fines de semana en el año (día sábado)												
			Ejecutado													

Fuente: PLANTABAL S.A.

4.4 Programación del Mantenimiento de Encoladoras.

PLANTABAL S.A		PROGRAMA DEL MANTENIMIENTO Y CONTROL PARA EL AÑO 2022										F. Emisión: 2021-10-15			
		MÁQUINA:					ENCOLADORAS					No. Revisión:			
Nº	TAREA	FRECUENCIA	ESTADO DE ACTIVIDAD	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1	Revisión estática (motor parado), revisión dinámica (motor funcionando); revisión de conexiones	Semanal	Planificado	52 fines de semana en el año (día sábado)											
			Ejecutado												
2	Chequeo del canal, prisionero y limpieza de polea de motor	Semestral	Planificado	52 fines de semana en el año (día sábado)											
			Ejecutado												
3	Chequeo del canal, prisionero y limpieza de polea de eje	Semestral	Planificado	52 fines de semana en el año (día sábado)											
			Ejecutado												
4	Limpieza y lubricación de chumacera 205	Semestral	Planificado	52 fines de semana en el año (día sábado)											
			Ejecutado												
5	Limpieza de eje	Semanal	Planificado	52 fines de semana en el año (día sábado)											
			Ejecutado												

Tabla 92 Encoladoras.

Fuente: PLANTABAL S.A.

4.4.1 Programación del Mantenimiento de Prensas de la 01 a 04

PLANTABAL S.A		PROGRAMA DEL MANTENIMIENTO Y CONTROL PARA EL AÑO 2022										F. Emisión: 2021-10-15			
		MÁQUINA:		PRENSAS								No. Revisión:			
		Nº	TAREA	FRECUENCIA	ESTADO DE ACTIVIDAD	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
1	Revisión y limpieza de estructura	Mensual	Planificado	3	7	7	4	2	6	4	1	5	3	7	5
			Ejecutado												
2	Revisión, limpieza y lubricación de pernos y tuercas	Mensual	Planificado	3	7	7	4	2	6	4	1	5	3	7	5
			Ejecutado												

Tabla 93 Prensas de la 01 a 04

Fuente: PLANTABAL S.A.

4.4.2 Programación del Mantenimiento de Prensas de la 05 a 08

Tabla 94 Prensas de la 05 a 08.

PLANTABAL S.A		PROGRAMA DEL MANTENIMIENTO Y CONTROL PARA EL AÑO 2022										F. Emisión: 2021-10-15			
		MÁQUINA:		PRENSAS								No. Revisión:			
		Nº	TAREA	FRECUENCIA	ESTADO DE ACTIVIDAD	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
1	Revisión y limpieza de estructura	Mensual	Planificado	10	14	14	11	9	13	1	8	12	10	14	12
			Ejecutado												
2	Revisión, limpieza y lubricación de pernos y tuercas	Mensual	Planificado	10	14	14	11	9	13	1	8	12	10	14	12
			Ejecutado												

Fuente: PLANTABAL S.A.

4.5 Programación del Mantenimiento de Secadoras.

Tabla 95 Secadoras.

PLANTABAL S.A		PROGRAMA DEL MANTENIMIENTO Y CONTROL PARA EL AÑO 2022										F. Emisión: 2021-10-15			
		MÁQUINA:		SECADORAS								No. Revisión:			
Nº	TAREA	FRECUENCIA	ESTADO DE ACTIVIDAD	En e	Fe b	Ma r	Ab r	May	Ju n	Ju l	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1	Revisión y Chequeo de aspas (alabes) de ventiladores	Cada lote de Secado	Planificado	Cada lote de Secado											
			Ejecutado												
2	Revisión, limpieza y lubricación de chumaceras, rodamientos y bujes	Cada lote de Secado	Planificado	Cada lote de Secado											
			Ejecutado												
3	Revisión y ajuste de prisioneros de matrimonio de eje	Cada lote de Secado	Planificado	Cada lote de Secado											
			Ejecutado												
4	Revisión y ajuste de prisioneros de matrimonio de platino	Cada lote de Secado	Planificado	Cada lote de Secado											
			Ejecutado												
5	Revisión estática (motor parado), revisión dinámica (motor funcionando); revisión de conexiones	Cada lote de Secado	Planificado	Cada lote de Secado											
			Ejecutado												
6	Chequeo del canal, prisionero y limpieza de polea de motor, madera y de ventilador	Cada lote de Secado	Planificado	Cada lote de Secado											
			Ejecutado												
7	Chequeo del canal, prisionero y limpieza de platillo	Cada lote de Secado	Planificado	Cada lote de Secado											
			Ejecutado												
8	Chequeo del canal, prisionero y limpieza de manzana	Cada lote de Secado	Planificado	Cada lote de Secado											
			Ejecutado												
9	Chequeo del canal, prisionero y limpieza de polea de eje	Cada lote de Secado	Planificado	Cada lote de Secado											
			Ejecutado												
10	Chequeo de posibles fisuras y templado de bandas	Cada lote de Secado	Planificado	Cada lote de Secado											
			Ejecutado												
11	Revisión de sellos y fuga de aire comprimido en pistón neumático	Cada lote de Secado	Planificado	Cada lote de Secado											
			Ejecutado												

4.6 Programación del Mantenimiento de Caldero 200 BHP.

PLANTABAL S. A		PROGRAMA DEL MANTENIMIENTO Y CONTROL PARA EL AÑO 2022										F. Emisión: 2021-10-15 No. Revisión:			
		MÁQUINA:		CALDERO											
Nº	TAREA	FRECUENCIA	ESTADO DE ACTIVIDAD	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1	Revisión estática (motor parado), revisión dinámica (motor funcionando); revisión de conexiones	Semanal	Planificado	52 fines de semana en el año (día sábado)											
			Ejecutado												
2	Chequeo del canal, prisionero y limpieza de polea de motor, turbina	Semestral	Planificado						13						12
			Ejecutado												
3	Revisión, limpieza y lubricación de chumaceras	Mensual	Planificado	10	14	14	11	9	13	1	8	12	10	14	12
			Ejecutado												
4	Chequeo de posibles fisuras y templado de la banda de turbina, motor	Mensual	Planificado	10	14	14	11	9	13	1	8	12	10	14	12
			Ejecutado												
5	Revisión de concentricidad de eje de turbina	Semestral	Planificado						13						12
			Ejecutado												
6	Revisión y limpieza de dientes de piñón y cadena de transmisión de piñón de motor	Semestral	Planificado						13						12
			Ejecutado												
7	Revisión y limpieza de dientes de piñón y cadena de transmisión de piñón de tornillo	Semestral	Planificado						13						12
			Ejecutado												
8	Revisión y limpieza de dientes de piñón y cadena de transmisión de piñón de cadena	Semestral	Planificado						13						12
			Ejecutado												
9	Revisión y Chequeo de aspas (alabes) de turbina interna	Semestral	Planificado						13						12
			Ejecutado												

Tabla 96 Caldero 200 BHP.

4.6.1 Programación del Mantenimiento de Caldero 100 BHP.

Tabla 97 Caldero 100 BHP.

PLANTABAL S. A		PROGRAMA DEL MANTENIMIENTO Y CONTROL PARA EL AÑO 2022										F. Emisión: 2021-10-15			
		MÁQUINA:					CALDERO					No. Revisión:			
		Nº	TAREA	FRECUENCIA	ESTADO DE ACTIVIDAD	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
1	Revisión estática (motor parado), revisión dinámica (motor funcionando); revisión de conexiones	Semanal	Planificado	52 fines de semana en el año (día sábado)											
			Ejecutado												
2	Chequeo del canal, prisionero y limpieza de polea de motor, turbina	Semestral	Planificado						13						12
			Ejecutado												
3	Revisión, limpieza y lubricación de chumaceras	Mensual	Planificado	10	14	14	11	9	13	11	8	12	10	14	12
			Ejecutado												
4	Chequeo de posibles fisuras y templado de la banda de turbina, motor	Mensual	Planificado	10	14	14	11	9	13	11	8	12	10	14	12
			Ejecutado												
5	Revisión de concentricidad de eje de turbina	Semestral	Planificado						13						12
			Ejecutado												
6	Revisión y limpieza de dientes de piñón y cadena de transmisión de piñón de motor	Semestral	Planificado						13						12
			Ejecutado												
7	Revisión y limpieza de dientes de piñón y cadena de transmisión de piñón de tornillo	Semestral	Planificado						13						12
			Ejecutado												

8	Revisión y limpieza de dientes de piñón y cadena de transmisión de piñón de cadena	Semestral	Planificado								13						12
			Ejecutado														
9	Revisión y Chequeo de aspas (alabes) de turbina interna	Semestral	Planificado								13						12
			Ejecutado														

Fuente: PLANTABAL S.A.

4.6.2 Programación del Mantenimiento de Ablandadores

Tabla 98 Ablandadores.

PLANTABAL S.A		PROGRAMA DEL MANTENIMIENTO Y CONTROL PARA EL AÑO 2022										F. Emisión: 2021-10-15			
		MÁQUINA:					ABLANDADORES								
		No. Revisión:													
Nº	TAREA	FRECUENCIA	ESTADO DE ACTIVIDAD	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1	Revisión y limpieza de tanque de químico	Semanal	Planificado	52 fines de semana en el año (día sábado)											
			Ejecutado												
2	Chequeo de funcionalidad de alarma de caldero	Mensual	Planificado	10	14	14	11	9	13	11	8	12	10	14	12
			Ejecutado												
3	Chequeo de funcionalidad de alarma del tanque de condensado	Mensual	Planificado	10	14	14	11	9	13	11	8	12	10	14	12
			Ejecutado												
	Revisión estática (motor parado), revisión dinámica (motor funcionando); revisión de conexiones.	Semanal	Planificado	52 fines de semana en el año (día sábado)											

4	Comprobación de presiones necesarias de bomba de agua auxiliar de caldero		Ejecutado														
5	Revisión estática (motor parado), revisión dinámica (motor funcionando); revisión de conexiones. Comprobación de presiones necesarias de bomba de agua de condensado	Semanal	Planificado	52 fines de semana en el año (día sábado)													
			Ejecutado														

Fuente: PLANTABAL S.A.

4.7 Programación del Mantenimiento de Coches Trans de Madera Verde y Madera Seca.

Tabla 99 Coches Trans de Madera Verde y Madera Seca.

PLANTABAL S.A		PROGRAMA DEL MANTENIMIENTO Y CONTROL PARA EL AÑO 2022										F. Emisión: 2021-10-15			
		MÁQUINA:		CHOCES TRANS DE MADERA VERDE Y SECA											
		No. Revisión:													
Nº	TAREA	FRECUENCIA	ESTADO DE ACTIVIDAD	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1	Revisión de estructura y concentricidad de ruedas	Mensual	Planificado	17	21	21	18	16	20	18	15	19	17	21	19
			Ejecutado												
2	Revisión, limpieza y lubricación de ejes de ruedas	Mensual	Planificado	17	21	21	18	16	20	18	15	19	17	21	19
			Ejecutado												
3	Revisión, limpieza y lubricación de ruedas	Mensual	Planificado	17	21	21	18	16	20	18	15	19	17	21	19
			Ejecutado												

Fuente: PLANTABAL S.A.

4.8 Tarea, actividades y frecuencias de mantenimiento para cada máquina y equipo.

En el siguiente cuadro se detalla las tareas y frecuencia del mantenimiento a los equipos de producción de la planta industrial, PLANTABAL S. A

Tabla 100 Actividades y frecuencias.

Equipo y/o parte	Tarea	Actividad	Frecuencia
Péndula de producción No.1			
Motor	Revisión estática (motor parado), revisión dinámica (motor funcionando); revisión de conexiones	Predictiva	Semanal
Bandas	Chequeo de posibles fisuras y templado de la banda	Predictiva	Semanal
Chumaceras y Rodamientos	Revisión, limpieza y lubricación	Preventiva	Semanal
Eje	Revisión de concentricidad	Preventiva	Semestral
Polea de motor	Chequeo del canal y prisionero	Preventiva	Semestral
Polea de sierra	Chequeo del canal y prisionero	Preventiva	Semestral
Sierra circular	Revisión y afilado de la sierra	Preventiva	Semanal
Péndula de producción No.2			
Motor	Revisión estática (motor parado), revisión dinámica (motor funcionando); revisión de conexiones	Predictiva	Semanal
Chumaceras y Rodamientos	Revisión, limpieza y lubricación	Preventiva	Semanal
Eje	Revisión de concentricidad	Preventiva	Semestral
Polea de motor	Chequeo del canal y prisionero	Preventiva	Semestral
Polea de sierra	Chequeo del canal y prisionero	Preventiva	Semestral
Sierra circular	Revisión y afilado de la sierra	Preventiva	Mensual
Bandas	Chequeo de posibles fisuras y templado de la banda	Predictiva	Semanal

Fuente: PLANTABAL S.A.

Tabla 101 Actividades y frecuencias.

Péndula de producción No.3			
Motor	Revisión estática (motor parado), revisión dinámica (motor funcionando); revisión de conexiones	Predictiva	Semanal
Chumaceras y Rodamientos	Revisión, limpieza y lubricación	Preventiva	Semanal
Eje	Revisión de concentricidad	Preventiva	Semestral
Polea de motor	Chequeo del canal y prisionero	Preventiva	Semestral
Polea de sierra	Chequeo del canal y prisionero	Preventiva	Semestral
Sierra circular	Revisión y afilado de la sierra	Preventiva	Mensual
Bandas	Chequeo de posibles fisuras y templado de la banda	Predictiva	Semanal
Péndula de resaneo No.1			
Motor	Revisión estática (motor parado), revisión dinámica (motor funcionando); revisión de conexiones	Predictiva	Semanal
Chumaceras, Rodamientos y bujes	Revisión, limpieza y lubricación	Preventiva	Semanal
Eje	Revisión de concentricidad	Preventiva	Semestral
Polea de motor	Chequeo del canal y prisionero	Preventiva	Semestral
Polea de sierra	Chequeo del canal y prisionero	Preventiva	Semestral
Sierra circular	Revisión y afilado de la sierra	Preventiva	Mensual
Bandas	Chequeo de posibles fisuras y templado de la banda	Predictiva	Semanal

Fuente: PLANTABAL S.A.

Tabla 102 actividades.

Cepillo QCM.			
Motor	Revisión estática (motor parado), revisión dinámica (motor funcionando); revisión de conexiones	Predictiva	Semanal
Polea	Chequeo del canal y prisionero	Preventiva	Semanal
Chumaceras	Revisión, limpieza y lubricación	Preventiva	Semanal
Polea de motor	Chequeo del canal y prisionero	Preventiva	Semestral
Polea de eje de engranaje	Chequeo del canal y prisionero	Preventiva	Semestral
Polea de mandril	Chequeo del canal y prisionero	Preventiva	Semestral
Piñones de rodillo	Revisión y limpieza de dientes de piñón y cadena de transmisión	Preventiva	Semestral
Piñón de caja de engranaje	Revisión y limpieza de dientes de piñón y cadena de transmisión	Preventiva	Semestral
Bandas	Chequeo de posibles fisuras y templado de la banda	Predictiva	Semanal

Fuente: PLANTABAL S.A.

Tabla 103 Actividades Holzman.

Cepillo Holzman			
Motores	Revisión estática (motor parado), revisión dinámica (motor funcionando); revisión de conexiones	Predictiva	Semanal
Poleas de motores	Chequeo del canal y prisionero	Preventiva	Semestral
Husillos fresadores	Revisión y afilado de las fresas	Preventiva	Mensual
Manguitos husillos fresadores	Revisión y afilado de las fresas	Preventiva	Mensual
Rodamientos	Revisión, limpieza y lubricación	Preventiva	Semanal
Poleas planas	Chequeo del canal y prisionero	Preventiva	Semestral
Poleas auxiliares	Chequeo del canal y prisionero	Preventiva	Semestral
Bandas	Chequeo de posibles fisuras y templado de la banda	Predictiva	Semanal

Fuente: PLANTABAL S.A.

Tabla 104 Actividades Moldurera.

Moldurera.			
Motores	Revisión estática (motor parado), revisión dinámica (motor funcionando); revisión de conexiones	Predictiva	Semanal
Chumaceras	Revisión, limpieza y lubricación	Preventiva	Semanal
Piñones y cadenas	Revisión y limpieza de dientes de piñón y cadena de transmisión	Preventiva	Semestral
Cuchillas	Revisión y afilado de cuchillas	Preventiva	Mensual
Poleas	Chequeo del canal y prisionero	Preventiva	Semestral
Bandas	Chequeo de posibles fisuras y templado de la banda	Predictiva	Semanal

Fuente: PLANTABAL S.A.

Tabla 105 Actividades aspiración.

Aspiración D.100.			
Motor	Revisión estática (motor parado), revisión dinámica (motor funcionando); revisión de conexiones	Predictiva	Semanal
Chumaceras, bujes y rodamientos	Revisión, limpieza y lubricación	Preventiva	Semanal
Poleas	Chequeo del canal y prisionero	Preventiva	Semestral
Eje	Revisión de concentricidad	Preventiva	Semestral
Bandas	Chequeo de posibles fisuras y templado de la banda	Predictiva	Semanal
Ventilador	Revisión y chequeo de aspas (alabes)	Preventiva	Mensual
Aspiración taller.			
Motor	Revisión estática (motor parado), revisión dinámica (motor funcionando); revisión de conexiones	Predictiva	Semanal
Chumaceras, bujes y rodamientos	Revisión, limpieza y lubricación	Preventiva	Semanal
Poleas	Chequeo del canal y prisionero	Preventiva	Semestral
Eje	Revisión de concentricidad	Preventiva	Semestral
Bandas	Chequeo de posibles fisuras y templado de la banda	Predictiva	Semanal
Ventilador	Revisión y chequeo de aspas (alabes)	Preventiva	Mensual

Fuente: PLANTABAL S.A.

Tabla 106 Actividades sierra de mesa.

Sierra de mesa No.1			
Motor	Revisión estática (motor parado), revisión dinámica (motor funcionando); revisión de conexiones	Predictiva	Semanal
Eje	Revisión de concentricidad	Preventiva	Semestral
Poleas	Chequeo del canal y prisionero	Preventiva	Semestral
Piñones y cadenas	Revisión y limpieza de dientes de piñón y cadena de transmisión	Preventiva	Semestral
Chumaceras, rodamientos y bujes.	Revisión, limpieza y lubricación	Preventiva	Semanal
Sierra circular	Revisión yafilado de la sierra	Preventiva	Mensual
Bandas	Chequeo de posibles fisuras y templado de la banda	Predictiva	Semanal

Fuente: PLANTABAL S.A.

Tabla 107 Actividades compresor

Compresor taller.			
Motor	Revisión estática (motor parado), revisión dinámica (motor funcionando); revisión de conexiones	Predictiva	Semanal
Polea de cabezote	Chequeo del canal y prisionero	Preventiva	Semestral
Polea de motor	Chequeo del canal y prisionero	Preventiva	Semestral
Cabezote	Chequeo de presión y sellos del eje	Preventiva	Semestral
Bandas	Chequeo de posibles fisuras y templado de la banda	Predictiva	Semanal

Fuente: PLANTABAL S.A.

Tabla 108 Actividades FEMCO- CEMCO.

FEMCO.			
Motores	Revisión estática (motor parado), revisión dinámica (motor funcionando); revisión de conexiones	Predictiva	Semanal
Sierras cintas	Revisión y afilado de las cintas	Preventiva	Semanal
Tensores	Chequeo de tornillos sinfín, lubricación y revisión de seguros.	Preventiva	Semanal
CEMCO			
Motor	Revisión estática (motor parado), revisión dinámica (motor funcionando); revisión de conexiones	Predictiva	Semanal
Tensores	Chequeo de tornillos sinfín, lubricación y revisión de seguros.	Preventiva	Semanal
Lijas	Chequeo de lijas	Preventiva	Semanal

Fuente: PLANTABAL S.A.

Tabla 109 Actividades D.100

Compresor de D.100.			
Motor	Revisión estática (motor parado), revisión dinámica (motor funcionando); revisión de conexiones	Predictiva	Semanal
Polea de cabezote	Chequeo del canal y prisionero	Preventiva	Semestral
Polea de motor	Chequeo del canal y prisionero	Preventiva	Semestral
Cabezote	Chequeo de presión y sellos del eje	Preventiva	Semestral
Bandas	Chequeo de posibles fisuras y templado de la banda	Predictiva	Semanal
Mesas elevadoras			
Mesas	Revisión metálica de estructura	Preventiva	Mensual
Bomba hidráulica	Revisión, limpieza y lubricación.	Preventiva	Semanal
Trimeadora Castaly.			
Motor	Revisión estática (motor parado), revisión dinámica (motor funcionando); revisión de conexiones	Predictiva	Semanal
Tablero	Revisión, reajuste y limpieza.	Preventiva	Semanal
Cadena de arrastre	Revisión, reajuste y limpieza.	Preventiva	Semanal
Chumaceras	Limpieza y lubricación	Preventiva	Semanal
Trimeadora Lobo.			
Motor	Revisión estática (motor parado), revisión dinámica (motor funcionando); revisión de conexiones	Predictiva	Semanal
Tablero	Revisión, reajuste y limpieza.	Preventiva	Semanal
Cadena de arrastre	Revisión, reajuste y limpieza.	Preventiva	Semanal
Chumaceras	Limpieza y lubricación	Preventiva	Semanal

Fuente: PLANTABAL S.A.

Tabla 110 Actividades despuntadora.

Despuntadora.			
Motor	Revisión estática (motor parado), revisión dinámica (motor funcionando); revisión de conexiones	Predictiva	Semanal
Tablero	Revisión, reajuste y limpieza.	Preventiva	Semanal
Mesa de arrastre	Revisión, reajuste y limpieza.	Preventiva	Semanal
Chumaceras	Limpieza y lubricación	Preventiva	Semanal
Encoladoras.			
Motor	Revisión estática (motor parado), revisión dinámica (motor funcionando); revisión de conexiones	Predictiva	Semanal
Polea de motor	Chequeo del canal, prisionero y limpieza	Preventiva	Semanal
Polea del eje	Chequeo del canal, prisionero y limpieza	Preventiva	Semanal
Chumacera 205	Limpieza y lubricación	Preventiva	Semanal
Eje	Limpieza	Preventiva	Semanal
Encolaje coches.			
Coches	Revisión metálica De estructura	Preventiva	Mensual
Llantas fijas	Revisión, Limpieza y lubricación.	Preventiva	Mensual
Llantas giratorias	Revisión, lubricación y limpieza.	Preventiva	Mensual
Prensas hidráulicas.			
Estructura	Revisión y limpieza	Preventiva	Mensual
Pernos y tuercas sin fin	Revisión, lubricación y limpieza.	Preventiva	Mensual

Fuente: PLANTABAL S.A.

Seccionador.			
Motor	Revisión estática (motor parado), revisión dinámica (motor funcionando); revisión de conexiones	Predictiva	Semanal
Eje	Revisión de concentricidad	Preventiva	Semestral
Poleas	Chequeo del canal y prisionero	Preventiva	Semestral
Piñones y cadenas	Revisión y limpieza de dientes de piñón y cadena de transmisión	Preventiva	Semestral
Chumaceras, rodamientos y bujes.	Revisión, limpieza y lubricación	Preventiva	Semanal
Sierra circular	Revisión y afilado de la sierra	Preventiva	Mensual
Bandas	Chequeo de posibles fisuras y templado de la banda	Predictiva	Semanal
Ventilador.			
Motor	Revisión estática (motor parado), revisión dinámica (motor funcionando); revisión de conexiones	Predictiva	Semanal
Eje	Revisión de concentricidad	Preventiva	Semestral
Poleas	Chequeo del canal y prisionero	Preventiva	Semestral
Chumaceras, rodamientos y bujes.	Revisión, limpieza y lubricación	Preventiva	Semanal
Secadoras.			
Ventilador	Revisión y Chequeo de aspas (alabes)	Preventiva	Cada lote de secado
Chumaceras	Revisión, limpieza y lubricación	Preventiva	Cada lote de secado
Matrimonio de Eje	Revisión y ajuste de prisioneros	Preventiva	Cada lote de secado
Matrimonio de Platino	Revisión y ajuste de prisioneros	Preventiva	Cada lote de secado
Motor	Revisión estática (motor parado), revisión dinámica (motor funcionando); revisión de conexiones	Predictiva	Cada lote de secado
Polea de Motor	Chequeo del canal, prisionero y limpieza	Preventiva	Cada lote de secado

Polea de Madera	Chequeo del canal, prisionero y limpieza	Preventiva	Cada lote de secado
Polea de Ventilador	Chequeo del canal, prisionero y limpieza	Preventiva	Cada lote de secado
Platillo	Chequeo del canal, prisionero y limpieza	Preventiva	Cada lote de secado
Manzana	Chequeo del canal, prisionero y limpieza	Preventiva	Cada lote de secado
Rodamientos	Revisión, limpieza y lubricación	Preventiva	Cada lote de secado
Bujes	Revisión, limpieza y lubricación	Preventiva	Cada lote de secado
Polea de Eje	Chequeo del canal, prisionero y limpieza	Preventiva	Cada lote de secado
Banda	Chequeo de posibles fisuras y templado de la banda	Preventiva	Cada lote de secado
Pistón neumático	Revisión de sellos y fuga de aire comprimido	Preventiva	Cada lote de secado

Fuente: PLANTABAL S.A.

Tabla 111 Actividades Calderos

Caldero 150 BHP			
Motores	Revisión estática (motor parado), revisión dinámica (motor funcionando); revisión de conexiones	Predictiva	Semanal
Polea de Motor	Chequeo del canal y prisionero	Preventiva	Semestral
Polea de Turbina	Chequeo del canal y prisionero	Preventiva	Semestral
Chumaceras	Revisión, limpieza y lubricación	Preventiva	Mensual
Banda de Turbina	Chequeo de posibles fisuras y templado de la banda	Preventiva	Mensual
Bandas de Motor	Chequeo de posibles fisuras y templado de la banda	Preventiva	Mensual
Bandas	Chequeo de posibles fisuras y templado de la banda	Preventiva	Mensual
Eje de Turbina	Revisión de concentricidad	Preventiva	Semestral

Piñón de Motor	Revisión y limpieza de dientes de piñón y cadena de transmisión	Preventiva	Semestral
Piñón del Tornillo	Revisión y limpieza de dientes de piñón y cadena de transmisión	Preventiva	Semestral
Cadena	Revisión y limpieza de dientes de cadena de transmisión	Preventiva	Semestral
Turbina Interna	Revisión y Chequeo de aspas (alabes)	Preventiva	Semestral
Eje	Revisión de concentricidad	Preventiva	Semestral
Caldero 100 BHP			
Motores	Revisión estática (motor parado), revisión dinámica (motor funcionando); revisión de conexiones	Predictiva	Semanal
Polea de Motor	Chequeo del canal y prisionero	Preventiva	Semestral
Polea de Turbina	Chequeo del cana y l prisionero.	Preventiva	Semestral
Chumaceras	Revisión, limpieza y lubricación.	Preventiva	Mensual
Banda de Turbina	Chequeo de posibles fisuras y templado de la banda	Preventiva	Mensual
Bandas de Motor	Chequeo de posibles fisuras y templado de la banda	Preventiva	Mensual
Bandas	Chequeo de posibles fisuras y templado de la banda	Preventiva	Mensual
Eje de Turbina	Revisión de concentricidad	Preventiva	Semestral
Piñón de Motor	Revisión y limpieza de dientes de piñón y cadena de transmisión	Preventiva	Semestral
Piñón del Tornillo	Revisión y limpieza de dientes de piñón y cadena de transmisión	Preventiva	Semestral
Cadena	Revisión y limpieza de dientes de cadena de transmisión	Preventiva	Semestral
Turbina Interna	Revisión y Chequeo de aspas (alabes)	Preventiva	Semestral
Eje	Revisión de concentricidad	Preventiva	Semestral

Ciclones. 1-3			
Motor	Revisión estática (motor parado), revisión dinámica (motor funcionando); revisión de conexiones	Predictiva	Semanal
Eje	Revisión de concentricidad	Preventiva	Semestral
Matrimonio	Revisión de estado.	Preventiva	Mensual
Chumaceras, rodamientos y bujes.	Revisión, lubricación limpieza y	Preventiva	Semanal
Ablandadores.			
Tanque de Químico de Caldero	Revisión y limpieza	Preventiva	Semestral
Alarma de Caldero	Chequeo de funcionalidad	Preventiva	Mensual
Alarma del o tanque del Condensado	Chequeo de funcionalidad	Preventiva	Mensual
Bomba de Agua Auxiliar de Caldero	Revisión estática (motor parado), revisión dinámica (motor funcionando); revisión de conexiones. Comprobación de presiones necesarias	Predictiva	Semanal
Bomba de Agua de Condensado	Revisión estática (motor parado), revisión dinámica (motor funcionando); revisión de conexiones. Comprobación de presiones necesarias	Predictiva	Semanal

Fuente: PLANTABAL S.A.

4.9 Discusión.

Según el análisis comprensivo de los elementos de esta investigación y la información relevante recopilada fue posible determinar la implementación y puesta del plan en marcha del plan de mantenimiento en función de la criticidad de los equipos de producción en la empresa PLANTABAL S. A.

El presente trabajo se relaciona con el criterio de ciertos autores, entre ellos. Dicha técnica nos permitirá segmentar los equipos en una base una importancia y prioridad. Por lo que este estudio nos permitirá ver la cantidad de mantenimiento a realizar debido a su criticidad. [38] estos acuerdos generales son:

- Costos de tiempos de paradas y pérdidas de producción.
- Consecuencias de daños críticos o secundarios.
- Impacto en la seguridad y medio ambiente.
- Costos de mantenimiento y repuestos,
- Costo de reemplazo de equipos.

Para respaldar el proceso de análisis de criticidad se consideró el criterio de [29]. Quien indica que deben seguirse tres pasos principales:

- Requerimientos básicos.
- Definición de función principal y subfunciones.
- Clasificación de equipos.

El análisis de criticidad de los equipos de producción, se resume que de todos los equipos solo dos de ellos se puede considerar de un alto nivel de criticidad (CEMCO, FEMCO), por lo tanto, la planificación de mantenimiento de estos equipos se los direcciono hacia lo preventivo y predictivo.

CAPITULO V
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones.

- Se detallaron los datos generales e información técnica como, componentes, potencia y demás, para que sirvan en el proceso del mantenimiento.
- Se elaboró un plan de mantenimiento acuerdo a los tiempos medios de fallos. Que comprende como parámetro principal el desgaste y uso de los equipos, el cual sirve de referencia para la ejecución de los diferentes trabajos y actividades establecidas para cada equipo de producción.
- Se realizó el análisis de criticidad de los equipos de producción de la planta, en la que se resume que de los equipos solo 2 se los puede considerar de alta criticidad, lo que significa que la planeación del mantenimiento va a ser direccionada hacia lo preventivo y predictivo.
- Se planificaron tareas, actividades y frecuencias de mantenimiento para cada equipo, prolongando así la vida útil de los mismos.

5.2 Recomendaciones.

- Conviene considerar los detalles y características técnicas de los equipos de producción indicados en el presente trabajo, como referencias para el mantenimiento de los equipos considerando su nivel de criticidad.
- Se sugiere implementar a la brevedad posible el Plan de mantenimiento a las diferentes líneas de producción, el cual tiene que cumplirse y monitorearse técnicamente, para ello se debe adquirir equipos para realizar el mantenimiento.
- Se debe considerar que, a los equipos de alto nivel de criticidad, debe realizarse un análisis de vibraciones, ya que es una herramienta valiosa para el diagnóstico de máquinas, además este análisis se deberá complementar con otras herramientas de precisión.
- Se debe reprogramar y actualizar el plan de mantenimiento anualmente, si la empresa adquiere equipos nuevos, deberán basarse en las especificaciones de los fabricantes.
- Es conveniente y necesario utilizar algún tipo de software de mantenimiento para así poder disminuir costes de producción, al evitar la aparición de fallos imprevistos en las instalaciones y equipos, esto conlleva a una elaboración de productos de calidad y a un menor coste. (SoftExpert Mantenimiento)

CAPITULO VI
BIBLIOGRAFIA

Bibliografía

- [1] M. MORAN, «docplayer.es,» Junio 2018. [En línea]. Available: <https://docplayer.es/93003422-3a-composites-resumen-publico-manejo-forestal-2018-mabel-moran.html>.
- [2] 3. Composites, «3accorematerias.com,» 15 09 2020. [En línea]. Available: <https://www.3accorematerias.com/uploads/pdf/Resumen-Anual-Forestal-2020.pdf>. [Último acceso: 14 10 2021].
- [3] J. Mounbray, «RELIABILITYWEB.COM,» 2021. [En línea]. Available: <https://reliabilityweb.com/sp/articles/entry/definicion-de-las-frecuencias-para-un-plan-de-mantenimiento>. [Último acceso: 11 07 2021].
- [4] C. Sagner, «Mobility Work,» 09 2020. [En línea]. Available: <https://mobility-work.com/es/blog/tipos-de-mantenimiento-estrategia/>. [Último acceso: 12 07 2021].
- [5] J. C. Carrasco, La gestión del conocimiento en la ingeniería del mantenimiento industrial, Omnia Science., 2014.
- [6] T. S. Vasquez., Lo secreto del mantenimiento industrial., Palibrio., 2014.
- [7] RENOVETEC, «ESTRATEGIAS DE MANTENIMIENTO,» de *INGENIERIA DEL MANTENIMIENTO*, RENIVETEC EDITORIAL, 2020.
- [8] M. Trijueque, «RENOVETEC,» Renove Tecnologia, 2018. [En línea]. Available: <http://www.renovetec.com/590-mantenimiento-industrial/110-mantenimiento-industrial/305-tipos-de-mantenimiento>.
- [9] T.-W. INDUSTRIA, «TERMO-WATT,» Termo-Watt SL, 28 03 2018. [En línea]. Available: <https://www.termo-watt.com/termo-watt-empresa/blog-actualidad/82-cuales-son-los-tipos-de-mantenimiento-industrial>.
- [10] S. G. Garrido, «REPORTERO INDUSTRIAL,» 08 09 2016. [En línea]. Available: <https://www.reporteroindustrial.com/blogs/Los-principales-objetivos-del-mantenimiento+114923>.
- [11] IntegraMarkets, Gestión y Planificación del Mantenimiento Industrial, IntegraMarkets
] Escuela de Gestión Empresarial., 2018.
- [12] «PROTEK,» 24 08 2021. [En línea]. Available: <https://www.protek.com.py/novedades/mantenimiento-preventivo/>.

- [13 R. Olives, «Treball Gencat,» Departamento de empresa y empleo., 08 10 2021. [En línea].
] Available: https://treball.gencat.cat/web/.content/09_-_seguretat_i_salut_laboral/publicacions/imatges/qp_manteniment_preventiu_cast.pdf.
- [14 ALAVA, «Preditec,» GRUPO ALAVA, 2021. [En línea]. Available:
] <http://www.preditec.com/mantenimiento-predictivo/>.
- [15 RENOVETEC, «Ingeniería del Mantenimiento,» 2015. [En línea]. Available:
] <http://ingenieriadelmantenimiento.com/index.php/19-mantenimiento-predictivo>.
- [16 C. Altmann, «Las Técnicas de Monitoreo de Condición.,» 2021. [En línea]. Available:
] <http://www.mantenimientomundial.com/notas/tecnicas-monitoreo.pdf>. [Último acceso: 15 09 2021].
- [17 Maniquez, «gestion del mantenimiento,» 14 julio 2012. [En línea]. Available:
] <http://www.slideshare.net/vmanriquez62/gestion-del-mantenimiento-predictivo>.
- [18 L. Silva, «checklistfacil,» Gestión operativa, Industria , 30 04 2021. [En línea]. Available:
] <https://blog-es.checklistfacil.com/mantenimiento-correctivo/>.
- [19 Sicma21, «soluciones integrales para la industria 4.0,» 14 junio 2021. [En línea].
]
- [20 F. G. Fernandez, Teoría y práctica del mantenimiento industrial avanzado., FC. Editorial.,
] 2005.
- [21 A. M. S. Gómez., Técnicas de mantenimiento predictivo. metodología de aplicación en las
] organizaciones., Bogotá: Universidad Católica de Colombia., 2017.
- [22 folchmas, «TECNICA Industrial.,» 15 marzo 2018. [En línea]. Available:
] <https://folchtecnicaindustrial.com/ventajas-y-tipos-de-mantenimiento-industrial/>.
- [23 soluciones, «valborsoluciones,» 2020. [En línea]. Available:
] https://www.valborsoluciones.com/mantenimiento/mantenimiento-correctivo-ventajas-desventajas/#DESVENTAJAS_DEL_MANTENIMIENTO_CORRECTIVO.
- [24 R. O. Masip, «Mantenimiento Preventivo,» *Infolibros*, vol. 1, p. 10, 2012.
]
- [25 G. P. Sullivan, Operations and Maintenance Best Practices, Pacific Northwest National
] Laboratory., 2002.
- [26 F. Fernández, «aula 21.,» FUNDAE., 2021. [En línea]. Available:
] <https://www.cursosaula21.com/que-es-la-gestion-del-mantenimiento-industrial/>.

- [27 WEG, «WEG CHILE S.A.,» 2018. [En línea]. Available:
] <https://www.weg.net/institucional/CL/es/news/general/rodamientos-en-motores-de-uso-general-parte-i>. [Último acceso: 25 11 2021].
- [28 E. Gutiérrez, «PREDICTIVA21,» R2M. S.A Reliability and Risk Management., 2021. [En línea].
] Available: <https://predictiva21.com/analisis-criticidad-integral-activos/>.
- [29 A. Ruiz, «Universidad Industrial de Santander.,» 2012. [En línea]. Available:
] [http://oilproduction.net/files/Mantenimiento%20Basado%20en%20Condic%C3%B3n%20\(MBC\).pdf](http://oilproduction.net/files/Mantenimiento%20Basado%20en%20Condic%C3%B3n%20(MBC).pdf).
- [30 R. H. González, Organización, control y gestión, ALSINA, 2015.
]
- [31 H. Maza, «ITTO,» 10 08 2021. [En línea]. Available:
] <http://www.tropicaltimber.info/es/specie/balsa-ochroma-pyramidale/>.
- [32 G. Osorio, «acción ecologica,» 12 abril 2021. [En línea]. Available:
] <https://www.accionecologica.org/balsa-en-ecuador-6-plantaciones-poblaciones-silvestres-y-nuevos-espacios-ocupados-por-la-balsa-2/>.
- [33 E. País, «CECOMEX,» 13 Julio 2017. [En línea]. Available: <https://cecomex.com.ec/ecuador-campeon-la-madera-balsa/>.
- [34 Heydorn, Reliability Engineering Handbook, Technometrics., 2001.
]
- [35 RODESPREX, «RODESPREX,» [En línea]. Available:
] <https://www.rodamientos.com/assets/img/services/servbenf04.pdf>. . [Último acceso: 25 11 2021].
- [36 D. D. TRABAJO, «CENTRO DE CONSULTAS,» [En línea]. Available:
] <https://www.dt.gob.cl/portal/1628/w3-article-60452.html>. [Último acceso: 25 11 2021].
- [37 F. J. Gonzáles., Mantenimiento Industrial Avanzado., MADRID: FC-EDITORIAL, 2005.
]
- [38 sedisa, «Sedisa - Servicios de Confiabilidad,» 21 Abril 2021. [En línea]. Available:
] <https://www.sedisa.com.pe/servicios/sin-categoria/guia-para-hacer-un-analisis-de-criticidad-de-equipos>.
- [39 L. Cázares, Técnicas actuales de investigación documental, México: Trillas, 1991.
]

- [40 N. & Heap, «RELIABILITYWEB.COM,» A Culture of Reliability, enero 2021. [En línea].
] Available: <https://reliabilityweb.com/sp/articles/entry/definicion-de-las-frecuencias-para-un-plan-de-mantenimiento>.
- [41 F. J. Cárcel-Carrasco, Ingeniería del mantenimiento industrial y gestión del conocimiento,
] Valencia: Universidad Politécnica de Valencia., 2015.

CAPITULO VII
ANEXO

Anexo No.1. Formato de encuesta dirigida al personal operativo de la empresa PLANTABAL S. A, del cantón Santo Domingo.



UNIVERSIDA TECNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA
CARRERA INGENIERIA MECANICA

ENCUESTA DIRIGIDA AL PERSONAL OPERATIVO DE LA EMPRESA
PLANTABAL S. A, DEL CANTON SANTO DOMINGO.

INVESTIGADOR: BYRON SANTIAGO SERRANO LANCHIMBA.

OBJETIVO: Realizar el diagnóstico de la situación actual sobre las tareas y actividades de mantenimiento que se realizan en la empresa.

INSTRUCCIONES:

A continuación, marque con una (X) la alternativa o escriba la respuesta que considere pertinente.

1. ¿Existe un plan de mantenimiento en la Empresa PLANTABAL S.A?

Sí

No

2. ¿Considera usted que el mantenimiento utilizado es el correcto?

Sí

No

3. ¿Cada qué tiempo se realiza el mantenimiento de las máquinas y equipos de producción?

- Semanal
- Mensual
- Semestral
- Anual
- Otros

4. ¿Existe un control de monitoreo de las máquinas?

Sí

No

5. ¿Con que frecuencia son monitoreadas las máquinas durante el proceso?

- 30 minutos
- 60 minutos
- 90 minutos
- Otros

6. ¿En caso de daño de las máquinas cuentan con las herramientas y repuestos en planta para su arreglo inmediato?

Sí

No

7. ¿Existe personal capacitado para dar solución a los daños de las máquinas?

Sí

No

8. ¿Existen paradas prolongadas de la producción por daño de las máquinas?

Sí

No

9. ¿Cómo define el mantenimiento de las máquinas?

- Excelente
- Muy bueno
- Bueno
- Regular
- Malo

10. ¿Cree usted que la implementación de un Plan de Mantenimiento Preventivo y Predictivo mejorará la vida útil de las máquinas y generará rentabilidad para la empresa?

Sí No

Anexo No.2. Formato de encuesta dirigida al personal operativo de la empresa PLANTABAL S. A, del cantón Santo Domingo.



**UNIVERSIDA TECNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA
CARRERA INGENIERIA MECANICA**

**ENCUESTA DIRIGIDA AL PERSONAL OPERATIVO DE LA EMPRESA
PLANTABAL S. A, DEL CANTON SANTO DOMINGO.
INVESTIGADOR: BYRON SANTIAGO SERRANO LANCHIMBA.**

OBJETIVO: Realizar el diagnóstico de la situación actual sobre las tareas y actividades de mantenimiento que se realizan en la empresa.

INSTRUCCIONES:

El éxito de una indagación depende de la objetividad y sinceridad de las respuestas.

Pregunta 1. ¿Hace que tiempo labora en la empresa PLANTABAL S. A.?

Pregunta 2. ¿Existe un Plan de Mantenimiento en la empresa PLANTABAL S. A.?

Pregunta 3. ¿Qué tipo de mantenimiento aplican dentro de la empresa?

Pregunta 4. ¿Considera usted que se debería implementar un plan de Mantenimiento en la empresa?

Pregunta 5. ¿Se ha obtenido perdidas de la producción por daños de los equipos?

Anexo 3: Formato de ficha para evaluar el nivel de criticidad de los equipos de producción.

Equipo:	Tiempo de reparación:
Ubicación:	Consecuencias:
Condiciones Operacionales:	
Filosofía Operacional:	
Modo de Falla representativo:	
Frecuencia de ocurrencia:	
Valorización Criticidad	
Daños al personal:	
Impacto a la población:	
Impacto ambiental:	
Impacto de producción:	
Daño a las instalaciones:	
Impacto Total:	
Frecuencias de fallas:	
Nivel de criticidad	Frecuencias de fallas x Impacto total
Nivel de criticidad =	

Anexo 4: Formato de ficha para recopilar información de datos generales de los equipos de producción.

DATOS GENERALES DEL EQUIPO							
NOMBRE DE MAQUINA:							
AREA:							
CANTIDAD	COMPONENTES	HP / RPM	LONGITUD	DIAMETRO	CANALES	DIENTES	VOLTAJE

Anexo 6: Formato de ficha para la programación del Mantenimiento de los Equipos de Producción.

<i>PLANTABAL S. A</i>		PROGRAMA DEL MANTENIMIENTO Y CONTROL PARA EL AÑO											F. Emisión: 2021-10-15			
		MÁQUINA:														
													N.Revision			
Nº	TAREA	FRECUENCIA A	ESTADO DE ACTIVIDAD	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
1			Planificado													
			Ejecutado													
2			Planificado													
			Ejecutado													
3			Planificado													
			Ejecutado													
4			Planificado													
			Ejecutado													
5			Planificado													
			Ejecutado													
			Ejecutado													

Anexo 6: Fotos realizadas a las distintas áreas.

ÁREA DE MANTENIMIENTO



Imagen 1 Mantenimiento.

ÁREA DE CALDERO



Imagen 2 Caldero.

ÁREA DE MADERA VERDE



Imagen 3 Madera verde.

ÁREA DE KTB



Imagen 4 Ktb

ÁREA DE SECADO



Imagen 5 Ingreso de madera.



Imagen 6 Secadora.

ÁREA DE TALLER



Imagen 7 Sierra de mesa.



Imagen 8 Péndula de resaneo.

ÁREA DE ENCOLAJE



Imagen 9 Prensas hidráulicas.



Imagen 10 Encolaje y prensado.

ÁREA D-100



Imagen 11 Femco.



Imagen 12 Cemco.

PLANTABAL S.A. SANTO DOMINGO DE LOS TSACHILAS.



Imagen 13 PLANTABAL S.A

ANEXO INFORMES VIBRACIONES – BALANCEO.



INFORME DE BALANCEO DINAMICO		
DATOS DEL CLIENTE		
EMPRESA:	PLANTABAL	
ATENCIÓN:	ING. RENE SERRANO	
FECHA DEL TRABAJO:	12-04-2021	
FECHA DE EMISIÓN DE INFORME:	13-04-2021	
DATOS DEL EQUIPO		
NOMBRE DEL EQUIPO:	FÉMCO # 3 MODELO A 14 VOLANTE DERECHO	
POTENCIA:	10 KW	
TIPO DE TRANSMISIÓN:	POR BANDAS	
VELOCIDAD MOTRIZ:	1750	
VELOCIDAD CONDUcida:	1714	
IMAGEN:		
VALORES INICIALES:	SH	4H
	9 mm/s	9,5 mm/s
VALORES FINALES:	3 mm/s	3 mm/s
	VALORES ADMISIBLES SEGÚN ISO: < 7,1 mm/s	
COMENTARIOS:	LOS VALORES OBTENIDOS CON EL BALANCEO SE ENCUENTRAN DENTRO DE TOLERANCIA	
RECOMENDACIONES:	VERIFICAR TOLERANCIAS DE AJUSTE EN LAS CHUMACERAS Y EL EJE. LUBRICAR LAS CHUMACERAS.	

RESPONSABLE:

DANNY PICOITA
SOLMAPRE

SOLMAPRE
RUC.: 2310055474091
Santo Domingo - Ecuador

SANTO DOMINGO – Av. LOS ALAMOS CALLE C 13
CONTACTOS: 0999224075 - 0983597013
E-MAIL: info@solmapre.com

Escaneado con CamScanner


Imagen 14 INFORME BALANCEO

Nombre del Equipo: FPMCO 2

Tolerancias de Alarma y Peligro según la ISO 10816-3
 Alarma: 4,5 mm/s
 Peligro: 7,1 mm/s


Código: **Area:** D100 **Prioridad:** P2

Foto:




Mapeo de puntos de inspección:

Motor izquierdo
 Todo operador



Motor derecho
 Todo operador



Valores de vibración:

PUNTO	FECHA	ACELERACIÓN[g]	VELOCIDAD[mm/s]	ENVOLVENTE[μE]
MOT DER 1V	3/3/2021	0,505	6,77	0,734
MOT DER 1H	3/3/2021	0,533	6,4	0,639
MOT DER 2V	3/3/2021	0,526	8,17	1,068
MOT DER 2H	3/3/2021	0,792	7,4	2,032
MOT DER 3A	3/3/2021	0,862	14,10	1,431
CHUM DER 3V	3/3/2021	4,038	13,61	18,527
CHUM DER 3H	3/3/2021	3,645	10,98	13,978
CHUM DER 3A	3/3/2021	1,66	15,46	5,634
CHUM DER 4V	3/3/2021	2,669	7,94	8,111
CHUM DER 4H	3/3/2021	2,022	7,02	10,274
CHUM DER 4A	3/3/2021	2,058	11,47	7,502
MOT IZQ 1V	3/3/2021	0,308	4,45	0,475
MOT IZQ 1H	3/3/2021	1,304	7,31	3,145
MOT IZQ 2V	3/3/2021	0,439	7,1	0,745
MOT IZQ 2H	3/3/2021	0,536	7,24	1,367
MOT IZQ 2A	3/3/2021	0,534	9,56	1,372
CHUM IZQ 3V	3/3/2021	0,36	6,91	0,724
CHUM IZQ 3H	3/3/2021	1,627	3,72	6,775

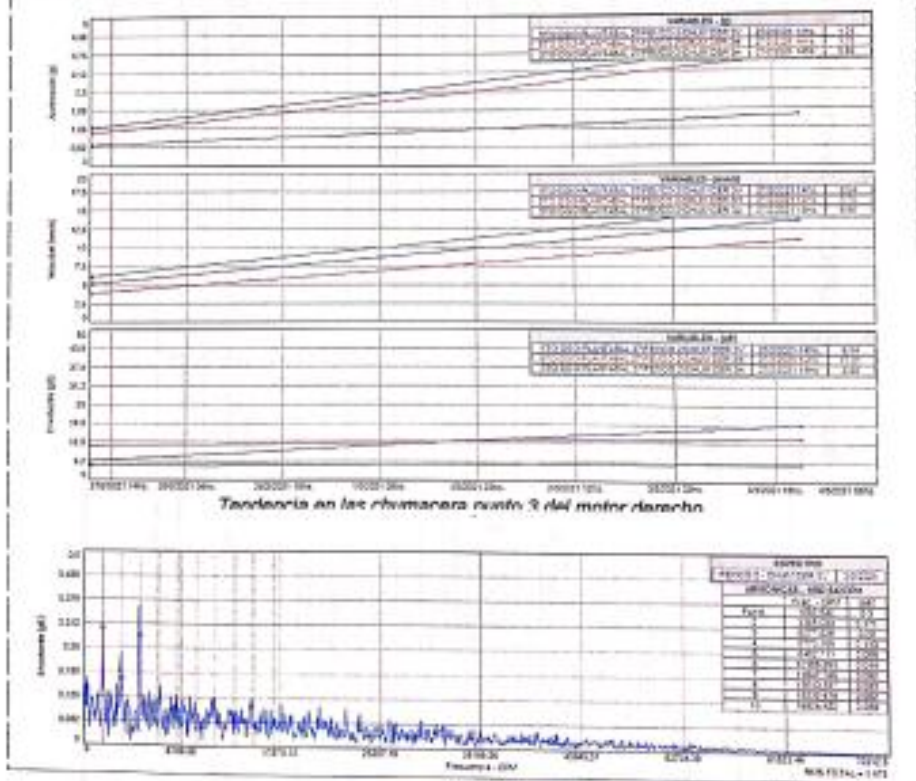
Dirección: Riofrío 885 y Artesana, Sangolquí. Telef: (02) 2310726, (02) 2335890

Imagen 15 INFORME FEMCO VIBRACIÓN.



CHUM IZQ 3A	3/3/2023	1,089	7,8	6,67
CHUM IZQ 4H	3/3/2023	1,79	4,05	6,519
CHUM IZQ 4A	3/3/2023	0,544	3,56	2,055

Espectros relevantes:

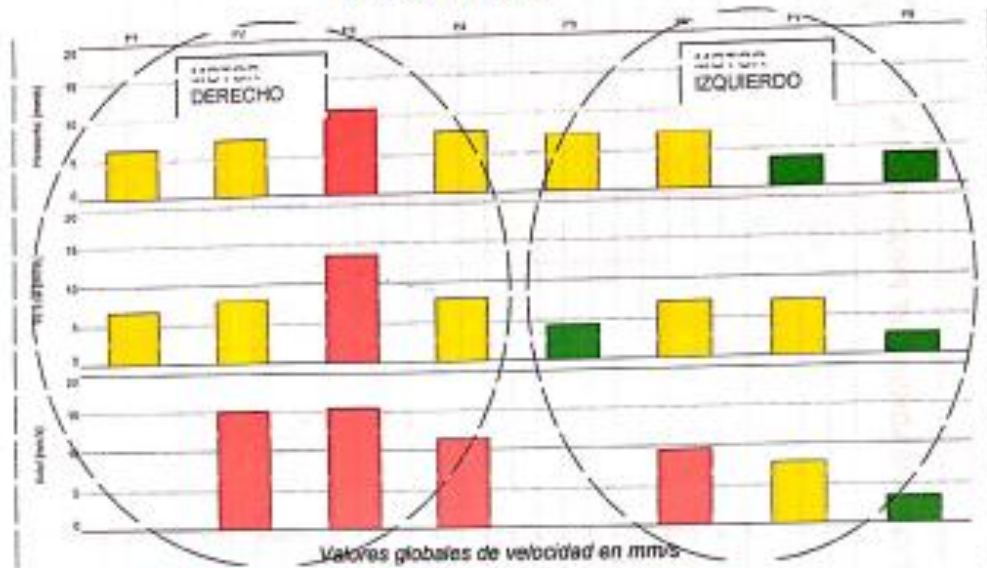


Dirección: Río de los Rios y Artesanos, Sangolquí. Tel: (02) 2336726, (02) 2335696

22

Escaneado con CamScanner

Imagen 16 INFORME ESPECTROS.



Diagnóstico:

Los valores de vibración medidos se encuentran en el límite de lo tolerable en el equipo izquierdo y por fuera tolerancia en el equipo derecho bajo operación.

Las señales espectrales en ambos motores se encuentran similares, con relevancia en los armónicos de 1X de la velocidad de los volantes. Esta condición marca problemas ajenos al desbalance, y tiende a contemplar holgura rotativa y desalineación de elementos. En las señales medidas de las chumaceras del motor derecho se puede constatar un aumento en el piso de ruido y en los armónicos de la velocidad mencionada anteriormente, por lo que la holgura y el desgaste se hacen presente en este punto principalmente, afectando la vida útil del componente.

El motor izquierdo se encuentra en mejores condiciones sin embargo se debe mantener bajo monitoreo para observar el comportamiento de la vibración según las horas de trabajo.

El fenómeno de modulación es de menor consideración y se puede mantener valores más estables.

Recomendaciones:

Revisar el sistema de las chumaceras y componentes del volante derecho, bajo operación, verificando tolerancias de ajuste eje agujero.

Verificar que los volantes no presenten excentricidad o juego en el ajuste al eje.

Verificar condiciones de los ejes, mismos que pueden trabajarse en un torno.

Verificar la alineación de poleas y la condición de la faja de transmisión.

Mantener bajo un monitoreo mensual de la vibración, para observar la evolución de la vibración en los equipos que se manejan en planta.

Imagen 17 DIAGNOSTICO Y RECOMENDACIONES.

INFORME DE BALANCEO

Empresa:	PLANTABAL S.A SANTO DOMINGO
Procedente:	ING. DARWIN SOCAS
Departamento:	Mantenimiento
Ubicación:	INDUSTRIA PAPERERA (ZONA INDUSTRIAL SAN PEDRO)
Servicio realizado por:	Ing. Andrés Vilamarín
Fecha del informe:	12/01/2014

	Lectura	3	4
 	Horizontal	8.4 mm/s	13.5 mm/s
	Vibración (final)	7.1 mm/s	7.1 mm/s
Tolerancia Según ISO - 10816-3:	7.1 mm/s		
Comentarios del inspector:	Las vibraciones de funcionamiento de los motores quedan dentro de niveles admisibles.		
Recomendaciones:	Mantener óptimos niveles de lubricación en las chumaceras. Llevar un control de la evolución de vibración periódicamente. (Tomar mediciones cada 3 meses)		

Ing. Darwin Socas
JEFE TÉCNICO

Ing. Andrés Vilamarín
INSPECTOR

Dirección: Rta. 885 v. Antisana, San José. Telef. (02) 2330725 / (02) 2335690

Escaneado con CamScanner

Imagen 18 INFORME BALANCEO.