

	GESTIÓN DE SERVICIOS ACADÉMICOS Y BIBLIOTECARIOS		CÓDIGO	FO-GS-15	
			VERSIÓN	02	
	ESQUEMA HOJA DE RESUMEN			FECHA	03/04/2017
				PÁGINA	1 de 1
ELABORÓ		REVISÓ		APROBÓ	
Jefe División de Biblioteca		Equipo Operativo de Calidad		Líder de Calidad	

## RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES): NOMBRES Y APELLIDOS COMPLETOS

NOMBRE(S) Camilo Andres APELLIDOS: Morales Lizcano

FACULTAD: Ingeniería

PLAN DE ESTUDIOS: Ingeniería Mecánica

DIRECTOR:

NOMBRE(S): Yezith Jelmaro APELLIDOS: Rojas Ortega

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DEL TRITURADO DE PLÁSTICO EN LA EMPRESA PROYECCIONES PLÁSTICAS LIRIO DEL CAMPO S.A.S

El presente trabajo de grado en modalidad pasantías, está enfocado en la creación de un plan de mantenimiento preventivo para la línea de producción del triturado de plástico en la empresa Proyecciones Plásticas Lirio del Campo S.A.S. Este plan de mantenimiento es una estrategia para reducir los costos causados por fallas a corto, mediano y largo plazo en el proceso de triturado del plástico reciclado para la reutilización de este material. Durante la pasantía, fue posible adquirir conocimiento de esta, identificar algunos vacíos y deficiencias en el proceso de mantenimiento que presentaba la empresa, por lo que se realizó la propuesta de un plan de mantenimiento preventivo, que cuenta con aspectos importantes como sistemas de información, de manera que se pueda establecer un calendario de mantenimiento que se acople a cada una de las máquinas y equipos con los que cuenta la empresa; a su vez permitirá tomar decisiones importantes de cómo afrontar los fallos imprevistos que lleguen a surgir en las jornadas de trabajo.

PALABRAS CLAVES: (ESCRIBIR MÁXIMO 5)

-Mantenimiento – Plan de Mantenimiento – Plan de Mantenimiento preventivo

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 328

PLANOS: NO

CD ROOM: NO

ILUSTRACIONES: NO

Xx,

**PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN  
DEL TRITURADO DE PLÁSTICO EN LA EMPRESA PROYECCIONES PLÁSTICAS  
LIRIO DEL CAMPO S.A.S**

**CAMILO ANDRES MORALES LIZCANO**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**INGENIERÍA MECÁNICA**

**CÚCUTA, COLOMBIA**

**11 DE OCTUBRE DE 2023**

**PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN  
DEL TRITURADO DE PLÁSTICO EN LA EMPRESA PROYECCIONES PLÁSTICAS  
LIRIO DEL CAMPO S.A.S**

**CAMILO ANDRES MORALES LIZCANO - 1121809**

**ASESOR: ING. YEZITH JELMARO ROJAS ORTEGA**

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE INGENIERO MECÁNICO**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER**

**CÚCUTA, 2023**

## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE UN TRABAJO DE GRADO

**FECHA:** CÚCUTA, 11 DE OCTUBRE 2023

**HORA:** 10:00 A.m.

**LUGAR:** SALA SC 301

**PLAN DE ESTUDIOS:** INGENIERÍA MECÁNICA

**TÍTULO:** PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DEL TRITURADO DE PLÁSTICO EN LA EMPRESA PROYECCIONES PLÁSTICAS LIRIO DEL CAMPO SAS.

**Jurados:** ING. GERMAN ADOLFO JABBA CASTAÑEDA  
ING. YENY PATRICIA QUIÑONEZ DELGADO

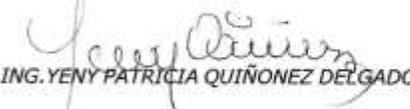
**Director:** YEZITH JELMARO ROJAS ORTEGA

Nombre de los estudiantes	Código	Calificación Letra	Número
CAMILO ANDRES MORALES LIZCANO	1121809	CUATRO-TRES	4.3

### APROBADA



ING. GERMAN ADOLFO JABBA CASTAÑEDA



ING. YENY PATRICIA QUIÑONEZ DELGADO



Vo.Bo MEIMER PEÑARANDA CARRILLO  
Coordinador Comité Curricular

## **Resumen**

El presente trabajo de grado en modalidad pasantías, está enfocado en la creación de un plan de mantenimiento preventivo para la línea de producción del triturado de plástico en la empresa Proyecciones Plásticas Lirio del Campo S.A.S. Este plan de mantenimiento es una estrategia para reducir los costos causados por fallas a corto, mediano y largo plazo en el proceso de triturado del plástico reciclado para la reutilización de este material. Durante la pasantía, fue posible adquirir conocimiento de esta, identificar algunos vacíos y deficiencias en el proceso de mantenimiento que presentaba la empresa, por lo que se realizó la propuesta de un plan de mantenimiento preventivo, que cuenta con aspectos importantes como sistemas de información, de manera que se pueda establecer un calendario de mantenimiento que se acople a cada una de las máquinas y equipos con los que cuenta la empresa; a su vez permitirá tomar decisiones importantes de cómo afrontar los fallos imprevistos que lleguen a surgir en las jornadas de trabajo.

*Palabras clave: mantenimiento, plan de mantenimiento, plan de mantenimiento preventivo*

## Contenido

<b>Introducción .....</b>	<b>14</b>
<b>El Problema.....</b>	<b>16</b>
Titulo .....	16
Planteamiento Del Problema .....	16
Formulación Del Problema.....	17
Justificación .....	17
Objetivos.....	19
Objetivo General.....	19
Objetivos Específicos .....	19
Alcances y Delimitaciones .....	19
Alcances.....	19
Limitaciones .....	20
Delimitaciones .....	20
<b>Marco Referencial .....</b>	<b>22</b>
Antecedentes.....	22
Marco Teórico .....	29
Información general de la empresa.....	29
El Plástico.....	30

Residuos Plásticos .....	31
Reutilización de residuos plásticos.....	33
Mantenimiento.....	36
Plan De Mantenimiento .....	39
Mantenimiento Preventivo .....	40
Formas de hacer mantenimiento.....	43
Actividades De Mantenimiento.....	45
Marco Legal.....	47
Marco Conceptual.....	49
<b>Metodología.....</b>	<b>52</b>
Tipo De Investigación .....	52
Población Y Muestra .....	52
Población .....	52
Muestra.....	52
Fases O Etapas.....	53
<b>Resultados Y Análisis .....</b>	<b>54</b>
Definición De Los Objetivos Y Estrategias Del Mantenimiento .....	54
Misión.....	54
Visión .....	54
Objetivos Del Mantenimiento Preventivo .....	54

Análisis De Evaluación Empresarial Inicial .....	55
Codificación E Inventario De Maquinaria .....	63
Inventario De Herramientas Y Equipos.....	71
Análisis Causa Raíz De La Situación Actual De La Maquinaria .....	84
Análisis De Criticidad Para La Maquinaria Basado En Su Riesgo Potencial ....	115
Fichas Técnicas De Máquinas .....	125
Ficha Técnica De Equipos Del Taller.....	166
Índices De Instrucciones Técnicas .....	177
Programación Anual De Mantenimiento .....	213
Listas De Acciones De Mantenimiento .....	285
Lista De Acciones De Mantenimiento Por Semana .....	285
Lista De acciones De Mantenimiento Semanal y Por Tipo De Actividad .....	286
Lista De Acciones De Mantenimiento Por Semana y Por Objeto .....	287
Chequeos De Mantenimiento .....	289
Chequeo De Mantenimiento Rutinario.....	289
Recorrido De Inspección .....	290
Chequeos De Mantenimiento Circunstancial .....	291
Inspecciones De Instalaciones y Edificaciones .....	292
Registro Semanal De Fallas.....	294
Ordenes De Trabajo Para Mantenimiento .....	295

Salida De Materiales, Repuestos, Equipos, Instrumentos Y Herramientas.....	296
Solicitud De Trabajo.....	297
Hojas De Vida .....	298
Ordenes De Trabajo Para Mantenimiento Correctivo .....	301
Análisis De Evaluación Empresarial Final.....	302
Lista De Repuestos E Insumos .....	309
Gestión De Mejoras O Acoples En Los Diferentes Activos De La Empresa.....	315
<b>Conclusiones.....</b>	<b>317</b>
<b>Recomendaciones.....</b>	<b>318</b>
<b>Referencias Bibliográficas .....</b>	<b>319</b>
<b>Anexos.....</b>	<b>325</b>

## Lista De Tablas

Tabla 1. Ficha de evaluación .....	56
Tabla 2. Resultados de evaluación empresarial .....	61
Tabla 4. Codificación zona de descarga .....	63
Tabla 5. Codificación zona de pre-molienda.....	64
Tabla 6. Codificación zona de lavado .....	65
Tabla 7. Codificación zona de secado .....	66
Tabla 8. Codificación zona de molienda compacta.....	67
Tabla 9. Codificación zona de almacenamiento.....	68
Tabla 10. Inventario de maquinaria.....	69
Tabla 11. Inventario de herramientas. ....	72
Tabla 12. Inventario de equipos del taller. ....	81
Tabla 13. Zona de descarga .....	84
Tabla 14. Zona de pre-molienda.....	88
Tabla 15. Zona de lavado .....	93
Tabla 16. Zona de secado .....	100
Tabla 17. Zona de molienda compacta.....	107
Tabla 18. Zona de almacenamiento.....	112
Tabla 19. Análisis de criticidad - modelo paramétrico.....	118
Tabla 20. Resultados del análisis de criticidad.....	122
Tabla 22. Ficha técnica Mazda.....	126
Tabla 23. Ficha técnica Delta .....	128

Tabla 24. Ficha técnica Montacargas .....	131
Tabla 25. Ficha técnica Bascula 1 .....	133
Tabla 26. Ficha técnica Pre-molino 1 .....	135
Tabla 27. Ficha técnica Pre-molino 2.....	137
Tabla 28. Ficha técnica Pre-molino 3.....	138
Tabla 29. Ficha técnica Lavadora de soplado.....	140
Tabla 30. Ficha técnica Lavadora 1 .....	142
Tabla 31. Ficha técnica Lavadora 2.....	144
Tabla 32. Ficha técnica Lavadora 3.....	145
Tabla 33. Ficha técnica Lavadora 4.....	147
Tabla 34. Ficha técnica Secadora 1. ....	149
Tabla 35. Ficha técnica Secadora 2. ....	150
Tabla 36. Ficha técnica Secadora 3 .....	152
Tabla 37. Ficha técnica Secadora 4. ....	154
Tabla 38. Ficha técnica Molino compacto 1.....	155
Tabla 39. Ficha técnica Molino compacto 2.....	157
Tabla 40. Ficha técnica Cosedora 1 .....	158
Tabla 41. Ficha técnica Cosedora 2.....	160
Tabla 42. Ficha técnica bascula 2.....	161
Tabla 43. Ficha técnica Tras-paleta 1 .....	163
Tabla 44. Ficha técnica Tras-paleta 2.....	164
Tabla 45. Ficha técnica Bascula 3. ....	165
Tabla 46. Ficha técnica pulidora pequeña. ....	167

Tabla 47. Ficha técnica pulidora grande.....	168
Tabla 48. Ficha técnica taladro percutor. ....	169
Tabla 49. Ficha técnica compresor. ....	171
Tabla 50. Ficha técnica equipo de soldadura pequeño .....	172
Tabla 51. Ficha técnica equipo de soldara grande.....	174
Tabla 52. Ficha técnica taladro de columna .....	175
Tabla 53. Índice de instrucciones maquinas - Zona 1. ....	177
Tabla 54. Índice de instrucciones maquinas - Zona 2. ....	183
Tabla 55. Índice de instrucciones maquinas - Zona 3. ....	189
Tabla 56. Índice de instrucciones maquinas - Zona 4. ....	198
Tabla 57. Índice de instrucciones maquinas - Zona 5. ....	204
Tabla 58. Índice de instrucciones maquinas - Zona 6. ....	210
Tabla 59. Programación del mantenimiento Zona 1. ....	215
Tabla 60. Programación de mantenimiento Zona 2.....	227
Tabla 61. Programación de mantenimiento Zona 3.....	242
Tabla 62. Programación de mantenimiento Zona 4.....	256
Tabla 63. Programación de mantenimiento Zona 5.....	268
Tabla 64. Programación de mantenimiento Zona 6.....	280
Tabla 65. Lista de acciones de mantenimiento semanal.....	285
Tabla 66. Lista de acciones de mantenimiento semanal y por tipo de actividad....	287
Tabla 67. Lista de acciones de mantenimiento semanal por activo.....	288
Tabla 68. Chequeo de mantenimiento rutinario .....	289
Tabla 69. Recorrido de inspección .....	290

Tabla 70. Chequeo de mantenimiento circunstancial.....	292
Tabla 71. Inspección de instalaciones y edificación.....	293
Tabla 72. Registro semanal de fallas .....	294
Tabla 73. Orden de salida de material y/o repuesto .....	296
Tabla 74. Solicitud de trabajo.....	297
Tabla 75. Ordenes de trabajo para mantenimiento correctivo.....	301
Tabla 76. Ficha de evaluación empresarial final. ....	303
Tabla 77. Resultados de evaluación empresarial aplicando el plan de mantenimiento .....	308
Tabla 79. Lista de repuestos e insumos .....	310

### **Lista De Ilustraciones**

Ilustración 1. Ubicación Proyecciones Plásticas Lirio del campo.....	30
Ilustración 2 Generaciones de las técnicas de mantenimiento (CONSTANTINO QUINTANA, 2021).....	38
Ilustración 3. Tipos de mantenimiento (Badenas Arce, 2019) .....	40
Ilustración 4. Fases en el plan de mantenimiento preventivo.....	41
Ilustración 5. Estructura organizacional donde se aprecia la dependencia del departamento de mantenimiento del departamento de producción (Zambrano Rodríguez, 2005).....	44
Ilustración 6. Cuchillas de repuesto para PPLC-ZPM-PM-SM-001 .....	325
Ilustración 7. Cuchillas de repuesto para PPLC-ZMC-MC-SM-001 .....	325

Ilustración 8. Cuchillas de respaldo de la lavadora de soplado .....	326
Ilustración 9. Cubierta polea para PPLC-ZPM-PM-SM-001 .....	326
Ilustración 10. Cubierta polea para PPLC-ZPM-PM-SM-002 .....	327
Ilustración 11. Compuerta del camión PPLC-ZD-CA-MD-001 .....	327
Ilustración 12. Freno secadora PPLC-ZS-SC-SM-003 .....	328

### **Lista De Gráficos**

Grafico 1. Resultados de evaluación empresarial.....	62
Grafico 2. Resultados del análisis de criticidad.....	124
Grafico 3. Resultados de evaluación empresarial aplicando el plan de mantenimiento .....	309

## Introducción

Un sistema puede considerarse “funcional” al comienzo de su vida operativa, pero el usuario es completamente consciente de que, sin importar la perfección del diseño, la tecnología de su producción o los materiales usados en su fabricación, este puede presentar cambios irreversibles a medida que avanza su funcionamiento. Estos cambios son resultado de procesos tales como corrosión, abrasión, deformaciones, distorsión, sobrecalentamientos, fatiga, difusión de un material en otro, etc. (Knezevic, 1996). De manera general esto se presenta por: uso, mala operación, errores de diseño, fallas en el montaje, sobrecargas, mala selección de materiales, condiciones ambientales adversas, entre otras. Hasta ahora, el ser humano no ha creado la máquina perfecta o eterna, es aquí donde el mantenimiento juega un papel importante, permitiendo alargar su vida útil de la mejor manera posible y que dichas máquinas sean más eficientes en su tiempo de uso. (Pérez Rondón, 2021)

Un plan de mantenimiento consiste en la prevención de fallas en un proceso continuo, empezando en la etapa inicial todo proyecto y garantizando la disponibilidad planificada a un nivel de calidad dado, al menor costo dentro de las recomendaciones de garantía y uso y, de las normas de seguridad y medio ambiente aplicables. (Prando, 1996)

Este proceso involucra una serie de actividades que incluyen toda una combinación de conocimiento, experiencia, habilidad y trabajo en equipo, junto con las otras dependencias de la organización, para que exista una buena labor administrativa y operativa, cumpliendo así con los indicadores de desempeño o de gestión que cada organización aplica y para que sus metas se alcancen (Pérez Rondón, 2021)

De igual forma, incluye estrategias de mantención como son: preventiva, o basada en el tiempo; predictiva o basada en la condición de las maquinas; proactiva para evitar aparición o recurrencia; reactiva o correctiva; que se aplica luego de aparecer una falla. Esto no significa que la reacción esté debidamente planeada.

Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente, la empresa Proyecciones plásticas Lirio del Campo, dedicada a la recaudación y distribución de materiales plásticos, requiere para su maquinaria, establecer el plan de mantenimiento preventivo que permita garantizar el buen funcionamiento de sus equipos para obtener una buena producción. Es así que la finalidad del plan de mantenimiento preventivo es poder conservar la planta de Proyecciones Plásticas Lirio del Campo con equipos, servicios y las instalaciones en condiciones de cumplir con las funciones para las cuales fueron proyectadas, teniendo en cuenta las condiciones de seguridad y los estándares requeridos para la producción.

Para realizar el plan de mantenimiento se sigue una línea dinámica, partiendo de un estado teórico, hasta llegar a un estado real, teniendo en cuenta que entre estos dos estados tendríamos que realizar una planeación, programación y ejecución, teniendo en cuenta una buena gestión y los posibles imprevistos que se puedan presentar en la ejecución. (Montilla Montaña, 2016)

## **El Problema**

### **Título**

Plan de mantenimiento preventivo para la línea de producción del triturado de plástico en la empresa Proyecciones Plásticas Lirio del Campo S.A.S

### **Planteamiento Del Problema**

Proyecciones Plásticas Lirio del Campo S.A.S es una empresa ubicada en Cúcuta, Norte de Santander dedicada a la recaudación y distribución de plásticos en formas primarias, lo cual posiciona a la empresa en uno de los sectores de manufactura más competitivos a nivel mundial, debido a que presenta adaptabilidad del producto el cual toma diversas formas, texturas y calidad; para diversas áreas.

Actualmente la empresa no cuenta con un adecuado plan de gestión para el mantenimiento preventivo en la planta de producción, centrándose principalmente en un mantenimiento correctivo de los equipos que lleguen a fallar, ocasionando de esta forma interrupción en la producción, la cual lleva a pérdidas de tiempo e incumplimiento en la manufactura de los productos programados. Presentándose estos inconvenientes la empresa ha reconocido la gran relevancia de implementar un plan de mantenimiento adecuado para los equipos.

De lo anterior nace la obligación de poner en marcha un plan de mantenimiento preventivo, el cual tiene como finalidad llegar a reducir los costos y lograr mantener la mejor calidad para los productos a manufacturar, todo esto de una forma eficiente y organizada.

Se tienen en cuenta que para la realización de este proyecto se presentaran diversos obstáculos como son los factores de tiempo, la regulación de la información, la disponibilidad de la maquinaria y equipos de producción.

### **Formulación Del Problema**

Por lo expuesto en el planteamiento del problema, se plantean las siguientes preguntas, con las cuales se indagará una solución a la problemática en la que se encuentra la empresa actualmente.

¿Qué componentes teóricos, metodológicos y prácticas de calidad deben sostenerse en cuenta para el planteamiento de un plan de mantenimiento preventivo para la línea de producción de la empresa Proyecciones Plásticas Lirio del Campo S.A.S? ¿En qué condiciones se encuentra la planta de producción de la empresa basado en el actual plan de mantenimiento realizado los equipos y maquinas empleados? ¿De qué forma el plan de mantenimiento preventivo se puede adecuar a la línea de producción de la empresa, teniendo en cuenta las propiedades técnicas de las máquinas y equipos? ¿Cómo se pueden precisar las pautas que debe tener el proceso de mantenimiento preventivo para cada uno de los equipos que conforman la línea de producción?

### **Justificación**

El principal motivo por el cual una empresa industrial logra conseguir el éxito, es basado en el nivel de producción que esta posea; contando siempre con altos estándares de calidad para sus productos, un corto tiempo de espera para realizar las entregas acordadas y la magnitud de la

producción, siendo estos fundamentales para su óptimo desempeño, progreso y mejora continua. Todos los estándares se logran gracias a las máquinas y equipos empleados para obtener el producto final, lo cual tiende a formar una dependencia a estos, debido a la gran importancia que representan las máquinas y equipos en la línea de producción, se busca que estén en óptimas condiciones. Con la finalidad de poder mantener el buen funcionamiento de los equipos se implementará un plan de mantenimiento preventivo, que permitirá mantener el buen estado de las máquinas y equipos empleados en la línea de producción, mediante la anticipación de posibles fallas que se lleguen a presentar y evaluación programada del estado en que se encuentre cada uno de los activos empleados para la fabricación de los productos deseados. Esto permitirá estimar la vida útil del equipo y de cada una de las piezas que lo componen; todo ello para garantizar el buen desarrollo del proceso productivo.

El mantenimiento preventivo representa en mayor parte las pautas de una empresa para conservar, garantizar y fijar un trabajo adecuado por parte de las maquinas o equipos empleados en la línea de producción; en el caso que no se presente un plan adecuado se puede llegar a encontrar diferentes inconvenientes que lleguen a provocar interrupciones inesperadas en la producción, llegando a generar deformación en los productos, lo cual representa pérdidas de materia prima; y de igual manera puede ocasionar el daño a los operarios de manera leve o severa.

Implementar un plan de mantenimiento preventivo permitirá establecer una efectiva supervisión y control del funcionamiento de la maquinaria, de tal manera se detectaran las posibles fallas, las cuales podrán ser solucionadas de manera óptima en el tiempo de trabajo adecuado para no interrumpir las actividades de producción; a su vez, proporcionara al personal

a cargo las medidas e indicaciones necesarias para poder actuar de manera correcta ante cualquier imprevisto mediante las instrucciones que presente el plan de mantenimiento.

## **Objetivos**

### ***Objetivo General***

Diseñar el Plan de mantenimiento preventivo para la línea de producción del triturado de plástico en la empresa Proyecciones Plásticas Lirio del Campo S.A.S

### ***Objetivos Específicos***

- Ejecutar un análisis causa raíz de la situación actual de la maquinaria.
- Elaborar una matriz de criticidad para la maquinaria basado en su riesgo potencial.
- Estructurar los procedimientos, instrucciones, herramientas y demás documentación necesaria para el mantenimiento preventivo.
- Proponer un inventario de repuestos y materiales necesarios para el mantenimiento de las máquinas.

## **Alcances y Delimitaciones**

### ***Alcances***

Idear un correcto plan de mantenimiento preventivo en la empresa Proyecciones Plásticas Lirios del Campo S.A.S en el periodo solicitado por esta entidad, teniendo en cuenta que el proyecto se debe hacer acorde a cada uno de los equipos y maquinarias de la línea de producción, estableciendo en un principio las condiciones en las que se encuentran estos activos, para poder determinar las fallas existentes. Este análisis inicial se realizará para establecer el procedimiento adecuado en el plan de mantenimiento y que este se acople a las propiedades que tengan cada

una de las máquinas que conforman la línea de producción. Todo esto para precisar las pautas específicas que sean necesarias para el adecuado plan de mantenimiento, las cuales llegaran a reducir las pérdidas posibles en los equipos, cambios en la vida útil y gasto no programados causados por alguna falla.

### ***Limitaciones***

La principal limitación que se presentan radica en el corto periodo de trabajo, debido a que solo se cuenta con 6 meses de disponibilidad, en los cuales se tendrá que plantear, programar, organizar e inspeccionar las maquinas empleadas en la línea de producción; sin embargo, se estima poder terminar el plan de mantenimiento preventivo en este tiempo.

Por otra parte, la empresa no cuenta con un inventariado de repuesto para las máquinas y equipos, provocando la necesidad de estar ausentándose en varias ocasiones para ir conseguir los repuestos necesarios, lo que provoca invertir más tiempo en estas actividades.

Al mismo tiempo se presentan inconvenientes con el cronograma de actividades de la empresa, dado que no cuentan con actividades específicas para cada día de la semana, no establece un protocolo de actividades para cada día, lo que provoca no encontrar el momento idóneo para poder realizar las actividades de mantenimiento correspondientes.

### ***Delimitaciones***

El proyecto se lleva a cabo en la empresa Proyecciones Platicas Lirios del Campo S.A.S es una empresa ubicada en Cúcuta, Norte de Santander, dedicada a la recaudación y distribución de plásticos en formas primarias; en un periodo de 6 meses, empezando en febrero y culminando

en julio del año 2023. Se realizará un plan de mantenimiento preventivo en la línea de producción de la empresa, la cual está dividida en:

- ❖ Zona 1: Descarga
- ❖ Zona 2: Pre-molienda
- ❖ Zona 3: Lavado
- ❖ Zona 4: Secado
- ❖ Zona 5: Molinos compactos
- ❖ Zona 6: Almacén

El plan de mantenimiento preventivo se organizará de acuerdo a los fundamentos técnicos de cada una de las maquinas empleadas en la línea de producción, tanto la capacidad de los operarios a cargo de estos equipos y sus correspondientes mantenimientos.

Este proyecto debe ser revisado de tal manera que la ingeniera de calidad y producción dé su aprobación de acuerdo con el plan de mantenimiento para los equipos y maquinaria presentes en la línea de producción de la empresa.

## **Marco Referencial**

### **Antecedentes**

En la empresa Proyecciones Plásticas Lirio del Campo S.A.S no se cuenta con un plan de mantenimiento preventivo, por lo cual, las principales actividades de mantenimiento están centradas de manera correctiva, lo que ha provocado que en la línea de producción se presenten interrupciones imprevistas, haciendo que la maquinaria y equipos estén inactivos por periodos muy largos; esto lleva a que los parámetros establecidos en producción no se cumplan, provocando pérdidas significativas y un inadecuado desarrollo de las actividades de los operarios.

Una de las principales actividades de mantenimiento que realiza la empresa en su jornada diaria es el desarrollo pre-operacional, los cuales le permite ver el estado en el que se encuentran los equipos y máquinas antes de empezar con los procesos de producción; de esta metodología se logra hacer unos ajustes relativamente sencillos a las máquinas para que comiencen con su funcionen.

Cabe resaltar que la empresa Proyecciones Plásticas Lirio del Campo S.A.S no presenta un adecuado sistema de repuestos, por lo que se procede a comprar estos repuestos en la medida que sean necesarios.

Se tendrá en cuenta para la realización del proyecto distintos antecedentes regionales, nacionales e internacionales, analizados dentro de un periodo de tiempo establecido de cinco años de anterioridad (2018 – 2023), en los cuales tuvo lugar la realización de varios planes de

mantenimiento preventivo para diferentes empresas dedicadas al tratamiento de materiales plásticos.

Partiendo de los antecedentes regionales, podemos encontrar los trabajos que aportan información correspondiente al mantenimiento en distintas áreas:

Santander Flórez José A. (2019). Diseño e implementación de un plan de mantenimiento preventivo para la maquinaria agrícola de la empresa palmas y extractora monterrey S.A en puerto Wilches, Santander, Trabajo de grado. Tiene como objetivos Identificar la información, manuales, data sheet, etcétera, de la maquinaria agrícola, Elaborar el plan de mantenimiento preventivo para la maquinaria agrícola, Implementar el plan de mantenimiento preventivo en la maquinaria agrícola. Para el desarrollar estas actividades se realizó previa identificación de las fortalezas y debilidades, además del estudio de las oportunidades de mejoramientos y el seguimiento a las mismas, para comprobar la eficiencia del programa de mantenimiento y la calidad de los servicios prestados con los equipos a los que se les ejecuta el mismo. Dando resultados como la elaboración de los manuales se logró que los operarios tengan mayor conocimiento de los de la maquinaria agrícola. Las rutinas y programa de mantenimiento han permitido a la empresa desde su inicio de ejecución reducir los gastos por daños ya que en las rutinas quedaron contemplados los mantenimientos preventivos o programados con respecto al tiempo la hora trabajada de la maquinaria agrícola. Y como conclusiones presento que, al socializar el diseño e implementación de un plan de mantenimiento preventivo para la maquinaria agrícola de la empresa, mostrando todas las ideas y actividades que el practicante universitario desarrollo para esta área y concluir que el paso de mismo dejo más que conocimiento fue concientizar a los encargados de toda maquinaria como son supervisores, mecánico, operarios y contratista. Este trabajo aporta un modelo de mantenimiento preventivo a

maquinaria agrícola que puede aplicarse de igual manera a la maquinaria empleada en el reciclaje de plásticos, de igual manera presenta una serie de formatos para cada una de las máquinas, los cuales se pueden emplear de ejemplo para realizar los formatos para la maquinaria de procesamiento de plástico.

Soto Angarita Pedro Felipe (2021). Organización del plan de mantenimiento autónomo de los equipos de la empresa Sersan S.A.S. Trabajo de grado presentado como requisito para optar por el título de Ingeniero Mecánico. Tiene como objetivos Evaluar el estado de los equipos en la base de datos de la empresa, Elaborar el plan de mantenimiento autónomo de los equipos propios de la empresa teniendo en cuenta la información recopilada y Proponer a las directivas el plan de mantenimiento autónomo elaborado para la empresa. Este trabajo se desarrolla en una línea de investigación de tipo aplicada, debido a que el objetivo es mejorar el rendimiento de la empresa Sersan Ingeniería S.A.S. Dando como resultados un listado de equipos que necesitan la implementación de un plan de mantenimiento autónomo para de esta manera poder brindarles un mayor ciliado y además una mayor vida útil a los equipos. También gracias a la verificación de los datos recolectados mediante formatos planteados se pudo realizar una evaluación del proceso que se lleva implementando. Y concluyendo que con la elaboración del plan de mantenimiento autónomo se logra crear vínculos más cercanos con el operario y el mantenimiento, apuntando así a un sentido de pertenencia y responsabilidad por parte de la empresa y los trabajadores a cargo, además se incluyen 7 pasos para el mantenimiento autónomo entre los cuales se encuentran los de inspección, limpieza e implementación principalmente para el buen uso y ciclo de vida del equipo. Este trabajo aporta un modelo de mantenimiento preventivo como guía para la realización del proyecto, dando ejemplos claros de realizar el análisis adecuado a los equipos

de acuerdo a las demandas de la empresa, a su vez presenta las ventajas y desventajas que presenta un mantenimiento.

Entre los antecedentes internacionales, podemos encontrar los trabajos realizados por:

Fierro Quintana, E. J. (2020). Propuesta de un plan de mantenimiento preventivo centrado en la confiabilidad (RCM 2) para incrementar la disponibilidad de las líneas de extrusión en una empresa productora de materiales plásticos. Lima: Universidad Tecnológica del Perú. Como propuesta para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial. El cual tiene como objetivo general Proponer la implementación del plan de mantenimiento preventivo centrado en la confiabilidad para incrementar la disponibilidad de las líneas de extrusión en una empresa productora de materiales plásticos. La presente investigación corresponde a un tipo de estudio explicativo. Puesto que, pondrá en evidencia las implicancias de la disponibilidad de máquina en la planta de extrusión y buscará determinar el efecto del plan de mantenimiento preventivo centrado en la confiabilidad sobre la disponibilidad de las líneas de extrusión de la empresa productora de materiales plásticos. Con lo cual se podrá determinar si la metodología de mantenimiento que se propone establecer logra incrementar la disponibilidad de las máquinas. Dentro de los resultados obtenidos presenta la mantenibilidad de la máquina alcanzó un valor promedio de 6 horas, lo cual significa que el tiempo de reparación se redujo en 13 horas con respecto al tiempo de los meses previos a la implementación (19 horas). La investigación tiene como conclusión que luego de haber realizado el desarrollo de la investigación, se diseñó la propuesta del plan de mantenimiento preventivo centrado en la confiabilidad para incrementar la disponibilidad de las líneas de extrusión. El cual fue aplicado en la línea de extrusión piloto Bausano 3; luego de 6 meses de prueba se evidenció buenos resultados. Al respecto, la disponibilidad tuvo un incremento de 11.2% en relación a los meses previos. Obteniendo un

valor promedio final de 90.2%, lo cual nos indica que la metodología seleccionada y empleada es la correcta. El proyecto aporta una gran fuente de información referente al mantenimiento y diferentes normas y tips necesarios para desarrollar correctamente el plan de mantenimiento.

Constantino quintana, c. A. (2021). Propuesta del plan de mantenimiento preventivo centrado en la confiabilidad (rcm) para reducir costos de mantenimiento en el proceso de fundas de banano en la empresa polisa srl. Chiclayo: universidad católica santo toribio de mogrovejo. Tesis para optar el título de ingeniero industrial. El cual tiene como objetivo general proponer un plan de mantenimiento preventivo centrado en la confiabilidad (RCM) en la empresa Polisa SRL para reducir los costos de mantenimiento y como objetivos específicos realizar el diagnóstico de la situación actual del proceso de mantenimiento de la maquinaria y sus costos de mantenimiento en el proceso de fundas para banano de la empresa Polisa SRL, elaborar el plan de mantenimiento preventivo centrado en la confiabilidad (RCM) en proceso de fundas para banano de la empresa Polisa SRL y realizar el análisis costo beneficio de implementar el plan del mantenimiento preventivo centrado en la confiabilidad (RCM) de la empresa Polisa SRL. La presente investigación es de nivel descriptiva, porque se basa en observar y describir el comportamiento de las variables. Como resultados se encuentra que el plan de mantenimiento centrado en la confiabilidad (RCM) se redujeron los costos de mantenimiento en 29,6% siendo el monto de 74 621,35 soles. La tesis dos aporta una gran cantidad de información teórica del proceso de mantenimiento preventivo, a su vez presenta ejemplos de formatos adecuados para las máquinas, los cuales se pueden emplear como guía para el desarrollo del proyecto.

De igual manera se establecen los antecedentes nacionales, podemos encontrar los trabajos realizados por:

Gómez Correa, H., Herrera Bazurto, E., & López Flórez, Á. (2021). Propuesta de Plan de Mantenimiento Preventivo para la Línea de Extrusión Soplado en la Empresa Polimérica SAS. Bogotá: Universidad ECCI. Como opción de grado para la especialización en gerencia de mantenimiento. La cual tiene como objetivo general proponer el plan de mantenimiento para los equipos de la línea de extrusión-soplado de la empresa Polimérica SAS., con la implementación se busca evitar paros innecesarios, pérdidas económicas e insatisfacción de los clientes. En este trabajo de investigación se utilizó una metodología basada en las características descriptiva y explicativa, así también bajo un paradigma mixto, en el cual se recopilará información de los manuales de fabricantes, históricos de fallas de las máquinas y equipos, información suministrada por el personal que las opera y el aporte de los autores, basados en su experiencia. Con los resultados de este proyecto refuerza fuertemente la necesidad de implementarlo ya que permitirá establecer rutinas constantes de diagnóstico preventivo sobre la línea de extrusión-soplado. La presente investigación nos aporta el papel que tiene el área de mantenimiento dentro de las empresas para lograr los mejores resultados satisfaciendo las necesidades del cliente interno y externo cumpliendo con los tiempos y calidad establecida.

Cubides Alfonso, F. Y. (2018). Plan de mantenimiento integral para las extrusoras de plástico en las pequeñas y medianas empresas de Bogotá. Universidad Distrital “Francisco José de Caldas”. Como opción de grado para Especialización en Gestión de Proyectos de Ingeniería. La cual tiene como objetivo general Proponer un plan de mantenimiento integral para las extrusoras de plástico en las pequeñas y medianas empresas de Bogotá. La metodología para ejecutar el servicio es la siguiente: Diagnóstico del estado actual de la máquina; Gestión de mantenimiento preventivo; Modelado del sistema de control de temperatura para las resistencias calefactoras; Gestión del mantenimiento correctivo. Como resultados de este proyecto se espera

minimizar las pérdidas de energía, desperdicio de materia prima y hacer el proceso eficiente en lugar de recurrir a reemplazar la máquina, lo cual incurriría en mayores costos. La investigación aporta para el trabajo de grado la demanda actual proyectada para el servicio de mantenimiento de las extrusoras de plástico, se puede ampliar presentando un portafolio de servicios de mantenimiento que incluya otras máquinas que se encuentran en el proceso del sector de los plásticos como las inyectoras y peletizadoras.

## Marco Teórico

### *Información general de la empresa*

**Nombre De La Empresa.** Proyecciones Plásticas Lirio del campo S.A.S

**Generalidades.** Proyecciones Plásticas Lirio Del Campo S A S está constituida como una SOCIEDAD POR ACCIONES SIMPLIFICADA. Dedicada a la fabricación de plásticos en formas primarias. (Einforma, 2023)

**Misión.** “Somos una empresa dedicada a la recaudación y distribución de materiales plásticos en formas primarias con altos estándares de calidad, con el objetivo de satisfacer las necesidades de los clientes, asumiendo un compromiso ambiental y social.” (Información proporcionada por Proyecciones Plásticas Lirio del campo S.A.S)

**Visión.** “Para el año 2025 Grupo empresarial Lirio del Campo S.A.S, será una empresa líder a nivel regional en la recuperación del material reciclable plástico, comprometidos con nuestros clientes, proveedores y con todo el personal que esté involucrado en el proceso para contribuir al desarrollo sostenible” (Información proporcionada por Proyecciones Plásticas Lirio del campo S.A.S)

**Ubicación.** La empresa Proyecciones Plásticas Lirio Del Campo S A S se encuentra situada en el departamento de NORTE SANTANDER, en la localidad CÚCUTA y su dirección postal es CALLE 3 #5-36 BRR EL CALLEJÓN, CÚCUTA, NORTE SANTANDER. (Einforma, 2023)



*Ilustración 1. Ubicación Proyecciones Plásticas Lirio del campo*

### ***El Plástico***

Partiendo de lo más básico podemos establecer la definición de plásticos como todas las sustancias de diferentes naturalezas como también diferentes estructuras que presentan una ausencia de un punto fijo de ebullición y mientras que se realiza el cambio de temperaturas, adquieren propiedades físicas tales como flexibilidad y también elasticidad las cuales permiten realizar un modelado y también adaptarlas a diferentes formas y aplicaciones. El plástico está hecho con el gas natural o el petróleo crudo que se modifican de manera química en productos solidos llamados resinas. (Bolaños Zea, 2019)

Enfocándose en la producción de los plásticos se puede señalar que la mayor parte del plástico se deriva de combustibles fósiles. En los niveles actuales de producción, el plástico representa el 6 % del petróleo mundial y consumo de gas. La forma en que se producen los plásticos a partir de cada tipo de materia prima de combustible fósil varía ligeramente. Después de la extracción, hay un proceso de separación que consiste en convertir componentes químicos en olefinas, la base de la mayoría de los plásticos. A medida que la demanda de plástico sigue

creciendo, las empresas de petróleo y gas continúan pronosticando un crecimiento en la demanda de petroquímicos, incluso si a un ritmo más lento debido a la regulación anticipada que afecta la producción, el uso y la eliminación de plástico. Esta predicho que los plásticos representarán casi la mitad del crecimiento en demanda de petróleo hasta 2050. (Nations, 2019)

### ***Residuos Plásticos***

El mundo en el que vivimos actualmente se nos presenta una gran cantidad de plásticos en todo nuestro alrededor, desde materiales simples como son bolsas plásticas, empaques, entre otros, hasta objetos plásticos más complejos empleados en herramientas de construcción o equipos médicos. El plástico ha estado desde varios siglos, dando un gran beneficio para la vida cotidiana en las personas de todo el mundo. Pero a pesar de los beneficios que traen consigo, estos también conforman una cantidad considerable de los desechos producidos por la humanidad, los cuales se mantienen persistentes un largo tiempo en el medio ambiente, perjudicando a varias especies y ecosistemas que hay en el mundo.

Los plásticos son cuestionados por su relativo y extenso tiempo de degradación y una alta tasa de producción de residuos. A nivel mundial, la industria ha desarrollado diferentes tecnologías y alternativas para que el plástico acelere su proceso de degradación y se biodegrade. La biodegradación consiste en degradar un material con hongos, bacterias y otros microorganismos, para obtener dióxido de carbono, metano, compuestos inorgánicos, agua y biomasa. Los polímeros se convierten en biodegradables en ambientes aerobios como el compostaje o en el agua; o en ambientes anaerobios, como en los rellenos sanitarios. (Lavacude Diaz, Hernández Pérez, & Castañeda Palacios, 2021)

El exceso de plástico de único uso se produce debido a la falta de conciencia de las personas y a la obsesión por satisfacer sus necesidades, lo cual ha generado un incremento innecesario de plástico, y con ello daños a la sociedad. Lo anterior está relacionado con la falta de voluntad y conciencia por la vida, ya que no se cuenta con los debidos conocimientos sobre la grave contaminación que genera el exceso consumo de plástico de único uso. (Pedroza Genoy & Delgado Coral, 2019)

Partiendo del estado en el que Colombia genera más de 1.000.000 de ton/año de plástico, siendo el país que mayor contaminación general sobre el mar Caribe y el Pacífico. De forma que Colombia tiene un promedio de residuos plásticos mal manejados de 50 gramos/día/persona, señalando que cerca de 2.500 toneladas día para los millones de habitantes, de las cuales matemáticamente cerca de 500 toneladas al día pueden terminar el medio ambiente, ríos y océanos. A esta tasa desenfrenada los impactos serán mucho más significativos y visibles a corto plazo de no tomar medidas en diferentes aspectos. (El Congreso de la República de Colombia, 2019)

De acuerdo con las cifras proporcionadas por el Congreso de la República de Colombia, se deben establecer medidas en las cuales se puedan reducir el impacto causado por estos desperdicios plásticos al medio ambiente, y a todos aquellos que estén afectados por esta problemática.

Es aquí donde entra la participación de las empresas que emplean residuos plásticos para producir a partir de estos nuevos productos, de igual manera todas aquellas empresas que centran sus actividades en recolectar y aprovechar estos desechos de maneras innovadoras, contribuyendo a reutilizar los desperdicios plásticos.

### ***Reutilización de residuos plásticos***

Las prácticas empleadas para tener opciones alternativas en el aprovechamiento de los residuos plásticos como principio de reducir el impacto ambiental en distintos lugares del mundo, se encuentra evidenciado en diversas investigaciones y se ajustan a las actividades que realiza la empresa para reutilizar los desechos plásticos para su venta e implementación en diversos productos.

Los elementos plásticos tienen una alta penetración en el mercado colombiano. En el país, se consumen aproximadamente 24 kg per cápita, lo que implica un volumen anual de consumo en plásticos de 1.250.000 toneladas; los plásticos de uso único corresponden aproximadamente al 56% del consumo total de plásticos en el territorio, es decir, empaques, embalajes, PETs, etc. El país genera anualmente, unos 12 millones de toneladas de residuos sólidos y solo se recicla el 17%, donde el 74% de los envases va a parar a los rellenos sanitarios. En el caso de Bogotá, se generan unas 7.500 toneladas diarias y se reciclan entre el 14% y el 15%; un colombiano usa alrededor de seis bolsas plásticas semanales, 288 al año y 22.176 en un promedio de vida de 77, produciendo aproximadamente 1,8 toneladas de residuos plásticos al final de los 77 años de expectativa de vida. (MEJÍA OSORIO, 2020)

En Colombia, la tecnología más utilizada para el aprovechamiento de los residuos plásticos es el reciclaje mecánico. En una proporción no muy significativa, se están dando también experiencias en el reciclaje químico y se está evaluando la incineración con recuperación de energía para el manejo de algunos empaques y envases plásticos contaminados con agroquímicos. (MEJÍA OSORIO, 2020)

**Plásticos Generalmente Reutilizados.** Se presenta una diversa cantidad de residuos plásticos, entre los cuales se emplean comúnmente en el reciclaje los siguientes (Rosario González & Rincón Gutiérrez, 2022):

- Polietileno Tereftalato, PET: en Estados Unidos, alrededor de un 75% del PET que se recupera se usa para hacer fibras de alfombras, ropa y geotextiles. La mayor parte del 25% remanente se extruye en hojas para termoformado, inyectado / soplado en envases para productos no alimenticios, o compuesto para aplicaciones de moldeo. El PET también puede ser depolimerizado a través de metanólisis o glicólisis. Dichos procesos someten al PET a una reacción química que lo reduce a sus monómeros o a sus materias primas originales. El resultante luego se purifica o vuelve a reaccionar, dando un nuevo PET que puede usarse para envases de alimentos.
- Polietileno, PE: Dentro de este tipo de plásticos encontramos el polietileno de alta densidad, HDPE y el polietileno de baja densidad, LDPE. El polietileno reciclado se utiliza para fabricar bolsas de residuos, caños, madera plástica para postes, marcos, film para agricultura, entre otros. El polietileno, como todo residuo plástico, contiene energía comparable con la de los combustibles fósiles, de ahí que constituye una excelente alternativa para darle uso como combustible para producir energía eléctrica y calor, poder calorífico 46 MJ/kg
- Polietileno de alta densidad, HDPE: Los artículos que se consumen frecuentemente se producen a partir de HDPE reciclado son botellas de detergentes y recipientes para aceite de motor. Las botellas se hacen generalmente en tres capas, la capa intermedia contiene el material reciclado. La capa interior de resina virgen proporciona una barrera fiable y la capa exterior el color y un aspecto uniforme. El HDPE reciclado se utiliza también para

envolturas protectoras, bolsas de plástico, tuberías y productos moldeados como juguetes y cubos.

- Policloruro de vinilo, PVC: Los productos típicamente reciclados incluyen recipientes que no son para comida, cortinas para duchas, recubrimientos para tolvas de camiones, alfombras de plástico para laboratorios, suelas de calzado, mangueras, azulejos de suelo, tuberías de riego, tuberías de drenaje, accesorios, tiestos para plantas, juguetes, láminas y piezas moldeadas. Químicamente, el PVC puede ser reciclado mediante degradación térmica, la cual se inicia siempre por la emisión de ácido clorhídrico, HCl, formando una poliolefina que se descompone posteriormente. Se comprende así que la presencia de PVC en la mezcla de partida afecta la termólisis de todos los demás polímeros.
- Polietileno de baja densidad, LDPE: De este plástico se constituyen las bolsas. Para su reciclado, las bolsas se seleccionan manualmente para separar contaminantes, se procesan mediante molienda, lavado y peletización. El mayor problema es que las tintas de impresión en las bolsas originales producen un regranulado de color oscuro; la solución es la utilización de colorantes oscuros, como en las bolsas de recortes de césped y de basura, o la impresión sobre el color que se mezcla. Otros usos son los protectores de plástico que se utilizan para los camiones, donde las cuerdas y cables tocan el cargamento, y productos de plásticos mezclados, HDPE, LDPE y PP.
- Polipropileno, PP: La mayor parte del polipropileno reciclado se deja en scraps mezclados, que se utilizan solamente para productos con bajas especificaciones como tabla de plástico, muebles de jardín, cajas, pilotes, postes y vallas. También se utiliza para elaborar pitas de rafia, baldes y conos. Los procesadores de baterías ácidas de plomo también recuperan polipropileno para darle uso en nuevas baterías. En los Estados

Unidos se recicla el 45% del PP de las baterías post-consumo para la fabricación de nuevas baterías.

- Poliestireno, PS: Los diferentes tipos de envases o contenedores de comida de PS pueden recuperarse separadamente o juntos. El PS que se recicla se utiliza para fabricar tabla de espuma aislante de cimentación, accesorios de oficina, bandejas para servir comida, recipientes de basura, aislamiento, macetas, hueveras y productos moldeados por inyección. Así también se utiliza para la producción de tacos para calzado, juguetes, pegamento y botones.

### ***Mantenimiento***

Encontrando múltiples definiciones para el mantenimiento, se puede decir que, en un contexto industrial, mantenimiento significa realizar una serie de tareas a una máquina o activo para garantizar que este funcione correctamente. De esta manera podemos decir que el mantenimiento asegura que los equipos o máquinas continúen haciendo lo que los usuarios quieren que hagan; para lograr realizar estas actividades se debe tener en cuenta una serie de acciones que permiten mantener o establecer un bien en un estado específico o en la medida de asegurar un servicio determinado. (Fierro Quintana, 2020)

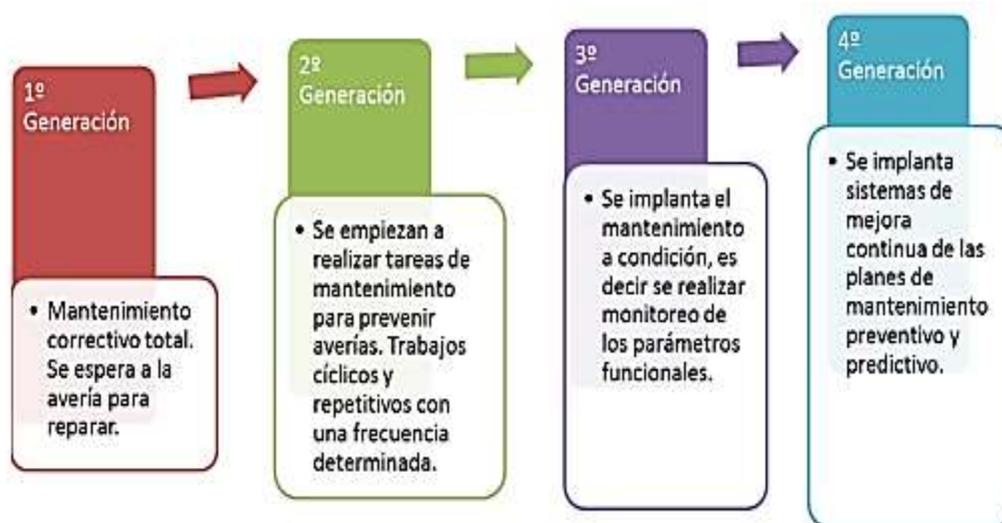
También se debe tomar en cuenta que el mantenimiento está regido por un conjunto de normas y técnicas establecidas para la conservación de la maquinaria e instalaciones de una planta industrial, con el fin de asegurar el funcionamiento adecuado y prolongar la vida útil de los equipos. (Cubides Alfonso, 2018)

A su vez el mantenimiento es una secuencia de instrucciones que tiene como propósito el conservar los equipos y máquinas en excelentes condiciones de trabajo, incorporando en sus

actividades la evaluación, reconocimiento, acople, reemplazo, medición y restauración de los activos (equipos o maquinas) empleados en una industria. Ante todo, se fundamenta en una gama de conocimientos, partiendo de conceptos básicos, hasta llegar a las técnicas que se requieran para un buen mantenimiento.

De igual manera que para el desarrollo del mantenimiento no se deben descartar las instalaciones que pueden ser utilizadas para el máximo rendimiento industrial, aplicando los programas justos y necesarios con el mínimo costo necesario. (Turcios García, 2020)

**Historia Del Mantenimiento.** Para tener una mejor interpretación de lo que es el mantenimiento se plantea una breve reseña histórica de este, demarcando las etapas o generación que se han presentado a lo largo de la historia, por lo cual, la variación del concepto del mantenimiento ha tomado mayor importancia a lo largo del tiempo, esto se debe a que en sus inicios no se precisaba del papel fundamental que juega en el desempeño de un proceso productivo y su repercusión en la productividad de la empresa, por lo que en la actualidad el área de mantenimiento es mucho más relevante. En la figura 1 se observa la historia del mantenimiento de forma gráfica. Para mantener un buen desempeño en el mantenimiento, las organizaciones están en la búsqueda de técnicas de mejora, optimizando los costos del área, pero sin afectar la calidad y cantidad de la producción. (CONSTANTINO QUINTANA, 2021)



*Ilustración 2 Generaciones de las técnicas de mantenimiento (CONSTANTINO QUINTANA, 2021)*

### ***Plan De Mantenimiento***

Todo el plan de mantenimiento debe basarse en una recolección de datos a partir de la monitorización de una serie de parámetros y condiciones de funcionamiento del equipo objeto de estudio. Existen diferentes estrategias de mantenimiento, sin embargo, únicamente se comentarán las más utilizadas en la industria que formarán parte del plan de mantenimiento que se realizará. Existen tres formas de un plan de mantenimiento: utilizando métodos estadísticos, utilizando modelos matemáticos o basándose en la experiencia de los técnicos que deben elaborar el plan de mantenimiento. La primera es compleja, y no siempre (más bien rara vez) se dispone de datos suficientes como para realizar un estudio estadístico adecuado. La frecuencia se puede fijar en base a la experiencia de los técnicos encargados de elaborar el plan de mantenimiento. (Badenas Arce, 2019) Con diferencia esta es la forma más habitual de realizarlo. En definitiva, se puede clasificar el mantenimiento en 3 tipos:

- Mantenimiento correctivo.
- Mantenimiento predictivo.
- Mantenimiento preventivo.



*Ilustración 3. Tipos de mantenimiento (Badenas Arce, 2019)*

### ***Mantenimiento Preventivo***

En este trabajo nos centraremos principalmente a realizar un plan de mantenimiento preventivo para la empresa anteriormente mencionada, por lo cual se da como definición principal el concepto de mantenimiento preventivo el cual como su nombre lo indica es el diseño con la idea de prever y anticiparse a los fallos de las máquinas y equipos, utilizando para ello una serie de datos sobre los distintos sistemas y subsistemas e inclusive partes. Bajo esa premisa se diseña el programa con frecuencias de calendario o uso del equipo, para realizar cambios de subensambles, cambio de partes, reparaciones, ajustes, cambios de aceite y lubricantes, etc., a maquinaria, equipos e instalaciones y que se considera importante realizar para evitar fallos. Es importante trazar la estructura del diseño incluyendo en ello los componentes de conservación, confiabilidad, mantenibilidad, y un plan que fortalezca la capacidad de gestión de cada uno de los diversos estratos organizativos y empleados sin importar su localización geográfica, ubicando las responsabilidades para asegurar el cumplimiento. (Gómez Correa, Herrera Bazurto, & López Flórez, 2021)

En los trabajos preventivos de mantenimiento, se trata de eliminar las fallas tomando acción antes de que se presenten. Comúnmente se logra reemplazando elementos o piezas que han sido diseñadas para desgaste antes del fin del ciclo de vida útil. Además, se puede tratar de actividades de lubricación y limpieza. Un ejemplo es el mantenimiento de vehículos, en el que se cambia el aceite de motor, aceite de transmisión, fajas, filtros y otras piezas de manera periódica, anteponiéndose a que el deterioro por uso genere fallas que se pueden evitar. (Nova Esquivel, 2020)

Al momento de realizarse un plan de mantenimiento preventivo e implementarlo se tiene como objetivo garantizar que tanto los equipos, máquinas y la infraestructura se encuentren en óptimas condiciones y que estos les den la confiabilidad a los operarios la confiabilidad de emplearlos en el proceso de producción.

El mantenimiento preventivo consiste en establecer, basándose en un calendario prefijado, una serie de intervenciones rutinarias y preestablecidas con el fin de minimizar el número de averías en las máquinas, aumentar la disponibilidad de las mismas y por consiguiente mejorar el rendimiento en la producción. (Badenas Arce, 2019)



*Ilustración 4. Fases en el plan de mantenimiento preventivo*

Al momento de implantar o desarrollar un plan de mantenimiento preventivo se debe tener en cuenta una secuencia de fases:

1. Programar: en esta etapa se establece un marco estratégico de las actividades por desarrollar, disponiendo de un tiempo de trabajo adecuado, identificando de la misma manera con qué equipos y herramientas se cuentan, a su vez teniendo en cuenta el personal de trabajo y la manera en la que emplean las máquinas.
2. Disposición: se precisan los tiempos en que se van a desarrollar las actividades ya programadas, por lo que se precisa tanto el día, la hora y el momento en el que se pueden realizar las tareas proyectadas.
3. Desarrollo: como su nombre lo indica es la etapa en la cuando procede a realizar cada una de las actividades de mantenimiento, las cuales ya han sido programada y definidas con antelación.
4. Inspección: se comprueban y confirman las actividades de mantenimiento, estableciendo si estas se desarrollaron adecuadamente, y verificando que no se halla presentado algún fallo después de realizar el mantenimiento.

**Ventajas del Mantenimiento Preventivo.** De acuerdo con el libro Conceptos Generales en la Gestión del Mantenimiento Industrial (Pérez Rondón, 2021), el mantenimiento preventivo tiene una gran cantidad de ventajas, entre las cuales menciona las siguientes:

- Disminuye las anomalías o fallas y los tiempos muertos (aumentando la disponibilidad de las máquinas, equipos e instalaciones).
- Aumenta la vida útil de las máquinas, equipos, componentes e instalaciones.
- Hay una mejora efectiva en el uso de los recursos.
- Hay un ahorro económico a largo y mediano plazo.

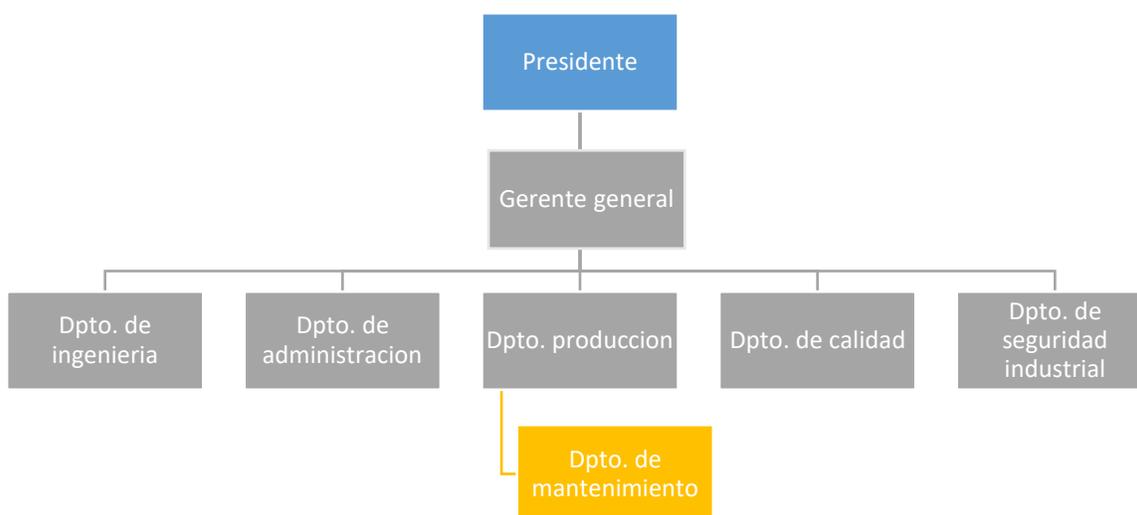
- Se definen indicadores de gestión o de desempeño.
- Se documentan procedimientos, instructivos. Se mantiene actualizada la información. Se implementan buenas inspecciones de rutinas.
- Se aumenta la seguridad industrial para las personas.
- Se aumenta el cumplimiento de la entrega oportuna de producción.

### ***Formas de hacer mantenimiento***

De acuerdo con Zambrano R. Sony A. en su libro de fundamentos básicos de mantenimiento (2005) se pueden encontrar dos formas de realizar un mantenimiento, las cuales están sustentadas de acuerdo a lo establecido en la normativa COVENIN; estas son:

**Directa.** Según la norma COVENIN 3049-93 denomina a esta forma de ejecución como el mantenimiento que se realiza con personal que pertenece a la organización de la empresa, es decir, aquella que la ejecuta una organización de mantenimiento que está conformada y constituida dentro del sistema productivo. Esta organización de mantenimiento se encuentra en la mayoría de los casos legalmente establecida y declara dentro de los sistemas productivos, existen casos donde se ejecuta mantenimiento con personal propio, pero no hay una organización de mantenimiento declarada. (Zambrano Rodríguez, 2005)

La función mantenimiento debe poseer una estructura organizativa, es decir, debe poseer un organigrama funcional, así como también este debe aparecer dentro del organigrama general de la empresa. Como se es conocido, un organigrama ayuda a visualizar la dependencia de un área de la empresa, para mantenimiento, pueden existir dos dependencias, una directamente de producción y la segunda de la gerencia. (Zambrano Rodríguez, 2005)



*Ilustración 5. Estructura organizacional donde se aprecia la dependencia del departamento de mantenimiento del departamento de producción (Zambrano Rodríguez, 2005)*

**Contratado u Outsourcing.** Según la norma COVENIN 3049-93 dice que el mantenimiento por contrato es el que se realiza con un ente externo a la empresa según especificaciones de esta en condiciones de precio y tiempo previamente establecido. Las empresas en la actualidad identifican los procesos medulares y han empezado a dejar todas aquellas actividades que no le dan calor a su producto a otras empresas que prestan servicio en dicha área contando para ello con mano de obra especializada, es así como la función mantenimiento está pasando a ser un servicio prestado por terceros a las empresas. (Zambrano Rodríguez, 2005)

Al momento de contratar un Outsourcing se debe estar consiente que en ella hay que ejercer controles para que se puedan cumplir los objetivos que se persiguen. Algunos controladores podrían ser calcular, determinar y analizar indicadores de gestión del servicio prestado y compararlos de manera paulatina, siendo esta la mejor manera de controlar. (Zambrano Rodríguez, 2005)

### ***Actividades De Mantenimiento.***

Ahora se describen las actividades comúnmente conocidas o ejecutadas en las organizaciones para el mantenimiento de los sistemas u objetos, (Zambrano Rodríguez, 2005) estas son:

**Actividad Mecánica.** Son acciones de mantenimiento dirigidas a la conservación y reparación de las partes mecánicas de las maquinas u objetos, estas pueden variar de acuerdo a los sistemas.

**Actividad Eléctrica.** Muchos sistemas u objetos de la organización poseen partes eléctricas y estas son susceptibles de acciones para mantener y lograr su óptimo desempeño. Esta actividad es importante debido a que las fallas de índole eléctrica se pueden catalogar de impredecibles o fortuitas.

**Actividad De Lubricación.** Son acciones donde se realizan cambios y análisis de lubricantes en las maquinas u objetos.

**Actividad De Instrumentación.** Son actividades que se pueden realizar sobre elementos de control que se conectan a los sistemas para detectar su funcionamiento u operación.

**Actividad General.** Son acciones de baja envergadura, muy sencillas de realizar en la cual no se requiere mano de obra especializada, las acciones contenidas en esta parte son en su mayor parte de limpieza.

**Actividad Electrónica.** El auge de la tecnología ha traído la creación de muchos objetos netamente electrónicas o se le han anexado a los existentes en las organizaciones partes electrónicas a las cuales se les debe realizar ciertas acciones con su correspondiente seguimiento.

## Marco Legal

Para el presente trabajo se tiene en cuenta las normas que rigen sobre el desarrollo de planes de mantenimiento, entre las cuales se encuentran las siguientes:

- Guía técnica colombiana GTC 20 “Mantenimiento. Cuestionario tipo de evaluación de una empresa de mantenimiento” (ICONTEC, GUÍA TÉCNICA GTC COLOMBIANA 20, 1995), la cual establece en su prefacio que los trabajos de normalización relacionados con los contratos de mantenimiento y el desarrollo de ciertas formas de contratos redactados únicamente en función del objetivo de producción o de la situación de referencia por mantener, han mostrado que los usuarios o los constructores de bienes de equipo industrial necesitan poder evaluar la aptitud potencial y cualitativa de una empresa de mantenimiento para cumplir tales contratos. Esta guía se presenta en dos partes; la una sirve de orientación en la recolección de los elementos que se pueden obtener mediante correspondencia dirigida a las empresas de mantenimiento; la otra sirve como guía al encuestador que participe en la visita de esta empresa. Se propone un cuestionario tipo cuyo objetivo es suministrarles a los usuarios industriales una herramienta de evaluación cualitativa de las empresas de mantenimiento que sean susceptibles de contratación.
- Guía técnica colombiana GTC 62. “Seguridad de funcionamiento y calidad de servicio. mantenimiento. Terminología (ICONTEC 1999), la cual establece que es una guía que está dividida en cuatro secciones, estas son: términos generales, términos relacionados con trabajos de mantenimiento, una sección que involucra términos para el manejo administrativo del mantenimiento y finalmente los referentes a indicadores de

mantenimiento. Cada una de las secciones está subdividida en diferentes campos de trabajo en los cuales están consignados los términos de mayor uso, estos tienen su respectiva definición e incluyen términos de uso semejante. La guía está orientada al proceso de mantenimiento en plantas industriales, y puede ser utilizada tanto por la universidad, los profesionales, los científicos e industriales que realicen estudios, investigaciones o trabajos que involucren aplicaciones prácticas en el área de mantenimiento.

- Norma internacional ISO 55001 (2014). “Gestión de activos — Sistemas de gestión — Requisitos”, la cual especifica los requisitos para establecer, implementar, mantener y mejorar el sistema de gestión para la gestión de activos, llamado “sistema de gestión de activos”. Cualquier organización puede utilizar esta Norma Internacional. La organización determina a cuáles de sus activos se aplica esta Norma Internacional. En principio, esta Norma Internacional está destinada para que la usen: — aquellos involucrados en establecer, implementar, mantener y mejorar el sistema de gestión de activos; — aquellos involucrados en desarrollar actividades de gestión de activos y prestadores de servicios; — las partes internas y externas que evalúan la capacidad de la organización para cumplir con requisitos legales, regulatorios y contractuales y con los requisitos propios de la organización.
- Norma técnica Colombia NTC-ISO 9001-2015. “Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos”, la cual establece que la adopción de un sistema de gestión de la calidad es una decisión estratégica para una organización que le puede ayudar a mejorar su

desempeño global y proporcionar una base sólida para las iniciativas de desarrollo sostenible.

- Estándar Europeo ISO 14224, Industrias de petróleo, petroquímica y gas natural recolección e intercambio de datos de confiabilidad y mantenimiento de equipos (2016). Esta norma se emplea como apoyo para el desarrollo del proyecto ya que, este Estándar Internacional ha sido preparado basado en la experiencia de la última edición (ISO 14224:2006), la experiencia obtenida a través de su utilización, y conocimientos y mejores prácticas compartidas a través del proceso de desarrollo internacional. análisis requieren de una comprensión clara de las características técnicas de los equipos, sus condiciones operativas y medioambientales, sus fallas potenciales y sus actividades de mantenimiento. Puede ser necesario tener datos que incluyan varios años de operaciones antes de que se hayan acumulado suficientes datos para dar resultados de análisis confiables y apoyo de decisiones relevantes.

### **Marco Conceptual**

Se definen varios términos básicos de mantenimiento:

- Ciclo de vida: es la capacidad de tiempo en la que un activo mantiene su capacidad operativa, considerando desde un principio los distintos periodos por los que pasa, desde su adquisición, instalación, puesta en funcionamiento, incluyendo su mantenimiento, para terminar como reciclaje, intercambio o venta.

- **Confiabilidad:** es la capacidad de una máquina o dispositivo diseñado para realizar una función determinada, en un momento o tiempo específico bajo circunstancias de trabajo específicas.
- **Disponibilidad:** Una función que le permite deducir el porcentaje del periodo en que una máquina o equipo puede utilizar para realizar la función para la que fue diseñado y construido. Esto no significa que esté operativo o funcional, pero sí significa que está en excelentes condiciones de funcionamiento.
- **Equipo:** Se puede definir como la totalidad de máquinas requeridas para lograr un cometido.
- **Falla:** Situaciones que afectan la capacidad del equipo para realizar sus funciones
- **Inspección:** Actividades realizadas al inspeccionar un dispositivo o máquina como parte del mantenimiento preventivo utilizando rutas definidas en intervalos específicos y duraciones cortas con el fin de verificar el grado de desempeño de estos.
- **Lubricación:** Actividades de mantenimiento preventivo que involucran la adición de lubricantes destinados a disminuir el contacto entre dos superficies, para reducir el desgaste excesivo de las piezas.
- **Mantenibilidad:** es la ejecución sencilla de tareas de mantenimiento a fin de conservar o restaurar los dispositivos, maquinas o equipos, para volver a las condiciones de trabajo en el menor tiempo posible según un procedimiento definido
- **Maquina:** es un conjunto de piezas fabricadas con materiales duraderos, con movimiento definido que pueden transmitir o convertir la energía.
- **Mecanismo:** Es una combinación de piezas fabricadas con materiales duraderos las cuales tienen un movimiento relativo limitado, con el fin de realizar una función determinada.

- **Parámetros:** se consideran como elementos, datos y variables que se miden o cuantifican para examinar las una interrogante o problema.
- **Piezas:** componentes que conforman un equipo, maquina o mecanismo, ya sea mecánico, eléctrico o electrónico.

## **Metodología**

### **Tipo De Investigación**

El presente proyecto se ejecutará bajo un tipo de investigación aplicada con el fin de resolver la carencia de un plan de mantenimiento para la empresa, teniendo en cuenta diferentes normas que comprendan las diferentes características y especificaciones que debe tener un plan de mantenimiento preventivo, presentando un nivel de investigación descriptiva debido a que se realizara una evaluación de diversos aspectos de mantenimiento que tiene la empresa. La investigación ocurre según una estrategia de campo por lo que se obtendrá una visión general del comportamiento de la maquinaria usada en el procesamiento del plástico, lo que permitirá enfocar el diseño del plan de mantenimiento de dichas máquinas.

### **Población Y Muestra**

#### ***Población***

La población son todos los objetos que se van a tener para el desarrollo del plan de mantenimiento preventivo, en este caso son aquellos activos que se emplean para el proceso de triturado de plástico en la empresa Proyecciones plásticas lirio del campo.

#### ***Muestra***

La zona de descarga cuenta con dos camiones, un montacargas 2500Hp y una báscula de 2 toneladas; en la zona de pre-molienda se encuentran con tres molinos cada uno con capacidades que van de 20000kg – 10000kg – 5000kg de trabajo y una lavadora de soplado; la

zona de lavado cuenta con cuatro lavadoras con capacidad de 90kg/lavada cada una, la zona de secado tiene dos secadoras principales con capacidad de 300kg/secado y dos secadoras de respaldo; en la zona de molienda compacta se encuentran dos molinos con capacidad de 1000kg – 500kg, dos cosedoras de 1700 puntadas por minuto y una báscula de 300kg; en la zona de almacén cuenta con dos porta-estibas que soportan entre 1500kg – 1000kg toneladas de peso y una báscula de 300kg.

### **Fases O Etapas**

Para idear el plan de mantenimiento preventivo para la línea de producción se tiene previsto realizar:

1. Evaluación empresarial
2. Un inventariado técnico
3. Análisis de criticidad
4. Estrategias de manejo de las máquinas y equipos
5. Componentes técnicos que reglamentan la estructuración de las máquinas y equipos
6. Sistematizar la información
7. Registro de repuestos e insumos necesarios

## **Resultados Y Análisis**

### **Definición De Los Objetivos Y Estrategias Del Mantenimiento**

El área de mantenimiento de la empresa Proyecciones Plásticas Lirio del Campo S.A.S no cuenta con un objetivo claro para sus actividades, por lo cual se plantean los siguientes objetivos, pero para establecerlos se debe establecer la misión y visión que deben seguir.

#### ***Misión***

Coordinar, dirigir y ejecutar el mantenimiento con una visión de calidad, seguridad y confiabilidad para asegurar el buen estado de maquinaria, equipo e infraestructura de la empresa y garantizar su correcta y eficiente operación en el proceso de triturado de plástico.

#### ***Visión***

Ser reconocidos como la elección preferida por nuestros clientes, debido a nuestra responsabilidad con el cumplimiento, la excelencia y trabajo. Contamos con un equipo competente, apto y capacitado para resolver eficientemente las solicitudes de mantenimiento que se presentan en nuestras instalaciones.

#### ***Objetivos Del Mantenimiento Preventivo***

- En el proceso de triturado de plástico, es importante mejorar la fiabilidad de cada uno de los activos empleados.

- Garantizar una duración prolongada de los dispositivos y máquinas periféricas que componen la línea de triturado de plástico.
- La detección y solución de dificultades anticipadamente de cada uno de los activos empleados para el triturado de plástico

### **Análisis De Evaluación Empresarial Inicial**

La siguiente tabla nos muestra la evaluación del sistema de mantenimiento de la empresa PROYECCIONES PLÁSTICAS LIRIO DEL CAMPO S.A.S, basados en la norma COVENIN 2500-93, mediante la cual se puede determinar la capacidad de gestión de la empresa, analizando diferentes factores en su estado inicial del proyecto.

Tabla 1. Ficha de evaluación

<b>PROYECCIONES PLÁSTICAS LIRIO DEL CAMPO</b>				<b>VERSIÓN</b>	<b>1.001</b>	
				<b>S.A.S</b>		
				<b>FICHA DE EVALUACIÓN</b>		
				<b>FECHA</b>	<b>Marzo</b>	
				<b>PAGINA</b>	<b>1 de 1</b>	
<b>INSPECTOR:</b>			Camilo Andrés Morales Lizcano			
<b>ÁREA</b>	<b>PRINCIPIOS BÁSICOS</b>	<b>PTS</b>	<b>D(D1+D2+,,,Dn)</b>	<b>TOT DE M</b>	<b>PT S</b>	<b>%</b>
<b>1. ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA</b>	1. Funciones y responsabilidades	60	20	20	40	67%
	2. Autoridad y autonomía	40	10	10	30	75%
	3. Sistemas de información	50	10+5	15	35	70%
	Total de obtenible	150	Total obtenido	45	105	70%
	1. Funciones y responsabilidades	80	15+15+15	45	35	44%

<b>2.</b>	2. Autoridad y autonomía	50	15+10	25	25	50%
<b>ORGANIZACIÓN</b>	3. Sistemas de información	70	15+15+10+10+10	60	10	14%
<b>DE</b>	Total de obtenible	200	Total obtenido	130	70	35%
<b>MANTENIMIENTO</b>						
<b>3.</b>	1. Objetivo y metas	70	20+20+15	55	15	21%
<b>PLANIFICACIÓN</b>	2. Políticas para planificación	70	20+20+15	55	15	21%
<b>DE</b>	3. Control y Evaluación	60	10+10+10+5	35	25	42%
<b>MANTENIMIENTO</b>	Total de obtenible	200	Total obtenido	145	55	28%
	1. Planificación	100	20+20+20+10	70	30	30%
<b>4.</b>	2. Programación e					
<b>MANTENIMIENTO</b>	implementación	80	10+10+10+10	40	40	50%
<b>RUTINA</b>	3. Control y Evaluación	70	10+15+10+5+20	60	10	14%
	Total de obtenible	250	Total obtenido	170	80	32%
	1. Planificación	100	20+15+15+20+10+10	90	10	10%
			0			

<b>5.</b> <b>MANTENIMIENTO</b> <b>PROGRAMADO</b>	2. Programación e implementación	80	20+10+10+15	55	25	31%
	3. Control y Evaluación	70	15+10+5+20	50	20	29%
	Total de obtenible	250	Total obtenido	195	55	22%
<b>6.</b> <b>MANTENIMIENTO</b> <b>CIRCUNSTANCIA</b> <b>L</b>	1. Planificación	100	20+20+20+20	80	20	20%
	2. Programación e implementación	80	15+20+15	50	30	38%
	3. Control y Evaluación	70	15+15+ 10+10+20	70	0	0%
	Total de obtenible	250	Total obtenido	200	50	20%
<b>7.</b> <b>MANTENIMIENTO</b> <b>CORRECTIVO</b>	1. Planificación	100	20	20	80	80%
	2. Programación e implementación	80	20+20	40	40	50%
	3. Control y Evaluación	70	15+15+20	50	20	29%
	Total de obtenible	250	Total obtenido	110	140	56%
	1. Determinación de parámetros	80	20+20+10+10	60	20	25%
	2. Planificación	40	20+20	40	0	0%

<b>8.</b> <b>MANTENIMIENTO</b> <b>PREVENTIVO</b>	3. Programación e implementación	70	20+15+10	45	25	36%
	4. Control y Evaluación	60	15+15+10+20	60	0	0%
	Total de obtenible	250	Total obtenido	205	45	18%
<b>9.</b> <b>MANTENIMIENTO</b> <b>POR AVERÍA</b>	1. Atención a las fallas	100	20+15+ 15+15	65	35	35%
	2. Supervisión y Ejecución	80	10+10+10	30	50	63%
	3. Información sobre averías	70	20+10+20	50	20	29%
	Total de obtenible	250	Total obtenido	145	105	42%
<b>10. PERSONAL DE</b> <b>MANTENIMIENTO</b>	1. Necesidad de personal	70	30+20	50	20	29%
	2. Selección y formación	80	10+10	20	60	75%
	Motivación e incentivo	50	20+10	30	20	40%
	Total de obtenible	200	Total obtenido	100	100	50%
<b>11. APOYO</b> <b>LOGÍSTICO</b>	1. Apoyo administrativo	40	10+5	15	25	63%
	2. Apoyo gerencial	40	10+5	15	25	63%
	3. Apoyo general	20	0	0	20	100%
	Total de obtenible	100	Total obtenido	30	70	70%

<b>12. RECURSOS</b>	1. Equipos	30	5+5+5	15	15	50%
	2. Herramientas	30	5+5	10	20	67%
	3. Instrumentos	30	5+5+5	15	15	50%
	4. Materiales	30	3+3+3+3+3	15	15	50%
	5. Repuestos	30	3+3+3+3+3	15	15	50%
	Total de obtenible	150	Total obtenido	55	95	63%
<b>TOTAL</b>		250	<b>TOTAL</b>			
		0		970		39%
<b>PUNTUACIÓN PORCENTUAL GLOBAL</b>						

Para una mejor interpretación de los resultados obtenidos se empleó una tabla y gráfico de control (gráfico de barras), en el cual se indican las áreas que van a ser objetivo de revisión y mejoramiento:

*Tabla 2. Resultados de evaluación empresarial*

<b>ÁREA</b>	<b>RESULTADOS DE EVALUACIÓN</b>	<b>%</b>
<b>1</b>	ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA	70%
<b>2</b>	ORGANIZACIÓN DE MANTENIMIENTO	35%
<b>3</b>	PLAN DE MANTENIMIENTO	28%
<b>4</b>	MANTENIMIENTO. RUTINA	32%
<b>5</b>	MANTENIMIENTO. PROGRAMADO	22%
<b>6</b>	MANTENIMIENTO. CIRCUNSTANCIAL	20%
<b>7</b>	MANTENIMIENTO. CORRECTIVO	56%
<b>8</b>	MANTENIMIENTO. PREVENTIVO	18%
<b>9</b>	MANTENIMIENTO. POR AVERÍA	42%
<b>10</b>	PERSONAL DE MANTENIMIENTO	50%
<b>11</b>	APOYO LOGÍSTICO	70%
<b>12</b>	RECURSOS	63%

*Grafico 1. Resultados de evaluación empresarial*



De esta manera, respecto a la puntuación y porcentajes obtenidos, se puede deducir que, de los 12 factores evaluados, el plan de mantenimiento preventivo obtuvo la puntuación y porcentaje más bajo (45 puntos y 18%), debido a que la planificación, control y evaluación son muy deficientes, ubicándose en una situación grave. Por el contrario, la organización de la empresa y el apoyo logístico obtuvieron la mayor puntuación y porcentaje, 105 puntos y 70% - 70 puntos y 70%, respectivamente; mostrando una mejor organización en estas áreas y ubicándose en una situación regular. Además, los factores como organización de mantenimiento, planificación de mantenimiento, mantenimiento rutinario, mantenimiento programado y mantenimiento circunstancial, obtuvieron un porcentaje entre 20% y 35%; ubicándose en una situación grave. Por otro lado, el mantenimiento correctivo obtuvo un porcentaje de 56%, el mantenimiento por avería un porcentaje de 42% y el personal de mantenimiento un porcentaje de 50%, catalogándolos en una situación mejorable.

Por último, los recursos se ubican en una situación regular, debido a que su porcentaje fue de 63%.

En cuanto a la puntuación y porcentaje total de evaluación, el cual fue del 39%, se encontró deficiente en términos generales, ubicando a la empresa en un estado grave en su capacidad de gestión. Por lo que el presente trabajo se centrará en realizar mejoras y ajustes en la organización del manteniendo, planificación del mantenimiento, mantenimiento programado, circunstancial y preventivo, tratando de abarcar también recursos y personal de mantenimiento, para optimizar el funcionamiento de la empresa.

### **Codificación E Inventario De Maquinaria**

Se realizó la codificación de los equipos para identificar cada una de estos de manera individual y poder facilitar su localización, por lo cual esta codificación se realizó de tal manera que se puedan identificar los equipos por su zona de trabajo y cantidad, aplicando una codificación alfanumérica:

*Tabla 3. Codificación zona de descarga*

	PROYECCIONES PLÁSTICAS LIRIO DEL	CÓDIGO:	CDF-Z1-
	CAMPO S.A.S		001
		<b>VERSIÓN:</b>	<b>1.001</b>
	<b>CODIFICACIÓN EQUIPOS ZONA DE</b>	<b>FECHA:</b>	<b>Marzo</b>
	<b>DESCARGA</b>		<b>2023</b>
		<b>PAGINA:</b>	<b>1 de 1</b>
<b>N°</b>	<b>EQUIPO</b>	<b>MARCA</b>	<b>CÓDIGO</b>

<b>1</b>	CAMIÓN	TURBO	PPLC-ZD-CA-MD-001
<b>2</b>	CAMIÓN	TURBO	PPLC-ZD-CA-DT-002
<b>3</b>	MONTACARGA	TOYOTA	PPLC-ZD-MN-TY-001
	S		
<b>4</b>	BASCULA	LEXUS	PPLC-ZD-BA-LE-001

XXXX	-	XX	-	XX	-	XX	-	XXX
Nivel 1		Nivel 2		Nivel 3		Nivel 4		Nivel 5
NIVEL 1: EMPRESA								
NIVEL 2: ZONA DE TRABAJO								
NIVEL 3: EQUIPO								
NIVEL 4: MARCA								
NIVEL 5: NUMERO DE IDENTIFICACIÓN DE EQUIPO								

**REALIZÓ:****REVISÓ:****APROBÓ:**

*Tabla 4. Codificación zona de pre-molienda*



PROYECCIONES PLÁSTICAS LIRIO DEL  
CAMPO S.A.S

CÓDIGO: CDF-Z2-  
001

VERSIÓN: 1.001

CODIFICACIÓN EQUIPOS ZONA DE PRE-  
MOLIENDA

FECHA: Marzo  
2023

PAGINA: 1 de 1

N°	EQUIPO	MARCA	CÓDIGO
1	PRE-MOLINO	SIEMENS	PPLC-ZPM-PM-SM-001
2	PRE-MOLINO	SIEMENS	PPLC-ZPM-PM-SM-002
3	PRE-MOLINO	SIEMENS	PPLC-ZPM-PM-SM-003
4	LAVADORA	SIEMENS	PPLC-ZPM-LS-SM-004
	SOPLADO		

XXXX - XX - XX - XX - XXX

Nivel 1    Nivel 2    Nivel 3    Nivel 4    Nivel 5

NIVEL 1: EMPRESA

NIVEL 2: ZONA DE TRABAJO

NIVEL 3: EQUIPO

NIVEL 4: MARCA

NIVEL 5: NUMERO DE IDENTIFICACIÓN DE EQUIPO

REALIZÓ:

REVISÓ:

APROBÓ:

*Tabla 5. Codificación zona de lavado*

PROYECCIONES PLÁSTICAS LIRIO DEL  
CAMPO S.A.S

CÓDIGO: CDF-Z3-  
001

	<b>VERSION:</b> 1.001
	<b>CODIFICACIÓN EQUIPOS ZONA DE LAVADO</b>
	<b>FECHA:</b> Marzo 2023
	<b>PAGINA:</b> 1 de 1

N°	EQUIPO	MARCA	CÓDIGO
1	LAVADORA	SIEMENS	PPLC-ZL-LV-SM-001
2	LAVADORA	SIEMENS	PPLC-ZL-LV-SM-002
3	LAVADORA	SIEMENS	PPLC-ZL-LV-SM-003
4	LAVADORA	SIEMENS	PPLC-ZL-LV-SM-004

XXXX - XX - XX - XX - XXX
Nivel 1    Nivel 2    Nivel 3    Nivel 4    Nivel 5
NIVEL 1: EMPRESA
NIVEL 2: ZONA DE TRABAJO
NIVEL 3: EQUIPO
NIVEL 4: MARCA
NIVEL 5: NUMERO DE IDENTIFICACIÓN DE EQUIPO

<b>REALIZÓ:</b>	<b>REVISÓ:</b>	<b>APROBÓ:</b>
-----------------	----------------	----------------

*Tabla 6. Codificación zona de secado*

	PROYECCIONES PLÁSTICAS LIRIO DEL	<b>CÓDIGO:</b> CDF-Z4-
	CAMPO S.A.S	001
		<b>VERSION:</b> 1.001

<b>CODIFICACIÓN EQUIPOS ZONA DE SECADO</b>		<b>FECHA:</b>	<b>Marzo 2023</b>
		<b>PAGINA:</b>	<b>1 de 1</b>

<b>N°</b>	<b>EQUIPO</b>	<b>MARCA</b>	<b>CÓDIGO</b>
<b>1</b>	SECADORA	SIEMENS	PPLC-ZS-SC-SM-001
<b>2</b>	SECADORA	SIEMENS	PPLC-ZS-SC-SM-002
<b>3</b>	SECADORA	SIEMENS	PPLC-ZS-SC-SM-003
<b>4</b>	SECADORA	SIEMENS	PPLC-ZS-SC-SM-004

XXXX - XX - XX - XX - XXX
Nivel 1   Nivel 2   Nivel 3   Nivel 4   Nivel 5
NIVEL 1: EMPRESA
NIVEL 2: ZONA DE TRABAJO
NIVEL 3: EQUIPO
NIVEL 4: MARCA
NIVEL 5: NUMERO DE IDENTIFICACIÓN DE EQUIPO

<b>REALIZÓ:</b>	<b>REVISÓ:</b>	<b>APROBÓ:</b>
-----------------	----------------	----------------

*Tabla 7. Codificación zona de molienda compacta*

	PROYECCIONES PLÁSTICAS LIRIO DEL CAMPO S.A.S	<b>CÓDIGO:</b>	<b>CDF-Z5- 001</b>
			<b>VERSIÓN:</b>

<b>CODIFICACIÓN EQUIPOS ZONA DE MOLIENDA COMPACTA</b>		<b>FECHA:</b>	<b>Marzo 2023</b>
---	--	---------------	-----------------------

PAGINA: 1 de 1

N°	EQUIPO	MARCA	CÓDIGO
1	MOLINO	SIEMENS	PPLC-ZMC-MC-SM-001
2	MOLINO	SIEMENS	PPLC-ZMC-MC-SM-002
3	COSEDORA	JIN CHENG	PPLC-ZMC-CO-JC-001
4	COSEDORA	JIN CHENG	PPLC-ZMC-CO-JC-002
5	BASCULA	LEXUS	PPLC-ZMC-BA-LE-002

XXXX - XX - XX - XX - XXX

Nivel 1 Nivel 2 Nivel 3 Nivel 4 Nivel 5

NIVEL 1: EMPRESA

NIVEL 2: ZONA DE TRABAJO

NIVEL 3: EQUIPO

NIVEL 4: MARCA

NIVEL 5: NUMERO DE IDENTIFICACIÓN DE EQUIPO

REALIZÓ:

REVISÓ:

APROBÓ:

Tabla 8. Codificación zona de almacenamiento

	PROYECCIONES PLÁSTICAS LIRIO DEL	CÓDIGO:	CDF-Z6-
	CAMPO S.A.S		001
		VERSIÓN:	1.001
CODIFICACIÓN EQUIPOS ZONA DE		FECHA:	Marzo
ALMACENAMIENTO			2023
		PAGINA:	1 de 1
N°	EQUIPO	MARCA	CÓDIGO

<b>1</b>	TRAS-PALETA	STANLEY	PPLC-ZA-TP-ST-001
<b>2</b>	TRAS-PALETA	STANLEY	PPLC-ZA-TP-ST-002
<b>3</b>	BASCULA	LEXUS	PPLC-ZA-BA-LE-003

XXXX - XX - XX - XX - XXX
Nivel 1   Nivel 2   Nivel 3   Nivel 4   Nivel 5
NIVEL 1: EMPRESA
NIVEL 2: ZONA DE TRABAJO
NIVEL 3: EQUIPO
NIVEL 4: MARCA
NIVEL 5: NUMERO DE IDENTIFICACIÓN DE EQUIPO

<b>REALIZÓ:</b>	<b>REVISÓ:</b>	<b>APROBÓ:</b>
-----------------	----------------	----------------

Con la codificación establecida se realizó el listado de la maquinaria que se emplea en la producción, la cual permite identificar claramente el número total de equipos con los que contamos:

*Tabla 9. Inventario de maquinaria*

	<b>PROYECCIONES PLÁSTICAS LIRIO DEL CAMPO S.A.S</b>	<b>CÓDIGO: INV-MAQ- 001</b>
		<b>VERSIÓN: 1.001</b>
	<b>INVENTARIO DE MAQUINAS</b>	<b>FECHA: MARZO 2023</b>
		<b>PAGINA: 1 de 1</b>

<b>N°</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>EQUIPO</b>	<b>MARCA</b>
<b>1</b>	PPLC-ZD-CA-MD-001	CAMIÓN	TURBO
<b>2</b>	PPLC-ZD-CA-DT-002	CAMIÓN	TURBO
<b>3</b>	PPLC-ZD-MN-TY-001	MONTACARGAS	TOYOTA
<b>4</b>	PPLC-ZD-BA-LE-001	BASCULA	LEXUS
<b>5</b>	PPLC-ZMC-BA-LE-002	BASCULA	LEXUS
<b>6</b>	PPLC-ZA-BA-LE-003	BASCULA	LEXUS
<b>7</b>	PPLC-ZPM-PM-SM-001	PRE-MOLINO	SIEMENS
<b>8</b>	PPLC-ZPM-PM-SM-002	PRE-MOLINO	SIEMENS
<b>9</b>	PPLC-ZPM-PM-SM-003	PRE-MOLINO	SIEMENS
<b>10</b>	PPLC-ZPM-LS-SM-004	LAVADORA SOPLADO	SIEMENS
<b>11</b>	PPLC-ZL-LV-SM-001	LAVADORA	SIEMENS
<b>12</b>	PPLC-ZL-LV-SM-002	LAVADORA	SIEMENS
<b>13</b>	PPLC-ZL-LV-SM-003	LAVADORA	SIEMENS
<b>14</b>	PPLC-ZL-LV-SM-004	LAVADORA	SIEMENS
<b>15</b>	PPLC-ZS-SC-SM-001	SECADORA	SIEMENS
<b>16</b>	PPLC-ZS-SC-SM-002	SECADORA	SIEMENS
<b>17</b>	PPLC-ZS-SC-SM-003	SECADORA	SIEMENS
<b>18</b>	PPLC-ZS-SC-SM-004	SECADORA	SIEMENS
<b>19</b>	PPLC-ZMC-MC-SM-001	MOLINO	SIEMENS
<b>20</b>	PPLC-ZMC-MC-SM-002	MOLINO	SIEMENS
<b>21</b>	PPLC-ZMC-CO-JC-001	COSEDORA	JIN CHENG

22	PPLC-ZMC-CO-JC-002	COSEDORA	JIN CHENG
23	PPLC-ZA-TP-ST-001	TRAS-PALETA	STANLEY
24	PPLC-ZA-TP-ST-002	TRAS-PALETA	STANLEY
<b>REALIZÓ:</b>		<b>REVISÓ:</b>	<b>APROBÓ:</b>

### **Inventario De Herramientas Y Equipos**

Para realizar cada una de las actividades de mantenimiento que se van a establecer más adelante, se deben emplear un número de herramientas y equipos indispensables, por lo cual se desarrolló un inventario de cada uno de estos.

En el caso de las herramientas que se necesitan para realizar el mantenimiento se encuentran las siguientes:

Tabla 10. Inventario de herramientas.

		PROYECCIONES PLÁSTICAS LIRIO DEL CAMPO S.A.S		CÓDIGO:
				INV-HERR-001
INVENTARIO DE HERRAMIENTAS			PAGINA:	1 de 1
N	TIPO DE HERRAMIENTA	CANTIDAD	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN
1	HERRAMIENTAS	1	Hombre solo	
	VARIAS	1	Alicate	
		1	Pico Loro	
		2	Llave pulidora	Herramientas empleadas para diversas
		1	Careta soldadura	actividades de mantenimiento, necesarias en
		1	Pistola lavar	el taller, tanto mecánicas como manuales.
		1	Pistola de pintura	
		1	Grasera	
		1	Cable de equipo soldadura 220	

---

1	Segueta
1	Porra pequeña
1	Porra grande
1	Martillo
5	Cinzel
1	Espátula
1	Escuadra
2	Cepillo de alambre
4	Pinza chavetera
4	Tijera corta lamina
1	Bisturí
1	Calibrador pie de rey
1	Cizalla pequeña
1	Lima media caña
1	Lima redonda pequeña
1	Nivel

---

	2	Brochas	
	1	Remachadora	
	1	Pistola silicona	
	2	Destornilladores estrella	
	7	Destornilladores pala	
	2	Flexómetro 5m	
	1	Probador de corriente	
	1	Extractores de rodamientos 2 patas	
	1	Extractores de rodamientos 3 patas	
	1	Falsa escuadra	
	1	Pinzas	
	1	Prensa 9 mm	
2	LLAVES STANLEY	1/4	Estas son herramientas manuales diseñadas para aplicar torsión al apretar o aflojar pernos, tuercas y tornillos cuyos extremos encajan en el hueco de la herramienta.
		5/16	
		3/8	
		7/16	

	1	1/2	
	1	9/16	
	1	5/8	
	1	7/8	
	1	11/16	
	1	3/4	
	1	1 1/2	
	1	1 1/8	
<b>3</b>	<b>LLAVE BRISTOL</b>	2	5/8
		1	1/8
		2	1/2
		2	5/16
		3	3/8
		1	1/4
		3	3/16
		1	7/32

Estas son herramientas cuyo propósito principal es apretar o aflojar una tuerca con cabeza hexagonal interna.

	5	6mm	
	2	8mm	
	1	10mm	
	1	11mm	
	1	14mm	
	1	19mm	
	1	2"	
<b>4</b>	<b>LLAVES VARIAS</b>	1	19mm
		1	24mm
		1	13/16
		1	24/27 mixta
		1	8/10 mixta
		1	9/11 mixta
		1	17/14 mixta
		1	19/22 mixta
		1	12/14 mixta

Estas son herramientas manuales diseñadas para aplicar torsión al apretar o aflojar pernos, tuercas y tornillos

		1	12/10.	
		1	1"	
<b>5</b>	<b>JUEGOS DE</b>	3	3/4	
	<b>MACHOS</b>	3	5/8	
		3	9/16	
		3	1/2	
		3	3/8	
		3	1/4	
		3	3/16	
		3	7/16	
		3	8 mm	
		3	16 mm	
		3	18 mm	
				Es una herramienta de corte para cortar roscas dentro de agujeros, generalmente en piezas de metal o plástico.
<b>6</b>	<b>LLAVE TORX</b>	1	T-15	
		1	T-20	
		1	T-25	
				Son similares a los destornilladores, pero se utilizan para tornillos Torx, que tienen una ranura de estrella de 6 puntas.

	1	T-27	
	1	T-30	
	1	T-40	
	1	T-45	
	1	T-50	
<b>7</b>	<b>JUEGO COPAS</b>	1	10 mm
		1	11 mm
		1	12 mm
		1	13 mm
		1	14 mm
		1	16 mm
		1	17 mm
		2	19 mm
		2	21 mm
		1	22 mm
		1	1" 1/2

Es la parte cilíndrica de la herramienta que encaja en el extremo de una tuerca o perno. Tiene seis puntas internas (mejor para llevar tuercas robadas) o 12 puntas (útil para tornillos difíciles de alcanzar).

8	COPAS VARIAS,	1	18 mm	Cupas con diversas medidas de diferentes marcas empleadas para ajustas tuercas o pernos, con diferentes accesorios y modelos
	ADAPTADORES,	1	15/16	
	CUADRANTES,	1	14 mm	
	EXTENSIONES	1	28 mm	
		1	38 mm	
		1	17 mm	
		1	2" 1/4	
		1	26 mm	
		1	19 mm larga	
		1	37 mm	
		1	30 mm larga	
		1	1/2 larga	
		1	Adaptador 3/4	
		1	Adaptador de 3/4 a 1 1/2	
		1	Cuadrante 1/2 de 14 mm	
	1	Cuadrante 3/8 de 14 mm		

		1	Cuadrante 5/8 de 14 mm	
		1	Volvedor 1/2	
		1	Cuadrante 5/8 de 14 mm	
		1	Extensión 3/4 pequeña	
		2	Extensión 1/2 larga	
<b>9</b>	<b>BROCAS</b>	1	7/8	
		1	3/4	
		1	5/8	
		1	9/16	
		1	1/2	Es una herramienta de metal cuyo propósito
		1	7/16	principal es hacer agujeros o perforaciones.
		1	7/5,	
		1	11/16	
		1	4 mm	
		1	11 mm	

Por otro lado, tenemos los equipos necesarios para realizar actividades específicas de mantenimiento, las cuales se representan en la siguiente tabla:

*Tabla 11. Inventario de equipos del taller.*

				
PROYECCIONES PLÁSTICAS LIRIO DEL CAMPO S.A.S			CÓDIGO: INV-TLL-001	
INVENTARIO DE EQUIPOS DEL TALLER			VERSIÓN: 1.001	
N°	EQUIPOS	CANTIDAD	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN
1	PULIDORA INDUSTRIAL PEQUEÑA	2	PULIDORA ANGULAR 4-1/2 PULG MAKITA 9564P	Herramientas eléctricas para moler o cortar, utilizada para desbaste, corte, rectificado y canteado de diversos materiales
2	PULIDORA INDUSTRIAL GRANDE	2	PULIDORA 9" DEWALT DWE4559-B3	Herramientas eléctricas para moler o cortar, utilizada para desbaste, corte, rectificado y

				canteado de diversos materiales
3	TALADRO PERCUTOR	1	TALADRO PERCUTOR DE 1/2" 710W DWD024 DEWALT	Permite realizar agujeros mediante un movimiento rotatorio (a veces combinado con impacto) obtenido con un taladro montado en su cabeza.
4	COMPRESOR	1	COMPRESOR 3.5HP 145 PSI BAUKER 100LTS	Un dispositivo hecho para recolectar aire o gas del área circundante, almacenarlo y comprimirlo dentro de un tanque.
5	EQUIPO DE SOLDADURA PEQUEÑO	1	MULTIMIG 225 LCD 110/220	El equipo de soldar es una máquina que se utiliza para la fijación de materiales

6	EQUIPO DE SOLDADURA GRANDE	1	NEXT INVERSOR 7200/ 9200 - 110/220 200A	El equipo de soldar es una máquina que se utiliza para la fijación de materiales
7	PRENSA DE BANCO	1	PRENSA DE BANCO DE 5"	Es una herramienta de sujeción consta de dos mordazas para sujetar y sujetar la pieza de trabajo.
8	TALADRO DE COLUMNA	1	TALADRO DE COLUMNA CON MOTOR VOGES 5HP	Su función principal es hacer agujeros y cortar en cualquier tipo de material, ya que esta broca es una de las brocas más potentes.

### **Análisis Causa Raíz De La Situación Actual De La Maquinaria**

El análisis causa raíz se emplea para determinar la situación actual de la maquinaria, centrándose principalmente en las fallas que presenta cada equipo en su respectiva zona de trabajo, viendo que produce cada falla y las soluciones más adecuadas para solventarlas.

La empresa cuenta con seis zonas de trabajo, las cuales cuentan con determinados equipos para cumplir su respectiva función, estos equipos presentan una serie de fallas que se producen tanto por el entorno en el que se está empleando los equipos, como por los operarios que los emplean y las horas de trabajo extensas que presentan.

A continuación, se representa el análisis de causa raíz, mostrándolo en forma de tablas para apreciar cada fallo, causa y solución de mejor manera:

Teniendo como primera área a analizar, se encuentra la zona de descarga, en la que se recibe, pesa y clasifica en primera instancia la materia prima reciclada para procesar.

*Tabla 12. Zona de descarga*

<b>ANÁLISIS CAUSA RAÍZ</b>			
<b>ZONA 1: DESCARGA</b>			
<b>N°</b>	<b>EQUIPO</b>	<b>MARCA</b>	<b>CÓDIGO</b>
<b>1</b>	<b>CAMIÓN</b>	<b>TURBO</b>	<b>PPLC-ZD-CA-MD-001</b>
<b>MODO DE FALLA</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE FALLA</b>	<b>CAUSA</b>	<b>SOLUCIÓN</b>

<b>Fallo de lubricación</b>	Se presenta humo blanco azulado, consumo excesivo de aceite y sobrecalentamiento del motor	Filtros dañados, aceite de mala calidad o mal funcionamiento de bomba de aceite	Cambiar el filtro y las tuberías de engrase, verificar el cauda y presión de aceite
<b>Aceite contaminado</b>	Consumo excesivo de aceite y sobrecalentamiento del motor	Filtro de aceite dañado, impurezas en el Carter del motor	Cambiar el filtro de aceite y limpiar los depósitos de aceite
<b>Objetos extraños al turbo</b>	Falta de potencia, silbidos y desequilibrio del turbo	Filtro de aire sucio o viejo	Revisar el filtro de aceite y de la línea de admisión de aire.
<b>N°</b>	<b>EQUIPO</b>	<b>MARCA</b>	<b>CÓDIGO</b>
<b>2</b>	<b>CAMIÓN</b>	<b>TURBO</b>	<b>PPLC-ZD-CA-DT-002</b>
<b>MODO DE FALLA</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE FALLA</b>	<b>CAUSA</b>	<b>SOLUCIÓN</b>
<b>Fallo de lubricación</b>	Se presenta humo blanco azulado, consumo excesivo de aceite y sobrecalentamiento del motor	Filtros dañados, aceite de mala calidad o mal funcionamiento de bomba de aceite	Cambiar el filtro y las tuberías de engrase, verificar el cauda y presión de aceite

<b>Aceite contaminado</b>	Consumo excesivo de aceite y sobrecalentamiento del motor	Filtro de aceite dañado, impurezas en el Carter del motor	Cambiar el filtro de aceite y limpiar los depósitos de aceite
<b>Objetos extraños al turbo</b>	Falta de potencia, silbidos y desequilibrio del turbo	Filtro de aire sucio o viejo	Revisar el filtro de aceite y de la línea de admisión de aire.
<b>N°</b>	<b>EQUIPO</b>	<b>MARCA</b>	<b>CÓDIGO</b>
3	MONTACARGAS	TOYOTA	PPLC-ZD-MN-TY-001
<b>MODO DE FALLA</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE FALLA</b>	<b>CAUSA</b>	<b>SOLUCIÓN</b>
<b>Niveles bajos de fluidos</b>	El motor se sobrecalienta	No cuenta con suficiente anticongelante para mantener bajas las temperaturas internas	Revisar los niveles de fluidos (de agua, la de fluido hidráulico y la de aceite)
<b>Residuos atrapados en el radiador</b>	El motor se sobrecalienta	Se opera en un entorno en el que se presentan muchos residuos plásticos y polvo	Eliminar todos los residuos mayores utilizando aire comprimido para desalojar los

			fragmentos más pequeños
N°	EQUIPO	MARCA	CÓDIGO
4	BASCULA	LEXUS	PPLC-ZD-BA-LE-001
MODO DE FALLA	DESCRIPCIÓN DE FALLA	CAUSA	SOLUCIÓN
<b>El peso es incorrecto</b>	Al momento de realizar la medición de peso marca un valor erróneo	Error de calibración, recalibrar Error de Linealidad, configurar linealidad Unidad calibrada con peso inexacto Balanza no nivelada	Repetir calibración, poner especial atención en la masa utilizada, estabilidad de la báscula y el peso en la unidad requerida.
<b>La batería no carga</b>	El reloj de la báscula no carga adecuadamente	La corriente principal no aparece o es muy baja, Fallo en el circuito de carga Fallo en la batería	Comprobar que el voltaje de corriente es correcto y revisar el cable de carga o entradas.

Como podemos observar, las fallas que se presentan tanto los camiones y el montacargas se deben a una mala supervisión del mantenimiento rutinario, debido a que la mayoría de las fallas que estos presentan se deben al descuido que le han tenido a los camiones, tanto por no estar al pendiente de las condiciones en las que estos salen a operar, como a la mala

programación de un mantenimiento adecuado; centrándose principalmente en un mantenimiento correctivo, es decir, que esperan a que los camiones presenten la falla para poder revisarlo; para solucionar este tipo de fallas lo mejor es programar una revisión diaria de las condiciones en las que están los camiones para poder anticipar cualquier fallo que pueda presentarse. Por otro lado, tenemos la báscula, esta presenta fallos en su manejo, debido a que no se tiene en cuenta que este equipo necesita de una pre-calibración antes de su uso y un cuidado al momento de emplearla, de igual manera que con los camiones, la mejor manera para evitar que falle es asignarle actividades de rutina que permitan verificar el estado en que se encuentra para poder anticipar una falla y alargar el tiempo entre estas fallas ocurran.

La siguiente área que se analizó, es la zona de pre-molienda, en la cual se encuentran los molinos encargados de realizar un primer triturado del material plástico anteriormente clasificados, a su vez, esta zona cuenta con una maquina especifica que tritura todo tipo de pote plástico, la cual es conocida como lavadora de soplado.

*Tabla 13. Zona de pre-molienda*

<b>ANÁLISIS CAUSA RAÍZ</b>			
<b>ZONA 2: PRE-MOLIENDA</b>			
<b>N°</b>	<b>EQUIPO</b>	<b>MARCA</b>	<b>CÓDIGO</b>
<b>1</b>	<b>PRE-MOLINO</b>	<b>SIEMENS</b>	<b>PPLC-ZPM-PM-SM-001</b>
<b>MODO DE FALLA</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE FALLA</b>	<b>CAUSA</b>	<b>SOLUCIÓN</b>

<b>Ruptura de cordones de soldadura en las cuchillas</b>	Se rompe el filo de las cuchillas, que esta echo de cordones soldadura	Debido a que se pasan piezas metálicas por error de los operarios	Bajar las cuchillas del molino y rellenarlas con soldadura, de igual manera se debe afilar
<b>Tornillos de fijación quebrantados</b>	Se atrancan las cuchillas y debido a la fuerza del motor, se quebrantan los tornillos que fijan las cuchillas	Debido a que se pasan piezas metálicas por error de los operarios	Bajar las cuchillas del molino y cambiar los tornillos por unos nuevos
<b>Desgaste del eje</b>	Desgaste del eje del molino debido a su uso constante	Debido a la fatiga que presente el eje al girar se va desgastando	Bajar el eje y mandarlo a rectificar y rellenar en un taller metalmecánico
<b>N°</b>	<b>EQUIPO</b>	<b>MARCA</b>	<b>CÓDIGO</b>
<b>2</b>	<b>PRE-MOLINO</b>	<b>SIEMENS</b>	<b>PPLC-ZPM-PM-SM-002</b>
<b>MODO DE FALLA</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE FALLA</b>	<b>CAUSA</b>	<b>SOLUCIÓN</b>
<b>Ruptura de cordones de soldadura en las cuchillas</b>	Se rompe el filo de las cuchillas, que esta echo de cordones soldadura	Debido a que se pasan piezas metálicas por error de los operarios	Bajar las cuchillas del molino y rellenarlas con soldadura, de igual manera se debe afilar

<b>Tornillos de fijación quebrantados</b>	Se atrancan las cuchillas y debido a la fuerza del motor, se quebrantan los tornillos que fijan las cuchillas	Debido a que se pasan piezas metálicas por error de los operarios	Bajar las cuchillas del molino y cambiar los tornillos por unos nuevos
<b>Desgaste del eje</b>	Desgaste del eje del molino debido a su uso constante	Debido a la fatiga que presente el eje al girar se va desgastando	Bajar el eje y mandarlo a rectificar y rellenar en un taller metalmecánico
<b>N°</b>	<b>EQUIPO</b>	<b>MARCA</b>	<b>CÓDIGO</b>
<b>3</b>	<b>PRE-MOLINO</b>	<b>SIEMENS</b>	<b>PPLC-ZPM-PM-SM-003</b>
<b>MODO DE FALLA</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE FALLA</b>	<b>CAUSA</b>	<b>SOLUCIÓN</b>
<b>Ruptura de cordones de soldadura en las cuchillas</b>	Se rompe el filo de las cuchillas, que esta echo de cordones soldadura	Debido a que se pasan piezas metálicas por error de los operarios	Bajar las cuchillas del molino y rellenarlas con soldadura, de igual manera se debe afilar
<b>Tornillos de fijación quebrantados</b>	Se atrancan las cuchillas y debido a la fuerza del motor, se quebrantan los tornillos que fijan las cuchillas	Debido a que se pasan piezas metálicas por error de los operarios	Bajar las cuchillas del molino y cambiar los tornillos por unos nuevos

<b>Desgaste del eje</b>	Desgaste del eje del molino debido a su uso constante	Debido a la fatiga que presente el eje al girar se va desgastando	Bajar el eje y mandarlo a rectificar y rellenar en un taller metalmecánico
<b>N°</b>	<b>EQUIPO</b>	<b>MARCA</b>	<b>CÓDIGO</b>
<b>4</b>	<b>LAVADORA SOPLADO</b>	<b>SIEMENS</b>	<b>PPLC-ZPM-LS-SM- 004</b>
<b>MODO DE FALLA</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE FALLA</b>	<b>CAUSA</b>	<b>SOLUCIÓN</b>
<b>Rellenar y afilar las cuchillas</b>	Se desgasta y pierde el filo de las cuchillas	Provocado por el uso constante y el desgaste provocado por el material	Rotar el juego de cuchillas a las de repuesto para ir afilando y rellenando las desgastadas
<b>Chumacera</b>	Se desgastan por el trabajo continuo que presentan	Debido a la humedad que se presenta por pequeñas filtraciones por uso continuo del equipo, de igual forma el polvo y los pedazos de plásticos se acumulan en ellas	Desmontar toda la máquina, para poder retirar tanto el motor como el eje, para lograr cambiar las chumaceras

<b>Correas y retenedores</b>	Se desgastan por el trabajo continuo que presentan	El uso constante de estas y las condiciones a la que se somete la maquina provoca que estos se descasten con mayor frecuencia	Comprar y cambiar las piezas desgastadas
<b>Rupturas en el tanque externo</b>	Se generan agujeros en la carcasa exterior de la lavadora de soplado	Producidas por el desgaste generado por las altas velocidades en las que trabaja constantemente, de igual manera se generan por la humedad a la que está sometida el maquina	Reforzar la carcasa exterior con nuevas laminas que soporten la humedad y las sales que se presentan al momento de usar la maquina

Al momento de revisar cada uno de los fallos que presentan tanto los molinos como la lavadora de soplado ubicados en la zona de pre-molienda, se determina que la mayor parte de los fallos que se presentan incurren en las condiciones de trabajo a las que se someten los elementos que conforman cada molino, destacándose tanto las cuchillas, ejes y rodamientos de estos, siendo los que con más frecuencia presentan una falla por desgaste o por el inadecuado cuidado que deben tener los operarios al momento de emplearlos, las fallas que presentan se pueden prevenir con un seguimiento adecuado en el mantenimiento y en la supervisión del uso de estos equipos,

de igual manera se necesita más apoyo para realizar los ajustes necesarios para los elementos anteriores, con el fin de agilizarla la puesta en marcha de estos molinos.

Como tercera área a la que se le realizó el análisis, es la zona de lavado, en la cual se encuentran las cuatro lavadoras encargadas de limpiar el material plástico previamente molido, aparte de limpiar y quitar las impurezas del material, se logra separar en esta misma zona el plástico hundido, el cual no cumple con las características necesarias para emplearlo en un futuro.

*Tabla 14. Zona de lavado*

<b>ANÁLISIS CAUSA RAÍZ</b>			
<b>ZONA 3: LAVADO</b>			
<b>N°</b>	<b>EQUIPO</b>	<b>MARCA</b>	<b>CÓDIGO</b>
<b>1</b>	<b>LAVADORA</b>	<b>SIEMENS</b>	<b>PPLC-ZL-LV-SM-001</b>
<b>MODO DE FALLA</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE FALLA</b>	<b>CAUSA</b>	<b>SOLUCIÓN</b>
<b>Fallo de lubricación</b>	Se sobrecalienta el motor, y empieza a trabajar forzado el eje lo que provoca que se genere un mayor desgaste	Falta de lubricante en los rodamientos, o en las chumaceras	Lubricar diariamente el equipo para que trabaje en óptimas condiciones

<b>Filtración de agua</b>	Debido a que la lavadora opera constantemente con agua, se producen filtraciones que llegan al eje principal, a los rodamientos y a las chumaceras	La máquina no cuenta con un diseño adecuado para evitar completamente las filtraciones de agua	Adjuntarle al sistema un empaque o un acople que ayude a reducir la filtración de agua
<b>Fallo en compuertas</b>	Las compuertas se desajustan, se zafan de su lugar	Debido a que la maquina presenta una gran vibración al momento de funcionar, de igual manera la humedad ayuda a que se desajusten	Cambiar el sistema de fijación de las compuertas, tanto superior como inferior, y agregándoles puntos de soldadura para mejor fijación
<b>Desgaste del eje</b>	Desgaste del eje de la lavadora debido a su uso constante y las condiciones a las que se somete	Debido a la fatiga que presente el eje al girar se va desgastando	Bajar el eje para mandarlo a rectificar y rellenar en un taller metalmecánico
<b>Desgaste en las aspas</b>	Se desgastan las hojas empleadas como aspas para la lavadora	Debido al trabajo contante que tiene la máquina y por el	Rellenar con soldadura las aspas para que vuelvan a tener la

		desgaste que genera el material al lavarlo	forma adecuada y acoplarle laminas para adecuar las dimensiones
<b>N°</b>	<b>EQUIPO</b>	<b>MARCA</b>	<b>CÓDIGO</b>
<b>2</b>	<b>LAVADORA</b>	<b>SIEMENS</b>	<b>PPLC-ZL-LV-SM-002</b>
<b>MODO DE FALLA</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE FALLA</b>	<b>CAUSA</b>	<b>SOLUCIÓN</b>
<b>Fallo de lubricación</b>	Se sobrecalienta el motor, y empieza a trabajar forzado el eje lo que provoca que se genere un mayor desgaste	Falta de lubricante en los rodamientos, o en las chumaceras	Lubricar diariamente el equipo para que trabaje en óptimas condiciones
<b>Filtración de agua</b>	Debido a que la lavadora opera constantemente con agua, se producen filtraciones que llegan al eje principal, a los rodamientos y a las chumaceras	La máquina no cuenta con un diseño adecuado para evitar completamente las filtraciones de agua	Adjuntarle al sistema un empaque o un acople que ayude a reducir la filtración de agua

<b>Fallo en compuertas</b>	Las compuertas se desajustan, se zafan de su lugar	Debido a que la maquina presenta una gran vibración al momento de funcionar, de igual manera la humedad ayuda a ser desajusten	Cambiar el sistema de fijación de las compuertas, tanto superior como inferior, y agregándoles puntos de soldadura para mejor fijación
<b>Desgaste del eje</b>	Desgaste del eje de la lavadora debido a su uso constante y las condiciones a las que se somete	Debido a la fatiga que presente el eje al girar se va desgastando	Bajar el eje para mandarlo a rectificar y rellenar en un taller metalmecánico
<b>Desgaste en las aspas</b>	Se desgastan las hojas empleadas como aspas para la lavadora	Debido al trabajo contante que tiene la máquina y por el desgaste que genera el material al lavar	Rellenar con soldadura las aspas para que vuelvan a tener la forma adecuada y acoplarle laminas para adecuar las dimensiones
<b>N°</b>	<b>EQUIPO</b>	<b>MARCA</b>	<b>CÓDIGO</b>
<b>3</b>	<b>LAVADORA</b>	<b>SIEMENS</b>	<b>PPLC-ZL-LV-SM- 003</b>

<b>MODO DE FALLA</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE FALLA</b>	<b>CAUSA</b>	<b>SOLUCIÓN</b>
<b>Fallo de lubricación</b>	Se sobrecalienta el motor, y empieza a trabajar forzado el eje lo que provoca que se genere un mayor desgaste	Falta de lubricante en los rodamientos, o en las chumaceras	Lubricar diariamente el equipo para que trabaje en óptimas condiciones
<b>Filtración de agua</b>	Debido a que la lavadora opera constantemente con agua, se producen filtraciones que llegan al eje principal, a los rodamientos y a las chumaceras	La máquina no cuenta con un diseño adecuado para evitar completamente las filtraciones de agua	Adjuntarle al sistema un empaque o un acople que ayude a reducir la filtración de agua
<b>Fallo en compuertas</b>	Las compuertas se desajustan, se zafan de su lugar	Debido a que la maquina presenta una gran vibración al momento de funcionar, de igual manera la humedad ayuda a que se desajusten	Cambiar el sistema de fijación de las compuertas, tanto superior como inferior, y agregándoles puntos de soldadura para mejor fijación

<b>Desgaste del eje</b>	Desgaste del eje de la lavadora debido a su uso constante y las condiciones a las que se somete	Debido a la fatiga que presente el eje al girar se va desgastando	Bajar el eje para mandarlo a rectificar y rellenar en un taller metalmecánico
<b>Desgaste en las aspas</b>	Se desgastan las hojas empleadas como aspas para la lavadora	Debido al trabajo contante que tiene la máquina y por el desgaste que genera el material al lavar	Rellenar con soldadura las aspas para que vuelvan a tener la forma adecuada y acoplarle laminas para adecuar las dimensiones
<b>N°</b>	<b>EQUIPO</b>	<b>MARCA</b>	<b>CÓDIGO</b>
<b>4</b>	<b>LAVADORA</b>	<b>SIEMENS</b>	<b>PPLC-ZL-LV-SM-004</b>
<b>MODO DE FALLA</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE FALLA</b>	<b>CAUSA</b>	<b>SOLUCIÓN</b>
<b>Fallo de lubricación</b>	Se sobrecalienta el motor, y empieza a trabajar forzado el eje lo que provoca que se	Falta de lubricante en los rodamientos, o en las chumaceras	Lubricar diariamente el equipo para que trabaje en óptimas condiciones

	genere un mayor desgaste		
<b>Filtración de agua</b>	Debido a que la lavadora opera constantemente con agua, se producen filtraciones que llegan al eje principal, a los rodamientos y a las chumaceras	La máquina no cuenta con un diseño adecuado para evitar completamente las filtraciones de agua	Adjuntarle al sistema un empaque o un acople que ayude a reducir la filtración de agua
<b>Fallo en compuertas</b>	Las compuertas se desajustan, se zafan de su lugar	Debido a que la maquina presenta una gran vibración al momento de funcionar, de igual manera la humedad ayuda a que se desajusten	Cambiar el sistema de fijación de las compuertas, tanto superior como inferior, y agregándoles puntos de soldadura para mejor fijación
<b>Desgaste del eje</b>	Desgaste del eje de la lavadora debido a su uso constante y las condiciones a las que se somete	Debido a la fatiga que presente el eje al girar se va desgastando	Bajar el eje para mandarlo a rectificar y rellenar en un taller metalmecánico

			Rellenar con soldadura
		Debido al trabajo	las aspas para que
<b>Desgaste en las aspas</b>	Se desgastan las hojas	contante que tiene la	vuelvan a tener la
	empleadas como aspas	máquina y por el	forma adecuada y
	para la lavadora	desgaste que genera el	acoplarle laminas para
		material al lavar lo	adecuar las
			dimensiones

En esta zona, se encontró que las cuatro lavadoras presentan los mismos fallos, estos debido al medio en las que se emplean, debido a que están siempre en contacto con el agua, lo que provoca un mayor deterioro en los elementos que conforman cada lavadora, por lo cual la mejor opción para evitar que este tipo de desgastes provoquen fallas es elaborar un mantenimiento que prevenga un fallo mucho mayor en los equipos.

Cerca de la zona de lavado se encuentra la siguiente área a analizar, la cual es la zona de secado, la cual está encargada de extraer el exceso de agua residual que queda en el material después de ser lavado, esta zona cuenta con cuatro secadoras, entre las cuales una de estas es de menor capacidad que las demás.

*Tabla 15. Zona de secado*

<b>ANÁLISIS CAUSA RAÍZ</b>			
<b>ZONA 4: SECADO</b>			
<b>N°</b>	<b>EQUIPO</b>	<b>MARCA</b>	<b>CÓDIGO</b>

<b>1</b>	<b>SECADORA</b>	<b>SIEMENS</b>	<b>PPLC-ZS-SC-SM-001</b>
<b>MODO DE FALLA</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE FALLA</b>	<b>CAUSA</b>	<b>SOLUCIÓN</b>
<b>Oxidación</b>	Se presenta oxido en varias partes del equipo	Debido a que la maquina trabaja constantemente con agua se presentan varias partes con alta cantidad oxido	Lijar y aplicar una adecuada capa de anticorrosivo en todas las zonas afectadas
<b>Corto eléctrico</b>	Se presentan cortos en el sistema eléctrico del equipo	El sistema eléctrico de la zona de secado no es adecuado para mantener encendido las cuatro secadoras al tiempo, lo que provoca que se presenten cortos eléctricos	Adecuar el sistema eléctrico de la zona de secado
<b>Grietas internas</b>	Se presentan grietas en la estructura interna de la carcaza	Producido por la resistencia que presentan los materiales al momento de secar	Rectificado o mecanizado de las cabezas o de la superficie interna de la

			carcasa para eliminar grietas u otras imperfecciones.
<b>N°</b>	<b>EQUIPO</b>	<b>MARCA</b>	<b>CÓDIGO</b>
<b>2</b>	<b>SECADORA</b>	<b>SIEMENS</b>	<b>PPLC-ZS-SC-SM-002</b>
<b>MODO DE FALLA</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE FALLA</b>	<b>CAUSA</b>	<b>SOLUCIÓN</b>
<b>Oxidación</b>	Se presenta oxido en varias partes del equipo	Debido a que la maquina trabaja constantemente con agua se presentan varias partes con alta cantidad oxido	Lijar y aplicar una adecuada capa de anticorrosivo en todas las zonas afectadas
<b>Corto eléctrico</b>	Se presentan cortos en el sistema eléctrico del equipo	El sistema eléctrico de la zona de secado no es adecuado para mantener encendido las cuatro secadoras al tiempo, lo que provoca que se presenten cortos eléctricos	Adecuar el sistema eléctrico de la zona de secado

<b>Grietas internas</b>	Se presentan grietas en la estructura interna de la carcaza	Producido por la resistencia que presentan los materiales al momento de secar	Rectificado o mecanizado de las cabezas o de la superficie interna de la carcasa para eliminar grietas u otras imperfecciones.
<b>N°</b>	<b>EQUIPO</b>	<b>MARCA</b>	<b>CÓDIGO</b>
<b>3</b>	<b>SECADORA</b>	<b>SIEMENS</b>	<b>PPLC-ZS-SC-SM-003</b>
<b>MODO DE FALLA</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE FALLA</b>	<b>CAUSA</b>	<b>SOLUCIÓN</b>
<b>Oxidación</b>	Se presenta oxido en varias partes del equipo	Debido a que la maquina trabaja constantemente con agua se presentan varias partes con alta cantidad oxido	Lijar y aplicar una adecuada capa de anticorrosivo en todas las zonas afectadas

<b>Corto eléctrico</b>	Se presentan cortos en el sistema eléctrico del equipo	El sistema eléctrico de la zona de secado no es adecuado para mantener encendido las cuatro secadoras al tiempo, lo que provoca que se presenten cortos eléctricos	Adecuar el sistema eléctrico de la zona de secado
<b>Grietas internas</b>	Se presentan grietas en la estructura interna de la carcasa	Producido por la resistencia que presentan los pp al momento de secar	Rectificado o mecanizado de las cabezas o de la superficie interna de la carcasa para eliminar grietas u otras imperfecciones.
<b>N°</b>	<b>EQUIPO</b>	<b>MARCA</b>	<b>CÓDIGO</b>
<b>3</b>	<b>SECADORA</b>	<b>SIEMENS</b>	<b>PPLC-ZS-SC-SM-003</b>
<b>MODO DE FALLA</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE FALLA</b>	<b>CAUSA</b>	<b>SOLUCIÓN</b>

<b>Oxidación</b>	Se presenta oxido en varias partes del equipo	Debido a que la maquina trabaja constantemente con agua se presentan varias partes con alta cantidad oxido	Lijar y aplicar una adecuada capa de anticorrosivo en todas las zonas afectadas
<b>Corto eléctrico</b>	Se presentan cortos en el sistema eléctrico del equipo	El sistema eléctrico de la zona de secado no es adecuado para mantener encendido las cuatro secadoras al tiempo, lo que provoca que se presenten cortos eléctricos	Adecuar el sistema eléctrico de la zona de secado
<b>Grietas internas</b>	Se presentan grietas en la estructura interna de la carcaza	Producido por la resistencia que presentan los pp al momento de secar	Rectificado o mecanizado de las cabezas o de la superficie interna de la carcasa para eliminar grietas u otras imperfecciones.
<b>N°</b>	<b>EQUIPO</b>	<b>MARCA</b>	<b>CÓDIGO</b>

4	SECADORA	SIEMENS	PPLC-ZS-SC-SM-004
MODO DE FALLA	DESCRIPCIÓN DE FALLA	CAUSA	SOLUCIÓN
<b>Oxidación</b>	Se presenta oxido en varias partes del equipo	Debido a que la maquina trabaja constantemente con agua se presentan varias partes con alta cantidad oxido	Lijar y aplicar una adecuada capa de anticorrosivo en todas las zonas afectadas
<b>Corto eléctrico</b>	Se presentan cortos en el sistema eléctrico del equipo	El sistema eléctrico de la zona de secado no es adecuado para mantener encendido las cuatro secadoras al tiempo, lo que provoca que se presenten cortos eléctricos	Adecuar el sistema eléctrico de la zona de secado
<b>Grietas internas</b>	Se presentan grietas en la estructura interna de la carcaza	Producido por la resistencia que presentan los pp al momento de secar	Rectificado o mecanizado de las cabezas o de la superficie interna de la

---

carcasa para eliminar  
grietas u otras  
imperfecciones.

---

Se presentan los mismos fallos en cada una de las secadoras y esto se debe a las condiciones en las que se usan estas, debido a que están siempre en contacto con el agua, lo que provoca un mayor deterioro en los elementos que conforman cada lavadora, por lo cual la mejor opción para evitar que este tipo de desgastes provoquen fallas es elaborar un mantenimiento que prevenga un fallo mucho mayor en los equipos; por otro lado se tiene que reajustar la línea eléctrica que se presente en la zona de secado, para que soporten la puesta en marcha de los cuatro equipos.

Por otro lado, tenemos la zona de molienda compacta, esta zona cuenta con dos molinos que se encargan de darle el último molido al material para empacarlos, una báscula para medir el peso adecuado del material empacado y dos cosedoras industriales empleadas para sellar los costales en los que se empaca el material.

*Tabla 16. Zona de molienda compacta*

---

**ANÁLISIS CAUSA RAÍZ**

---

**ZONA 5: MOLIENDA COMPACTA**

---

<b>N°</b>	<b>EQUIPO</b>	<b>MARCA</b>	<b>CÓDIGO</b>
<b>1</b>	<b>MOLINO</b>	<b>SIEMENS</b>	<b>PPLC-ZMC-MC-SM-001</b>
<b>MODO DE FALLA</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE FALLA</b>	<b>CAUSA</b>	<b>SOLUCIÓN</b>
<b>Ruptura de cordones de soldadura en las cuchillas</b>	Se rompe el filo de las cuchillas, que esta echo de cordones soldadura	Debido a que se pasan piezas metálicas por error de los operarios	Bajar las cuchillas del molino y rellenarlas con soldadura, de igual manera se debe afilar
<b>Corto eléctrico</b>	Se presentan cortos en el sistema eléctrico del equipo	El cableado del molino presenta un desgaste, lo que provoca que se presenten cortos eléctricos	Adecuar el sistema eléctrico de la zona de molienda compacta
<b>N°</b>	<b>EQUIPO</b>	<b>MARCA</b>	<b>CÓDIGO</b>
<b>2</b>	<b>MOLINO</b>	<b>SIEMENS</b>	<b>PPLC-ZMC-MC-SM-002</b>
<b>MODO DE FALLA</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE FALLA</b>	<b>CAUSA</b>	<b>SOLUCIÓN</b>
<b>Ruptura de cordones de</b>	Se rompe el filo de las cuchillas, que esta echo de cordones soldadura	Debido a que se pasan piezas metálicas por error de los operarios	Bajar las cuchillas del molino y rellenarlas con

<b>soldadura en las cuchillas</b>			soldadura, de igual manera se debe afilar
		El cableado del molino	
<b>Corto eléctrico</b>	Se presentan cortos en el sistema eléctrico del equipo	presenta un desgaste, lo que provoca que se presenten cortos eléctricos	Adecuar el sistema eléctrico de la zona de molienda compacta
<b>N°</b>	<b>EQUIPO</b>	<b>MARCA</b>	<b>CÓDIGO</b>
<b>3</b>	<b>COSEDORA</b>	<b>JIN CHENG</b>	<b>PPLC-ZMC-CO-JC-001</b>
<b>MODO DE FALLA</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE FALLA</b>	<b>CAUSA</b>	<b>SOLUCIÓN</b>
<b>Cableado</b>	Se rompe el cable de alimentación	Debido a exceso de fuerza por parte de los operarios	Adjuntarle un protector, que logre soparla la fuerza con la jalan el cable
<b>Lubricación</b>	Se presenta una disminución en la velocidad del equipo	Producido por una mala lubricación o falta de esta	Programar una lubricación adecuada

<b>Desajuste</b>	Genera que el equipo produzca demasiado ruido	Falta de mantenimiento	Realizarle ajustes programados como mantenimiento básico
<b>N°</b>	<b>EQUIPO</b>	<b>MARCA</b>	<b>CÓDIGO</b>
<b>4</b>	<b>COSEDORA</b>	<b>JIN CHENG</b>	<b>PPLC-ZMC-CO-JC-002</b>
<b>MODO DE FALLA</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE FALLA</b>	<b>CAUSA</b>	<b>SOLUCIÓN</b>
<b>Cableado</b>	Se rompe el cable de alimentación	Debido a exceso de fuerza por parte de los operarios	Adjuntarle un protector, que logre soportarla la fuerza con la jala el cable
<b>Lubricación</b>	Se presenta una disminución en la velocidad del equipo	Producido por una mala lubricación o falta de esta	Programar una lubricación adecuada
<b>Desajuste</b>	Genera que el equipo produzca demasiado ruido	Falta de mantenimiento	Realizarle ajustes programados como mantenimiento básico
<b>N°</b>	<b>EQUIPO</b>	<b>MARCA</b>	<b>CÓDIGO</b>
<b>5</b>	<b>BASCULA</b>	<b>LEXUS</b>	<b>PPLC-ZMC-BA-LE-002</b>

<b>MODO DE FALLA</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE FALLA</b>	<b>CAUSA</b>	<b>SOLUCIÓN</b>
<b>El peso es incorrecto</b>	Al momento de realizar la medición de peso marca un valor erróneo	Error de calibración, recalibrar Error de Linealidad, configurar linealidad Unidad calibrada con peso inexacto Balanza no nivelada	Repetir calibración, poner especial atención en la masa utilizada, estabilidad de la báscula y el peso en la unidad requerida.
<b>La batería no carga</b>	El reloj de la báscula no carga adecuadamente	La corriente principal no aparece o es muy baja, Fallo en el circuito de carga Fallo en la batería	Comprobar que el voltaje de corriente es correcto y revisar el cable de carga o entradas.

En esta zona, no se presenta una gran cantidad de fallas, pero si se presentan fallas consecutivas, en el caso de los molinos, se presenta un gran desgaste o daño en las cuchillas de corte, esto se debe a la resistencia que presenta el material plástico y los largos periodos de uso del equipo, una medida para afrontar estos fallos es programar un mantenimiento que prevenga la prolongación de estas fallas hasta el punto de que empeoren, en el caso de las cosedoras es lo mismo, es necesario programar un mantenimiento preventivo como de rutina para evitar que dejen de funcionar y a su vez darles charlas a los operario del cuidado de estas.

Y como ultima área, se analizó la zona de almacenamiento, la cual solo cuenta con dos tras-paleta para transportar el material y una báscula para rectificar el peso del material ya empacado.

*Tabla 17. Zona de almacenamiento*

<b>ANÁLISIS CAUSA RAÍZ</b>			
<b>ZONA 6: ALMACENAMIENTO</b>			
<b>N°</b>	<b>EQUIPO</b>	<b>MARCA</b>	<b>CÓDIGO</b>
<b>1</b>	<b>TRAS-PALETA</b>	<b>STANLEY</b>	<b>PPLC-ZA-TP-ST-001</b>
<b>MODO DE FALLA</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE FALLA</b>	<b>CAUSA</b>	<b>SOLUCIÓN</b>
<b>Conjunto hidráulico</b>	No permite levantar el chasis	Debido a su uso continuo y a los pesos que está sometida	Realizarle ajustes programados como mantenimiento básico
<b>Ruptura de ruedas</b>	Se rompe el juego de rodamientos que traen las ruedas tanto delanteras como traseras	Exceso de peso, y falta de lubricación	Realizarle ajustes programados como mantenimiento básico

<b>Oxido</b>	Se presenta oxido en varias partes del chasis	Humedad presente en el ambiente, debido a que la zona de almacén está cerca de la zona de lavado	Aplicarle anticorrosivo y establecer un mejor lugar para guardarlas
<b>N°</b>	<b>EQUIPO</b>	<b>MARCA</b>	<b>CÓDIGO</b>
<b>2</b>	<b>TRAS-PALETA</b>	<b>STANLEY</b>	<b>PPLC-ZA-TP-ST-002</b>
<b>MODO DE FALLA</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE FALLA</b>	<b>CAUSA</b>	<b>SOLUCIÓN</b>
<b>Conjunto hidráulico</b>	No permite levantar el chasis	Debido a su uso continuo y a los pesos que está sometida	Realizarle ajustes programados como mantenimiento básico
<b>Ruptura de rodamientos</b>	Se rompe el juego de rodamientos que traen las ruedas tanto delanteras como traseras	Exceso de peso, y falta de lubricación	Realizarle ajustes programados como mantenimiento básico
<b>Oxido</b>	Se presenta oxido en varias partes del chasis	Humedad presente en el ambiente, debido a que la zona de almacén está cerca de la zona de lavado	Aplicarle anticorrosivo y establecer un mejor lugar para guardarlas

<b>N°</b>	<b>EQUIPO</b>	<b>MARCA</b>	<b>CÓDIGO</b>
<b>3</b>	<b>BASCULA</b>	<b>LEXUS</b>	<b>PPLC-ZA-BA-LE-003</b>
<b>MODO DE FALLA</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE FALLA</b>	<b>CAUSA</b>	<b>SOLUCIÓN</b>
<b>El peso es incorrecto</b>	Al momento de realizar la medicino de peso marca un valor erróneo	Error de calibración, recalibrar Error de Linealidad, configurar linealidad Unidad calibrada con peso inexacto Balanza no nivelada	Repetir calibración, poner especial atención en la masa utilizada, estabilidad de la báscula y el peso en la unidad requerida.
<b>La batería no carga</b>	El reloj de la báscula no carga adecuadamente	La corriente principal no aparece o es muy baja, Fallo en el circuito de carga Fallo en la batería	Comprobar que el voltaje de corriente es correcto y revisar el cable de carga o entradas.

Los fallos que se presentan en los equipos de la zona de lavado se deben a un descuido de estos equipos por parte de los operarios, por lo cual se debe establecer una programación de actividades de mantenimiento y estar en constante seguimiento de las tras-paletas y de la báscula, para evitar que se incurran en fallas que se pueden anticipar.

## Análisis De Criticidad Para La Maquinaria Basado En Su Riesgo Potencial

Se emplea esta metodología para establecer el grado de importancia, jerarquía o prioridades de la maquinaria, equipos o activos con los que cuenta la empresa PROYECCIONES PLÁSTICAS LIRIO DEL CAMPO S.A.S, basado por lo expuesto por Belaochaga, M. (2021). “Aplicación del análisis de criticidad en el mantenimiento preventivo” [Webinar]. Proactive Engineering. Mediante el cual se medirá el nivel de criticidad que presentan cada uno de las máquinas, teniendo en cuenta diversos factores como son daños al proceso, el impacto en la producción, el valor económico, las fallas que provoca daños a la máquina, las fallas que puede ocasionar daños al operario, los daños que puede ocasionar al medio ambiente, la dependencia logística, dependencia de mano de obra, confiabilidad y mantenibilidad los cuales tendrán un determinado valor, los cuales son:

Q = DAÑOS AL PROCESO	
6	Origina productos inadecuados
0	No origina productos inadecuados

VE = VALOR ECONÓMICO	
3	Alto valor del activo
2	Medio valor del activo
0	Bajo valor del activo

P = IMPACTO EN PRODUCCIÓN	
5	Detiene la producción
3	Afecta la producción
0	No afecta la producción

DM = FALLA QUE PUEDE PROVOCAR DAÑOS EN LA MAQUINA	
---	--

1	La falla provoca daños a la maquina
0	La falla no provoca daños a la maquina

DO = FALLA QUE PUEDE OCASIONAR DAÑOS AL OPERADOR	
5	Puede ocasionar una fatalidad
3	Puede lastimar a alguien
0	No genera mayor riesgo

M = MANTENIBILIDAD	
2	MTTR alto (tiempo medio de reparación)
0	MTTR bajo (tiempo medio de reparación)

DA = PUEDE OCASIONAR DAÑOS AL AMBIENTE	
5	Ocasiona un gran daño a medio ambiente

3	Ocasiona un daño moderado al medio ambiente
0	No genera impacto al medio ambiente

DL = DEPENDENCIA LOGÍSTICA	
2	Repuestos importados/Sin representante locales
0	Repuestos en el mercado local

DMO = DEPENDENCIA DE MANO DE OBRA	
1	Depende de terceros para la reparación
0	Depende de mano de obra propia

R = CONFIABILIDAD	
2	MTBF alto (tiempo medio entre fallos)
0	MTBF bajo (tiempo medio entre fallos)

Los valores que determinan que nivel de criticidad tiene cada máquina son los siguientes:

NIVEL DE CRITICIDAD	
OPCIONAL	1 a 8
CONVENIENTE	9 a 16
IMPORTANTE	17 a 24
CRITICO	25 a 32
Si DO o DA = 5 ==> <b>CRITICO</b>	

Para cada máquina se tendrá como resultados del análisis de criticidad los siguientes valores, teniendo en cuenta lo anteriormente mencionado:

Tabla 18. Análisis de criticidad - modelo paramétrico

<b>MODELO PARAMÉTRICO</b>													
<b>SEMI-CUANTITATIVO</b>													
<b>FORMULA:</b>			<b>CRITICIDAD = Q + P + VE + DM + DO + DA + DL + DMO + R + M</b>										
<b>CÓDIGO</b>	<b>EQUIPO</b>	<b>MARCA</b>	<b>Q</b>	<b>P</b>	<b>VE</b>	<b>DM</b>	<b>DO</b>	<b>DA</b>	<b>DL</b>	<b>DMO</b>	<b>R</b>	<b>M</b>	<b>CRITICIDAD</b>
<b>PPLC-ZD-CA- MD-001</b>	CAMIÓN	TURBO	0	3	3	0	3	3	2	1	0	2	17
<b>PPLC-ZD-CA- DT-002</b>	CAMIÓN	TURBO	0	3	3	0	3	3	2	1	0	2	17
<b>PPLC-ZD-MN- TY-001</b>	MONTACARG AS	TOYOTA	0	3	3	0	3	3	2	1	0	2	17
<b>PPLC-ZD-BA- LE-001</b>	BASCULA	LEXUS	0	3	2	0	0	0	0	1	0	0	6
<b>PPLC-ZMC- BA-LE-002</b>	BASCULA	LEXUS	0	3	2	0	0	0	0	1	0	0	6

<b>PPLC-ZA-BA- LE-003</b>	BASCULA	LEXUS	0	3	2	0	0	0	0	1	0	0	6
<b>PPLC-ZPM- PM-SM-001</b>	PRE-MOLINO	SIEMENS	6	3	3	1	3	0	0	1	2	2	21
<b>PPLC-ZPM- PM-SM-002</b>	PRE-MOLINO	SIEMENS	6	5	3	1	3	0	0	1	2	2	23
<b>PPLC-ZPM- PM-SM-003</b>	PRE-MOLINO	SIEMENS	6	3	3	1	3	0	0	1	2	2	21
<b>PPLC-ZPM- LS-SM-004</b>	LAVADORA SOPLADO	SIEMENS	6	5	3	1	0	3	0	1	2	0	21
<b>PPLC-ZL-LV- SM-001</b>	LAVADORA	SIEMENS	0	3	3	1	0	3	0	1	0	2	13
<b>PPLC-ZL-LV- SM-002</b>	LAVADORA	SIEMENS	0	3	3	1	0	3	0	1	0	2	13
<b>PPLC-ZL-LV- SM-003</b>	LAVADORA	SIEMENS	0	3	3	1	0	3	0	1	0	2	13

<b>PPLC-ZL-LV- SM-004</b>	LAVADORA	SIEMENS	0	3	3	1	0	3	0	1	0	2	13
<b>PPLC-ZS-SC- SM-001</b>	SECADORA	SIEMENS	0	3	3	1	0	3	0	1	0	2	13
<b>PPLC-ZS-SC- SM-002</b>	SECADORA	SIEMENS	0	3	3	1	0	0	0	1	0	2	10
<b>PPLC-ZS-SC- SM-003</b>	SECADORA	SIEMENS	0	3	2	1	0	0	0	1	0	2	9
<b>PPLC-ZS-SC- SM-004</b>	SECADORA	SIEMENS	0	5	3	1	0	0	0	1	0	2	12
<b>PPLC-ZMC- MC-SM-001</b>	MOLINO	SIEMENS	6	3	3	1	0	0	0	1	2	0	16
<b>PPLC-ZMC- MC-SM-002</b>	MOLINO	SIEMENS	6	3	3	1	0	0	0	1	2	0	16
<b>PPLC-ZMC- CO-JC-001</b>	COSEDORA	JIN CHENG	0	3	2	0	0	0	0	1	0	0	6

---

<b>PPLC-ZMC-</b>													
<b>CO-JC-002</b>	COSEDORA	JIN CHENG	0	3	2	0	0	0	0	1	0	0	6
<b>PPLC-ZA-TP-</b>													
<b>ST-001</b>	TRAS-PALETA	STANLEY	0	3	2	0	0	0	0	1	0	0	6
<b>PPLC-ZA-TP-</b>													
<b>ST-002</b>	TRAS-PALETA	STANLEY	0	3	2	0	0	0	0	1	0	0	6

---

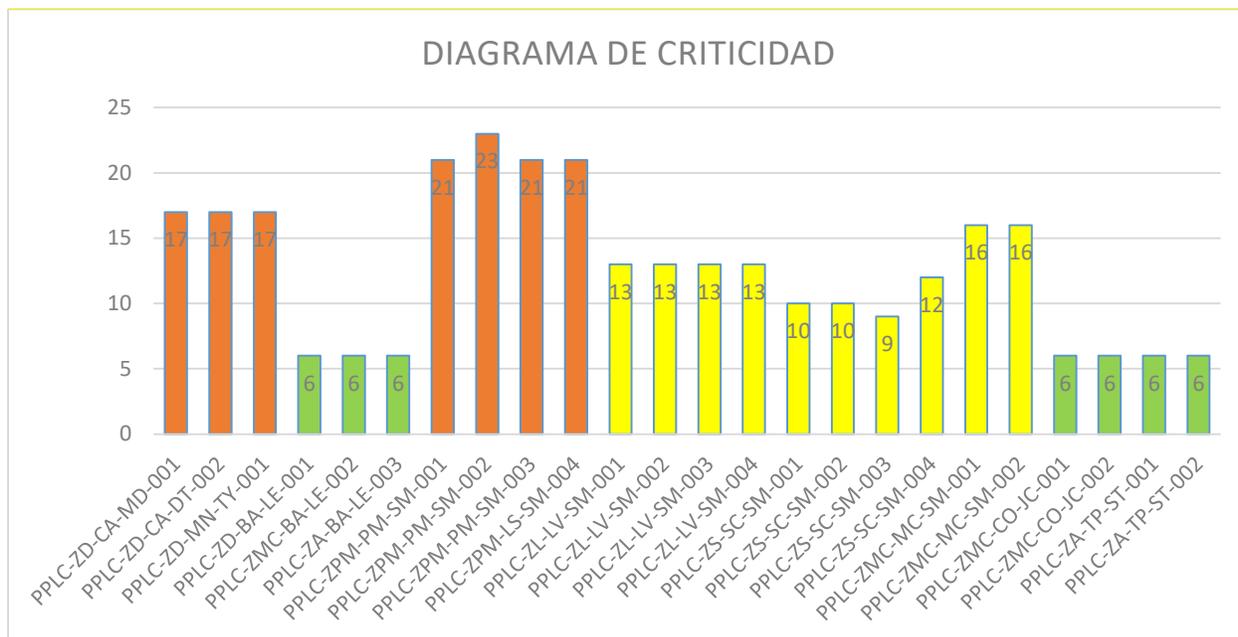
Para una mejor interpretación de los resultados obtenidos se empleó una tabla y gráfico de control (gráfico de barras), en el cual se indican máquinas que presentan un mayor nivel de criticidad, a las cuales se les realizará una de revisión para su mejoramiento:

*Tabla 19. Resultados del análisis de criticidad*

<b>MATRIZ DE CRITICIDAD</b>			
<b>CÓDIGO</b>	<b>EQUIPO</b>	<b>CRITICIDAD</b>	<b>NIVEL DE CRITICIDAD</b>
<b>PPLC-ZD-CA-MD-001</b>	CAMIÓN	17	IMPORTANTE
<b>PPLC-ZD-CA-DT-002</b>	CAMIÓN	17	IMPORTANTE
<b>PPLC-ZD-MN-TY-001</b>	MONTACARGAS	17	IMPORTANTE
<b>PPLC-ZD-BA-LE-001</b>	BASCULA	6	OPCIONAL
<b>PPLC-ZMC-BA-LE-002</b>	BASCULA	6	OPCIONAL
<b>PPLC-ZA-BA-LE-003</b>	BASCULA	6	OPCIONAL
<b>PPLC-ZPM-PM-SM-001</b>	PRE-MOLINO	21	IMPORTANTE
<b>PPLC-ZPM-PM-SM-002</b>	PRE-MOLINO	23	IMPORTANTE
<b>PPLC-ZPM-PM-SM-003</b>	PRE-MOLINO	21	IMPORTANTE

<b>PPLC-ZPM-LS-SM-004</b>	LAVADORA SOPLADO	21	IMPORTANTE
<b>PPLC-ZL-LV-SM-001</b>	LAVADORA	13	CONVENIENTE
<b>PPLC-ZL-LV-SM-002</b>	LAVADORA	13	CONVENIENTE
<b>PPLC-ZL-LV-SM-003</b>	LAVADORA	13	CONVENIENTE
<b>PPLC-ZL-LV-SM-004</b>	LAVADORA	13	CONVENIENTE
<b>PPLC-ZS-SC-SM-001</b>	SECADORA	10	CONVENIENTE
<b>PPLC-ZS-SC-SM-002</b>	SECADORA	10	CONVENIENTE
<b>PPLC-ZS-SC-SM-003</b>	SECADORA	9	CONVENIENTE
<b>PPLC-ZS-SC-SM-004</b>	SECADORA	12	CONVENIENTE
<b>PPLC-ZMC-MC-SM-001</b>	MOLINO	16	CONVENIENTE
<b>PPLC-ZMC-MC-SM-002</b>	MOLINO	16	CONVENIENTE
<b>PPLC-ZMC-CO-JC-001</b>	COSEDORA	6	OPCIONAL
<b>PPLC-ZMC-CO-JC-002</b>	COSEDORA	6	OPCIONAL
<b>PPLC-ZA-TP-ST-001</b>	TRAS-PALETA	6	OPCIONAL
<b>PPLC-ZA-TP-ST-002</b>	TRAS-PALETA	6	OPCIONAL

*Grafico 2. Resultados del análisis de criticidad*



De acuerdo con la puntuación y porcentajes obtenidos, se puede deducir que de los 24 equipos que cuenta la empresa, los equipos que presentan la puntuación más baja de 6 puntos (un nivel de criticidad opcional-no es crítico) corresponden a los equipos auxiliares, como son las básculas, cosedoras y tras-paletas debido que en factores como son las fallas que puede provocar daños en la máquina, fallas que puede ocasionar daños al operario, daños al medio ambiente, dependencia logística, confiabilidad y mantenibilidad optación un valor de 0, lo cual permite que estos equipos tengan un menor nivel criticidad.

Por otro lado tenemos equipos como las lavadoras, secadoras y los molinos compactos que tiene una mayor relevancia en el proceso de producción, contando con un índice de criticidad que va de 9 a 16 puntos, lo que los sitúa en un estado conveniente de criticidad, es decir, que son un poco críticos, debido a que equipos como las secadoras y molinos compactos presentaban un

valor de 0 en factores como fallas que pueden causar daños al operador, daños al medio ambiente, dependencia logística; y en el caso de las lavadoras presentaron valores de 0 en factores como daños al proceso del producto, fallas que pueden ocasionar daños al operador, dependencia logística y confiabilidad; debido a estos factores, al no presentarse en estos equipos permitió que el valor de criticidad de no aumentara. Pero de igual manera a estos equipos se les tendrá en consideración para reducirle su nivel de criticidad, con el fin de que estos tengan un mayor rendimiento y presenten menos fallas.

Por ultimo tenemos los equipos los equipos que se encuentran en la zona de pre-molienda, siendo 3 molinos y la lavadora de soplado, los cuales presentan un índice de criticidad importante, teniendo valores entre 21 a 23 puntos de criticidad, estos equipos presentaron puntuaciones altas en la mayoría de los factores que se consideraron para evaluar el nivel de criticidad, se tiene en cuenta que la puntuación de estos se acercaba mucho a un valor critico de funcionamiento, por esta razón a estos se les dará una mayor relevancia que a los otros, con el fin de buscar que su nivel de criticidad se reduzca lo más posible, permitiendo que estos equipos tengan un mejor rendimiento, eficiencia y un menor número de fallas un sus jordanas de trabajo.

### **Fichas Técnicas De Máquinas**

Se realizó la respectiva ficha técnica para cada una de las máquinas que se emplean en el proceso de triturado de plástico, en las calles se detallan las características de cada una de las máquinas, con el fin de que estas funcionen como una herramienta para transmitir los datos más relevantes sobre cada uno de los activos. Las fichas técnicas se realizaron para cada uno de los equipos en las distintas zonas de trabajo:

Zona 1: Descarga

La primera ficha que se realizó para uno de los camiones que se emplean en la recolección de material, el cual es un Camión con capacidad de 3.5 toneladas.

Tabla 20. Ficha técnica Mazda

	<b>PROYECCIONES PLÁSTICAS</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>PPLC- ZD-001</b>
	<b>LIRIO DEL CAMPO S.A.S</b>	<b>VERSIÓN</b>	<b>1.001</b>
	<b>FICHA TÉCNICA</b>	<b>FECHA</b>	<b>ABRIL 2023</b>
		<b>PAGINA</b>	<b>1 de 1</b>
<b>EQUIPO:</b>	<b>MAZDA</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>PPLC-ZD-CA-MD- 001</b>
<b>DATOS DE FABRICACIÓN</b>			
	<b>MARCA</b>	Mazda	
	<b>MODELO</b>	T45	
	<b>PAÍS</b>	Japón	
	<b>FABRICACIÓN</b>		
	<b>CAPACIDAD(HP)</b>	2500	
<b>WEB</b>	<a href="http://www.plasticosliriodelcampo.com.co">www.plasticosliriodelcampo.com.co</a>		

<b>CARACTERÍSTICAS</b>				
<b>DIMENSIONES EN METROS</b>	<b>LONGITUD</b>	<b>ANCHO</b>	<b>ALTURA</b>	<b>DISTANCIA ENTRE EJES</b>
				3335mm
				5879 mm
				2015 mm
2145 mm				
<b>MOTOR</b>		<b>PESO</b> 4,5TON		
<b>POTENCIA</b>	2500HP	<b>FRENOS</b>		
<b>ALIMENTACIÓN</b>	Inyección directa	<b>FRENO DE SERVICIO</b>		Disco solido
<b>CILINDROS</b>	4 en línea	<b>FRENO AUXILIAR</b>		hidrovac
<b>CILINDRADA</b>	3455 cc	<b>TIPO DE FRENO</b>		Hidráulico
<b>PAR MÁXIMO</b>	3182 N*m/rpm	<b>COMPRESOR AIRE</b>		Compresor Mazda 3 2.0
<b>COMBUSTIBLE</b>	Diésel	<b>PERFORMANCE</b>		
<b>TRANSMISIÓN</b>		<b>VELOCIDAD MAX.</b>		0-100 Km/H

MARCHAS	Manuales, 5 velocidades	<b>NEUMÁTICOS</b>	
SUS. DELANTERA	Brazo de horquilla independiente, barra de torsión con barra estabilizadora	<b>RINES</b>	16
SUS. TRASERA	5 Barras de sujeción con espéales helicoidales y barra amortiguadora de gas doble	<b>LONAS</b>	12
TIPO	Mecánica	<b>CAPACIDAD COMBUSTIBLE</b>	
CAPACIDAD	3500kg	<b>TANQUE COMBUSTIBLE</b>	20 Galones

Al igual que la primera ficha técnica, esta pertenece a un camión de recolección de material, se diferencian tanto por la capacidad, como por la marca, en este caso es un camión Daihatsu con una capacidad de 4 toneladas

*Tabla 21. Ficha técnica Delta*

<b>PROYECCIONES PLÁSTICAS</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>PPLC-ZD-002</b>
<b>LIRIO DEL CAMPO S.A.S</b>	<b>VERSIÓN</b>	<b>1.001</b>

	<b>FICHA TÉCNICA</b>	<b>FECHA</b>	<b>ABRIL 2023</b>
		<b>PAGINA</b>	<b>1 de 1</b>
<b>EQUIPO:</b>	<b>DELTA</b>	<b>CÓDI</b>	<b>PPLC-ZD-CA-</b>
		<b>GO</b>	<b>DT-002</b>
<b>DATOS DE FABRICACIÓN</b>			
	<b>MARCA</b>	Daihatsu	
	<b>MODELO</b>	2008	
	<b>PAÍS</b>		
	<b>FABRICACIÓ</b>	Japón	
	<b>N</b>		
	<b>CAPACIDAD(</b>	2500HP	
<b>HP)</b>			
<b>WEB</b>	<a href="http://www.plasticosliriodelcampo.com">www.plasticosliriodelcampo.com</a>		
	<a href="http://www.plasticosliriodelcampo.com">.co</a>		
<b>CARACTERÍSTICAS</b>			
<b>DIME</b>	<b>LON</b>	<b>ANCH</b>	<b>DISTANCI</b>
<b>NSIO</b>	<b>GITU</b>	<b>O</b>	<b>A ENTRE</b>
<b>NES</b>	<b>D</b>	<b>A</b>	<b>EJES</b>
<b>(M)</b>			
<b>MOTOR</b>	<b>PESO</b>		

MARCA	Toyota	<b>FRENOS</b>	
MODELO	14B longitudinal	<b>FRENO DE SERVICIO</b>	Disco solido
CILINDROS	4 cilindros	<b>FRENO AUXILIAR</b>	Bomba Auxiliar de Clutch Delta
CILINDRADA	3660 cc	<b>TIPO DE FRENO</b>	Hidráulico
PAR MÁXIMO	27KG/2000RPM	<b>COMPRESOR AIRE</b>	Denso 10S13C
COMBUSTIBLE	Diésel	<b>PERFORMANCE</b>	
		<b>VELOCIDAD MAX.</b>	0-100 Km/H
MARCHAS	Manual, 5 velocidades	<b>NEUMÁTICOS Y RINES</b>	
SUS. DELANTERA	Rígida de balles simples con amortiguadores de doble efecto	<b>RINES</b>	700*16 de 10 pliegues
SUS. TRASERA	Rígida de balles simples y ballesta auxiliar con	<b>NEUMÁTICOS</b>	16

amortiguadores de			
doble efecto			
<b>TIPO</b>	Mecánica	<b>CAPACIDAD COMBUSTIBLE</b>	
<b>CAPACIDAD</b>	4000 kg	<b>TANQUE</b>	26 Galones
<b>D</b>		<b>COMBUSTIBLE</b>	

Por otro lado, para el descargue del material se emplea un montacargas para facilitar el traslado de las sacas llenas de material que pesan desde los 60kg a 500kg.

*Tabla 22. Ficha técnica Montacargas*

	<b>PROYECCIONES PLÁSTICAS</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>PPLC-ZD-003</b>
	<b>LIRIO DEL CAMPO S.A.S</b>	<b>VERSIÓN</b>	<b>1.001</b>
	<b>FICHA TÉCNICA</b>	<b>FECHA</b>	<b>ABRIL 2023</b>
		<b>PAGINA</b>	<b>1 de 1</b>
<b>EQUIPO:</b>	<b>MONTACARGAS</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>PPLC-ZD-CA-DT-002</b>
<b>DATOS DE FABRICACIÓN</b>			
	<b>MARCA</b>	Toyota	
	<b>MODELO</b>	2009	

<b>PAÍS</b>				
<b>FABRICACIÓN</b>		Japón		
<b>N</b>				
<b>CAPACIDAD(HP)</b>		2500HP		
<b>WEB</b>		<a href="http://www.plasticosliriodelcampo.com.c">www.plasticosliriodelcampo.com.c</a>		
		<a href="#">o</a>		
<b>CARACTERÍSTICAS</b>				
	<b>ALTURA DEL TEJADO DE ELEVACIÓN</b>			
	<b>DIMENSIONES</b>	<b>ALTEZA DE ELEVACIÓN</b>	<b>LONGITUD TOTAL</b>	<b>ANCHURA TOTAL</b>
		<b>PROTECCIÓN</b>		
		<b>ECCIÓN</b>		
<b>CAPACIDAD DE CARGA</b>		2500KG		
<b>BÁSICA</b>				
<b>MOTOR</b>	<b>RENDIMIENTO</b>			

MARCA	Toyota	<b>VELOCIDAD DE DESPLAZAMIENTO</b>	24,5 KM/H
MODELO	4Y	<b>VELOCIDAD DE ELEVACIÓN</b>	0,51M/S
CILINDROS	4 cilindros	<b>VELOCIDAD DE DISEÑO</b>	0,5M/S
CILINDRAD A	2237cc	<b>FRENOS</b>	Hidráulico
POTENCIA	40KW/2400RPM	<b>NEUMÁTICOS</b>	
COMBUSTIB LE	Gasolina	<b>TIPO DE RUEDAS</b>	Neumáticos
	<b>TRANSMISIÓN</b>	<b>RUEDAS</b>	2X/2
MARCHAS	2 velocidades	<b>DISTANCIA ENTRE EJES</b>	1650mm
PENDIENTE MAX.	25%(tan)	<b>OTROS</b>	
CENTRO DE CARGA	500mm	<b>PRESIÓN DE TRABAJO</b>	181BAR
TIPO	Automática	<b>VOLUMEN DE ACEITE</b>	95L/MIN
CAPACIDAD	2,5TON	<b>TANQUE DE COMBUSTIÓN</b>	15 galones

Y para rectificar el peso del material que llega se tiene una báscula digital

*Tabla 23. Ficha técnica Bascula 1*

		<b>CÓDIG</b>	<b>PPLC-ZD-</b>
<b>PROYECCIONES PLASTIAS</b>		<b>O</b>	<b>004</b>
<b>LIRIOS DEL CAMPO S.A.S</b>		<b>VERSIÓ</b>	
		<b>N</b>	<b>1.001</b>
		<b>FECHA</b>	<b>ABRIL</b>
<b>FICHA TÉCNICA</b>			<b>2023</b>
		<b>PAGIN</b>	
		<b>AS</b>	<b>1 de 1</b>
<b>EQUIPO</b>	<b>BASCULA</b>	<b>CÓDIG</b>	<b>PPLC-ZD-BA-LE-001</b>
		<b>O</b>	
<b>DESCRIPCIÓN</b>			
<b>CAPACIDAD</b>	2000 kg		
<b>MARCA</b>	Lexus		
<b>DESPLAYE</b>	5 dígitos, tipo LED		
<b>TECLADO</b>	Teclas de pulsadores		
<b>TEMPERATURA DE OPERACIÓN</b>	0-40 °C		
<b>MÁXIMA HUMEDAD</b>	85%, humedad relativa		
<b>PLATAFORMA</b>	110*110 cm		
<b>CARCASA</b>	Acero inoxidable		



BATERÍA	6VDC/40h de autonomía
---------	--------------------------

Las fichas técnicas de los activos de la zona de descarga, son de gran ayuda para la empresa, permitiendo tener un registro de la información y características de cada uno de estos activos.

#### Zona 2: Pre-molienda

En esta zona se encuentran cada uno de los molinos que se emplean para realizar el triturado de inicial, al igual se encuentra la lavadora de soplada que es la encargada de triturar los envases plásticos, para cada una de estas máquinas se les realizó su respectiva ficha técnica.

*Tabla 24. Ficha técnica Pre-molino 1*

		<b>CÓDIG</b>	<b>PPLC-</b>
	<b>PROYECCIONES PLÁSTICAS</b>	<b>O</b>	<b>ZPM-001</b>
	<b>LIRIOS DEL CAMPO S.A.S</b>	<b>VERSI</b>	<b>1.001</b>
		<b>ÓN</b>	
		<b>FECHA</b>	<b>ABRIL</b>
	<b>FICHA TÉCNICA - ZONA DE PRE-</b>		<b>2023</b>
	<b>MOLIENDA</b>	<b>PAGIN</b>	<b>1 de 1</b>
		<b>AS</b>	
<b>EQUIPO</b>	Pre-Molino	<b>CÓDIGO</b>	PPLC-ZPM-PM-SM-001

DESCRIPCIÓN FÍSICA			
CAPACIDAD	10000 kg/día		
MARCA DEL MOTOR	Siemens		
ESTRUCTURA	Acero inoxidable		
COLOR	Azul		
TIPO DE CARGA	Superior		
TOLVA	Acero inoxidable		
CUCHILLAS ROTATORIAS	3 cuchillas en acero inoxidable		
CUCHILLAS FIJAS	2 cuchillas en acero inoxidable		
			
PESO Y DIMENSIONES EXTERIORES	CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS		
PESO NETO	700kg	MOTOR	Eléctrico
ALTURA TOTAL	210cm	POTENCIA	25Hp
ANCHO TOTAL	85cm	VELOCIDAD	1750 RPM
DIMENSIONES DE BOCA EN TOLVA	CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS		
ANCHO X LARGO	70cm * 60cm	VOLTS/HERTZ	230/+60
ALTURA DE LA TOLVA	120cm	CONSUMO NOMINAL	64/32

El Pre-molino 1, es un molino encargado del primer proceso que se le hace al plástico recuperado, este es uno de los principales de la zona de pre-molienda, este molino solo se detiene para mantenimiento en las cuchillas.

Por otro lado, tenemos al Pre-molino 2, el cual es el que tiene una mayor capacidad de producción, este molino tiene como sobre nombre por los empleados como el “monstros” debido a que tiene una gran fuerza, logrando partir tornillos y varillas de metal.

*Tabla 25. Ficha técnica Pre-molino 2.*

		<b>PROYECCIONES PLÁSTICAS</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>PPLC-ZPM-002</b>
		<b>LIRIOS DEL CAMPO S.A.S</b>	<b>VERSIÓN</b>	<b>1.001</b>
			<b>N</b>	
		<b>FICHA TÉCNICA - ZONA DE PRE-MOLIENDA</b>	<b>FECHA</b>	<b>ABRIL 2023</b>
		<b>PAGINA</b>	<b>1 de 1</b>	
		<b>S</b>		
<b>EQUIPO</b>	Pre-Molino	<b>CÓDIGO</b>	PPLC-ZPM-PM-SM-002	
<b>DESCRIPCIÓN FÍSICA</b>				
<b>CAPACIDAD</b>	20000 kg/día			
<b>MARCA DEL MOTOR</b>	siemens			

ESTRUCTURA	acero inoxidable		
COLOR	Verde		
TIPO DE CARGA	superior		
TOLVA	acero inoxidable		
CUCHILLAS	3 cuchillas en acero		
ROTATORIAS	inoxidable		
CUCHILLAS FIJAS	2 cuchillas en acero inoxidable		
<b>PESO Y DIMENSIONES EXTERIORES</b>		<b>CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS</b>	
PESO NETO	1000kg	MOTOR	Eléctrico
ALTURA TOTAL	235cm	POTENCIA	40Hp
ANCHO TOTAL	95cm	VELOCIDAD	1765 rpm
<b>DIMENSIONES DE BOCA EN TOLVA</b>		<b>CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS</b>	
ANCHO X LARGO	80cm * 65cm	VOLTS/HERTZ	230/460V - 60Hertz
LARGO	125cm	CONSUMO NOMINAL	93/46,5



Y como molino auxiliar está el Pre-molino 3, el cual es el que se emplea en caso de que alguno de los dos molinos principales esté en parada por mantenimiento.

*Tabla 26. Ficha técnica Pre-molino 3.*

		<b>CÓDIG</b>	<b>PPLC-ZPM-</b>
<b>PROYECCIONES PLÁSTICAS</b>		<b>O</b>	<b>003</b>
	<b>LIRIOS DEL CAMPO S.A.S</b>	<b>VERSI</b>	<b>1.001</b>
		<b>ÓN</b>	
<b>FICHA TÉCNICA - ZONA DE PRE-</b>		<b>FECHA</b>	<b>ABRIL 2023</b>
<b>MOLIENDA</b>		<b>PAGIN</b>	<b>1 de 1</b>
		<b>AS</b>	
<b>EQUIPO</b>	Pre-Molino	<b>CÓDIGO</b>	PPLC-ZPM-PM-SM-003
<b>DESCRIPCIÓN FÍSICA</b>			
<b>CAPACIDAD</b>	5000 kg/día		
<b>MARCA DEL MOTOR</b>	Siemens		
<b>ESTRUCTURA</b>	Acero inoxidable		
<b>COLOR</b>	Verde oscuro		
<b>TIPO DE CARGA</b>	Superior		
<b>TOLVA</b>	Acero inoxidable		
<b>CUCHILLAS</b>	3 cuchillas en acero		
<b>ROTATORIAS</b>	inoxidable		
<b>CUCHILLAS FIJAS</b>	2 cuchillas en acero inoxidable		
<b>PESO Y DIMENSIONES EXTERIORES</b>		<b>CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS</b>	
<b>PESO NETO</b>	700kg	<b>MOTOR</b>	Eléctrico



ALTURA TOTAL	198cm	<b>POTENCIA</b>	20Hp
ANCHO TOTAL	80cm	<b>VELOCIDAD</b>	1500 RPM
DIMENSIONES DE BOCA EN TOLVA		<b>CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS</b>	
ANCHO X LARGO	70cm * 60cm	<b>VOLTS/HERTZ</b>	230/+60
ALTURA DE LA TOLVA	115cm	<b>CONSUMO NOMINAL</b>	64/32

Como último activo de la zona de Pre-molienda se encuentra la lavadora de soplado, la cual es la encargada de procesar cualquier embace de plástico, esta máquina permite triturar, lavar y secar los embaces plásticos en un solo trabajo, debido a que esta tiene un diseño en la que permite realizar estas tres actividades, dejando de tal forma el material listo para realizarle su segunda molido en la zona de molienda compacta.

*Tabla 27. Ficha técnica Lavadora de soplado.*

	<b>PROYECCIONES PLÁSTICAS</b>	<b>CÓDIG</b>	<b>PPLC-ZPM-</b>
	<b>LIRIOS DEL CAMPO S.A.S</b>	<b>O</b>	<b>001</b>
		<b>VERSI</b>	<b>1.001</b>
		<b>ÓN</b>	
	<b>FICHA TÉCNICA - ZONA DE</b>	<b>FECHA</b>	<b>ABRIL 2023</b>
	<b>PRE-MOLIENDA</b>	<b>PAGIN</b>	<b>1 de 1</b>
		<b>AS</b>	

<b>EQUIPO</b>	Lavadora de Soplado	<b>CÓDIGO</b>	PPLC-ZPM-LS-SM-004	
<b>DESCRIPCIÓN FÍSICA</b>				
<b>CAPACIDAD</b>				
<b>MARCA DEL MOTOR</b>	Siemens			
<b>ESTRUCTURA</b>	Acero inoxidable			
<b>COLOR</b>	Negro			
<b>TIPO DE CARGA</b>	Superior			
<b>TOLVA</b>	Acero inoxidable			
<b>CUCHILLAS ROTATORIAS</b>	2 cuchillas en acero inoxidable.			
<b>CUCHILLAS FIJAS</b>	4 cuchillas en acero inoxidable.			
<b>PESO Y DIMENSIONES EXTERIORES</b>			<b>CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS</b>	
<b>PESO NETO</b>	1200kg		<b>MOTOR</b>	Eléctrico
<b>ALTURA TOTAL</b>	178cm		<b>POTENCIA</b>	40Hp
<b>ANCHO TOTAL</b>	220cm	<b>VELOCIDAD</b>	1765 rpm	
<b>DIMENSIONES DEL TANQUE</b>		<b>CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS</b>		
<b>DIÁMETRO DEL TANQUE</b>	110cm	<b>VOLTS/HERTZ</b>	230/460V - 60Hertz	
<b>DIÁMETRO COMPUERTA</b>	45cm	<b>CONSUMO NOMINAL</b>	93/46,5	

Las fichas técnicas de cada uno de los activos de la zona de Pre-molienda cuentan con las características físicas de cada una de las máquinas, como las características de los motores de cada una de estas, cabe resaltar que cada una de estas máquinas fueron diseñadas empíricamente por un tercero, por lo que no se contaba con anterioridad algún registro que contuviera información sobre las máquinas.

### Zona 3: Lavado

Como el nombre de esta zona lo indica, es la encargada de realizar el lavado del material después de ser pre-molido, esto se realiza debido a que el material llega sucio, con mal olor e incluso con veneno, por lo cual se debe realizar un lavado adecuado. Debido a que los activos de esta zona presentan un papel importante en el procesamiento del plástico se les realizó una ficha técnica para cada uno de las máquinas implicadas en esta zona. Esta zona tiene en total 4 máquinas que presentan las mismas características físicas como en los motores de estas.

*Tabla 28. Ficha técnica Lavadora 1*

	<b>CÓDIG</b>	<b>PPLC-ZL-</b>
<b>PROYECCIONES PLÁSTICAS LIRIOS</b>	<b>O</b>	<b>001</b>
	<b>VERSIÓ</b>	<b>1.001</b>
<b>DEL CAMPO S.A.S</b>	<b>N</b>	
<b>FICHA TÉCNICA - ZONA DE LAVADO</b>	<b>FECHA</b>	<b>ABRIL</b>
		<b>2023</b>

		<b>PAGIN</b>	
		<b>AS</b>	
		<b>1 de 1</b>	
<b>EQUIPO</b>	Lavadora	<b>CÓDIGO</b>	PPLC-ZL-LV-SM-001
<b>DESCRIPCIÓN FÍSICA</b>			
<b>CAPACIDAD</b>	90kg/lavada		
<b>COLOR</b>	Verde		
<b>TIPO DE CARGA</b>	Superior		
<b>TIPO DE TANQUE</b>	Acero inoxidable		
<b>TIPO DE CUCHILLA</b>	1 acero inoxidable		
<b>CONEXIONES DE</b>	1 conexión		
<b>AGUA</b>	superior		
<b>DESAGÜE</b>	1 inferior del tanque		
<b>TAPA SUPERIOR</b>	Acero inoxidable		
<b>PESO Y DIMENSIONES</b>		<b>CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS</b>	
<b>PESO NETO</b>	500kg	<b>MOTOR</b>	Siemens - Eléctrico
<b>ALTURA TOTAL</b>	145cm	<b>POTENCIA</b>	25Hp
<b>ANCHO TOTAL</b>	85cm	<b>VELOCIDAD</b>	1750 RPM
<b>DIMENSIONES DEL TANQUE</b>		<b>CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS</b>	
<b>ALTURA</b>	80cm	<b>VOLTS/HERTZ</b>	230/+60



DIÁMETRO	60cm	<b>CONSUMO NOMINAL</b>	64/32
----------	------	----------------------------	-------

*Tabla 29. Ficha técnica Lavadora 2*

	PROYECCIONES PLÁSTICAS LIRIOS DEL CAMPO S.A.S	CÓDIG O	PPLC-ZL- 002
		<b>VERSIÓ N</b>	<b>1.001</b>
		<b>FECHA</b>	<b>ABRIL 2023</b>
	<b>FICHA TÉCNICA - ZONA DE LAVADO</b>	<b>PAGIN AS</b>	<b>1 de 1</b>
EQUIPO	Lavadora	<b>CÓDIGO</b>	PPLC-ZL-LV-SM-002
DESCRIPCIÓN FÍSICA			
CAPACIDAD	90kg/lavada		
COLOR	Verde		

TIPO DE CARGA	Superior		
TIPO DE TANQUE	Acero inoxidable		
TIPO DE CUCHILLA	1 acero inoxidable		
CONEXIONES DE AGUA	1 conexión superior		
DESAGÜE	1 inferior del tanque		
TAPA SUPERIOR	Acero inoxidable		
<b>PESO Y DIMENSIONES</b>		<b>CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS</b>	
PESO NETO	500kg	<b>MOTOR</b>	Siemens - Eléctrico
ALTURA TOTAL	145cm	<b>POTENCIA</b>	25Hp
ANCHO TOTAL	85cm	<b>VELOCIDAD</b>	1750 RPM
<b>DIMENSIONES DEL TANQUE</b>		<b>CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS</b>	
ALTURA	80cm	<b>VOLTS/HERTZ</b>	230/+60
DIÁMETRO	60cm	<b>CONSUMO NOMINAL</b>	64/32

*Tabla 30. Ficha técnica Lavadora 3*

PROYECCIONES PLÁSTICAS LIRIOS	CÓDIG	PPLC-ZL-
DEL CAMPO S.A.S	O	003


**FICHA TÉCNICA - ZONA DE LAVADO**

**VERSIÓN**  
N 1.001

**FECHA**  
ABRIL  
2023

**PAGIN**  
AS 1 de 1

<b>EQUIPO</b>	Lavadora	<b>CÓDIGO</b>	PPLC-ZL-LV-SM-003
<b>DESCRIPCIÓN FÍSICA</b>			
<b>CAPACIDAD</b>	90kg/lavada		
<b>COLOR</b>	Verde		
<b>TIPO DE CARGA</b>	Superior		
<b>TIPO DE TANQUE</b>	Acero inoxidable		
<b>TIPO DE CUCHILLA</b>	1 acero inoxidable		
<b>CONEXIONES DE AGUA</b>	1 conexión superior		
<b>DESAGÜE</b>	1 inferior del tanque		
<b>TAPA SUPERIOR</b>	Acero inoxidable		
<b>PESO Y DIMENSIONES</b>		<b>CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS</b>	
<b>PESO NETO</b>	500kg	<b>MOTOR</b>	Siemens - Eléctrico



ALTURA TOTAL	145cm	POTENCIA	25Hp
ANCHO TOTAL	85cm	VELOCIDAD	1750 RPM
DIMENSIONES DEL TANQUE		CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	
ALTURA	80cm	VOLTS/HERTZ	230/+60
DIÁMETRO	60cm	CONSUMO NOMINAL	64/32

Tabla 31. Ficha técnica Lavadora 4.

		CÓDIG	PPLC-ZL-
<b>PROYECCIONES PLÁSTICAS LIRIOS</b>		<b>O</b>	<b>004</b>
<b>DEL CAMPO S.A.S</b>		<b>VERSIÓ</b>	<b>1.001</b>
		<b>N</b>	
		<b>FECHA</b>	<b>ABRIL</b>
<b>FICHA TÉCNICA - ZONA DE LAVADO</b>		<b>2023</b>	
		<b>PAGIN</b>	<b>1 de 1</b>
		<b>AS</b>	
EQUIPO	Lavadora	CÓDIGO	PPLC-ZL-LV-SM-004
DESCRIPCIÓN FÍSICA			



CAPACIDAD	90kg/lavada
COLOR	Verde
TIPO DE CARGA	Superior
TIPO DE TANQUE	Acero inoxidable
TIPO DE CUCHILLA	1 acero inoxidable
CONEXIONES DE AGUA	1 conexión superior
DESAGÜE	1 inferior del tanque
TAPA SUPERIOR	Acero inoxidable



PESO Y DIMENSIONES		CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS	
PESO NETO	500kg	MOTOR	Siemens - Eléctrico
ALTURA TOTAL	145cm	POTENCIA	25Hp
ANCHO TOTAL	85cm	VELOCIDAD	1750 RPM
DIMENSIONES DEL TANQUE		CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	
ALTURA	80cm	VOLTS/HERTZ	230/+60
DIÁMETRO	60cm	CONSUMO NOMINAL	64/32

Estas fichas técnicas para cada una de las lavadoras permiten tener una mejor idea de cómo funcionan y qué características tiene cada una.

#### Zona 4: Secado

La zona de secado cuenta con un total de 4 máquinas encargadas de secar el plástico, estas son centrifugas que se adaptaron para realizar el proceso de secado en materiales plásticos.

*Tabla 32. Ficha técnica Secadora 1.*

	<b>PROYECCIONES PLÁSTICAS</b>		<b>CÓDIGO</b>	<b>PPLC-ZS-001</b>
	<b>LIRIOS DEL CAMPO S.A.S</b>		<b>VERSIÓN</b>	<b>1.001</b>
			<b>N</b>	
	<b>FICHA TÉCNICA - ZONA DE SECADO</b>		<b>FECHA</b>	<b>ABRIL 2023</b>
		<b>PAGINA</b>	<b>1 de 1</b>	
		<b>S</b>		
<b>EQUIPO</b>	Secadora	<b>CÓDIGO</b>	PPLC-ZS-SC-SM-001	
<b>DESCRIPCIÓN FÍSICA</b>				
<b>CAPACIDAD</b>	300 kg/secada			
<b>MARCA</b>	Siemens			
<b>ESTRUCTURA</b>	Acero inoxidable			
<b>COLOR</b>	Verde			



TIPO DE CARGA	Superior		
TIPO DE TANQUE	Acero inoxidable		
RELACIÓN DE RUIDO	50-60db		
CLASIFICACIÓN	Centrifuga industrial		
<b>PESO Y DIMENSIONES</b>		<b>CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS</b>	
PESO NETO	1000kg	<b>MOTOR</b>	Eléctrico
ALTURA TOTAL	130cm	<b>POTENCIA</b>	25Hp
ANCHO TOTAL	155cm	<b>VELOCIDAD</b>	1750RPM
<b>DIMENSIONES DEL TAMBOR</b>		<b>CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS</b>	
PROFUNDIDAD	56cm	<b>VOLTS/HERTZ</b>	230/+60
DÍAMETRO	122cm	<b>CONSUMO NOMINAL</b>	64/32

La secadora 1, es un activo auxiliar de la zona 4, debido a que esta se pone en funcionamiento cuando las secadoras principales necesitan mantenimiento, es de mucho apoyo debido a que cuenta con una buena capacidad por lavada.

Por otro lado, tenemos la secadora 2, esta es una de las dos secadoras principales, está en constante trabajo mientras se esté lavando material, además presenta una gran eficiencia debido a que tiene una buena capacidad de material y un corto tiempo de ejecución.

*Tabla 33. Ficha técnica Secadora 2.*

		<b>CÓDIG</b>	<b>PPLC-ZS-</b>
<b>PROYECCIONES PLÁSTICAS LIRIOS</b>		<b>O</b>	<b>002</b>
<b>DEL CAMPO S.A.S</b>		<b>VERSIÓ</b>	<b>1.001</b>
		<b>N</b>	
<b>FICHA TÉCNICA - ZONA DE SECADO</b>		<b>FECHA</b>	<b>ABRIL</b>
			<b>2023</b>
		<b>PAGIN</b>	<b>1 de 1</b>
		<b>AS</b>	
<b>EQUIPO</b>	Secadora	<b>CÓDIGO</b>	PPLC-ZS-SC-SM-002
<b>DESCRIPCIÓN FÍSICA</b>			
<b>CAPACIDAD</b>	250 Kg/Secada		
<b>MARCA</b>	siemens		
<b>ESTRUCTURA</b>	acero inoxidable		
<b>COLOR</b>	verde		
<b>TIPO DE CARGA</b>	superior		
<b>TIPO DE TANQUE</b>	acero inoxidable		
<b>RELACIÓN DE RUIDO</b>	50-60dB		
<b>CLASIFICACIÓN</b>	centrifuga industrial		
<b>PESO Y DIMENSIONES</b>		<b>CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS</b>	



PESO NETO	1000kg	<b>MOTOR</b>	Eléctrico
ALTURA TOTAL	130cm	<b>POTENCIA</b>	25Hp
ANCHO TOTAL	155cm	<b>VELOCIDAD</b>	1750RPM
<b>DIMENSIONES DEL TAMBOR</b>		<b>CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS</b>	
PROFUNDIDAD	56cm	<b>VOLTS/HERTZ</b>	230/+60
DIÁMETRO	122cm	<b>CONSUMO NOMINAL</b>	64/32

Otra de los activos auxiliares de la zona 4, es la secadora 3, esta secadora es de un menor tamaño, pero de igual forma tiene una gran eficiencia de secado, debido a que alcanzan velocidades de casi las 1500rpm.

*Tabla 34. Ficha técnica Secadora 3*

	<b>PROYECCIONES PLASTIAS LIRIOS</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>PPLC-ZS-003</b>
	<b>DEL CAMPO S.A.S</b>	<b>VERSIÓN</b>	<b>1.001</b>
		<b>N</b>	
		<b>FECHA</b>	<b>ABRIL 2023</b>
	<b>FICHA TÉCNICA - ZONA DE SECADO</b>	<b>PAGINA</b>	<b>1 de 1</b>
	<b>S</b>		
<b>EQUIPO</b>	Secadora	<b>CÓDIGO</b>	PPLC-ZS-SC-SM-003

DESCRIPCIÓN FÍSICA	
CAPACIDAD	100 kg/secada
MARCA	Siemens
ESTRUCTURA	Acero inoxidable
COLOR	Verde
TIPO DE CARGA	Superior
TIPO DE TANQUE	Acero inoxidable
RELACIÓN DE RUIDO	50-60db
CLASIFICACIÓN	Centrifuga industrial

PESO Y DIMENSIONES		CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS	
PESO NETO	500kg	MOTOR	Eléctrico
ALTURA TOTAL	90cm	POTENCIA	20Hp
ANCHO TOTAL	120cm	VELOCIDAD	1500RPM
DIMENSIONES DEL TAMBOR		CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	
PROFUNDIDAD	40cm	VOLTS/HERTZ	230/+60
DÍAMETRO	80cm	CONSUMO NOMINAL	64/32

La secadora 4, es el segundo activo principal de la zona 4, igual que las demás, tiene características físicas adecuadas para el proceso de secado que se le debe aplicar al material ya lavado.

*Tabla 35. Ficha técnica Secadora 4.*

	PROYECCIONES PLASTIAS LIRIOS	CÓDIGO	PPLC-ZS-004
	DEL CAMPO S.A.S	VERSIÓN	1.001
	FICHA TÉCNICA - ZONA DE SECADO	FECHA	ABRIL 2023
		PAGINAS	1 de 1
		EQUIPO	Secadora
DESCRIPCIÓN FÍSICA			
CAPACIDAD	300 Kg/Secada		
MARCA	Siemens		
ESTRUCTURA	Acero inoxidable		
COLOR	Azul		
TIPO DE CARGA	Superior		
TIPO DE TANQUE	Acero inoxidable		
RELACIÓN DE RUIDO	50-60db		



CLASIFICACIÓN	Centrifuga industrial		
PESO Y DIMENSIONES		CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS	
PESO NETO	1000kg	MOTOR	Eléctrico
ALTURA TOTAL	145cm	POTENCIA	25Hp
ANCHO TOTAL	148cm	VELOCIDAD	1750RPM
DIMENSIONES DEL TAMBOR		CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	
PROFUNDIDAD	55cm	VOLTS/HERTZ	230/+60
DIÁMETRO	120cm	CONSUMO NOMINAL	64/32

#### Zona 5: Molinos compactos

Las máquinas de esta zona se encargan de realizar la última molienda del material y a su vez se empaqueta y pesa para almacenarlo, se cuenta con dos molinos, dos cosedoras y una báscula.

El molino compacto 1, es el que se emplea para darle específicamente el último procesamiento a los envases plásticos.

*Tabla 36. Ficha técnica Molino compacto 1.*

<b>PROYECCIONES PLÁSTICAS</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>PPLC-ZMC-</b>
<b>LIRIOS DEL CAMPO S.A.S</b>		<b>001</b>



**FICHA TÉCNICA - ZONA DE  
MOLIENDA COMPACTA**

**VERSIÓN 1.001**

**FECHA ABRIL 2023**

**PAGINAS 1 de 1**

**EQUIPO Molino CÓDIGO PPLC-ZMC-MC-SM-001**

**DESCRIPCIÓN FÍSICA**

**CAPACIDAD 1000 Kg/h**

**MARCA Siemens**

**ESTRUCTURA Acero inoxidable**

**COLOR V. Azulado**

**TIPO DE CARGA Superior**

**TOLVA Acero inoxidable**

**CUCHILLAS 3 cuchillas en acero**

**ROTATORIAS inoxidable**

**CUCHILLAS FIJAS 2 cuchillas en acero  
inoxidable**



**PESO Y DIMENSIONES EXTERIORES**

**CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS**

**PESO NETO 700kg**

**MOTOR Eléctrico**

**ALTURA TOTAL 178cm**

**POTENCIA 30Hp**

**ANCHO TOTAL 120cm**

**VELOCIDAD 1800RPM**

**DIMENSIONES DE BOCA EN TOLVA**

**CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS**

**ANCHO X LAGO 52 cm \* 55 cm**

**VOLTS/HERTZ 220/440 V**

ALTURA TOLVA	108cm	CONSUMO NOMINAL	70/35
--------------	-------	-----------------	-------

Por otro lado, tenemos el molino compacto 2, este se emplea para darle el último proceso de molido al material plástico.

*Tabla 37. Ficha técnica Molino compacto 2.*

	<b>PROYECCIONES PLÁSTICAS LIRIOS</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>PPLC-ZMC-002</b>
	<b>DEL CAMPO S.A.S</b>	<b>VERSIÓN</b>	<b>1.001</b>
	<b>FICHA TÉCNICA - ZONA DE</b>	<b>FECHA</b>	<b>ABRIL 2023</b>
	<b>MOLIENDA COMPACTA</b>	<b>PAGINAS</b>	<b>1 de 1</b>
<b>EQUIPO</b>	Molino	<b>CÓDIGO</b>	PPLC-ZMC-MC-SM-002
<b>DESCRIPCIÓN FÍSICA</b>			
<b>CAPACIDAD</b>	1000 Kg/h		
<b>MARCA</b>	Siemens		
<b>ESTRUCTURA</b>	Acero inoxidable		
<b>COLOR</b>	Verde		
<b>TIPO DE CARGA</b>	Superior		
<b>TOLVA</b>	Acero inoxidable		
<b>CUCHILLAS</b>	3 cuchillas en acero		
<b>ROTATORIAS</b>	inoxidable		



<b>CUCHILLAS FIJAS</b>		2 cuchillas en acero inoxidable.	
<b>PESO Y DIMENSIONES EXTERIORES</b>		<b>CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS</b>	
<b>PESO NETO</b>	700kg	<b>MOTOR</b>	Eléctrico
<b>ALTURA TOTAL</b>	169cm	<b>POTENCIA</b>	25Hp
<b>ANCHO TOTAL</b>	112cm	<b>VELOCIDAD</b>	1750 RPM
<b>DIMENSIONES DE LA TOLVA</b>		<b>CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS</b>	
<b>ANCHO X LARGO</b>	46 cm * 31 cm	<b>VOLTS/HERTZ</b>	230/+60
<b>ALTURA DE LA TOLVA</b>	83cm	<b>CONSUMO NOMINAL</b>	64/32

Para sellar los costales se emplean dos cosedoras con las mismas características.

*Tabla 38. Ficha técnica Cosedora 1*

	<b>PROYECCIONES PLASTIAS LIRIOS</b>	<b>CÓDIG</b>	<b>PPLC-ZMC-</b>
	<b>DEL CAMPO S.A.S</b>	<b>O</b>	<b>003</b>
		<b>VERSI</b>	<b>1.001</b>
		<b>ÓN</b>	
		<b>FECHA</b>	<b>ABRIL 2023</b>

<b>FICHA TÉCNICA - ZONA DE</b>		<b>PAGIN</b>	
<b>MOLIENDA COMPACTA</b>		<b>AS</b>	
<b>EQUIPO</b>	<b>COSEDORA</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>PPLC-ZMC-CO-JC-001</b>
<b>DESCRIPCIÓN FÍSICA</b>			
<b>DISEÑO</b>	Chino		
<b>MARCA</b>	Siemens		
<b>CADENETA</b>	Un solo hilo		
<b>COLOR</b>	Gris		
<b>LUBRICACIÓN</b>	Bomba de aceite		
<b>ASA</b>	Plástico		
<b>CORTE</b>	Automático		
<b>PESO NETO</b>	6 kg		
<b>CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS Y ELÉCTRICAS</b>		<b>CUENTA CON</b>	
<b>MOTOR</b>	6 Kg	<b>PAQUETE DE AGUJAS</b>	1 paquete
<b>VELOCIDAD</b>	1250 RPM	<b>LLAVE DE AJUSTE</b>	1 llave de ajustable de aguja
<b>VOLTS</b>	110 V	<b>BANDA</b>	dentada
<b>RENDIMIENTO</b>	6 horas	<b>CERTIFICADA</b>	
<b>PUNTADA</b>	8,5 mm	ISO9002 - CE - TUV	



Tabla 39. Ficha técnica Cosedora 2.

		<b>PROYECCIONES PLASTIAS LIRIOS</b>	<b>CÓDIG O</b>	<b>PPLC-ZMC-004</b>
		<b>DEL CAMPO S.A.S</b>	<b>VERSI</b>	<b>1.001</b>
		<b>FICHA TÉCNICA - ZONA DE</b>	<b>ÓN</b>	<b>FECHA ABRIL 2023</b>
		<b>MOLIENDA COMPACTA</b>	<b>PAGIN</b>	<b>1 de 1</b>
		<b>AS</b>		
<b>EQUIPO</b>	<b>COSEDORA</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>PPLC-ZMC-CO-JC-002</b>	
<b>DESCRIPCIÓN FÍSICA</b>				
<b>DISEÑO</b>	Chino			
<b>MARCA</b>	Siemens			
<b>CADENETA</b>	Un solo hilo			
<b>COLOR</b>	Gris			
<b>LUBRICACIÓN</b>	Bomba de aceite			
<b>ASA</b>	Plástico			
<b>CORTE</b>	Automático			
<b>PESO NETO</b>	6 kg			
<b>CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS Y ELÉCTRICAS</b>			<b>CUENTA CON</b>	



MOTOR	6 Kg	<b>PAQUETE DE AGUJAS</b>	1 paquete
VELOCIDAD	1250 RPM	<b>LLAVE DE AJUSTE</b>	1 llave de ajustable de aguja
VOLTS	110 V	<b>BANDA</b>	dentada
RENDIMIENTO	6 horas	<b>CERTIFICADA</b>	
PUNTADA	8,5 mm	ISO9002 - CE - TUV	

Se emplea una báscula digital para pesar cada uno de los costales con material que van a ser almacenados.

*Tabla 40. Ficha técnica bascula 2.*

	PROYECCIONES PLASTIAS LIRIOS	<b>CÓDIG</b>	PPLC-ZMC-005	
	DEL CAMPO S.A.S	<b>VERSI</b>	<b>1.001</b>	
	<b>FICHA TÉCNICA - ZONA DE</b>	<b>ÓN</b>	<b>FECHA</b>	<b>ABRIL 2023</b>
	<b>ALMACENAMIENTO</b>	<b>PAGIN</b>	<b>AS</b>	<b>1 de 1</b>
EQUIPO	BASCULA	<b>CÓDIGO</b>	PPLC-ZMC-BA-LE-002	
<b>DESCRIPCIÓN FÍSICA</b>				

CAPACIDAD	100kg
MARCA	Lexus
DESPLAYE	5 dígitos, tipo LED
TECLADO	Teclas de pulsadores
TEMPERATURA DE OPERACIÓN	0-40 °C
MÁXIMA HUMEDAD	85%, humedad relativa
ALIMENTACIÓN	110v
PLATAFORMA	40*70cm
CARCASA	Acero inoxidable
BATERÍA	6VDC/40h de autonomía



La ficha técnica de cada uno de los activos de la zona de molienda compacta nos proporciona la información de cada uno de estos, permitiendo tener una mejor percepción de cómo funcionan y los componentes que los conforman.

#### ❖ Zona 6: Almacén

Esta zona cuenta con dos tras-paletas o también conocidas como porta estibas, y una báscula para rectificar que todo material que se almacena o despache cuente con el peso adecuado.

La tras-paleta 1, cuenta con la capacidad de transportar más peso, por lo cual se emplea en momentos en que toque transportar mayor peso o la tras-paleta 2 este en mantenimiento.

*Tabla 41. Ficha técnica Tras-paleta 1.*

	PROYECCIONES PLASTIAS	CÓDIG O	PPLC-ZA-001	
	LIRIOS DEL CAMPO S.A.S	VERSI ÓN	1.001	
	FICHA TÉCNICA - ZONA DE ALMACENAMIENTO	FECHA	ABRIL 2023	
		PAGIN AS	1 de 1	
EQUIPO	TRAS-PALETA	CÓDIGO	PPLC-ZA-TP- ST-001	
DESCRIPCIÓN FÍSICA				
CAPACIDAD - KG		1500KG		
ALTURA MAX/MIN		190/74 mm		
LARGO DE LAS UÑAS		115cm		
ANCHO DE LAS UÑAS		16cm		
ANCHO ENTRE UÑAS		55cm		
TAMAÑO RUEDA DELANTERA		70*70mm		
				

TAMAÑO RUEDA TRASERA	180*50mm
MATERIAL DE RUEDAS	Poliuretano
PESO APROXIMADO	70Kg

Tabla 42. Ficha técnica Tras-paleta 2.

	PROYECCIONES PLASTIAS LIRIOS DEL CAMPO S.A.S	CÓDIGO	PPLC-ZA- 002
		VERSIÓN	1.001
		N	
		FECHA	ABRIL 2023
	FICHA TÉCNICA - ZONA DE ALMACENAMIENTO	PAGINA	1 de 1
	S		
EQUIPO	TRAS-PALETA	CÓDIGO	PPLC-ZA-TP-ST-002

DESCRIPCIÓN FÍSICA

CAPACIDAD	1000KG
ALTURA MAX/MIN	190/74 mm
LARGO DE LAS UÑAS	115cm
ANCHO DE LAS UÑAS	16cm



ANCHO ENTRE UÑAS	55cm
TAMAÑO RUEDA DELANTERA	70*70mm
TAMAÑO RUEDA TRASERA	180*50mm
MATERIAL DE RUEDAS	Poliuretano
PESO APROXIMADO	70Kg

*Tabla 43. Ficha técnica Bascula 3.*

	PROYECCIONES PLÁSTICAS	CÓDIGO	PPLC-ZA-003
	LIRIOS DEL CAMPO S.A.S	VERSIÓN	1.001
	FICHA TÉCNICA - ZONA DE ALMACENAMIENTO	FECHA	ABRIL 2023
		PAGINAS	1 de 1
EQUIPO	BASCULA	CÓDIGO	PPLC-ZA-BA-LE-003
DESCRIPCIÓN FÍSICA			
CAPACIDAD	300kg		
MARCA	Lexus		

DESPLAYE	5 dígitos, tipo LED
TECLADO	„, teclas de pulsadores
TEMPERATURA DE OPERACIÓN	0-40 °C
MÁXIMA HUMEDAD	85%, humedad relativa
ALIMENTACIÓN	110v
PLATAFORMA	40*70cm
CARCASA	Acero inoxidable
BATERÍA	6VDC/40h de autonomía



### Ficha Técnica De Equipos Del Taller

Al igual que con la maquinaria empleada para el proceso de triturado, se establecieron las fichas técnicas respectivas para cada uno de los equipos del taller empleados para realizar las actividades de mantenimiento a cada una de los activos de la empresa y a su edificación.

Se establecieron las fichas técnicas de los siguientes equipos:

En primer lugar, tenemos las pulidoras, estas son empleadas para realizar cualquier tipo de corte, ya sea en madera, metales y concreto, pero se emplean principalmente para amolar las cuchillas de los activos de pre-molienda y molienda compacta.

Tabla 44. Ficha técnica pulidora pequeña.

		CÓDIG	FT-EQ-
PROYECCIONES PLÁSTICAS LIRIOS		O	001
DEL CAMPO S.A.S		<b>VERSI</b>	<b>1.001</b>
		<b>ÓN</b>	
		<b>FECHA</b>	<b>MAYO</b>
			<b>2023</b>
<b>FICHA TÉCNICA - EQUIPOS</b>		<b>PAGIN</b>	<b>1 de 1</b>
		<b>AS</b>	
		PULIDORA	
EQUIPO	PULIDORA INDUSTRIAL PEQUEÑA	<b>REFERENCIA</b>	ANGULAR 4-1/2 PULG MAKITA 9564P
<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>			
POTENCIA DE ENTRADA:	1.400W		
DIÁMETRO DEL DISCO:	115mm (4-1/2 pulg)		
VELOCIDAD SIN CARGA:	10.500 rpm		
DIMENSIONES (L X A X A):	307x129x103mm (12-1/8 x5-1/8 x4 pulg)		



PESO NETO:	2,4kg (5,3lbs)
<b>CARACTERÍSTICAS GENERALES</b>	
<b>Interruptor tipo paleta fácil de operar.</b>	
<b>Conduce una mayor potencia sin aumento de tamaño del motor.</b>	
<b>Engranajes y rodamientos más durables.</b>	
<b>Diseñado especialmente para un trabajo de todo el día.</b>	

*Tabla 45. Ficha técnica pulidora grande.*

	<b>PROYECCIONES PLÁSTICAS LIRIOS</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>FT-EQ-002</b>
	<b>DEL CAMPO S.A.S</b>	<b>VERSIÓN</b>	<b>1.001</b>
		<b>N</b>	
		<b>FECHA</b>	<b>MAYO 2023</b>
	<b>FICHA TÉCNICA - EQUIPOS</b>	<b>PAGINA</b>	<b>1 de 1</b>
		<b>S</b>	
<b>EQUIPO</b>	<b>PULIDORA INDUSTRIAL GRANDE</b>	<b>REFERENCIA</b>	<b>PULIDORA 9" DEWALT DWE4559-B3</b>
<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>			

POTENCIA DE ENTRADA:	2400 W	
DIÁMETRO DEL DISCO:	9 pulg	
VELOCIDAD SIN CARGA:	6500 RPM	
DIMENSIONES (L X A X A):	307x129x103mm (12-1/8 x5-1/8 x4 pulg)	
PESO NETO:	5,2 kg	

### CARACTERÍSTICAS GENERALES

Guarda sin llave - Permite cambios y movimientos en forma más fácil

Caja de engranajes de bajo perfil que permite al usuario trabajar en lugares estrechos

Mango anti-vibración de tres posiciones que provee al usuario diferentes opciones a la hora de trabajar reduciendo la vibración

Gatillo de seguridad de dos pasos que disminuye el riesgo de encendido accidental

Anillo Anti-vibración diseñado para reducir la vibración

*Tabla 46. Ficha técnica taladro percutor.*

**CÓDIGO FT-EQ-003**

<b>PROYECCIONES PLÁSTICAS LIRIOS</b>		<b>VERSIÓN</b>	<b>1.001</b>
<b>DEL CAMPO S.A.S</b>		<b>N</b>	
	<b>FICHA TÉCNICA - EQUIPOS</b>		<b>FECHA</b>
			<b>MAYO</b>
			<b>2023</b>
		<b>PAGINA</b>	<b>1 de 1</b>
		<b>S</b>	
<b>TALADRO PERCUTOR DE</b>			
<b>EQUIPO</b>	<b>TALADRO PERCUTOR</b>	<b>REFERENCIA</b>	<b>1/2" 710W DWD024</b>
			<b>DEWALT</b>
<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>			
<b>POTENCIA:</b>		650 W.	
<b>AMPERAJE:</b>		5,4 Amp.	
<b>TAMAÑO DEL</b>		1/2 pulg.	
<b>MANDRIL:</b>			
<b>VELOCIDAD DE GIRO</b>		2800 RPM.	
<b>EN VACÍO:</b>			
<b>FRECUENCIA DEL</b>		47600 GPM.	
<b>PERCUTOR:</b>			
<b>CARACTERÍSTICAS GENERALES</b>			
Perforar agujeros de pequeño diámetro en madera, metal, plástico y mampostería para diversos tipos de anclajes y fijaciones			



Atornillado y ajustes ligeros en una amplia gama de materiales con varios tipos de anclajes y fijaciones

Agujeros de diámetro mediano adicionales en madera, más comúnmente con brocas espada

Tabla 47. Ficha técnica compresor.

		<b>PROYECCIONES PLÁSTICAS LIRIOS</b>		<b>CÓDIGO</b>	<b>FT-EQ-004</b>
		<b>DEL CAMPO S.A.S</b>		<b>VERSIÓN</b>	<b>1.001</b>
<b>FICHA TÉCNICA - EQUIPOS</b>				<b>N</b>	<b>MAYO</b>
				<b>FECHA</b>	<b>2023</b>
				<b>PAGINA</b>	<b>1 de 1</b>
				<b>S</b>	
<b>EQUIPO</b>	<b>COMPRESOR</b>	<b>REFERENCIA</b>	<b>COMPRESOR 3.5HP 145 PSI</b>		
			<b>BAUKER 100LTS</b>		
<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>					
POTENCIA:	1500 W				
PRESIÓN	145 PSI.				
MÁXIMA:					
VOLTAJE:	220 V				
PESO:	24 kg				
MATERIAL:	Acero Inoxidable				



---

**CARACTERÍSTICAS GENERALES**


---

Con protector térmico

---

Posee boquilla parta regular tanto la cantidad de pintura como la cantidad de aire

---

Es ideal para trabajos en la industria automotriz, ebanistería y marquetería, así mismo en talleres de pintura y artesanías.

---

También encontramos lo que son el taladro percutor, el cual se emplea principalmente para realizar perforaciones a laminas delgadas de metal y para perforar la pared en caso de que sea necesario. Por otro lado, se cuenta con el compresor, el cual se utiliza para limpiar los activos antes de realizarles una actividad de mantenimiento.

*Tabla 48. Ficha técnica equipo de soldadura pequeño*

		<b>CÓDIGO</b>	<b>FT-EQ-005</b>
	<b>PROYECCIONES PLÁSTICAS</b>	<b>VERSIÓN</b>	
	<b>LIRIOS DEL CAMPO S.A.S</b>	<b>N</b>	<b>1.001</b>
		<b>FECHA</b>	<b>MAYO</b>
	<b>FICHA TÉCNICA - EQUIPOS</b>	<b>2023</b>	
		<b>PAGINA</b>	
		<b>S</b>	<b>1 de 1</b>
<b>EQUIPO</b>	<b>EQUIPO DE SOLDADURA</b>	<b>REFERENCIA</b>	<b>MULTIMIG 225 LCD</b>
	<b>PEQUEÑO</b>	<b>A</b>	<b>110/220</b>

---

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**


---

VOLTAJE DE ENTRADA:	110 Volt / 220 Volt
CAPACIDAD DE ENTRADA:	2.2 Kva / 8.3 Kva
CIRCUITO DE VOLTAJE ABIERTO:	66V / 66V
RANGO CORRIENTE DE SALIDA (STICK):	10-70 Amps / 10-180 Amps
RANGO CORRIENTE DE SALIDA (TIG):	10-90 Amps/10-180 Amps
RANGO CORRIENTE DE SALIDA (MIG):	40-90 Amps/40-200 Amps
CICLO DE TRABAJO:	100% a 90 Amps / 40% a 200 Amps
TIPO DE TRABAJO:	Mediano




---

**CARACTERÍSTICAS GENERALES**


---

**Dimensiones: 557 x 242 x 437 mm / 22 x 10 x 18 pulgadas**

**Peso Neto: 18 Kg / 40 Lb**

**Cuenta con Manguera de gas, Pistola y Rodillos para alambres**

---

Se cuenta, con dos equipos de soldadura, estos son empleados para realizarle los rellenos a las hojas de las cuchillas de los molinos y las lavadoras, así como para realizar cualquier unión entre piezas de metal.

*Tabla 49. Ficha técnica equipo de soldara grande.*

		<b>PROYECCIONES PLÁSTICAS</b>		<b>CÓDIGO</b>	<b>FT-EQ-006</b>
		<b>LIRIOS DEL CAMPO S.A.S</b>		<b>VERSIÓN</b>	<b>1.001</b>
<b>FICHA TÉCNICA - EQUIPOS</b>				<b>FECHA</b>	<b>MAYO</b>
					<b>2023</b>
				<b>PAGINA</b>	<b>1 de 1</b>
<b>EQUIPO</b>	<b>EQUIPO DE SOLDADURA</b>	<b>REFEREN</b>	<b>CIA</b>	<b>NEXT INVERSOR 7200/</b>	
	<b>GRANDE</b>			<b>9200 - 110/220 200A</b>	
<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>					
<b>VOLTAJE DE POTENCIA:</b>		110 / 220 Volt			
<b>CORRIENTE DE</b>		21 Amps - 23.5Amps/			
<b>ENTRADA DE</b>		21Amps - 42Amps			
<b>VELOCIDAD:</b>					
<b>VOLTAJE SIN CARGA:</b>		64Volt			



CORRIENTE DE SALIDA:	30-110 Amps/30- 200Amps
VOLTAJE DE ENTRADA DE LA TASA:	24.4 Amps / 28 Amps
CICLO DE TRABAJO:	80% / 25 %
EFICIENCIA:	85%
ELECTRODO UTILIZABLE:	3/32” – 1/8”
<b>CARACTERÍSTICAS GENERALES</b>	
Dimensiones: 460 x 270 x 345 mm	
Peso Neto: 11 Kg / 24 Lb	
Clasificación De Protección IP21	

Y por último tenemos el taladro columna, este se emplea al momento de realizar alguna perforación, como son a las láminas de las hélices de las lavadoras, las bases de los molinos y las guadañas de la lavadora de soplado.

*Tabla 50. Ficha técnica taladro de columna*

	PROYECCIONES PLÁSTICAS LIRIOS	CÓDIGO	FT-EQ-007
	DEL CAMPO S.A.S	VERSIÓN	1.001
		N	

<b>FICHA TÉCNICA - EQUIPOS</b>		<b>FECHA</b>	<b>MAYO</b>
			<b>2023</b>
		<b>PAGINA</b>	<b>1 de 1</b>
		<b>S</b>	

<b>EQUIPO</b>	<b>TALADRO DE COLUMNA</b>	<b>REFERENCIA</b>	<b>INCCO DRILL PRESS</b>
		<b>A</b>	

#### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

POTENCIA:	2HP
AMPERAJE:	6,2-5,6
VOLTAJE:	208-230
VELOCIDAD:	1730 RPM.
TEMP. AMBIENTE:	40 °C

#### CARACTERÍSTICAS GENERALES

**Motor de inducción de alto rendimiento**

**Motor de inducción de alto rendimiento**

**Cambio fácil de velocidades**

**Cremalleras endurecidas**

**Columnas robustas en acero**

**Mecanismos de alta precisión**



## Índices De Instrucciones Técnicas

Con el objetivo de registrar las acciones de mantenimiento a realizar se estableció los índices de instrucciones técnicas para cada activo empleado para la triturado de plástico; teniendo en cuenta que tipo de mantenimiento se le va realizar y que actividad, para cada actividad de mantenimiento se establecieron un tipo de instrucción, se clasificaron en mecánicas, eléctricas, lubricación y generales, incluyendo el tipo de personal y cantidad, la frecuencia en la que se deben realizar las instrucciones y el tiempo de ejecución por actividad.

Cada índice de instrucciones técnicas se estableció por zonas de trabajo y para cada una de las maquinas correspondientes a su respectiva zona.

Zona 1: Descarga

*Tabla 51. Índice de instrucciones maquinas - Zona 1.*

		<b>CÓDIG</b>	<b>IND-IT-Z1-</b>
<b>PROYECCIONES PLÁSTICAS LIRIO</b>		<b>O</b>	<b>001</b>
	<b>DEL CAMPO S.A.S</b>	<b>VERSIÓ</b>	<b>1.001</b>
		<b>N</b>	
<b>ÍNDICE DE INSTRUCCIONES</b>		<b>FECHA</b>	<b>JUNIO 2023</b>
<b>TÉCNICAS MAQUINARIA</b>		<b>PAGIN</b>	<b>1 de 1</b>
		<b>A</b>	
<b>ZONA 1:</b>	<b>ZONA DE DESCARGA</b>		
<b>TIPO DE MANTENIMIENTO:</b>	Rutinario	Program	<u>X</u>
		ado	-

N°	1	EQUIPO	Camión	CÓDIGO	PPLC-ZD-CA-MD-001		
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN		IT	CP.	P	F	TE
<b>L-01-01-01</b>	Nivel del aceite motor		LUBR	1	CO	Q	10 min
<b>L-01-01-02</b>	Nivel del líquido de frenos		LUBR	1	CO	Q	10 min
<b>L-01-01-03</b>	Nivel del líquido limpiaparabrisas		LUBR	1	CO	Q	10 min
<b>L-01-01-04</b>	Nivel del líquido hidráulico		LUBR	1	CO	Q	10 min
<b>L-01-01-05</b>	Nivel del líquido refrigerante de motor		LUBR	1	CO	Q	10 min
<b>M-01-01-01</b>	Cambio de filtros de aceite del motor		MEC	1	CO	T	60 min
<b>M-01-01-02</b>	Filtros de ACPM		MEC	1	CO	T	60 min
<b>M-01-01-03</b>	Aceite del motor		MEC	1	CO	T	60 min
<b>M-01-01-04</b>	Verificación de neumáticos		MEC	1	CO	Q	10 min

<b>M-01-01-05</b>	Neumáticos: inspeccionar y calibrar	MEC	1	CO	Q	10 min
<b>G-01-01-01</b>	Interior de la cabina: limpiar	GENE	1	CO	Q	10 min
<b>G-01-01-02</b>	Comprobar indicadores: sistema de advertencia, bocina, limpiaparabrisas y luces	GENE	1	CO	Q	5 min
<b>G-01-01-03</b>	Tanque de combustible y tapa	GENE	1	CO	Q	5min
<b>G-01-01-04</b>	Batería	GENE	1	CO	T	10min
<b>E-01-01-01</b>	Terminales de la batería	ELEC	1	CO	T	10 min
N° 2	EQUIPO	Camión	CÓDIGO	PPLC-ZD-CA-DT-002		
<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>IT</b>	<b>CP.</b>	<b>P</b>	<b>F</b>	<b>TE</b>
<b>L-01-02-01</b>	Nivel del aceite motor	LUBR	1	CO	Q	10 min
<b>L-01-02-02</b>	Nivel del líquido de frenos	LUBR	1	CO	Q	10 min

<b>L-01-02-03</b>	Nivel del líquido limpiaparabrisas	LUBR	1	CO	Q	10 min
<b>L-01-02-04</b>	Nivel del líquido hidráulico	LUBR	1	CO	Q	10 min
<b>L-01-02-05</b>	Nivel del líquido refrigerante de motor	LUBR	1	CO	Q	10 min
<b>M-01-02-01</b>	Cambio de filtros de aceite del motor	MEC	1	CO	T	60 min
<b>M-01-02-02</b>	Filtros de ACPM	MEC	1	CO	T	60 min
<b>M-01-02-03</b>	Aceite del motor	MEC	1	CO	T	60 min
<b>M-01-02-04</b>	Verificación de neumáticos	MEC	1	CO	Q	10 min
<b>M-01-02-05</b>	Neumáticos: inspeccionar y calibrar	MEC	1	CO	Q	10 min
<b>G-01-02-01</b>	Interior de la cabina: limpiar	GENE	1	CO	Q	10 min
<b>G-01-02-02</b>	Comprobar indicadores: sistema de advertencia, bocina, limpiaparabrisas y luces	GENE	1	CO	Q	5 min

<b>G-01-02-03</b>	Tanque de combustible y tapa	GENE	1	CO	Q	5min
<b>E-01-02-01</b>	Batería	ELEC	1	CO	T	10min
<b>E-01-02-02</b>	Terminales de la batería	ELEC	1	CO	T	10 min
N° 3	EQUIPO	Montacargas	CÓDIGO	PPLC-ZD-BA-LE-001		
<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>IT</b>	<b>CP.</b>	<b>P</b>	<b>F</b>	<b>TE</b>
<b>L-01-03-01</b>	Nivel del aceite motor	LUBR	1	ÓP.	Q	10 min
<b>L-01-03-02</b>	Nivel del líquido hidráulico	LUBR	1	ÓP.	Q	10 min
<b>L-01-03-03</b>	Nivel del líquido refrigerante de motor	LUBR	1	ÓP.	Q	10 min
<b>M-01-03-01</b>	Cambio de filtros de aceite del motor	MEC	1	ÓP.	T	60 min
<b>M-01-03-02</b>	Filtros de hidráulico	MEC	1	ÓP.	T	60 min
<b>M-01-03-03</b>	Aceite del motor	MEC	1	ÓP.	T	60 min

<b>G-01-03-01</b>	Comprobar indicadores: sistema de advertencia, bocina y luces	GENE	1	ÓP.	S	60 min	
<b>G-01-03-02</b>	Limpieza y lubricación de cadenas	GENE	2	ÓP.	M	60 min	
<b>G-01-03-03</b>	Lavado	GENE	3	ÓP.	M	60 min	
<b>G-01-03-04</b>	Tanque de combustible y tapa	GENE	1	ÓP.	Q	60 min	
<b>E-01-03-01</b>	Batería	ELEC	1	ÓP.	T	10min	
<b>E-01-03-02</b>	Terminales de la batería	ELEC	1	ÓP.	T	10 min	
N° 4	EQUIPO	Bascula	CÓDIGO	PPLC-ZD-BA-LE-001			
<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>IT</b>	<b>CP.</b>	<b>P</b>	<b>F</b>	<b>TE</b>	
<b>M-01-04-01</b>	Verificar estado de la plataforma	MEC	1	ÓP.	Q	5 min	
<b>E-01-04-01</b>	Cableado - fuente de alimentación	ELEC	1	ÓP.	Q	5 min	
<b>E-01-04-02</b>	Batería	ELEC	1	ÓP.	Q	5 min	

<b>E-01-04-03</b>	Verificar Desplaye	ELEC	1	ÓP.	Q	5 min
<b>E-01-04-04</b>	Comprobar estado del teclado	ELEC	1	ÓP.	Q	5 min
<b>G-01-04-01</b>	Limpieza general de la maquina	GENE	1	ÓP.	Q	5 min

**FRECUENCIA:** D: Diaria. S: Semanal. Q: Quincenal M: Mensual. T: Trimestral. SM:

Semestral. A: Anual. BM: Bimensual

**RESPONSABLE:** CO: conductor, ÓP.: operario, SOLD: soldador, ELE: eléctrico

**INSTRUCCIONES TÉCNICAS:** MEC: mecánicas, ELEC: electricas, LUBR: lubricación,  
GENE: generales

IT. Instrucción técnica CP. Cantidad de personal P. Personal F. Frecuencia TE. Tiempo estimado

Zona 2: Pre-molienda

*Tabla 52. Índice de instrucciones maquinas - Zona 2.*

	<b>PROYECCIONES PLÁSTICAS LIRIO</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>IND-IT-Z2-</b>
	<b>DEL CAMPO S.A.S</b>		<b>001</b>
		<b>VERSIÓN</b>	<b>1.001</b>
	<b>ÍNDICE DE INSTRUCCIONES</b>	<b>FECHA</b>	<b>JUNIO 2023</b>
	<b>TÉCNICAS MAQUINARIA</b>	<b>PAGINA</b>	<b>1 de 1</b>

<b>ZONA 2:</b>				<b>ZONA DE PRE-MOLIDO</b>				
TIPO DE MANTENIMIENTO:		Rutinario	<u>      </u>	Programado	<u>  <b>X</b>  </u>			
N°	1	EQUIPO	Pre-molino	CÓDIGO	PPLC-ZPM-PM-SM-001			
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN			IT	CP.	P	F	TE
<b>M-02-01-01</b>	Ajustar tornillos de fijación para cuchillas			MEC	1	ÓP.	Q	15min
<b>M-02-01-02</b>	Verificar filo de las cuchillas			MEC	1	ÓP.	S	15min
<b>M-02-01-03</b>	Rellenar y afilar las cuchillas con soldadura			MEC	1	SOLD	Q	8 horas
<b>M-02-01-04</b>	Ajustar poleas			MEC	2	SOLD	M	30min
<b>M-02-01-05</b>	Ajustar correas del motor			MEC	1	SOLD	Q	20min
<b>M-02-01-06</b>	Ajustar tornillos de la tolva			MEC	1	ÓP.	Q	15min
<b>M-02-01-07</b>	Chequear el estado del motor			MEC	2	ÓP.	M	15min
<b>M-02-01-08</b>	Verificar estado del soporte del motor			MEC	1	ÓP.	Q	15min
<b>E-02-01-01</b>	Verificar estado del tablero de operación			ELEC	1	ÓP.	Q	15min
<b>E-02-01-02</b>	Chequear cableado			ELEC	1	ÓP.	Q	15min
<b>E-02-01-03</b>	Revisar la corriente, el voltaje y el amperaje del motor			ELEC	2	ELE	M	15min
<b>E-02-01-04</b>	Comprobar estado del embobinado del motor			ELEC	2	ELE	T	40min

<b>L-02-01-01</b>	Engrasar rodamientos	LUBR	1	SOLD	S	10min
<b>L-02-01-02</b>	Lubricar eje del motor	LUBR	1	SOLD	S	10min
<b>G-02-01-01</b>	Limpiar tolva	GENE	1	ÓP.	D	10min
<b>G-02-01-02</b>	Limpiar el extractor	GENE	1	ÓP.	D	10min
<b>G-02-01-03</b>	Limpiar el tanque de recolección	GENE	1	ÓP.	D	10min
<b>G-02-01-04</b>	Limpieza del motor	GENE	1	ÓP.	D	10min
<b>G-02-01-05</b>	Limpieza general de la maquina	GENE	1	ÓP.	D	10min
N° 2	EQUIPO Pre-molino	CÓDIGO	PPLC-ZPM-PM-SM-002			
<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>IT</b>	<b>CP.</b>	<b>P</b>	<b>F</b>	<b>TE</b>
<b>M-02-02-01</b>	Ajustar tornillos de fijación para cuchillas	MEC	1	ÓP.	Q	15min
<b>M-02-02-02</b>	Verificar filo de las cuchillas	MEC	1	ÓP.	D	15min
<b>M-02-02-03</b>	Rellenar y afilar las cuchillas con soldadura	MEC	1	SOLD	Q	6 horas
<b>M-02-02-04</b>	Ajustar poleas	MEC	2	SOLD	M	30min
<b>M-02-02-05</b>	Ajustar correas del motor	MEC	1	SOLD	Q	20min
<b>M-02-02-06</b>	Ajustar tornillos de la tolva	MEC	1	ÓP.	Q	15min
<b>M-02-02-07</b>	Chequear el estado del motor	MEC	2	ÓP.	M	15min
<b>M-02-02-08</b>	Verificar estado del soporte del motor	MEC	1	ÓP.	Q	15min
<b>E-02-02-01</b>	Verificar estado del tablero de operación	ELEC	1	ÓP.	Q	15min

<b>E-02-02-02</b>	Chequear cableado	ELEC	1	ÓP.	Q	15min
<b>E-02-02-03</b>	Revisar la corriente, el voltaje y el amperaje del motor	ELEC	2	ELE	M	15min
<b>E-02-02-04</b>	Comprobar estado del embobinado del motor	ELEC	2	ELE	T	40min
<b>L-02-02-01</b>	Engrasar rodamientos	LUBR	1	SOLD	S	10min
<b>L-02-02-02</b>	Lubricar eje del motor	LUBR	1	SOLD	S	10min
<b>L-02-02-03</b>	Limpiar tolva	GENE	1	ÓP.	D	10min
<b>L-02-02-04</b>	Limpiar el extractor	GENE	1	ÓP.	D	10min
<b>L-02-02-05</b>	Limpiar el tanque de recolección	GENE	1	ÓP.	D	10min
<b>L-02-02-06</b>	Limpieza del motor	GENE	1	ÓP.	D	10min
<b>L-02-02-07</b>	Limpieza general de la maquina	GENE	1	ÓP.	D	10min
<b>N° 3</b>	<b>EQUIPO</b> Pre-molino	<b>CÓDIGO</b>	<b>PPLC-ZPM-PM-SM-003</b>			
<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>IT</b>	<b>CP.</b>	<b>P</b>	<b>F</b>	<b>TE</b>
<b>M-02-03-01</b>	Ajustar tornillos de fijación para cuchillas	MEC	1	ÓP.	Q	15min
<b>M-02-03-02</b>	Verificar filo de las cuchillas	MEC	1	ÓP.	S	15min
<b>M-02-03-03</b>	Rellenar y afilar las cuchillas con soldadura	MEC	1	SOLD	Q	6 horas
<b>M-02-03-04</b>	Ajustar poleas	MEC	2	SOLD	M	30min
<b>M-02-03-05</b>	Ajustar correas del motor	MEC	1	SOLD	Q	20min

<b>M-02-03-06</b>	Ajustar tornillos de la tolva	MEC	1	ÓP.	Q	15min	
<b>M-02-03-07</b>	Chequear el estado del motor	MEC	2	ÓP.	M	15min	
<b>M-02-03-08</b>	Verificar estado del soporte del motor	MEC	1	ÓP.	Q	15min	
<b>E-02-03-01</b>	Verificar estado del tablero de operación	ELEC	1	ÓP.	Q	15min	
<b>E-02-03-02</b>	Chequear cableado	ELEC	1	ÓP.	Q	15min	
<b>E-02-03-03</b>	Revisar la corriente, el voltaje y el amperaje del motor	ELEC	2	ELE	M	15min	
<b>E-02-03-04</b>	Comprobar estado del embobinado del motor	ELEC	2	ELE	T	40min	
<b>L-02-03-01</b>	Engrasar rodamientos	LUBR	1	SOLD	S	10min	
<b>L-02-03-02</b>	Lubricar eje del motor	LUBR	1	SOLD	S	10min	
<b>G-02-03-01</b>	Limpiar tolva	GENE	1	ÓP.	D	10min	
<b>G-02-03-02</b>	Limpiar el extractor	GENE	1	ÓP.	D	10min	
<b>G-02-03-03</b>	Limpiar el tanque de recolección	GENE	1	ÓP.	D	10min	
<b>G-02-03-04</b>	Limpieza del motor	GENE	1	ÓP.	D	10min	
<b>G-02-03-05</b>	Limpieza general de la maquina	GENE	1	ÓP.	D	10min	
<b>N° 4</b>	<b>EQUIPO</b>	Lavadora de soplado	<b>CÓDIGO</b>	PPLC-ZPM-LS-SM- 004			
<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>IT</b>	<b>CP.</b>	<b>P</b>	<b>F</b>	<b>TE</b>	

<b>M-02-04-01</b>	Ajustar tornillos de fijación para cuchillas	MEC	1	ÓP.	Q	15min
<b>M-02-04-02</b>	Verificar filo de las cuchillas	MEC	1	ÓP.	S	15min
<b>M-02-04-03</b>	Rellenar y afilar las cuchillas con soldadura	MEC	1	SOLD	Q	6 horas
<b>M-02-04-04</b>	Ajustar correas del motor	MEC	1	SOLD	M	20min
<b>M-02-04-05</b>	Chequear el estado del motor	MEC	2	ÓP.	Q	15min
<b>M-02-04-06</b>	Verificar estado del soporte del motor	MEC	1	ÓP.	Q	15min
<b>M-02-04-07</b>	Verificar estado del tanque	MEC	1	SOLD	M	10min
<b>M-02-04-08</b>	Sellar imprecaciones del tanque	MEC	1	SOLD	Q	2 horas
<b>E-02-04-01</b>	Verificar estado del tablero de operación	ELEC	1	ÓP.	Q	15min
<b>E-02-04-02</b>	Chequear cableado	ELEC	1	ÓP.	Q	15min
<b>E-02-04-03</b>	Revisar la corriente, el voltaje y el amperaje del motor	ELEC	2	ELE	M	15min
<b>E-02-04-04</b>	Comprobar estado del embobinado del motor	ELEC	2	ELE	T	40min
<b>L-02-04-01</b>	Engrasar rodamientos	LUBR	1	SOLD	S	10min
<b>L-02-04-02</b>	Lubricar eje del motor	LUBR	1	SOLD	S	10min
<b>G-02-04-01</b>	Limpiar tanque	GENE	1	ÓP.	D	10min

<b>G-02-04-02</b>	Limpiar el extractor	GENE	1	ÓP.	D	10min
<b>G-02-04-03</b>	Limpiar el eje	GENE	1	ÓP.	D	10min
<b>G-02-04-04</b>	Limpieza del motor	GENE	1	ÓP.	D	10min
<b>G-02-04-05</b>	Limpieza general de la maquina	GENE	1	ÓP.	D	10min

**FRECUENCIA:** D: Diaria. S: Semanal. M: Mensual. T: Trimestral. SM: Semestral. A: Anual.

BM: Bimensual

**RESPONSABLE:** OP.: operario, SOLD: soldador, ELE: eléctrico

**INSTRUCCIONES TÉCNICAS:** MEC: mecánicas, ELEC: eléctricas, LUBR: lubricación,

GENE: generales

IT. Instrucción técnica CP. Cantidad de personal P. Personal F. Frecuencia TE. Tiempo estimado

Zona 3: Lavado

*Tabla 53. Índice de instrucciones maquinas - Zona 3.*

	<b>PROYECCIONES PLÁSTICAS LIRIO</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>IND-IT-Z1-</b>
	<b>DEL CAMPO S.A.S</b>		<b>003</b>
		<b>VERSIÓN</b>	<b>1.001</b>
		<b>N</b>	
	<b>ÍNDICE DE INSTRUCCIONES</b>	<b>FECHA</b>	<b>JUNIO 2023</b>
	<b>TÉCNICAS MAQUINARIA</b>	<b>PAGINA</b>	<b>1 de 1</b>

<b>ZONA 3:</b>				<b>ZONA DE LAVADO</b>				
TIPO DE MANTENIMIENTO:		Rutinario	<u>  <b>x</b>  </u>	Programado <u>        </u>				
N°	1	EQUIPO	Lavadora	CÓDIGO	PPLC-ZL-LV-SM-001			
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN			IT	CP.	P	F	TE
<b>M-03-01-01</b>	Ajustar la hélice			MEC	1	ÓP.	Q	15min
<b>M-03-01-02</b>	Verificar estado de la hélice			MEC	1	ÓP.	Q	15min
<b>M-03-01-03</b>	Adjuntarle un accesorio a la hélice con soldadura			MEC	1	SOLD	M	6 horas
<b>M-03-01-04</b>	Cambio de retenedores			MEC	1	SOLD	T	2horas
<b>M-03-01-05</b>	Cambio de rodamientos			MEC	1	SOLD	SM	6horas
<b>M-03-01-06</b>	Ajustar los tronillos de soporte del eje			MEC	2	SOLD	M	30min
<b>M-03-01-07</b>	Ajustar correas del motor			MEC	1	SOLD	Q	20min
<b>M-03-01-08</b>	Ajustar tornillos del tanque			MEC	1	SOLD	M	15min

<b>M-03-01-09</b>	Chequear el estado del motor	MEC	2	ÓP.	M	15min
<b>M-03-01-10</b>	Verificar estado del soporte del motor	MEC	1	ÓP.	Q	15min
<b>E-03-01-01</b>	Verificar estado del tablero de operación	ELEC	1	ÓP.	Q	15min
<b>E-03-01-02</b>	Chequear cableado	ELEC	1	ÓP.	Q	15min
<b>E-03-01-03</b>	Revisar la corriente, el voltaje y el amperaje del motor	ELEC	2	ELE	M	15min
<b>E-03-01-04</b>	Comprobar estado del embobinado del motor	ELEC	2	ELE	T	40min
<b>L-03-01-01</b>	Engrasar rodamientos	LUBR	1	SOLD	D	10min
<b>L-03-01-02</b>	Lubricar eje del motor	LUBR	1	SOLD	D	10min
<b>G-03-01-01</b>	Limpiar tanque	GENE	1	ÓP.	D	10min
<b>G-03-01-02</b>	Limpiar la compuerta de desagüe	GENE	1	ÓP.	D	10min
<b>G-03-01-03</b>	Limpieza del motor	GENE	1	ÓP.	D	10min
<b>G-03-01-04</b>	Limpieza general de la maquina	GENE	1	ÓP.	D	10min

N°	2	EQUIPO	Lavadora	CÓDIGO	PPLC-ZL-LV-SM-002		
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	IT	CP.	P	F	TE	
<b>M-03-02-01</b>	Ajustar la hélice	MEC	1	ÓP.	Q	15min	
<b>M-03-02-02</b>	Verificar estado de la hélice	MEC	1	ÓP.	Q	15min	
<b>M-03-02-03</b>	Adjuntarle un accesorio a la hélice con soldadura	MEC	1	SOLD	M	6 horas	
<b>M-03-02-04</b>	Cambio de retenedores	MEC	1	SOLD	T	2horas	
<b>M-03-02-05</b>	Cambio de rodamientos	MEC	1	SOLD	SM	6horas	
<b>M-03-02-06</b>	Ajustar los tronillos de soporte del eje	MEC	2	SOLD	M	30min	
<b>M-03-02-07</b>	Ajustar correas del motor	MEC	1	SOLD	Q	20min	
<b>M-03-02-08</b>	Ajustar tornillos del tanque	MEC	1	SOLD	M	15min	
<b>M-03-02-09</b>	Chequear el estado del motor	MEC	2	ÓP.	M	15min	

<b>M-03-02-10</b>	Verificar estado del soporte del motor	MEC	1	ÓP.	Q	15min
<b>E-03-02-01</b>	Verificar estado del tablero de operación	ELEC	1	ÓP.	Q	15min
<b>E-03-02-02</b>	Chequear cableado	ELEC	1	ÓP.	Q	15min
<b>E-03-02-03</b>	Revisar la corriente, el voltaje y el amperaje del motor	ELEC	2	ELE	M	15min
<b>E-03-02-04</b>	Comprobar estado del embobinado del motor	ELEC	2	ELE	T	40min
<b>L-03-02-01</b>	Engrasar rodamientos	LUBR	1	SOLD	D	10min
<b>L-03-02-02</b>	Lubricar eje del motor	LUBR	1	SOLD	D	10min
<b>G-03-02-01</b>	Limpiar tanque	GENE	1	ÓP.	D	10min
<b>G-03-02-02</b>	Limpiar la compuerta de desagüe	GENE	1	ÓP.	D	10min
<b>G-03-02-03</b>	Limpieza del motor	GENE	1	ÓP.	D	10min
<b>G-03-02-04</b>	Limpieza general de la maquina	GENE	1	ÓP.	D	10min
N° 3	EQUIPO Lavadora	CÓDIGO	PPLC-ZL-LV-SM-003			
<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>IT</b>	<b>CP.</b>	<b>P</b>	<b>F</b>	<b>TE</b>

<b>M-03-03-01</b>	Ajustar la hélice	MEC	1	ÓP.	Q	15min
<b>M-03-03-02</b>	Verificar estado de la hélice	MEC	1	ÓP.	Q	15min
<b>M-03-03-03</b>	Adjuntarle un accesorio a la hélice con soldadura	MEC	1	SOLD	M	6 horas
<b>M-03-03-04</b>	Cambio de retenedores	MEC	1	SOLD	T	2horas
<b>M-03-03-05</b>	Cambio de rodamientos	MEC	1	SOLD	SM	6horas
<b>M-03-03-06</b>	Ajustar los tronillos de soporte del eje	MEC	2	SOLD	M	30min
<b>M-03-03-07</b>	Ajustar correas del motor	MEC	1	SOLD	Q	20min
<b>M-03-03-08</b>	Ajustar tornillos del tanque	MEC	1	SOLD	M	15min
<b>M-03-03-09</b>	Chequear el estado del motor	MEC	2	ÓP.	M	15min
<b>M-03-03-10</b>	Verificar estado del soporte del motor	MEC	1	ÓP.	Q	15min

<b>E-03-03-01</b>	Verificar estado del tablero de operación	ELEC	1	ÓP.	Q	15min
<b>E-03-03-02</b>	Chequear cableado	ELEC	1	ÓP.	Q	15min
<b>E-03-03-03</b>	Revisar la corriente, el voltaje y el amperaje del motor	ELEC	2	ELE	M	15min
<b>E-03-03-04</b>	Comprobar estado del embobinado del motor	ELEC	2	ELE	T	40min
<b>L-03-03-1</b>	Engrasar rodamientos	LUBR	1	SOLD	D	10min
<b>L-03-03-2</b>	Lubricar eje del motor	LUBR	1	SOLD	D	10min
<b>G-03-03-01</b>	Limpiar tanque	GENE	1	ÓP.	D	10min
<b>G-03-03-02</b>	Limpiar la compuerta de desagüe	GENE	1	ÓP.	D	10min
<b>G-03-03-03</b>	Limpieza del motor	GENE	1	ÓP.	D	10min
<b>G-03-03-04</b>	Limpieza general de la maquina	GENE	1	ÓP.	D	10min
<b>N° 4</b>	<b>EQUIPO</b> Lavadora	<b>CÓDIGO</b>	<b>PPLC-ZL-LV-SM-004</b>			
<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>IT</b>	<b>CP.</b>	<b>P</b>	<b>F</b>	<b>TE</b>
<b>M-03-04-01</b>	Ajustar la hélice	MEC	1	ÓP.	Q	15min

<b>M-03-04-02</b>	Verificar estado de la hélice	MEC	1	ÓP.	Q	15min
<b>M-03-04-03</b>	Adjuntarle un accesorio a la hélice con soldadura	MEC	1	SOLD	M	6 horas
<b>M-03-04-04</b>	Cambio de retenedores	MEC	1	SOLD	T	2horas
<b>M-03-04-05</b>	Cambio de rodamientos	MEC	1	SOLD	SM	6horas
<b>M-03-04-06</b>	Ajustar los tronillos de soporte del eje	MEC	2	SOLD	M	30min
<b>M-03-04-07</b>	Ajustar correas del motor	MEC	1	SOLD	Q	20min
<b>M-03-04-08</b>	Ajustar tornillos del tanque	MEC	1	SOLD	M	15min
<b>M-03-04-09</b>	Chequear el estado del motor	MEC	2	ÓP.	M	15min
<b>M-03-04-10</b>	Verificar estado del soporte del motor	MEC	1	ÓP.	Q	15min
<b>E-03-04-01</b>	Verificar estado del tablero de operación	ELEC	1	ÓP.	Q	15min
<b>E-03-04-02</b>	Chequear cableado	ELEC	1	ÓP.	Q	15min

<b>E-03-04-03</b>	Revisar la corriente, el voltaje y el amperaje del motor	ELEC	2	ELE	M	15min
<b>E-03-04-04</b>	Comprobar estado del embobinado del motor	ELEC	2	ELE	T	40min
<b>L-03-04-01</b>	Engrasar rodamientos	LUBR	1	SOLD	D	10min
<b>L-03-04-02</b>	Lubricar eje del motor	LUBR	1	SOLD	D	10min
<b>G-03-04-01</b>	Limpiar tanque	GENE	1	ÓP.	D	10min
<b>G-03-04-02</b>	Limpiar la compuerta de desagüe	GENE	1	ÓP.	D	10min
<b>G-03-04-03</b>	Limpieza del motor	GENE	1	ÓP.	D	10min
<b>G-03-04-04</b>	Limpieza general de la maquina	GENE	1	ÓP.	D	10min

**FRECUENCIA:** D: Diaria. S: Semanal. Q: Quincenal M: Mensual. T: Trimestral. SM:

Semestral. A: Anual. BM: Bimensual

**RESPONSABLE:** CO: conductor, ÓP.: operario, SOLD: soldador, ELE: eléctrico

**INSTRUCCIONES TÉCNICAS:** MEC: mecánicas, ELEC: electricas, LUBR: lubricación, GENE: generales

IT. Instrucción técnica CP. Cantidad de personal P. Personal F. Frecuencia TE. Tiempo estimado

Tabla 54. Índice de instrucciones maquinas - Zona 4.

		<b>PROYECCIONES PLÁSTICAS</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>IND-IT-Z4-</b>			
		<b>LIRIO DEL CAMPO S.A.S</b>	<b>VERSIÓN</b>	<b>001</b>			
		<b>ÍNDICE DE INSTRUCCIONES</b>	<b>N</b>	<b>1.001</b>			
		<b>TÉCNICAS MAQUINARIA</b>	<b>FECHA</b>	<b>JUNIO 2023</b>			
			<b>PAGINA</b>	<b>1 de 1</b>			
<b>ZONA 4:</b>			<b>ZONA DE SECADO</b>				
TIPO DE MANTENIMIENTO:		Rutinario	<u>        </u>	Programado	<u>  X  </u>		
N°	1	EQUIPO	Secadora	CÓDIGO	PPLC-ZS-SC-SM-001		
<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>		<b>IT</b>	<b>CP.</b>	<b>P</b>	<b>F</b>	<b>TE</b>
<b>M-04-01-01</b>	Ajustar los tronillos de soporte del eje		MEC	2	SOLD	M	30min
<b>M-04-01-02</b>	Ajustar correas del motor		MEC	1	SOLD	Q	20min
<b>M-04-01-03</b>	Ajustar tornillos del guarda motor		MEC	1	SOLD	M	15min
<b>M-04-01-04</b>	Chequear el estado del motor		MEC	2	ÓP.	M	15min

<b>M-04-01-05</b>	Verificar estado del soporte del motor	MEC	1	ÓP.	Q	15min	
<b>E-04-01-01</b>	Verificar estado del tablero de operación	ELEC	1	ÓP.	Q	15min	
<b>E-04-01-02</b>	Chequear cableado	ELEC	1	ÓP.	Q	15min	
<b>E-04-01-03</b>	Revisar la corriente, el voltaje y el amperaje del motor	ELEC	2	ELE	M	15min	
<b>E-04-01-04</b>	Comprobar estado del embobinado del motor	ELEC	2	ELE	T	40min	
<b>L-04-01-01</b>	Engrasar rodamientos	LUBR	1	SOLD	M	10min	
<b>L-04-01-02</b>	Lubricar eje del motor	LUBR	1	SOLD	M	10min	
<b>G-04-01-01</b>	Limpiar tanque	GENE	1	ÓP.	D	10min	
<b>G-04-01-02</b>	Limpiar chumacera	GENE	1	ÓP.	D	10min	
<b>G-04-01-03</b>	Limpieza del motor	GENE	1	ÓP.	D	10min	
<b>G-04-01-04</b>	Limpieza general de la maquina	GENE	1	ÓP.	D	10min	
N° 2	EQUIPO	Secadora	CÓDIGO	PPLC-ZS-SC-SM-002			
<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>IT</b>	<b>CP.</b>	<b>P</b>	<b>F</b>	<b>TE</b>	

<b>M-04-02-01</b>	Ajustar los tronillos de soporte del eje	MEC	2	SOLD	M	30min
<b>M-04-02-02</b>	Ajustar correas del motor	MEC	1	SOLD	Q	20min
<b>M-04-02-03</b>	Ajustar tornillos del guarda motor	MEC	1	SOLD	M	15min
<b>M-04-02-04</b>	Chequear el estado del motor	MEC	2	ÓP.	M	15min
<b>M-04-02-05</b>	Verificar estado del soporte del motor	MEC	1	ÓP.	Q	15min
<b>E-04-02-01</b>	Verificar estado del tablero de operación	ELEC	1	ÓP.	Q	15min
<b>E-04-02-02</b>	Chequear cableado	ELEC	1	ÓP.	Q	15min
<b>E-04-02-03</b>	Revisar la corriente, el voltaje y el amperaje del motor	ELEC	2	ELE	M	15min
<b>E-04-02-04</b>	Comprobar estado del embobinado del motor	ELEC	2	ELE	T	40min
<b>L-04-02-01</b>	Engrasar rodamientos	LUBR	1	SOLD	M	10min
<b>L-04-02-02</b>	Lubricar eje del motor	LUBR	1	SOLD	M	10min
<b>G-04-02-01</b>	Limpiar tanque	GENE	1	ÓP.	D	10min

<b>G-04-02-02</b>	Limpiar chumacera	GENE	1	ÓP.	D	10min
<b>G-04-02-03</b>	Limpieza del motor	GENE	1	ÓP.	D	10min
<b>G-04-02-04</b>	Limpieza general de la maquina	GENE	1	ÓP.	D	10min
N° 3	EQUIPO	Secadora	CÓDIGO	PPLC-ZS-SC-SM-003		
<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>IT</b>	<b>CP.</b>	<b>P</b>	<b>F</b>	<b>TE</b>
<b>M-04-03-01</b>	Ajustar los tronillos de soporte del eje	MEC	2	SOLD	M	30min
<b>M-04-03-02</b>	Ajustar correas del motor	MEC	1	SOLD	Q	20min
<b>M-04-03-03</b>	Ajustar tornillos del guarda motor	MEC	1	SOLD	M	15min
<b>M-04-03-04</b>	Chequear el estado del motor	MEC	2	ÓP.	M	15min
<b>M-04-03-05</b>	Verificar estado del soporte del motor	MEC	1	ÓP.	Q	15min
<b>E-04-03-01</b>	Verificar estado del tablero de operación	ELEC	1	ÓP.	Q	15min
<b>E-04-03-02</b>	Chequear cableado	ELEC	1	ÓP.	Q	15min

<b>E-04-03-03</b>	Revisar la corriente, el voltaje y el amperaje del motor	ELEC	2	ELE	M	15min
<b>E-04-03-04</b>	Comprobar estado del embobinado del motor	ELEC	2	ELE	T	40min
<b>L-04-03-01</b>	Engrasar rodamientos	LUBR	1	SOLD	M	10min
<b>L-04-03-02</b>	Lubricar eje del motor	LUBR	1	SOLD	M	10min
<b>G-04-03-01</b>	Limpiar tanque	GENE	1	ÓP.	D	10min
<b>G-04-03-02</b>	Limpiar chumacera	GENE	1	ÓP.	D	10min
<b>G-04-03-03</b>	Limpieza del motor	GENE	1	ÓP.	D	10min
<b>G-04-03-04</b>	Limpieza general de la maquina	GENE	1	ÓP.	D	10min
<b>N° 4</b>	<b>EQUIPO</b> Secadora	<b>CÓDIGO</b>	<b>PPLC-ZS-SC-SM-004</b>			
<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>IT</b>	<b>CP.</b>	<b>P</b>	<b>F</b>	<b>TE</b>
<b>M-04-04-01</b>	Ajustar los tronillos de soporte del eje	MEC	2	SOLD	M	30min
<b>M-04-04-02</b>	Ajustar correas del motor	MEC	1	SOLD	Q	20min

<b>M-04-04-03</b>	Ajustar tornillos del guarda motor	MEC	1	SOLD	M	15min
<b>M-04-04-04</b>	Chequear el estado del motor	MEC	2	ÓP.	M	15min
<b>M-04-04-05</b>	Verificar estado del soporte del motor	MEC	1	ÓP.	Q	15min
<b>E-04-04-01</b>	Verificar estado del tablero de operación	ELEC	1	ÓP.	Q	15min
<b>E-04-04-02</b>	Chequear cableado	ELEC	1	ÓP.	Q	15min
<b>E-04-04-03</b>	Revisar la corriente, el voltaje y el amperaje del motor	ELEC	2	ELE	M	15min
<b>E-04-04-04</b>	Comprobar estado del embobinado del motor	ELEC	2	ELE	T	40min
<b>L-04-04-01</b>	Engrasar rodamientos	LUBR	1	SOLD	M	10min
<b>L-04-04-02</b>	Lubricar eje del motor	LUBR	1	SOLD	M	10min
<b>G-04-04-01</b>	Limpiar tanque	GENE	1	ÓP.	D	10min
<b>G-04-04-02</b>	Limpiar chumacera	GENE	1	ÓP.	D	10min
<b>G-04-04-03</b>	Limpieza del motor	GENE	1	ÓP.	D	10min

<b>G-04-04-04</b>	Limpieza general de la maquina	GENE	1	ÓP.	D	10min
-------------------	--------------------------------	------	---	-----	---	-------

**FRECUENCIA:** D: Diaria. S: Semanal. M: Mensual. T: Trimestral. SM: Semestral. A: Anual.  
 BM: Bimensual

**RESPONSABLE:** ÓP.: operario, SOLD: soldador, ELE: eléctrico

**INSTRUCCIONES TÉCNICAS:** MEC: mecánicas, ELEC: electricas, LUBR: lubricación,  
 GENE: generales

IT. Instrucción técnica CP. Cantidad de personal P. Personal F. Frecuencia TE. Tiempo estimado

*Tabla 55. Índice de instrucciones maquinas - Zona 5.*

	<b>PROYECCIONES PLÁSTICAS LIRIO</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>IND-IT-Z5-001</b>
	<b>DEL CAMPO S.A.S</b>	<b>VERSIÓN</b>	<b>1.001</b>
	<b>ÍNDICE DE INSTRUCCIONES</b>	<b>FECHA</b>	<b>JUNIO 2023</b>
	<b>TÉCNICAS MAQUINARIA</b>	<b>PAGINA</b>	<b>1 de 1</b>
<b>ZONA 5:</b>	<b>ZONA DE MOLIENDA COMPACTA</b>		
<b>TIPO DE MANTENIMIENTO:</b>	Rutinario	<u>        </u>	Programado <u>  X  </u>

N°	EQUIPO	Molino compacto	CÓDIGO	PPLC-ZMC-MC-SM-001			
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	IT	CP.	P	F	TE	
<b>M-05-01-01</b>	Ajustar tornillos de fijación para cuchillas	MEC	1	ÓP.	Q	15min	
<b>M-05-01-02</b>	Verificar filo de las cuchillas	MEC	1	ÓP.	Q	15min	
<b>M-05-01-03</b>	Rellenar y afilar las cuchillas con soldadura	MEC	1	SOLD	Q	6 horas	
<b>M-05-01-04</b>	Ajustar poleas	MEC	2	SOLD	M	30min	
<b>M-05-01-05</b>	Ajustar correas del motor	MEC	1	SOLD	Q	20min	
<b>M-05-01-06</b>	Ajustar tornillos de la tolva	MEC	1	ÓP.	Q	15min	
<b>M-05-01-07</b>	Chequear el estado del motor	MEC	2	ÓP.	M	15min	
<b>M-05-01-08</b>	Verificar estado del soporte del motor	MEC	1	ÓP.	Q	15min	
<b>E-05-01-01</b>	Verificar estado del tablero de operación	ELEC	1	ÓP.	Q	15min	
<b>E-05-01-02</b>	Chequear cableado	ELEC	1	ÓP.	Q	15min	
<b>E-05-01-03</b>	Revisar la corriente, el voltaje y el amperaje del motor	ELEC	2	ELE	M	15min	
<b>E-05-01-04</b>	Comprobar estado del embobinado del motor	ELEC	2	ELE	T	40min	

<b>L-05-01-01</b>	Engrasar rodamientos	LUBR	1	SOLD	S	10min
<b>L-05-01-02</b>	Lubricar eje del motor	LUBR	1	SOLD	S	10min
<b>G-05-01-01</b>	Limpiar tolva	GENE	1	ÓP.	D	10min
<b>G-05-01-02</b>	Limpiar el extractor	GENE	1	ÓP.	D	10min
<b>G-05-01-03</b>	Limpiar el tanque de recolección	GENE	1	ÓP.	D	10min
<b>G-05-01-04</b>	Limpieza del motor	GENE	1	ÓP.	D	10min
<b>G-05-01-05</b>	Limpieza general de la maquina	GENE	1	ÓP.	D	10min
<b>N° 2</b>	EQUIP O Molino compacto	<b>CÓDIGO</b>	PPLC-ZMC-MC-SM-002			
<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>IT</b>	<b>CP.</b>	<b>P</b>	<b>F</b>	<b>TE</b>
<b>M-05-02-01</b>	Ajustar tornillos de fijación para cuchillas	MEC	1	ÓP.	Q	15min
<b>M-05-02-02</b>	Verificar filo de las cuchillas	MEC	1	ÓP.	Q	15min
<b>M-05-02-03</b>	Rellenar y afilar las cuchillas con soldadura	MEC	1	SOLD	Q	6 horas
<b>M-05-02-04</b>	Ajustar poleas	MEC	2	SOLD	M	30min
<b>M-05-02-05</b>	Ajustar correas del motor	MEC	1	SOLD	Q	20min
<b>M-05-02-06</b>	Ajustar tornillos de la tolva	MEC	1	ÓP.	Q	15min
<b>M-05-02-07</b>	Chequear el estado del motor	MEC	2	ÓP.	M	15min
<b>M-05-02-08</b>	Verificar estado del soporte del motor	MEC	1	ÓP.	Q	15min

<b>E-05-02-01</b>	Verificar estado del tablero de operación	ELEC	1	ÓP.	Q	15min
<b>E-05-02-02</b>	Chequear cableado	ELEC	1	ÓP.	Q	15min
<b>E-05-02-03</b>	Revisar la corriente, el voltaje y el amperaje del motor	ELEC	2	ELE	M	15min
<b>E-05-02-04</b>	Comprobar estado del embobinado del motor	ELEC	2	ELE	T	40min
<b>L-05-02-01</b>	Engrasar rodamientos	LUBR	1	SOLD	S	10min
<b>L-05-02-02</b>	Lubricar eje del motor	LUBR	1	SOLD	S	10min
<b>G-05-02-01</b>	Limpiar tolva	GENE	1	ÓP.	D	10min
<b>G-05-02-02</b>	Limpiar el extractor	GENE	1	ÓP.	D	10min
<b>G-05-02-03</b>	Limpiar el tanque de recolección	GENE	1	ÓP.	D	10min
<b>G-05-02-04</b>	Limpieza del motor	GENE	1	ÓP.	D	10min
<b>G-05-02-05</b>	Limpieza general de la maquina	GENE	1	ÓP.	D	10min
<b>N° 3</b>	<b>EQUIP</b> Cosedoras	<b>CÓDIGO</b>	<b>PPLC-ZMC-CO-JC-001</b>			
	<b>O</b>					
<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>IT</b>	<b>CP.</b>	<b>P</b>	<b>F</b>	<b>TE</b>
<b>M-05-03-01</b>	Ajustar la aguja	MEC	1	ÓP.	Q	10 min
<b>M-05-03-02</b>	Insertar aguja en barra	MEC	1	ÓP.	Q	10 min
<b>M-05-03-03</b>	Apretar tuerca de sujeción de aguja	MEC	1	ÓP.	Q	10 min

<b>M-05-03-04</b>	Verificar que no falten tornillos	MEC	1	ÓP.	Q	10 min
<b>E-05-03-01</b>	Chequear cableado	ELEC	1	ÓP.	M	10 min
<b>E-05-03-02</b>	Revisar la corriente, el voltaje y el amperaje del motor	ELEC	1	ÓP.	M	10 min
<b>L-05-03-01</b>	Chequear nivel de aceite en deposito	LUBR	1	ÓP.	Q	10 min
<b>L-05-03-02</b>	Verificar que no haya fugas de aceite	LUBR	1	ÓP.	Q	10 min
<b>G-05-03-01</b>	Limpieza general de la maquina	GENE	1	ÓP.	D	5 min
N° 4	EQUIP O Cosedoras	CÓDIGO	PPLC-ZMC-CO-JC-002			
<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>IT</b>	<b>CP.</b>	<b>P</b>	<b>F</b>	<b>TE</b>
<b>M-05-04-01</b>	Ajustar la aguja	MEC	1	ÓP.	Q	10 min
<b>M-05-04-02</b>	Insertar aguja en barra	MEC	1	ÓP.	Q	10 min
<b>M-05-04-03</b>	Apretar tuerca de sujeción de aguja	MEC	1	ÓP.	Q	10 min
<b>M-05-04-04</b>	Verificar que no falten tornillos	MEC	1	ÓP.	Q	10 min
<b>E-05-04-01</b>	Chequear cableado	ELEC	1	ÓP.	M	10 min
<b>E-05-04-02</b>	Revisar la corriente, el voltaje y el amperaje del motor	ELEC	1	ÓP.	M	10 min

<b>L-05-04-01</b>	Chequear nivel de aceite en deposito	LUBR	1	ÓP.	Q	10 min
<b>L-05-04-02</b>	Verificar que no haya fugas de aceite	LUBR	1	ÓP.	Q	10 min
<b>G-05-04-01</b>	Limpieza general de la maquina	GENE	1	ÓP.	D	5 min

Nº	5	EQUIP O	Bascula	CÓDIGO	PPLC-ZMC-BA-LE-002
----	---	------------	---------	--------	--------------------

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	IT	CP.	P	F	TE
<b>M-05-05-01</b>	Verificar estado de la plataforma	MEC	1	ÓP.	Q	5 min
<b>E-05-05-01</b>	Cableado - fuente de alimentación	ELEC	1	ÓP.	Q	6 min
<b>E-05-05-02</b>	Batería	ELEC	1	ÓP.	Q	7 min
<b>E-05-05-03</b>	Verificar Displaye	ELEC	1	ÓP.	Q	8 min
<b>E-05-05-04</b>	Comprobar estado del teclado	ELEC	1	ÓP.	Q	9 min
<b>G-05-05-01</b>	Limpieza general de la maquina	GENE	1	ÓP.	Q	5 min

**FRECUENCIA:** D: Diaria. S: Semanal. M: Mensual. T: Trimestral. SM: Semestral. A: Anual.

BM: Bimensual

**RESPONSABLE:** ÓP.: operario, SOLD: soldador, ELE: eléctrico

**INSTRUCCIONES TÉCNICAS:** MEC: mecánicas, ELEC: eléctricas, LUBR: lubricación,

GENE: generales

IT. Instrucción técnica CP. Cantidad de personal P. Personal F. Frecuencia TE. Tiempo estimado

Tabla 56. Índice de instrucciones maquinas - Zona 6.

		<b>PROYECCIONES PLÁSTICAS</b>			<b>CÓDIGO</b>	<b>IND-IT-Z6-001</b>		
		<b>LIRIO DEL CAMPO S.A.S</b>			<b>VERSIÓN</b>	<b>1.001</b>		
		<b>ÍNDICE DE INSTRUCCIONES</b>			<b>N</b>			
		<b>TÉCNICAS MAQUINARIA</b>			<b>PAGINA</b>	<b>1 de 1</b>		
<b>ZONA 6:</b>				<b>ZONA DE ALMACENAMIENTO</b>				
TIPO DE MANTENIMIENTO:		Rutinario	<input type="checkbox"/>	Programado	<input checked="" type="checkbox"/>			
N°	1	EQUIPO	Tras-paleta	CÓDIGO	PPLC-ZA-TP-ST-001			
<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>			<b>IT</b>	<b>CP.</b>	<b>P</b>	<b>F</b>	<b>TE</b>
<b>M-06-01-01</b>	Ajustar la cadena de bajada			MEC	1	ÓP.	Q	15min
<b>M-06-01-02</b>	Ajustar la válvula de descenso			MEC	1	ÓP.	Q	15min
<b>M-06-01-03</b>	Verificar estado de las ruedas delanteras			MEC	1	ÓP.	Q	15min
<b>M-06-01-04</b>	Verificar estado de la rueda trasera			MEC	1	ÓP.	Q	15min
<b>L-06-01-01</b>	Revisar el nivel de aceite			LUBR	1	ÓP.	SM	15min

<b>L-06-01-02</b>	Lubricar el eje y rodamientos	LUBR	1	ÓP.	M	15min	
<b>L-06-01-03</b>	Aplicar ACPM para evitar la corrosión	LUBR	1	ÓP.	Q	15min	
<b>G-06-01-01</b>	Limpieza de las ruedas	GENE	1	ÓP.	Q	15min	
<b>G-06-01-02</b>	Limpieza general del equipo	GENE	1	ÓP.	Q	15min	
N°	2	EQUIPO	Tras-paleta	CÓDIGO	PPLC-ZA-TP-ST-002		
<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>		<b>IT</b>	<b>CP.</b>	<b>P</b>	<b>F</b>	<b>TE</b>
<b>M-06-02-01</b>	Ajustar la cadena de bajada	MEC	1	ÓP.	Q	15min	
<b>M-06-02-02</b>	Ajustar la válvula de descenso	MEC	1	ÓP.	Q	15min	
<b>M-06-02-03</b>	Verificar estado de las ruedas delanteras	MEC	1	ÓP.	Q	15min	
<b>M-06-02-04</b>	Verificar estado de la rueda trasera	MEC	1	ÓP.	Q	15min	
<b>L-06-02-01</b>	Revisar el nivel de aceite	LUBR	1	ÓP.	SM	15min	
<b>L-06-02-02</b>	Lubricar el eje y rodamientos	LUBR	1	ÓP.	M	15min	
<b>L-06-02-03</b>	Aplicar ACPM para evitar la corrosión	LUBR	1	ÓP.	Q	15min	
<b>G-06-02-01</b>	Limpieza de las ruedas	GENE	1	ÓP.	Q	15min	
<b>G-06-02-02</b>	Limpieza general del equipo	GENE	1	ÓP.	Q	15min	
N°	3	EQUIPO	Bascula	CÓDIGO	PPLC-ZA-BA-LE-003		

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	IT	CP.	P	F	TE
<b>M-06-03-01</b>	Verificar estado de la plataforma	MEC	1	ÓP.	Q	5 min
<b>E-06-03-01</b>	Cableado - fuente de alimentación	ELEC	1	ÓP.	Q	5 min
<b>E-06-03-02</b>	Batería	ELEC	1	ÓP.	Q	5 min
<b>E-06-03-03</b>	Verificar Displaye	ELEC	1	ÓP.	Q	5 min
<b>E-06-03-04</b>	Comprobar estado del teclado	ELEC	1	ÓP.	Q	5 min
<b>G-06-03-01</b>	Limpieza general de la maquina	GENE	1	ÓP.	Q	5 min

**FRECUENCIA:** D: Diaria. S: Semanal. M: Mensual. T: Trimestral. SM: Semestral. A: Anual.

BM: Bimensual

**RESPONSABLE:** ÓP.: operario, SOLD: soldador, ELE: eléctrico

**INSTRUCCIONES TÉCNICAS:** MEC: mecánicas, ELEC: electricas, LUBR: lubricación,

GENE: generales

IT. Instrucción técnica CP. Cantidad de personal P. Personal F. Frecuencia TE. Tiempo estimado

Cabe resaltar que las instrucciones técnicas son un registro que requiere actualizaciones para acoplarse a los distintos cambios que se presenten a lo largo del tiempo y del trabajo. A su vez debe realizarse de forma estructurada todos los aspectos relacionados con la inspección de

los ensayos que se le debe realizar a cada máquina, requiriendo los mismos parámetros para cada tipo de activo.

Las instrucciones técnicas que se establecieron para cada máquina tienen una alta relevancia en el plan de mantenimiento preventivo, gracias a que estas nos permiten llevar un mejor control de las condiciones en las que se encuentran los equipos en determinados ciclos de trabajo; estas actividades se desarrollan teniendo las condiciones de trabajo, los tiempos de trabajo y el modo en que se operan los activos, para prevenir cualquier daño que se pueda presentar a cada una de estas máquinas.

### **Programación Anual De Mantenimiento**

Para la programación del mantenimiento se empleó el método de escalonamiento y se tiene en cuenta algunos lineamientos necesarios para cumplir con los objetivos y las metas que contribuyan a las políticas de mantenimiento imprescindibles dentro del proceso de producción. Cada uno de las programaciones realizadas cuenta con los siguientes lineamientos:

- Semanas del año que se utilizarán para programar las tareas de mantenimiento.
- Actividades que deben planificarse.
- Tipo de instrucciones técnicas
- Frecuencia en que se realizan cada actividad
- Tiempo de ejecución

La finalidad de la programación del mantenimiento es instaurar los tiempos en los cuales se van a realizar cada una de las instrucciones técnicas ya establecidas para cada máquina. Cada programación se realizó de acuerdo a las zonas de trabajo en las que se encuentran los activos,

utilizando las 52 semanas del año para cada zona y de las cuales se tomaron 48 semanas disponibles.

#### Zona 1: Descarga

La zona de descarga cuenta en total con cuatro activos, empleados para el proceso de recolección, transporte y pesaje del material.

Teniendo claro el número de activos y el número de semanas disponibles al año, se determinó el equilibrio externo entre cada una de los activos empleados en esta zona.

$$\text{Equilibrio} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de semanas disponibles en el año}}{\text{N}^\circ \text{ de objetos}}$$

$$\text{Equilibrio} = \frac{48 \text{ semanas}}{4 \text{ activos}} = 12 \text{ semanas} / \text{activo}$$

Esto nos quiere decir que cada 12 semanas se van a establecer las líneas de equilibrio para realizar las actividades de mantenimiento entre activos que componen la zona de descarga.























### Zona 2: Pre-molienda

La zona de descarga cuenta en total con cuatro activos, empleados para el proceso el primer triturado que se le realiza al material.

Teniendo claro el número de activos y el número de semanas disponibles al año, se determinó el equilibrio externo entre cada una de los activos empleados en esta zona.

$$\text{Equilibrio} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de semanas disponibles en el año}}{\text{N}^\circ \text{ de objetos}}$$

$$\text{Equilibrio} = \frac{48 \text{ semanas}}{4 \text{ activos}} = 12 \text{ semanas} / \text{activo}$$

Esto nos quiere decir que cada 12 semanas se van a establecer las líneas de equilibrio para realizar las actividades de mantenimiento entre activos que componen la zona de pre-molienda.



























G-02-04-05	Limpieza general de la maquina	GEN E	D	10min		I V			
------------	--------------------------------	----------	---	-------	--	--------	--	--	--

### Zona 3: Lavando

La zona de descarga cuenta en total con cuatro activos, empleados para el proceso de lavado y jugado del material previamente molido.

Teniendo claro el número de activos y el número de semanas disponibles al año, se determinó el equilibrio externo entre cada una de los activos empleados en esta zona.

$$\text{Equilibrio} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de semanas disponibles en el año}}{\text{N}^\circ \text{ de objetos}}$$

$$\text{Equilibrio} = \frac{48 \text{ semanas}}{4 \text{ activos}} = 12 \text{ semanas} / \text{activo}$$

Esto nos quiere decir que cada 12 semanas se van a establecer las líneas de equilibrio para realizar las actividades de mantenimiento entre activos que componen la zona de lavado.

























G-03-04-01	Limpiar tanque	GEN E	D	10min	INSPECCIÓN DIARIA DE ACTIVIDADES GENERALES DE LIMPIEZA	IV	INSPECCIÓN DIARIA DE ACTIVIDADES GENERALES DE LIMPIEZA		
G-03-04-02	Limpiar la compuerta de desagüe	GEN E	D	10min		IV			
G-03-04-03	Limpieza del motor	GEN E	D	10min		IV			
G-03-04-04	Limpieza general de la maquina	GEN E	D	10min		IV			

#### Zona 4: Secado

La zona de descarga cuenta en total con cuatro activos, empleados para el proceso de secado del material previamente lavado.

Teniendo claro el número de activos y el número de semanas disponibles al año, se determinó el equilibrio externo entre cada una de los activos empleados en esta zona.

$$\text{Equilibrio} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de semanas disponibles en el año}}{\text{N}^\circ \text{ de objetos}}$$

$$\text{Equilibrio} = \frac{48 \text{ semanas}}{4 \text{ activos}} = 12 \text{ semanas} / \text{activo}$$

Esto nos quiere decir que cada 12 semanas se van a establecer las líneas de equilibrio para realizar las actividades de mantenimiento entre activos que componen la zona de secado.





















G-04-04-03	Limpieza del motor	GEN E	D	10min		I V			
G-04-04-04	Limpieza general de la maquina	GEN E	D	10min		I V			

### Zona 5: Molienda compacta

La zona de descarga cuenta en total con cinco activos, empleados para el último proceso de tritura y empaclado del material. Para esta zona de trabajo se tomaron 50 semanas disponibles para evitar que el equilibrio nos diera un valor con decimales.

Teniendo claro el número de activos y el número de semanas disponibles al año, se determinó el equilibrio externo entre cada una de los activos empleados en esta zona.

$$\text{Equilibrio} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de semanas disponibles en el año}}{\text{N}^\circ \text{ de objetos}}$$

$$\text{Equilibrio} = \frac{50 \text{ semanas}}{5 \text{ activos}} = 10 \text{ semanas} / \text{activo}$$

Esto nos quiere decir que cada 10 semanas se van a establecer las líneas de equilibrio para realizar las actividades de mantenimiento entre activos que componen la zona de secado.





















G-05-05-01	Limpieza general de la maquina	GENE	Q	5 min																													
------------	--------------------------------	------	---	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

### Zona 6: Almacenamiento

La zona de descarga cuenta en total con tres activos, empleados para almacenar el material ya listo para su uso.

Teniendo claro el número de activos y el número de semanas disponibles al año, se determinó el equilibrio externo entre cada una de los activos empleados en esta zona.

$$\text{Equilibrio} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de semanas disponibles en el año}}{\text{N}^\circ \text{ de objetos}}$$

$$\text{Equilibrio} = \frac{48 \text{ semanas}}{3 \text{ activos}} = 16 \text{ semanas} / \text{activo}$$

Esto nos quiere decir que cada 16 semanas se van a establecer las líneas de equilibrio para realizar las actividades de mantenimiento entre activos que componen la zona de secado.











## Listas De Acciones De Mantenimiento

Las listas de acciones de mantenimiento son el resultado que se obtiene por la planificación y programación de cada uno de los mantenimientos necesarios para la empresa, incluye los mantenimientos de rutina, programados y circunstanciales, así como de las revisiones que se les realizan a las instalaciones de la empresa, porque una vez programadas todas las inspecciones y pruebas, aparecerá una lista de operaciones semanales, de actividades, equipos u obras, cada día de la semana desglosado.

Se establecieron las siguientes listas de acciones de mantenimiento:

### *Lista De Acciones De Mantenimiento Por Semana*

Para realizar un registro de las acciones de mantenimiento se estableció un formato, el cual contiene el código del activo, nombre del activo, tipo de actividad, código de la instrucción técnica que se realiza, la frecuencia de la instrucción técnica, el tipo de personal, el tiempo en que se realiza la acción de mantenimiento y las observaciones que se encontraron al momento de realizar el mantenimiento.

*Tabla 63. Lista de acciones de mantenimiento semanal.*

	PROYECCIONES PLÁSTICAS LIRIO DEL	ACC-
	CAMPO S.A.S	CÓDIGO: MAN- SEM-001
<b>LISTA DE ACCIONES DE MANTENIMIENTO SEMANAL</b>		<b>VERSIÓN: 1.001</b>





Tabla 65. Lista de acciones de mantenimiento semanal por activo

	PROYECCIONES PLÁSTICAS LIRIO	CÓDIG	ACC-
	DEL CAMPO S.A.S	O:	MAN- SEM- 003
<b>LISTA DE ACCIONES DE MANTENIMIENTO SEMANAL POR ACTIVO</b>			<b>VERSI ÓN: 1.001</b>
SEMANA N°:			
CÓDIGO DEL ACTIVO	NOMBRE DEL ACTIVO		
ACTIVIDAD	CÓDIGO I.T	FRECUENC IA	PERSONA L
			TIEM PO
			OBSERVACIÓN
<b>REALIZADO POR:</b>	<b>FIRMA:</b>		

## Chequeos De Mantenimiento

Para llevar un control de las actividades de mantenimiento se establecieron tres formatos en los que se registrarán dichas actividades, los cuales son chequeos de mantenimiento de rutina, mantenimiento circunstancial y recorridos de inspección.

### *Chequeo De Mantenimiento Rutinario*

Este registro lo debe realizar la persona a cargo de la supervisión mantenimiento de la planta, el cual debe estar pendiente de que se realicen las actividades de rutina de manera correcta, para que de esta forma se asegure la integridad de cada máquina y de esta forma se garantice una óptima producción.

*Tabla 66. Chequeo de mantenimiento rutinario*

	<b>PROYECCIONES</b>	<b>PLÁSTICAS LIRIO DEL CAMPO S.A.S</b>	<b>CÓDIGO: CHE-MAN-RUT-001</b>
			<b>VERSIÓN: 1.001</b>



	<b>PROYECCIONES PLÁSTICAS</b>		<b>CHE-MAN-</b>
	<b>LIRIO DEL CAMPO S.A.S</b>		<b>RUT-002</b>
<b>RECORRIDO DE INSPECCIÓN</b>		<b>VERSIÓN:</b>	<b>1.001</b>
<b>FECHA DE INICIO:</b>	<b>FECHA FINAL:</b>		
<b>ZONA:</b>	<b>RESPONSABLE:</b>		
<b>CÓDIGO DEL ACTIVO</b>	<b>ESTADO</b>	<b>PRIORIDAD</b>	<b>SOLUCIÓN</b>
<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>		
<b>FECHA:</b>	<b>FECHA</b>		

### *Cheques De Mantenimiento Circunstancial*

Este chequeo se debe realizar principalmente a los activos de apoyo o auxiliares, con el fin de preservar su funcionamiento y que estén en óptimas condiciones al momento de emplearlos. Al igual que los anteriores formatos, estos los debe realizar el encargado de supervisar las actividades mantenimiento.

Tabla 68. Chequeo de mantenimiento circunstancial

	<b>PROYECCIONES</b>		
	<b>PLÁSTICAS LIRIO DEL</b>	<b>CÓDIGO:</b>	<b>CHE-MAN-RUT-</b>
	<b>CAMPO S.A.S</b>		<b>003</b>
	<b>CHEQUEO DE</b>		
	<b>MANTENIMIENTO</b>	<b>VERSIÓN:</b>	<b>1.001</b>
	<b>CIRCUNSTANCIAL</b>		
<b>FECHA DE INICIO:</b>		<b>FECHA FINAL:</b>	
<b>ZONA:</b>		<b>RESPONSABLE</b>	
<b>CÓDIGO DEL ACTIVO:</b>			
<b>COMPONENTES</b>	<b>ESTADO</b>	<b>ACCIÓN</b>	<b>SOLUCIÓN</b>
<b>ELABORADO</b>		<b>APROBADO</b>	
<b>POR:</b>		<b>POR:</b>	
<b>FECHA:</b>		<b>FECHA</b>	

### Inspecciones De Instalaciones y Edificaciones

Como el mismo nombre lo indica, se estableció un formato en el cual se lleva el registro de las inspecciones a las instalaciones y edificación de la empresa de manera general, esto con el

fin de llevar una constancia de las condiciones en las que se encuentran, ya que al igual que los activos o maquinaria, éstas tiene una gran importancia, por ello es que se debe llevar a cabo estas inspecciones.

*Tabla 69. Inspección de instalaciones y edificación*

<b>PROYECCIONES PLÁSTICAS</b>		<b>CÓDIGO: INS – INT –EDI-001</b>
	<b>LIRIO DEL CAMPO S.A.S</b>	
	<b>INSPECCIÓN DE</b>	
<b>INSTALACIONES Y</b>		<b>VERSIÓN: 1.001</b>
<b>EDIFICACIÓN</b>		
<b>FECHA DE INICIO:</b>	<b>FECHA FINAL:</b>	
<b>ZONA:</b>	<b>RESPONSABLE:</b>	
<b>TIPO:</b>		
<b>COMPONENTES</b>	<b>ESTADO</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>	
<b>FECHA:</b>	<b>FECHA</b>	

## Registro Semanal De Fallas

Para el registro de fallas generales de cualquier activo, equipo o herramienta que se emplee en el sistema productivo, se desarrolló el siguiente formato, en cual contiene las fechas en las que se sucedió el fallo, el responsable del fallo, en que zona de trabajo sucedió, el código del objeto, la causa del fallo, el tipo de fallo y el tiempo en el que se logró solucionar el fallo.

*Tabla 70. Registro semanal de fallas*

	<b>PROYECCIONES PLÁSTICAS</b>		<b>REG- SEM –FLL-</b>			
	<b>LIRIO DEL CAMPO S.A.S</b>		<b>001</b>			
<b>REGISTRO SEMANAL DE</b>		<b>VERSIÓN</b>		<b>1.001</b>		
<b>FALLAS</b>		<b>:</b>				
<b>FECHA DE INICIO:</b>		<b>FECHA FINAL:</b>				
<b>RESPONSABLE</b>	<b>ZONA</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>FECHA</b>	<b>CAUSA</b>	<b>TIPO</b>	<b>TIEMPO</b>
<b>E</b>		<b>O</b>				
<b>ELABORADO POR:</b>		<b>APROBADO</b>				
		<b>POR:</b>				
<b>FECHA:</b>		<b>FECHA</b>				

## Ordenes De Trabajo Para Mantenimiento

Se debe contar con un registro de las ordenes de trabajo que se realizan al momento en que ocurre una falla o se avería la maquinaria, estas órdenes de trabajo con las acciones que deben realizar el equipo de mantenimiento para poner en marcha al activo que se encuentre en una parada imprevista, esto se debe realizar para llevar un seguimiento adecuado de lo que se le realiza la maquinaria o equipo para que funcione correctamente y con normalidad. El formato que se estableció es el siguiente:

	<b>PROYECCIONES PLÁSTICAS LIRIO</b>		<b>OR-TRA-</b>
	<b>DEL CAMPO S.A.S</b>		<b>CÓDIGO: 001</b>
<b>ORDEN DE TRABAJO</b>		<b>VERSIÓN:</b>	<b>1.001</b>
<b>FECHA DE INICIO:</b>		<b>FECHA FINAL:</b>	
<b>ZONA:</b>		<b>RESPONSABLE:</b>	
<b>ACCIÓN:</b>			
<b>MANO DE OBRA</b>			<b>MATERIAL, REPUESTOS, EQUIPOS, INSTRUMENTOS Y HERRAMIENTAS</b>
<b>RESPON</b>	<b>CANTID</b>	<b>TIEM</b>	
<b>SABLE</b>	<b>AD</b>	<b>PO</b>	
		<b>COSTO</b>	<b>TIPO</b>
			<b>CANTIDAD</b>
			<b>COSTO</b>

<b>ELABORADO</b>	<b>APROBADO</b>
<b>POR:</b>	<b>POR:</b>
<b>FECHA:</b>	<b>FECHA</b>

### Salida De Materiales, Repuestos, Equipos, Instrumentos Y Herramientas

Debido a que, cuando se realiza una orden de trabajo, esta requiere distintos recursos, ya sean repuestos, equipos, instrumentos o herramientas para poder realizar las respectivas actividades de mantenimiento, este registro se realiza para llevar una constancia de que materiales se emplearon para poder realizar una actividad en específico, de igual manera se emplea para llevar un registro de los costos que se genera por los materiales que se emplean en dichas actividades.

*Tabla 71. Orden de salida de material y/o repuesto*

	<b>PROYECCIONES</b>		
	<b>PLÁSTICAS LIRIO DEL</b>	<b>CÓDIGO:</b>	<b>ORD-MAT-REP-</b>
	<b>CAMPO S.A.S</b>		<b>001</b>
	<b>ORDEN DE SALIDA DE</b>		
	<b>MATERIAL Y/O</b>	<b>VERSIÓN:</b>	<b>1.001</b>
	<b>REPUESTO</b>		

<b>ORDEN N°:</b>	<b>FECHA:</b>	
<b>USO:</b>		
<b>ZONA:</b>	<b>RESPONSABLE:</b>	
<b>RECURSO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO</b>
<b>ELABORADO</b>	<b>APROBADO</b>	
<b>POR:</b>	<b>POR:</b>	
<b>FECHA:</b>	<b>FECHA</b>	

### Solicitud De Trabajo

Esta solicitud se realiza cuando no se cuenta con los materiales, equipo y herramientas necesarias para realizar una determinada actividad de mantenimiento. Por lo cual se establece un formato el cual incluye el número de la orden de trabajo, la fecha en la que se realiza dicha solicitud, la zona a la cual se le va a realizar el trabajo, la persona que va a estar a cargo, la descripción detallada de la activada.

*Tabla 72. Solicitud de trabajo*

	<b>PROYECCIONES PLÁSTICAS LIRIO</b>	<b>SOL-TRB-</b>
	<b>DEL CAMPO S.A.S</b>	<b>CÓDIGO: 001</b>
	<b>SOLICITUD DE TRABAJO</b>	<b>VERSIÓN: 1.001</b>

<b>ORDEN N°:</b>	<b>FECHA:</b>
<b>ZONA:</b>	
<b>CÓDIGO DEL ACTIVO:</b>	<b>RESPONSABLE:</b>
<b>DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO A REALIZAR</b>	
<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<b>FECHA:</b>	<b>FECHA</b>

### Hojas De Vida

Cada uno de los activos a los que se les realizo deben tener un registro detallado de cada una de las actividad de mantenimiento que se les realizo, desde el cambio de un repuesto hasta la modificaciones que se le realice a la estructura de estas, aparte de llevar la constancia de que mantenimiento se les realizo, también se registraría el tiempo que duro en parada y si esta fue

programada o inesperada, que herramientas se emplearon, los repuestos se utilizaron, los encargados de realizar el mantenimiento.

La siguiente tabla se da representa el formato de hoja de vida de uno de los camiones empleados en la primera zona de trabajo. Este modelo de hoja de vida se aplica para cada uno de los activos de la empresa. Cada hoja de vida esta especificada por zona de trabajo y por código del activo.



## Ordenes De Trabajo Para Mantenimiento Correctivo

Estas órdenes de trabajo se realizan cuando se necesita realizar acciones de mantenimiento centradas en correcciones, como son las modificaciones que se le deben realizar a un activo, tales como mejoras, reestructuraciones, adjuntar una extensión o una reparación total.

Para realizar estas órdenes se estableció un formato en que se incluye las fechas de la solicitud, el código del activo, el que realizó la orden de trabajo, el tipo de acción correctivo, el responsable de la actividad, el número de personas encargadas, el tiempo que en que se realizó la actividad, el tipo de recursos necesarios, la cantidad de recursos y el costo de estos.

*Tabla 73. Ordenes de trabajo para mantenimiento correctivo.*

	<b>PROYECCIONES PLÁSTICAS LIRIO DEL CAMPO S.A.S</b>	<b>ORD-TRA- CÓDIGO: MAN- CORR-001</b>
	<b>ORDEN DE TRABAJO PARA MANTENIMIENTO CORRECTIVO</b>	<b>VERSIÓN: 1.001</b>
<b>FECHA DE INICIO:</b>		<b>FECHA FINAL:</b>
<b>CÓDIGO DEL ACTIVO:</b>		<b>RESPONSABLE:</b>
<b>ACCIÓN CORRECTIVA:</b>		
<b>CAUSA:</b>		
<b>MANO DE OBRA</b>		<b>RECURSOS</b>



Tabla 74. Ficha de evaluación empresarial final.

	<b>PROYECCIONES PLÁSTICAS LIRIO DEL CAMPO S.A.S</b>			<b>VERSIÓN</b>	<b>1.002</b>	
	<b>FICHA DE EVALUACIÓN EMPRESARIAL FINAL</b>			<b>FECHA</b>	<b>AGOSTO 2023</b>	
				<b>PAGINA</b>	<b>1 de 1</b>	
<b>INSPECTOR:</b>		Camilo Andres Morales Lizcano				
<b>ÁREA</b>	<b>PRINCIPIOS BÁSICOS</b>	<b>PTS</b>	<b>D(D1+D2+,,,Dn)</b>	<b>TOT DEM</b>	<b>PTS</b>	<b>%</b>
<b>1. ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA</b>	1. Funciones y responsabilidades	60	20	20	40	67%
	2. Autoridad y autonomía	40	10	10	30	75%
	3. Sistemas de información	50	10	10	40	80%
	Total de obtenible	150	Total obtenido	40	110	73%
	1. Funciones y responsabilidades	80	15+15+15	45	35	44%
	2. Autoridad y autonomía	50	10	10	40	80%

<b>2. ORGANIZACIÓN</b>	3. Sistemas de información	70	15+15	30	40	57%
<b>DE</b>						
<b>MANTENIMIENTO</b>	Total de obtenible	200	Total obtenido	85	115	58%
<b>3. PLANIFICACIÓN</b>	1. Objetivo y metas	70	20+15	35	35	50%
<b>DE</b>	2. Políticas para planificación	70	20+15	35	35	50%
<b>MANTENIMIENTO</b>	3. Control y Evaluación	60	10	10	50	83%
	Total de obtenible	200	Total obtenido	80	120	60%
<b>4.</b>	1. Planificación	100	20	20	80	80%
<b>MANTENIMIENTO</b>	2. Programación e implementación	80	10+10+10	30	50	63%
<b>RUTINA</b>	3. Control y Evaluación	70	10+5+20	35	35	50%
	Total de obtenible	250	Total obtenido	85	165	66%
<b>5.</b>	1. Planificación	100	15+10+10+10	45	55	55%
<b>MANTENIMIENTO</b>	2. Programación e implementación	80	15+10+10	35	45	56%
<b>PROGRAMADO</b>	3. Control y Evaluación	70	15+10+5	30	40	57%
	Total de obtenible	250	Total obtenido	110	140	56%

<b>6.</b> <b>MANTENIMIENTO</b> <b>CIRCUNSTANCIAL</b>	1. Planificación	100	20+20+20	60	40	40%
	2. Programación e implementación	80	15+20+15	50	30	38%
	3. Control y Evaluación	70	15+10+20	45	25	36%
	Total de obtenible	250	Total obtenido	155	95	38%
<b>7.</b> <b>MANTENIMIENTO</b> <b>CORRECTIVO</b>	1. Planificación	100	20	20	80	80%
	2. Programación e implementación	80	20+20	40	40	50%
	3. Control y Evaluación	70	20	20	50	71%
	Total de obtenible	250	Total obtenido	80	170	68%
<b>8.</b> <b>MANTENIMIENTO</b> <b>PREVENTIVO</b>	1. Determinación de parámetros	80	20+20	40	40	50%
	2. Planificación	40	20	20	20	50%
	3. Programación e implementación	70	15+10	25	45	64%
	4. Control y Evaluación	60	15+20	35	25	42%
	Total de obtenible	250	Total obtenido	120	130	52%
	1. Atención a las fallas	100	15+15+15	45	55	55%

<b>9.</b> <b>MANTENIMIENTO</b> <b>POR AVERÍA</b>	2. Supervisión y Ejecución	80	10+10	20	60	75%
	3. Información sobre averías	70	10+20	30	40	57%
	Total de obtenible	250	Total obtenido	95	155	62%
<b>10. PERSONAL DE</b> <b>MANTENIMIENTO</b>	1. Necesidad de personal	70	30+20	50	20	29%
	2. Selección y formación	80	10+10	20	60	75%
	Motivación e incentivo	50	20+10	30	20	40%
	Total de obtenible	200	Total obtenido	100	100	50%
<b>11. APOYO</b> <b>LOGÍSTICO</b>	1. Apoyo administrativo	40	10+15	15	25	63%
	2. Apoyo gerencial	40	10+5	15	25	63%
	3. Apoyo general	20	0	0	20	100%
	Total de obtenible	100	Total obtenido	30	70	70%
<b>12. RECURSOS</b>	1. Equipos	30	5+5	10	20	67%
	2. Herramientas	30	5+5	10	20	67%
	3. Instrumentos	30	5+5+5	15	15	50%

4. Materiales	30	3+3+3+3+3	15	15	50%
5. Repuestos	30	3+3+3+3+3	15	15	50%
Total de obtenible	150	Total obtenido	55	95	63%
<b>TOTAL</b>	2500	<b>TOTAL</b>	1465		
					59%
<b>PUNTUACIÓN PORCENTUAL GLOBAL</b>					

Para una mejor interpretación de los resultados obtenidos se empleó una tabla y gráfico de control (gráfico de barras), en el cual se indican las áreas que van a ser objetivo de revisión y mejoramiento:

*Tabla 75. Resultados de evaluación empresarial aplicando el plan de mantenimiento*

<b>ÁREA</b>	<b>RESULTADOS DE EVALUACIÓN FINAL</b>	<b>%</b>
<b>1</b>	ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA	73%
<b>2</b>	ORGANIZACIÓN DE MANTENIMIENTO	58%
<b>3</b>	PLAN DE MANTENIMIENTO	60%
<b>4</b>	MANTENIMIENTO. RUTINA	66%
<b>5</b>	MANTENIMIENTO. PROGRAMADO	56%
<b>6</b>	MANTENIMIENTO. CIRCUNSTANCIAL	38%
<b>7</b>	MANTENIMIENTO. CORRECTIVO	68%
<b>8</b>	MANTENIMIENTO. PREVENTIVO	52%
<b>9</b>	MANTENIMIENTO. POR AVERÍA	62%
<b>10</b>	PERSONAL DE MANTENIMIENTO	50%
<b>11</b>	APOYO LOGÍSTICO	70%
<b>12</b>	RECURSOS	63%

Grafico 3. Resultados de evaluación empresarial aplicando el plan de mantenimiento



Si se llega a implementar correctamente el plan de mantenimiento preventivo se pueden llegar a obtener mejor significativas en la organización de mantenimiento de la empresa proyecciones plásticas, debido a que la situación de la empresa cambiaría de un estado grave a un estado mejorable en la organización del mantenimiento. Ya que en un principio la empresa alcanzaba un puntaje de 970, el cual representa un 39% en la capacidad de gestión de mantenimiento de la empresa; pero si se implementa completamente el plan de mantenimiento esta logra alcanzar un puntaje de 1465, representando un 59% de la capacidad de gestión en mantenimiento.

### **Lista De Repuestos E Insumos**

Para realizar el mantenimiento de los activos que tiene la empresa, se necesitan de los repuestos para realizar dichas actividades, por lo cual se establece una lista de repuestos e insumos que deben tener almacenadas para cualquier cambio necesario de realizar

Tabla 76. Lista de repuestos e insumos

				
<b>PROYECCIONES PLÁSTICAS LIRIO</b>				<b>REP-INS-</b>
<b>DEL CAMPO S.A.S</b>				<b>CÓDIGO: 001</b>
				<b>VERSIÓN</b>
				<b>1.001</b>
				<b>:</b>
<b>LISTA DE REPUESTOS E INSUMOS</b>				<b>FECHA: AGOSTO</b>
				<b>2023</b>
				<b>PAGINA: 1 de 1</b>
<b>CÓDIGO</b>	<b>REFERENCIA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>USO</b>
				para engrasar las
<b>Gra-str-001</b>	grasa de calcio azul	16kg - 1 unidad	Grasa elaborada con aceites básicos refinados	chumaceras de cada uno de los pre-molinos, lavadoras y molinos compactos
<b>Sol-dw-001</b>	duroweld 650 - 5/32 in	5 kg	electrodo de tipo rutílico de operación suave y excelente remoción de escoria	relleno de cuchillas de pre-molinos, lavadora de soplado, molinos compactos y hélices de lavadoras
<b>Sol-dw-002</b>	duroweld 650 - 1/8 in	2 kg	electrodo de tipo rutílico de	relleno de cuchillas de pre-molinos, lavadora

			operación suave y excelente remoción de escoria	de soplado, molinos compactos y hélices de lavadoras
<b>Sol-sd-001</b>	soltrode 7018 - 5/32	2 kg	electrodo de acero al carbono de alta calidad hecho de polvo de hierro y bajo recubrimiento	recubrimiento de cuchillas de pre-molinos, lavadora de soplado, molinos compactos y hélices de lavadoras
<b>Sol-sd-002</b>	soltrode 7018 - 1/8 in	2 kg	electrodo de acero al carbono de alta calidad hecho de polvo de hierro y bajo recubrimiento	recubrimiento de cuchillas de pre-molinos, lavadora de soplado, molinos compactos y hélices de lavadoras
<b>Dis-cor-001</b>	dedal disco de corte 0.45 in	10 unidades	discos de corte extra fino, flexible y ultra delgado	para cortes rápidos en metal y acero
<b>Dis-cor-002</b>	dedal disco de corte 1/16in	10 unidades	discos de corte extra fino, flexible y ultra delgado	para cortes rápidos en metal y acero

<b>Dis-pul-001</b>	dedal disco de pulir 0.45 in	10 unidades	Disco abrasivo, de alto nivel de desempeño y vida útil	pulir y afilar las cuchillas de pre-molinos, lavadora de soplado, molinos compactos y hélices de lavadoras
<b>Dis-pul-002</b>	dedal disco de pulir 1/16in	10 unidades	Disco abrasivo, de alto nivel de desempeño y vida útil	pulir y afilar las cuchillas de pre-molinos, lavadora de soplado, molinos compactos y hélices de lavadoras
<b>Ret-skf-001</b>	retenedor skf alta fricción 48*70*10	12 unidades	Sellos con carcasa metálica con un labio de sello	para proteger los ejes de las lavadoras
<b>Ret-skf-002</b>	retenedor skf alta fricción 50*70*10	12 unidades	Sellos con carcasa metálica con un labio de sello	para proteger los ejes de las lavadoras
<b>Ret-skf-003</b>	retenedor skf alta fricción 52*70*10	12 unidades	Sellos con carcasa metálica con un labio de sello	para proteger los ejes de las lavadoras

<b>Ret-skf-004</b>	retenedor skf alta fricción 55*70*10	12 unidades	Sellos con carcasa metálica con un labio de sello	para proteger los ejes de las lavadoras
<b>Chu-skf-001</b>	chumacera y rodamiento de F211	6 unidades	El soporte de rodamiento es un elemento que puede funcionar como apoyo, como brida o como tensor del rodamiento. Los rodamientos facilitan el desplazamiento entre un eje y las piezas que se unen a él.	soportar y darle estabilidad al eje de las lavadoras (PPLC-ZL- LV-SM-001; PPLC- ZL-LV-SM-003 y PPLC-ZL-LV-SM-004)
<b>Chu-skf-002</b>	Chumacera y rodamiento Snl 513-611	6 unidades	El soporte de rodamiento es un elemento que puede funcionar como apoyo, como	soportar y darle estabilidad al eje de la lavadora PPLC-ZL-LV- SM-002; el pre-molino PPLC-ZPM-PM-SM-

			brida o como tensor del rodamiento. Los rodamientos facilitan el desplazamiento entre un eje y las piezas que se unen a él.	001 y molinos compactos
<b>Chu-skf-003</b>	Soporte Bipartido Snl 520-617 90mm	2 unidades	Combinación soporte-rodamiento con accesorios.	para el eje del pre-molino código PPLC-ZPM-PM-SM-002
<b>Hel-ace-001</b>	Hélice de lavadoras - lamina de 5*7 in	8 unidades	laminas para armar las hélices de las lavadoras	repuestos hélice de lavadoras
<b>Gua-bell-001</b>	Cuchilla Para Guadaña Ojo Grande Bellota 35cm	4 unidades	Cuchillas de alta resistencia a la rotura, estampadas en una sola pieza para una máxima duración.	repuesto para las cuchillas fijas de lavadora de soplado

---

<b>Lla-agu- 001</b>	Válvula Bola Rosca	4 unidades	Resistente a la corrosión, pelado y decoloración por agua.	repuestos de llaves para el suministro de agua de las lavadoras
-------------------------	-----------------------	------------	---	---

---

### **Gestión De Mejoras O Acoples En Los Diferentes Activos De La Empresa**

A continuación, se resaltan las actividades que se gestionaron para mejorar el estado de algunas de las máquinas:

- Para reducir los tiempos de parada para dos de los activos de la zona de pre-molienda (PPLC-ZPM-PM-SM-001) se gestionó la compra y ajuste de las cuchillas de repuesto (anexo 1), estas permiten que reduzca el tiempo de parada de estas máquinas al momento de rellenar y afilar las cuchillas; para la zona de molienda compacta también se gestionó compra y ajuste de las cuchillas de repuesto (anexo 2) para uno de los molinos (PPLC-ZMC-MC-SM-001).
- De la misma forma que se gestionó cuchillas de respaldo para los pre-molinos, se coordinó la compra y ajuste de las cuchillas de respaldo para la lavadora de soplado, ya que con las que contaba se habían desgastado (anexo 3).
- Para prevenir un accidente laboral con los pre-molinos PPLC-ZPM-PM-SM-001, PPLC-ZPM-PM-SM-002 se gestionaron las cubiertas para las poleas, lo cual evita que se enreden las sacas de material, costales o alguna extremidad de un operario causando un accidente (anexo 4).

- También se gestionó la compuerta para el camión PPLC-ZD-CA-MD-001, la cual se hizo de acero para que soportaran más peso que las compuertas de madera, además se reforzó los soportes con cadenas (anexo 5).
- Otra de las gestiones que se realizó fue el ajuste del freno de la secadora PPLC-ZS-SC-SM-003, ya que el que tenía no estaba funcionando correctamente, se le cambiaron las bandas, resortes y guaya para que funcionara correctamente (anexo 6).

## Conclusiones

- El análisis causa raíz que se le realizó a cada maquinaria mostró fallas causadas por el mal uso de los operarios, a su vez problemas en los sistemas mecánicos y electricidad causados por el entorno en el que trabajan.
- En el desarrollo del análisis de criticidad se encontró que equipos como son los camiones, montacargas, pre molinos y la lavadora de soplado representa un riesgo importante, alcanzando valores entre 17 y 24 puntos. Por otro lado, máquinas como las lavadoras, secadoras y molinos compactos presentan un riesgo conveniente, alcanzando valores entre 9 y 16 puntos.
- La implementación del plan de mantenimiento preventivo en la empresa, mediante los procedimientos, instrucción y documentación que se dejó estructurado, permitió un aumento en el puntaje de gestión de mantenimiento, teniendo en cuenta que en la evaluación inicial presentaba una gestión de mantenimiento grave con un puntaje de 970 para un 39% de gestión; y al implementar el plan de mantenimiento, este sube a un total de 1.465 puntos con un 59%, pasando de un estado grave a uno mejorable, esto de acuerdo a la norma COVENNIN 2500-93.
- El diseño del plan de mantenimiento preventivo en su desarrollo representó mejoras en los sistemas de organización, en la programación de actividades y en el desempeño del personal de mantenimiento, logrando de esta manera que los niveles de producción se mantengan constantes.

## **Recomendaciones**

Se aconseja a la empresa que, junto con la adquisición de nuevos equipos, se debe negociar la capacitación para el uso de los activos necesarios para el mantenimiento de la nueva tecnología, que aseguren la disponibilidad de repuestos de mantenimiento, logrando así la máxima vida útil de los equipos y su disponibilidad durante el proceso productivo.

De igual manera se deben crear guías de instrucciones técnicas y cronogramas de procedimientos para todas las áreas clave de producción, distribución y logística con el objetivo de mejorar eficientemente todo el proceso de fabricación y entrega final del producto.

Se recomienda apegarse a los manuales de fabricación de los equipos, los cuales establecen las rutinas y procedimientos adecuados para el correcto funcionamiento de los activos, ya que cuando los máquinas, equipos y herramientas de trabajo carecen de procesos establecidos y se ven obligados a establecer las acciones dentro del campo de mantenimiento con base únicamente en su experiencia la oportunidad de error puede incrementar.

## Referencias Bibliográficas

- NORMA INTERNACIONAL 55001, I. (15 de 01 de 2014). *Gestión de activos — Sistemas de gestión — Requisitos*. Ginebra , Suiza. Recupedo de <https://cdn.standards.iteh.ai/samples/55089/28f15a7ab774405e874bc34e581496e3/ISO-55001-2014.pdf>
- Badenas Arce, S. (2019). *Diseño e implementación de un plan de mantenimiento para un empresa productora de envases de plástico*. [Trabajo de grado]. Universitat politècnica de valència.
- Belaochaga, M. (2021). Aplicacion del analisis de criticidad en el mantenimiento preventivo. *Webinar*. Proactive Engineering. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=t5samUYg9MM>
- Bolaños Zea, J. J. (2019). Reciclado de Plástico PET. *Facultad de Ingenierías y Computación Escuela Profesional de Ingeniería Industrial*. Arequipa : Universidad Catolica San Pablo . Recuperado de <https://repositorio.ucsp.edu.pe/bitstreams/4c9ed418-f907-4257-9c53-6046d5696c8f/download>
- ISO 14224:2016. (2016). *Industrias de petróleo,petroquímica y gas natural - recolección e intercambiode datos de confiabilidad ymantenimiento de equipos*. Reino Unido : BSI Standards Limited. Recuperado de [https://www.academia.edu/44518114/ISO\\_14224\\_espa%C3%B1ol](https://www.academia.edu/44518114/ISO_14224_espa%C3%B1ol)

- Constantino Quintana, C. A. (2021). “Propuesta del plan de mantenimiento preventivo centrado en la confiabilidad (RCM) para reducir costos de mantenimiento en el proceso de fundas de banano en la empresa Polisa S.R.L.” Ingeniero, Facultad de Ingeniería. [Tesis de grado] Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo, Perú.
- Cubides Alfonso, F. Y. (2018). Plan de mantenimiento integral para las extrusoras de plástico en las pequeñas y medianas empresas de bogotá. [Tesis].Universidad Distrital “Francisco José de Caldas”. Bogotá.
- Einforma. (17 de Febrero de 2023). *Empresite*. Recuperado de El Economista America: <https://empresite.eleconomistaamerica.co/PROYECCIONES-PLASTICAS-LIRIO-CAMPO-SAS.html>
- El Congreso de la República de Colombia. (2019). Proyecto de ley. *Por medio de la cual se establecen medidas tendientes a la reducción de la producción y el consumo, de los plásticos de un solo uso en el territorio nacional, se regula un régimen de transición para reemplazar progresivamente por alternativas reutilizable*. Colombia. Recuperado de [https://www.andi.com.co/Uploads/PL-2019-N050S-\\_TO\\_\(PLASTICO\)\\_20190724.pdf](https://www.andi.com.co/Uploads/PL-2019-N050S-_TO_(PLASTICO)_20190724.pdf)
- Fierro Quintana, E. J. (2020). Propuesta de un plan de mantenimiento preventivo centrado en la confiabilidad (RCM 2) para incrementar la disponibilidad de las líneas de extrusión en una empresa productora de materiales plásticos. [Trabajo de grado]. Universidad Tecnológica del Perú. Lima.

Gómez Correa, H., Herrera Bazurto, E., & López Flórez, Á. (2021). Propuesta de Plan de Mantenimiento Preventivo para la Línea de Extrusión Soplado en la Empresa Polimérica SAS. [Tesis posgrado]. Universidad ECCI. Bogota.

ICONTEC. (10 de 05 de 1995). Guía técnica gtc colombiana 20. *Mantenimiento.cuestionario tipo de evaluación de una empresa de mantenimiento*. Bogota: Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. Recuperado de <https://docplayer.es/79660477-Guia-tecnica-colombiana-20.html>

ICONTEC. (17 de 03 de 1999). Guía técnica gtc colombian 20. *Seguridad de funcionamiento y calidad de servicio. Mantenimiento. Terminología*. Bogota: Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. Recuperado de [https://www.academia.edu/32941454/GU%C3%8DA\\_T%C3%89CNICA\\_GT\\_C\\_COLOMBIANA\\_6\\_2](https://www.academia.edu/32941454/GU%C3%8DA_T%C3%89CNICA_GT_C_COLOMBIANA_6_2)

Knezevic, J. (1996). *Mantenimiento*. Madrid: Isdefe. Recuperado de <https://docplayer.es/1232644-Mantenimiento-por-jezdimir-knezevic.html>

Lavacude Diaz, I. R., Hernández Pérez, M. A., & Castañeda Palacios, J. (2021). Procesos de transformación de residuos plásticos en la ciudad de Bogotá departamento Cundinamarca a partir de la producción de fundas biodegradables. [Documento de trabajo] Universidad EAN. Bogotá.

MEJÍA OSORIO, D. C. (2020). Estudio del manejo de residuos plásticos en colombia. [Trabajo de grado]. Tecnológico de Antioquia Institución Universitaria. Medellín.

Montilla Montaña, C. A. (2016). Fundamentos de mantenimiento industrial. Pereira, Colombia :

Universidad Tecnológica de Pereira. Recuperado de

<https://repositorio.utp.edu.co/bitstreams/fc4afec7-7a16-4e90-8c06-6079f7568740/download>

Nations, U. (2019). THE PLASTICS LANDSCAPE:. *RISKS AND OPPORTUNITIES ALONG*

*THE VALUE CHAIN*. PRI Principles for Responsible Investment. Recuperado de

<https://www.unpri.org/download?ac=10258>

Nova Esquivel, E. A. (2020). Diseño de un plan de mantenimiento preventivo para la

estandarización en los rangos de medición de temperatura a sensores termopares en una

línea de extrusión de pet reciclado utilizando la norma ISO 10012. [Trabajo de

grado].Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.

NTC-ISO. (2015). NORMA TECNICA COLOMBIANA NTC-ISO 9001. *SISTEMAS DE*

*GESTION DE LA CALIDAD*. Recuperado de [https://www.forpo.gov.co/es/planeacion-](https://www.forpo.gov.co/es/planeacion-gestion-y-control/control-interno-1/normatividad-2/5159-norma-iso-9001-2015/file)

[gestion-y-control/control-interno-1/normatividad-2/5159-norma-iso-9001-2015/file](https://www.forpo.gov.co/es/planeacion-gestion-y-control/control-interno-1/normatividad-2/5159-norma-iso-9001-2015/file)

Pedroza Genoy, J. J., & Delgado Coral, C. F. (2019). Impacto de residuos sólidos plásticos y

soluciones en la costa pacífica nariñense. Boletín Informativo CEI, 6(3), 153-154.

Recuperado de

<https://revistas.umariana.edu.co/index.php/BoletinInformativoCEI/article/download/2149>

[/2366](https://revistas.umariana.edu.co/index.php/BoletinInformativoCEI/article/download/2149)

Pérez Rondón, F. A. (2021). *Conceptos generales en la gestión del mantenimiento industrial*.

Bucaramanga : USTA. Recuperado de

<https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/33276/9789588477923.pdf?sequence=4&isAllowed=y>

Prando, R. (1996). *Manual gestion de Mantenimiento a la medida*. Montevideo, Uruguay :

Piedra Santa S.A de C.V. Recuperado de

[https://mantenimientoplanificado.com/Articulos%20gesti%C3%B3n%20mantenimiento\\_archivos/libros%20scienc.oas.org/all\\_manten.pdf](https://mantenimientoplanificado.com/Articulos%20gesti%C3%B3n%20mantenimiento_archivos/libros%20scienc.oas.org/all_manten.pdf)

Rosario González, I. M., & Rincón Gutiérrez, R. M. (2022). Diseño y análisis de factibilidad del

proceso de producción de plásticos reciclados a partir de gránulos reclasificados del

vertedero de Duquesa. [Trabajo de grado]Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña.

Santo Domingo

SANTANDER FLÓREZ, J. A. (Mayo de 2019). Diseño e implementación de un plan de

mantenimiento preventivo para la maquinaria agrícola de la empresa Palmas y extractora

monterrey S.A en puerto Wilches, Santander. [Trabajo de grado]. Universidad Francisco

de Paula Santander Ocaña.

Soto Angarita, P. F. (Agosto de 2021). Organización del plan de mantenimiento autónomo de los

equipos de la empresa SERSAN S.A.S. [Trabajo de grado]. Univerisidad Francisco de

Paula Santander. Ocaña.

Turcios García, J. P. (2020). Diseño del plan de mantenimiento preventivo y predictivo total para una máquina termoenfardadora automática para una empresa de bebidas carbonatadas.

[Trabajo de grado]. Universidad de San Carlos de Guatemala.

Zambrano Rodríguez, S. A. (2005). Fundamentos básicos de mantenimiento. San Cristóba, Venezolana: Fondo Editorial Universidad Nacional Experimental del Táchira.

Recuperado de <https://es.slideshare.net/miguelsarer95/fundamentos-bsicos-de-mantenimiento-ing-sony-a-zambrano>

Zambrano, S., & Leal , S. (2006). *Manuel Practico de gestion de mantenimiento*. UNET.

Recuperado de <https://dokumen.tips/engineering/manual-practico-de-gestion-de-mantenimientoing-sony-a-zambrano.html?page=1>

## Anexos

### Anexo 1. Cuchillas de repuesto para PPLC-ZPM-PM-SM-001



*Ilustración 6. Cuchillas de repuesto para PPLC-ZPM-PM-SM-001*

### Anexo 2. Cuchillas de repuesto para PPLC-ZMC-MC-SM-001



*Ilustración 7. Cuchillas de repuesto para PPLC-ZMC-MC-SM-001*

Anexo 3. Cuchillas de respaldo para la lavadora de soplado.



*Ilustración 8. Cuchillas de respaldo de la lavadora de soplado*

Anexo 4. Cubiertas para las poleas de los Pre-molinos PPLC-ZPM-PM-SM-001 y PPLC-ZPM-PM-SM-002



*Ilustración 9. Cubierta polea para PPLC-ZPM-PM-SM-001*



*Ilustración 10. Cubierta polea para PPLC-ZPM-PM-SM-002*

Anexo 5. Compuertas para el camión PPLC-ZD-CA-MD-001



*Ilustración 11. Compuerta del camión PPLC-ZD-CA-MD-001*

Anexo 6. Freno de la secadora PPLC-ZS-SC-SM-003



*Ilustración 12. Freno secadora PPLC-ZS-SC-SM-003*