PRESTAR SOPORTE EN LA PLANEACIÓN, GESTIÓN Y DOCUMENTACIÓN DE LAS ACTIVIDADES EN EL ÁREA DE MANTENIMIENTO EN LA EMPRESA RPM COLOMBIA SAS

JHON SEBASTIAN AGUIRRE SIERRA

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

FACULTAD TECNOLÓGICA

INGENIERÍA MECÁNICA

BOGOTÁ

2023

PRESTAR SOPORTE EN LA PLANEACIÓN, GESTIÓN Y DOCUMENTACIÓN DE LAS ACTIVIDADES EN EL ÁREA DE MANTENIMIENTO EN LA EMPRESA RPM COLOMBIA SAS

JHON SEBASTIAN AGUIRRE SIERRA

Pasantía como trabajo de grado para optar por el título de ingeniero mecánico

Tutor: Alexander Alvarado Moreno

Ing. mecánico

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

FACULTAD TECNOLÓGICA

INGENIERÍA MECÁNICA

BOGOTÁ

2023

2

CONTENIDO

1. RESUMEN EJECUTIVO 8
2. ALCANCE 11
3. OBJETIVOS 12
3.1 Objetivo general....12
3.2 Objetivo especifico....12
4. INTRODUCCIÓN 13
5. PLAN DE ACCIÓN 14
6. DOCUMENTACIÓN DEL ÁREA DE MANTENIMIENTO 15
7. HOJA DE VIDA DE MAQUINA Y/O EQUIPOS 15
7.2 Hojas de vida desactualizadas 15
7.3 Hojas de vida de máquinas que ya no se encuentran en la compañía....16
7.4 La compañía ha adquirido máquinas y equipos que no tienen hojas de vida 17
7.5 La ubicación de las maquinas no coincide con la actual 17
7.6 Existen equipos relevantes dentro del proceso que no cuentan con hojas de vida 18
8. FORMATO MANTENIMIENTO PREVENTIVO MENSUAL....23
9. FORMATO DE CONTROL DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN 28
10. PROYECTO DE SEGUIMIENTO Y CONTROL AL CONSUMO DE AGUA MENSUAL....34
11. PLATAFORMA DIGITAL EBOS 38
11.2 Ordenes de trabajo....40
11.2 Indicadores....40
11.3 Compras....41
11.4 Estado - Órdenes de trabajo....42
11.5 Ordenes de trabajo activas....43
11.6 Ordenes de trabajo en proceso 44
12. PROYECTO DE GESTIÓN Y CONTROL DE REPUESTOS 45
12.1 Distribución de espacios dentro del almacén 45

12.2 Programa para la búsqueda de repuestos.....47
12.3 Solicitud de repuestos al almacén 51
13. IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTA PROJECT 55
14. CONCLUSIONES 58

LISTA DE FIGURAS

pág.

Figura 1. Detalle de hoja de vida desactualizada. 16
Figura 2. Hoja de vida de máquina que no se encuentra en la empresa. 17
Figura 3. Equipos sin hoja de vida. 18
Figura 4. Formato de hoja de vida para torres de enfriamiento. 19
Figura 5. Elaboración de hoja de vida de electrobombas que se encuentran en la planta. 20
Figura 6. Formato de hoja de vida de compresores de aire. 21
Figura 7. Formato de hoja de vida de secadores de aire. 21
Figura 8. Formato actual de registro de mantenimiento preventivo mensual y semestral de máquinas de soplado de plásticos. 23
Figura 9. Formato propuesto para los informes de mantenimiento mensuales de máquinas de soplado de plásticos. 24
Figura 10. Interfaz de entrada de la plantilla del informe de mantenimiento. 25
Figura 11. Confirmación y detalle de los mantenimientos preventivos realizados. 26
Figura 12. Espacio para mantenimientos correctivos. 27
Figura 13. Formato de informe de limpieza y desinfección. 29
Figura 14. Entrada del informe de limpieza y desinfección. 29
Figura 15. División de las actividades cronológicamente. 30
Figura 16. Actividad de limpieza para la segunda semana del mes. 31
Figura 17. Actividad de limpieza para la segunda semana del mes. 31
Figura 18. Actividad de limpieza para la última semana del mes. 32
Figura 19. Plantilla del formato de seguimiento al control de consumo de agua para el mes de junio del año 2023. 35
Figura 20. Grafica del consumo de agua – Mayo - 2023. 36
Figura 21. Interfaz de la plataforma EBOS de un técnico de mantenimiento. 38
Figura 22. Interfaz para el registro de un producto nuevo. 39
Figura 23. Diagrama circular del estado de las ordenes de trabajo del proceso. 40
Figura 24. Espacio para la solicitud de repuestos. 41
Figura 25. Estado de las O.T. 42
Figura 26. O.T. sin gestionar. 43
Figura 27. Ordenes de trabajo en proceso. 44
Figura 28. Entrada al actual almacén de repuestos. 46
Figura 29. Ubicación de las mangueras de repuesto. 47

FIGURA 30. INTERFAZ PRINCIPAL PARA LA SOLICITUD DE REPUESTOS. _____ 48
FIGURA 31. EJEMPLO DE LA BÚSQUEDA DE UN REPUESTO ELÉCTRICO. _____ 49
FIGURA 32. BASE DE DATOS DE LOS REPUESTOS PERTENECIENTES A LA OLEO HIDRÁULICA. _____ 50
FIGURA 33. PLANTILLA PARA LA SOLICITUD DE REPUESTOS AL ALMACÉN. _____ 51
FIGURA 34. DETALLE DE LA SOLICITUD._____ 52
FIGURA 35. ESPECIFICACIÓN DEL TRABAJO A REALIZAR._____ 53
FIGURA 36. SELECCIÓN DE LOS REPUESTOS A RETIRAR._____ 53
FIGURA 37. EJEMPLO DEL USO DE LA HERRAMIENTA PROJECT EN LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTOS CORRECTIVOS Y PROYECTOS DE MEJORA. _____ 55
FIGURA 38. INFORME GENERADO POR LA HERRAMIENTA PROJECT DEL PORCENTAJE (%) DE AVANCE EN LAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO. _____ 56
FIGURA 39. EXPOSICIÓN DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO MENSUAL PARA MÁQUINAS DE SOPLADO DE PLÁSTICO. _____ 57

LISTA DE ANEXOS

pág.

Anexo A. Equipos dentro de la planta_____61

Anexo B. Hojas de vida de equipos_____63

Anexo C. Formato de registro de mantenimiento mensual de máquinas sopladoras de plástico_____ 80

Anexo D. Formato de limpieza y desinfección de la planta_____82

Anexo E. Guía uso de la plantilla de registro de consumo de agua - Plano del montaje de medición de agua_____85

Anexo F. Estado de ordenes de trabajo_____ 107

Anexo G. Guía para el uso del almacén de repuestos_____109

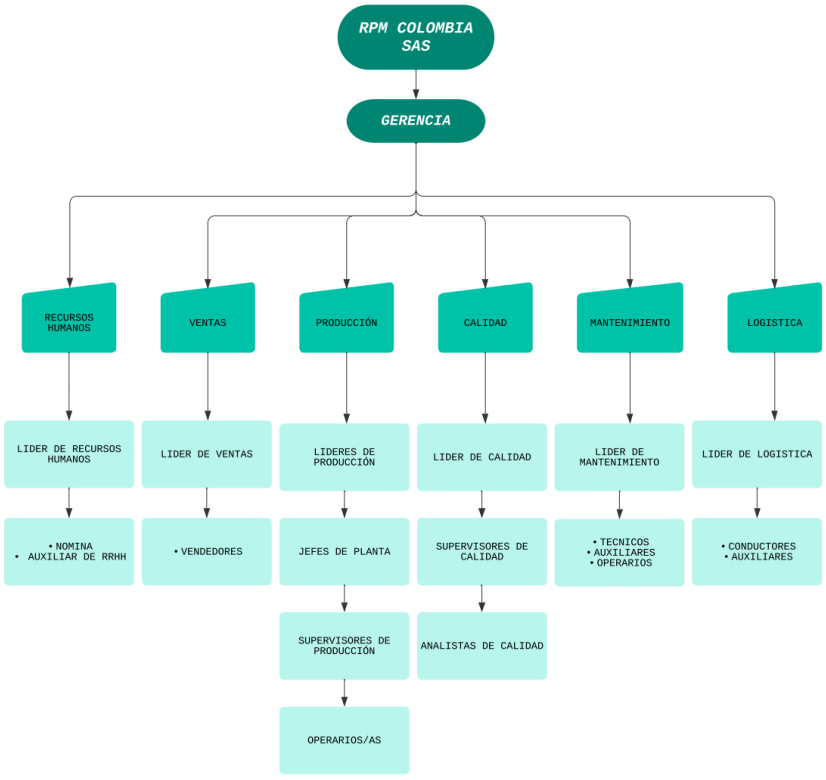
Anexo H. Guía para el uso de la plantilla de la solicitud de repuestos_____121

1. RESUMEN EJECUTIVO

La compañía BOTELLAS PET fue fundada en los años 70, si bien al día de hoy ha cambiado el nombre de su razón social al de RPM COLOMBIA SAS su enfoque continúa siendo el mismo, el cual es la elaboración de envases plásticos por medio de los procesos de inyección y soplado. Estos productos se ofrecen para industrias alimenticias y manufactureras de productos de limpieza, aceites industriales entre muchos otros; de igual forma la empresa también cuenta con el servicio de diseño y fabricación de moldes para la inyección y soplado de envases plásticos.

La empresa está constituida por un organigrama similar al de la gran mayoría de compañías dedicadas a la manufactura a partir de materias primas, en particular existe una gerencia, un área de recursos humanos, un proceso de ventas, producción, logística, calidad, sistemas y por supuesto un equipo de mantenimiento. En el esquema 1 se representa cada una de las áreas que existen dentro de la empresa.

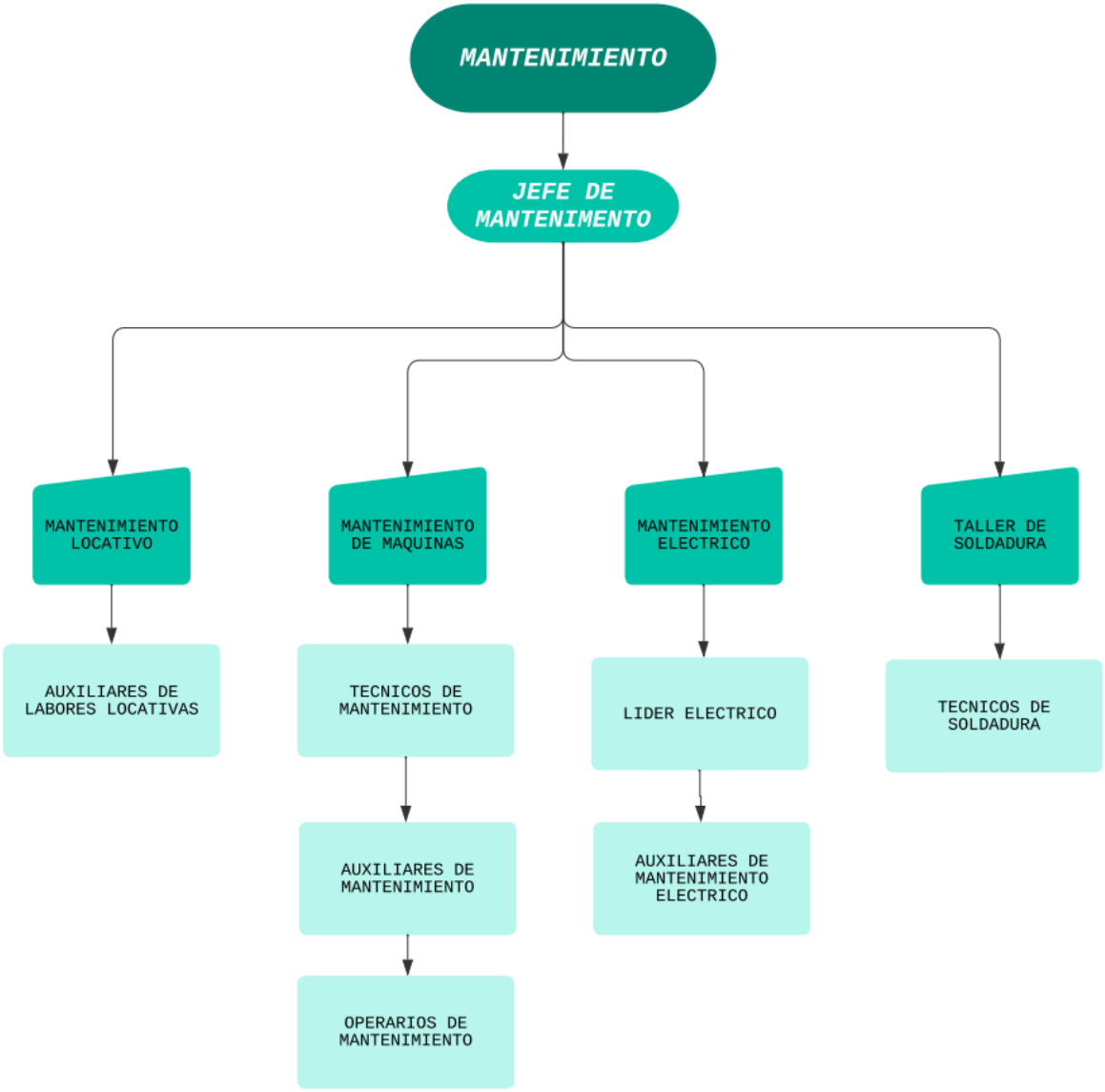
Esquema 1. Organigrama de la compañía RPM COLOMBIA SAS



Fuente: Autoría propia.

El proceso de mantenimiento se distribuye en cada una de las plantas de producción que tiene la empresa, sin embargo, al ser aledañas, el personal de mantenimiento opera en todas las plantas en donde sea requerido; en el esquema 2 se hace un énfasis a la organización que se tiene del equipo de mantenimiento de máquinas y equipos.

Esquema 2. Distribución del equipo de mantenimiento.



Fuente: Autoría propia.

La empresa cuenta con una gran planta física que alberga gran cantidad de máquinas para la fabricación de envases plásticos tanto por el proceso de inyección como para el de soplado, de igual manera se sabe que para obtener los productos por estos procesos se deben contar con equipos periféricos que ayudan a los diferentes procesos, algunos de estos son equipos compresores de aire, Booster, Chiller, torres de enfriamiento, bombas centrifugas, entre otros.

En general por las geometrías que exigen los envases elaborados, se requieren maquinas hidráulicas que tengan gran capacidad de fuerza, lo que conlleva a contar con grandes sistemas hidráulicos que por las altas presiones y fuerzas ejercidas liberan grandes cantidades de calor, al igual que los sistemas de calefacción de las extrusoras, las cuales elevan la temperatura de los diferentes materiales para poder conseguir un posterior moldeo; entonces al utilizar procesos severos para la transformación del plástico es que requiere contar con tantos equipos periféricos en óptimas condiciones para obtener el producto final.

A pesar de ser una compañía con tanta trayectoria en la industria manufacturera es fácil evidenciar grandes falencias en la gestión y seguimiento a las tareas desarrolladas por el área de mantenimiento, puesto que existen documentos que deben registrar los mantenimientos diarios, mensuales y semestrales para algunos equipos, sin embargo, la mayoría de estos no son diligenciados y los que se registran no tienen una organización adecuada.

Dentro de las actividades de mantenimiento es importante registrar las actividades realizadas a modo de ordenes de trabajo, esto con el fin de obtener indicadores de mantenimiento que permitan tener una trazabilidad y evaluación de las tareas desarrolladas, al igual que los repuestos, insumos y los tiempos que se utilizaron para desarrollar los trabajos y actividades en cada uno de los equipos.

2. ALCANCE

El propósito de este proyecto a corto plazo es poder mejorar el sistema de gestión del mantenimiento en la compañía RPM COLOMBIA SAS, la cual me permitió iniciar mi vida laboral operando en un campo que involucra diversos sistemas como lo son los electromecánicos, el bombeo de fluidos, la refrigeración y los controladores que accionan la maquinaria de última tecnología; todo lo anterior se puede encontrar en la industria dedicada a la fabricación de envases plásticos.

El enfoque siempre fue y será, proyectar cambios desde el punto de vista de un ingeniero mecánico, que contribuyan a reducir tiempos muertos, reducir costos de operación y construir un equipo de trabajo sólido y conforme de sus actividades; conllevando a tener los equipos de la compañía en óptimas condiciones de operación y en contar con planes de respaldo frente a cualquier situación ajena a la operación que se pueda presentar.

En verdad el proceso de dirección del mantenimiento industrial puede llegar a ser una tarea de gran envergadura, en donde se requieran de altos estudios y enfoques profesionales; sin embargo, los aportes en cuanto a organización, planificación, registros y soporte se pueden construir y elaborar con un enfoque ingenieril y con pasión por las actividades realizadas.

Es por esta razón que en este documento se pueden apreciar proyectos que conducen a mejorar el proceso de mantenimiento, algunos de estos ya se encuentran en funcionamiento y otros se ofertaron a la compañía como modelos que podrían llevar a la compañía a ser más competitiva y eficiente dentro de sus operaciones.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

Desarrollar una mejora en la gestión del mantenimiento en la compañía RPM COLOMBIA SAS para aumentar la eficiencia del proceso dentro de la compañía.

3.2 Objetivo especifico

1. Identificar la documentación existente que sirve para llevar la trazabilidad del mantenimiento realizado a la maquinaria de la empresa.

2. Establecer si los formatos existentes se encuentran actualizados o si requieren modificaciones que faciliten su registro.

3. Verificar el uso de la herramienta de creación de ordenes de trabajo dentro de la plataforma digital que utiliza la compañía para obtener indicadores de la gestión de cada uno de los procesos dentro de la empresa.

4. Identificar las falencias que existen en los registros de los mantenimientos preventivos y correctivos que se realizan en los equipos.

5. Definir un medio y/o espacio que permita registrar los repuestos e insumos utilizados durante los trabajos de mantenimiento preventivo y correctivo.

6. Establecer un orden en el registro y uso de los formatos establecidos desde el área de mantenimiento, esto con el fin de contar con mejor trazabilidad del proceso de mantenimiento dentro de la compañía.

4. INTRODUCCIÓN

La gestión del mantenimiento industrial es indispensable para contar con equipos funcionales y que registren la menor cantidad de fallos posibles y de presentasen se puedan solucionar en los menores tiempos posibles.

La solución para mitigar las consecuencias que conllevan el no tener un control del mantenimiento estructurado y organizado es el uso de una herramienta de administración y gestión de mantenimiento; sin embargo, obtener una licencia de cualquier software enfocado a dicha gestión, puede incurrir en un costo que algunas empresas no pueden o no están dispuestas a asumir.

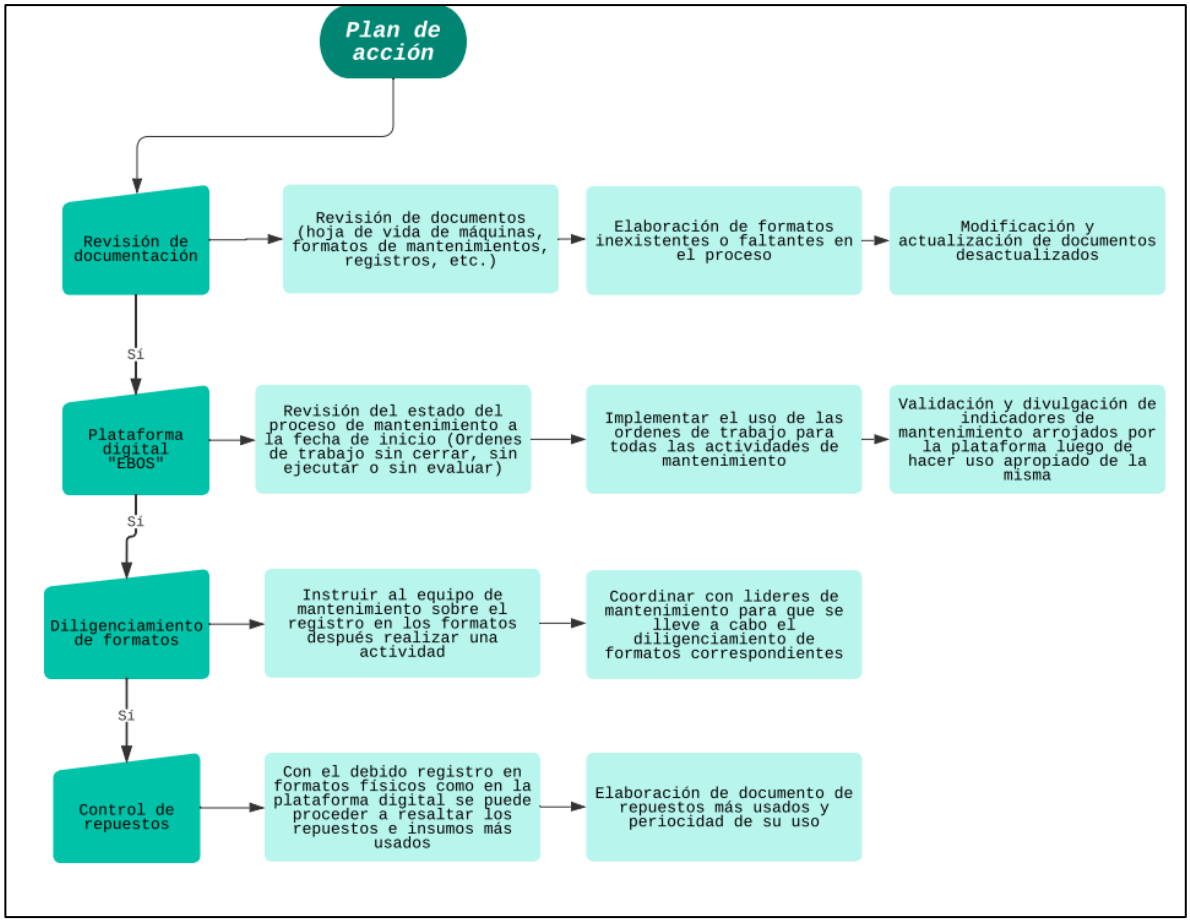
Para reemplazar el uso de una herramienta enfocada en el mantenimiento, se pueden implementar procesos de registro, control y seguimiento a los procesos a cargo del área de mantenimiento, esto se realiza tomando en cuenta las necesidades que requiera cada una de estas actividades, es decir periodicidad, relevancia y atributo al área de mantenimiento en general.

De esta manera se pueden programar tareas con mayor orden, desplazando sus fechas de acuerdo a la disponibilidad de tiempo y de personal con el que se cuente, elaborar una trazabilidad de los trabajos realizados al contar con formatos de registro de los mantenimientos ejecutados en cada uno de los equipos.

Incluso se pueden recortar tiempos de parada por fallos al elaborar un almacén de repuestos que cuente con un inventario actualizado y completo de los repuestos mas utilizados en cada uno de los procesos de la compañía, controlando el ingreso y salida de los repuestos de cada uno de estos, con el fin de conocer el destino que tendrá cada uno de estos.

5. PLAN DE ACCIÓN

Esquema 3. Plan de acción del proyecto.



Fuente: Autoría propia.

6. DOCUMENTACIÓN DEL ÁREA DE MANTENIMIENTO

Dentro de los objetivos se planteó revisar, evaluar y mejorar los documentos pertinentes al área de mantenimiento; es importante saber que en la empresa se cuenta con hoja de vida de los equipos, formatos para diligenciar mantenimientos diarios, mensuales y semestrales, sin embargo, estos documentos no son revisados, evaluados, diligenciados y tampoco se les realiza una auditoria.

En un primer lugar se opta por evaluar cada uno de los documentos existentes, con el fin de evaluar si satisfacen las necesidades para contar con una trazabilidad del mantenimiento realizado dentro de la compañía, elaborar informes de gestión, obtener indicadores y un registro completo y adecuado de las labores de mantenimiento realizadas.

Se inicia clasificando cada uno de los tipos de documentos existentes, iniciando por las hojas de vida y luego por los mantenimientos diarios, mensuales, semestrales y posterior a esto con la elaboración de documentos inexistentes que puedan contribuir dentro del proceso.

7. HOJA DE VIDA DE MAQUINA Y/O EQUIPOS

Dentro del servidor asignado para el equipo de mantenimiento se pudieron encontrar formatos de hojas de vida de tan solo algunas de las máquinas y equipos periféricos que se encuentran en la compañía, sin embargo, luego de realizar una revisión de las hojas de vida se pudieron apreciar las siguientes irregularidades

7.2 Hojas de vida desactualizadas

La última actualización que han recibido estos documentos fue para el mes de abril del año 2017, en donde no se contemplan las mejoras que han recibido los equipos, el cambio de razón social y por ende del logo que tuvo la empresa en el año 2020.

En la figura 1 se aprecian irregularidades en la hoja de vida de la maquina BAE 1-3, inconsistencias que se encuentran en la mayoría de las hojas de vidas creadas a la fecha, en primer lugar se evidencia el logo que tenía la anterior razón social, luego se evidencia que la maquina se ubica sobre una superficie de concreto, sin embargo a la fecha se encuentra en un segundo piso en donde la estructura es

completamente en láminas de acero en alfajor, lo cual nos lleva a verificar la fecha en la que se emitió dicho documento fue en el año 2017.

Figura 1. Detalle de hoja de vida desactualizada.

	HOJA DE VIDA EQUIPOS	POS-PI-01/FRS 09 Versión 01 Emisión 01-04-2017 Pág. 1 de 2

INFORMACION GENERAL		
EQUIPO	BAE1-3	
FABRICANTE	BEKUM ALEMANIA	
CODIGO - SERIAL	WE 1,542,0	
FECHA FABRICACIÓN.	1982	
PERIODICIDAD MANTENIMIENTO.	DIARIO, QUINCENAL, MENSUAL, SEMESTRAL Y ANUAL.	
FUNCION - USO	Maquina para Extrusion Soplado, SIATEMA EXTRUSION CONTINUA.	
CARACTERISTICAS	Maquina extrusion soplado, continua, hasta moldes de 1 litro, con control de espesor de pared en 3 puntos programable.	

Fuente: Autoría propia.

7.3 Hojas de vida de máquinas que ya no se encuentran en la compañía

La empresa ha vendido varias máquinas y equipos que a la fecha evidentemente no se encuentran en las instalaciones, sin embargo, las hojas de vida siguen activas en la base de datos de mantenimiento.

Figura 2. Hoja de vida de máquina que no se encuentra en la empresa.

	HOJA DE VIDA EQUIPOS	POS-PI-01/FRS 09 Versión 01 Emisión 01-04-2017 Pág. 1 de 2

INFORMACION GENERAL		
EQUIPO	FALKA NORTE	
FABRICANTE	FALKA ESPAÑA	
CODIGO - SERIAL	T225F 1591	
FECHA FABRICACIÓN.	22/01/2001	
PERIODICIDAD MANTENIMIENTO.	DIARIO, QUINCENAL, MENSUAL, SEMESTRAL Y ANUAL.	
FUNCION - USO	Maquina para Extrusion Soplado, SIATEMA EXTRUSION CONTINUA.	
CARACTERISTICAS	Maquina para extrusión soplado, doble estación, con sistema de rebarbeo y entrega ordenada, y equipos para prueba de fuga envases, control de parison 40 puntos, peso 8 ton.	

Fuente: Autoría propia.

En la figura 2 se aprecia la hoja de vida de un equipo que la empresa vendió alrededor de 5 años atrás; sin embargo, esta no es la única máquina que se encuentra activa en la base de datos y que ha salido de la compañía.

7.4 La compañía ha adquirido máquinas y equipos que no tienen hojas de vida

En contraste con el ítem de la salida de máquinas y equipos dentro de la compañía, también existen algunas máquinas que han sido adquiridas por la empresa en los últimos años, las cuales no han sido nombradas, ni enumeradas por lo cual no cuentan con hoja de vida.

7.5 La ubicación de las maquinas no coincide con la actual

En la empresa se han realizado cambios a la infraestructura de la bodega, lo cual ha incluido el traslado de máquinas dentro de un mismo piso o incluso a niveles diferentes; por esta razón la ubicación que se aprecia en las fotografías que aparecen en la hoja de vida de los equipos no corresponde con la actual. Lo anterior

se puede apreciar en la figura 1, en donde la ubicación del equipo no corresponde con la actual.

7.6 Existen equipos relevantes dentro del proceso que no cuentan con hojas de vida

En la actualidad solo existen hojas de vida de las máquinas de soplado y de los molinos, sin embargo, dentro del proceso de fabricación de envases plásticos existen otros equipos que aportan al proceso en gran medida y que al igual que las maquinas requieren de mantenimientos preventivos y correctivos, algunos de estos equipos son:

- ✓ Bombas centrifugas
- ✓ Chiller´s
- ✓ Compresores de aire
- ✓ Secadores de aire
- ✓ Torres de enfriamiento

Figura 3. Equipos sin hoja de vida.

N°	Maquinas sopladoras	Torres de enfriamiento	Bombas centrifugas	Chiller	Compresores de aire	Secadores de aire
1	KAUTEX 1	Proton	Bomba Pedrollo 15HP - 440VAC - Agua de proceso	Chiller Dos Pisos	KAESER CSD 125	KAESER TF 170
2	LIBERTY	Protec	Bomba Siemens N°1 - 10 HP - Torre Protec	Chiller Frigomecanica - Maquina Liberty	KAESER CSD 100	KAESER TF
3	IMPROVED B30		Bomba Siemens N°2 - 10 HP - Torre Protec	Chiller Frigomecanica - Maquina ECOBLOW 120	SULLAIR 150	KAESER TF
4	ECOBLOW 600 100		Bomba Barmesa 20 HP - Torre Proton	Chiller Mayer	SULLAIR 100	
5	ECOBLOW 600 120		Bomba Barmesa 20 HP - Agua de proceso	Chiller Friduart 30Ton		
6	BM - 201		Bomba Pedrollo 15HP - 220VAC - Agua de proceso	Chiller Friduart 8 Ton		
7	UNILOY B4		Bomba Pedrollo 15HP - 220VAC - Agua de proceso	Chiller Friduart 5 Ton		
8	VK 3-2			Chiller Frigomecanica - Condensador 4to piso		
9	UNILOY A1					
10	UNILOY A2					
11	UNILOY B5					
12	UNILOY B1					
13	UNILOY B3					
14	AUTOBLOW 400					
15	AUTOBLOW 570					
16	BAE 1 - 1					
17	BAE 1 - 2					
18	BAE 1 - 3					
19	VK 3-1					
20	BM - 08-1					
21	BM - 08-2					
22	BM - 08-3					
23	BM - 08-4					

Equipos sin hoja de vida

Fuente: Autoría propia.

En el anexo A se muestra el listado de equipos que se encuentran dentro de la compañía y se resaltan con color aquellos que no tienen una hoja de vida creada dentro de la base de datos de mantenimiento, lo que conlleva a desconocer o imposibilitar el registro de actividades de reparación y/o mantenimiento que se realizan a dichos equipos.

Tomando en cuenta las inconsistencias encontradas dentro del apartado de hojas de vida, se inició con la elaboración de los prototipos de hoja de vida para cada uno

de los equipos inmersos al proceso de la elaboración de los envases plásticos pero que como tal no son las máquinas que los producen.

Sin embargo, fue necesario elaborar una lista de los equipos que se ubican dentro de la planta, enumerando la cantidad y la tipología a la que pertenece cada uno de ellos, por lo tanto, en la figura 3 se puede apreciar una tabla que en una columna inicial enumera cada una de las máquinas y en las otras listas cada una de acuerdo al tipo de equipo, de igual forma se resaltaron con color amarillo todos los equipos que no contaban con una hoja de vida.

En la figura 4 se ilustra el prototipo de hoja de vida que deben tener las torres de enfriamiento de agua que se encuentren dentro de la empresa, en donde se conserva la estructura de diseño de las hojas de vida actuales, pero se rediseña para indicar características relevantes y diferentes que a la larga son ajenas a las que contiene la hoja de vida de una maquina sopladora de plástico.

Figura 4. Formato de hoja de vida para torres de enfriamiento.

	HOJA DE VIDA TORRE DE ENFRIAMIENTO			POS-PM-01 FRS-08 Versión: 01 Emision: 01/05/2023 Pág. 1 de 2
INFORMACION GENERAL				
EQUIPO	TORRE DE ENFRIAMIENTO			
FABRICANTE	INDUSTRIAS PROTON			
TIPO	GRAVEDAD - AIRE FORZADO			
NUMERO	1			
FECHA FABRICACIÓN.	2011			
PERIODICIDAD	SEMESTRAL Y ANUAL			
POTENCIA kW - (HP)	5.6 - (7.5)			
VELOCIDAD (RPM)	1200			
CAUDAL (m^3/h)	31			
VOLTAJE (VAC)	220			
Ø DE ENTRADA	4"			
Ø DE SALIDA	4"			
FUNCION - USO	Refrigeración de aguas que llegan a tanque subterraneo con alta temperatura Disminución de la temperatura de las aguas usadas durante los procesos			
CARACTERISTICAS	Torre de enfriamiento que utiliza la gravedad y el aire forzado para transferir el calor del agua que pasa a travez de la misma hacia el ambiente			
ESPECIFICACION	Voltaje de operación	220 VAC	Consumo max (A)	10.9
	Tipo de arranque	Arranque directo	Color	Azul
	Apto para uso	Industrial	Temp max (°C)	30
	Fecha de adquisición	2011	N° de aspas	4

Fuente: Autoría propia.

En particular para una torre de enfriamiento es relevante indicar el proceso mediante el cual se realiza la transferencia de calor, es decir el tipo de torre de enfriamiento, de igual forma la capacidad de agua que puede recibir (Caudal), los diámetros de

las tuberías que entran y salen de la misma, así como el voltaje y consumo de corriente máxima que puede llegar a consumir.

De igual forma en la figura 5, se elaboró de igual forma y bajo la misma estructura la hoja de vida para cada una de las electrobombas inmersas dentro de los procesos de la planta, en particular para estas se resaltaron características como la marca, el tipo de electrobomba, la potencia, el caudal, los diámetros en la succión y en la descarga, el tipo de arranque eléctrico que utilizan y la función que realizan con el agua de elevación

Figura 5. Elaboración de hoja de vida de electrobombas que se encuentran en la planta.

	HOJA DE VIDA ELECTROBOMBA			POS-PM-01 FRS-08 Versión: 01 Emision: 01/05/2023 Pág. 1 de 2
INFORMACION GENERAL				
EQUIPO	ELECTROBOMBA			
FABRICANTE	PEDROLLO - ITALIA			
TIPO	BOMBA CENTRIFUGA			
NUMERO	1			
FECHA FABRICACIÓN.	05 - 2006			
PERIODICIDAD MANTENIMIENTO.	MENSUAL, SEMESTRAL Y ANUAL			
POTENCIA kW - (HP)	11 - (15)			
VELOCIDAD (RPM)	3450			
CAUDAL (l/min)	100 + 900			
VOLTAJE (VAC)	220 / 440			
Ø DE SUCCIÓN	2"			
Ø DE DESCARGA	2"			
FUNCION - USO	Elevación de caudal en la linea de presión del agua de torres de enfriamiento Refrigeración de aceites en intercambiadores de calor y extracción de calor de los condensadores de Chiller			
CARACTERISTICAS	Electrobomba de tipo centrifuga conectada a la linea de presión del agua de torres de enfriamiento del costado sur de la planta			
ESPECIFICACION	Voltaje de operación	440 VAC	Consumo max (A)	25
	Tipo de arranque	Estrella - Triangulo	Color	Azul
	Apto para uso	Industrial	Tipo de sello	Mecánico (Carbón - Ceramica)
	Fecha de adquisición	No se registra		

Fuente: Autoría propia.

También se tuvieran en cuenta los equipos de aire comprimido, los cuales equivalen a los compresores y secadores de aire, de igual manera siguiendo la arquitectura de hoja de vida, se detallaron características propias como el tipo de compresión, la potencia, el voltaje de operación, los aceites y refrigerantes utilizados y por ultimo las temperaturas y presiones máximas de operación.

Lo anterior se puede apreciar un poco mas a detalle en las figuras 6 y 7 en donde se ilustran hojas de vida de un compresor y un secador de aire respectivamente.

Figura 6. Formato de hoja de vida de compresores de aire.

	HOJA DE VIDA COMPRESOR DE AIRE			POS-PM-01 FRS-08 Versión: 01 Emision: 01/05/2023 Pág. 1 de 2
INFORMACION GENERAL				
EQUIPO	EQUIPO DE AIRE COMPRIMIDO CSD 125			
FABRICANTE	KAESER			
TIPO	COMPRESOR DE TORNILLO			
NUMERO	1			
FECHA FABRICACIÓN.	2015			
PERIODICIDAD	DIARIO, MENSUAL, SEMESTRAL Y ANUAL			
POTENCIA kW - (HP)	94 - (125)			
VELOCIDAD (RPM)	3582			
Presión de trabajo (psig)	125			
VOLTAJE (VAC)	440			
Ø DE DESCARGA DE AIRE	2" NPT			
FUNCION - USO	Generación de aire comprimido para la alimentación de tanques de almacenamiento Accionamiento de sistemas neumaticos y soplado de envases			
CARACTERISTICAS	Compresor de tornillo en operación constante, con cambio automatico entre marcha en carga y marcha en vacio; garantizando una presión constante de 120 psi dentro de la red neumatica - Incorpora secador de aire			
ESPECIFICACION	Voltaje de operación	440 VAC	Consumo max (A)	225
	Tipo de arranque	Estrella - Triangulo	Color	Amarillo - Gris
	Apto para uso	Industrial	Tipo de aceite	S - 460
	Fecha de adquisición	2015	Presión max. en carga (psi)	120

Fuente: Autoría propia.

Figura 7. Formato de hoja de vida de secadores de aire.

	HOJA DE VIDA SECADOR DE AIRE			POS-PM-01 FRS-08 Versión: 01 Emision: 01/05/2023 Pág. 1 de 2
INFORMACION GENERAL				
EQUIPO	TF 171E			
FABRICANTE	KAESER			
TIPO	SECADOR DE AIRE COMPRIMIDO			
NUMERO	1			
FECHA FABRICACIÓN.	No se registra			
PERIODICIDAD	DIARIO, MENSUAL, SEMESTRAL Y ANUAL			
POTENCIA kW - (HP)	6.6 - (9)			
CAPACIDAD (SCFM) @ 100 PSI	600			
PRESIÓN MAX. EN TRABAJO (BAR)	16			
TEMPERATURA MAX. DE ENTRADA (°C)	49			
REFRIGERANTE	R 134-a			
FUNCION - USO	Sustraer la humedad del aire comprimido en el compresor Este secador opera con el compresor KAESER CSD 125 (N°1)			
CARACTERISTICAS	Secador de aire comprimido que retira la humedad del aire, el cual utiliza un ciclo de refrigeración para disminuir la temperatura del aire; posterior a esta operacón los condensados son enviados a un filtro AQUAMAT que separa los aceites filtrados duarante la compresión			
ESPECIFICACION	Voltaje de operación	440 VAC	Consumo max (A)	15
	Tipo de arranque	Arranque directo	Color	Amarillo
	Apto para uso	Industrial	Carga de refrigerante (kg)	2.39
	Fecha de adquisición	2015	Presión max. en carga (psi)	232

Fuente: Autoría propia.

Para concluir con el apartado de las hojas de vida de los equipos, en el anexo B se pueden apreciar las hojas de vida de todos los equipos que se registraron en la figura 3 como existentes dentro de la compañía y en donde en un principio un alto porcentaje no contaba con hojas de vida.

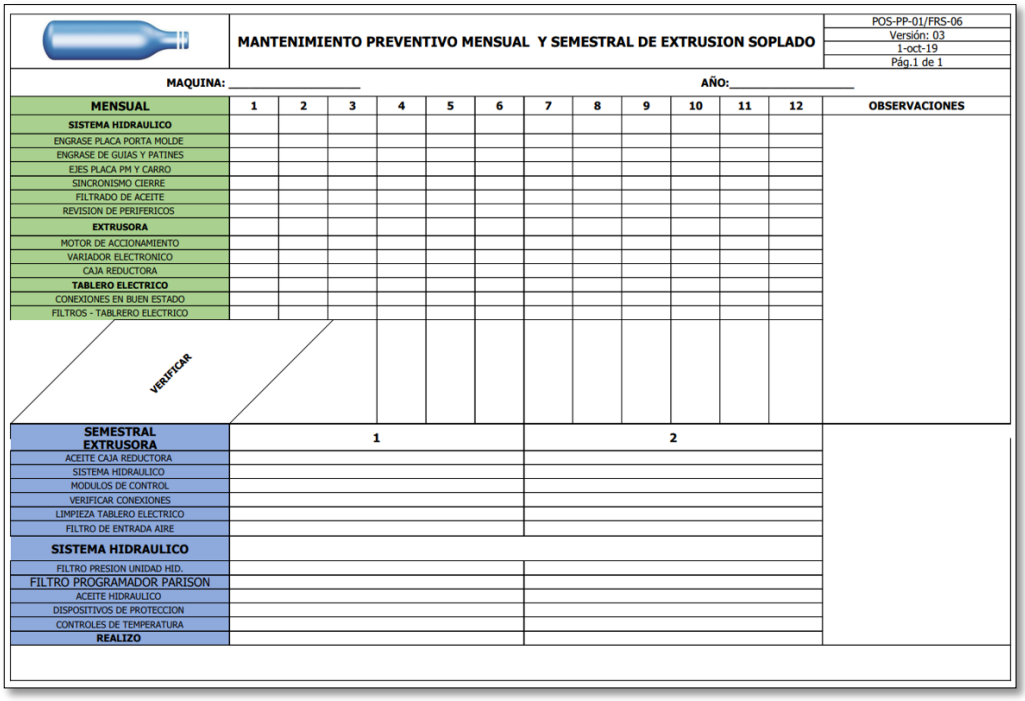
8. FORMATO MANTENIMIENTO PREVENTIVO MENSUAL

Dentro del plan de acción de las mejoras a la documentación del área de mantenimiento se propuso no solo elaborar documentos inexistentes o actualizar los que no lo estuvieran a la fecha, también se propuso modificar algunos que se podrían quedar cortos con la información que se está registrando.

De acuerdo a lo anterior se procedió a revisar los documentos que registran no solo la información base de los equipos, como lo son las hojas de vida, sino también aquellos documentos que registran la intervención de las máquinas de acuerdo a lo estipulado en la hoja de vida de los mismos.

En la figura 8 se aprecia un ejemplo del formato de registro de mantenimientos mensuales y semestrales de las máquinas de extrusión y soplado presentes en la compañía, sin embargo, si se analiza el contenido o detalle de las actividades que se realizan y/o el estado en el que se encuentran piezas, componentes o accesorios; es fácil aducir que este formato se queda corto en espacio para los detalles

Figura 8. Formato actual de registro de mantenimiento preventivo mensual y semestral de máquinas de soplado de plásticos.



MANTENIMIENTO PREVENTIVO MENSUAL Y SEMESTRAL DE EXTRUSION SOPLADO

POS-PP-01/FRS-06 | Versión: 03 | 1-oct-19 | Pág.1 de 1

MAQUINA: _____ AÑO: _____

MENSUAL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	OBSERVACIONES
SISTEMA HIDRAULICO													
ENGRASE PLACA PORTA MOLDE													
ENGRASE DE GUIAS Y PATINES													
EJES PLACA PM Y CARRO													
SINCRONISMO CIERRE													
FILTRADO DE ACEITE													
REVISION DE PERIFERICOS													
EXTRUSORA													
MOTOR DE ACCIONAMIENTO													
VARIADOR ELECTRONICO													
CAJA REDUCTORA													
TABLERO ELECTRICO													
CONEXIONES EN BUEN ESTADO													
FILTROS - TABLRERO ELECTRICO													
VERIFICAR													

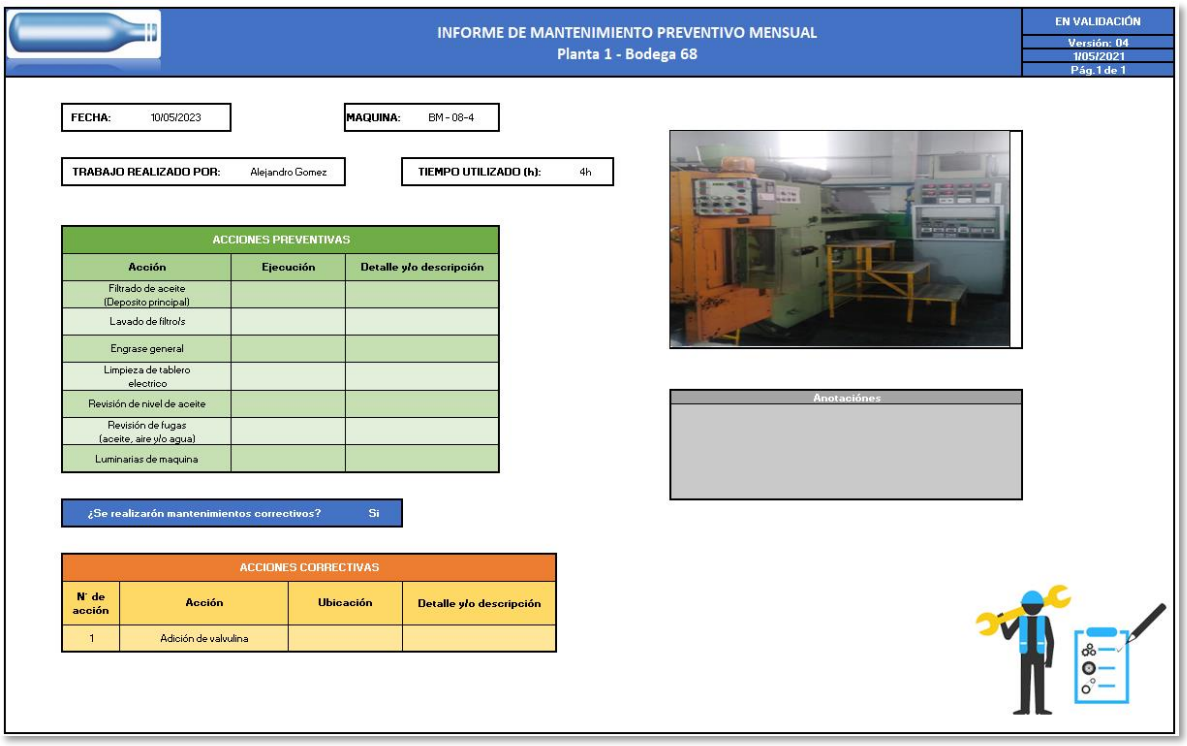
SEMESTRAL EXTRUSORA	1	2	OBSERVACIONES
ACEITE CAJA REDUCTORA			
SISTEMA HIDRAULICO			
MODULOS DE CONTROL			
VERIFICAR CONEXIONES			
LIMPIEZA TABLERO ELECTRICO			
FILTRO DE ENTRADA AIRE			
SISTEMA HIDRAULICO			
FILTRO PRESION UNIDAD HID.			
FILTRO PROGRAMADOR PARISON			
ACEITE HIDRAULICO			
DISPOSITIVOS DE PROTECCION			
CONTROLES DE TEMPERATURA			
REALIZO			

Fuente: Autoría propia.

Realizando una revisión al formato se aprecia que se tendrá este documento un año completo para cada una de las máquinas, puesto que en la parte superior se habilita un espacio para el nombre de la maquina y para el año en curso; de lo anterior surge un primer inconveniente y es el hecho de contar con una hoja que se deberá diligenciar mensualmente pero que se deberá conservar a lo largo de todo un año en óptimas condiciones.

Otro de los defectos de dicho formato es que no tiene un espacio prudente para registrar el sin número de defectos o mantenimientos que se pueden presentar a lo largo de todo un año, puesto que solo cuenta con un pequeño espacio para diligenciar observaciones que, si se registrara un cambio de rodamientos, un cambio de aceite y un cambio de resistencias eléctricas en dos periodos ya se encontraría lleno, lo anterior a modo de ejemplo como observación para cualquier máquina.

Figura 9. Formato propuesto para los informes de mantenimiento mensuales de máquinas de soplado de plásticos.



Fuente: Autoría propia.

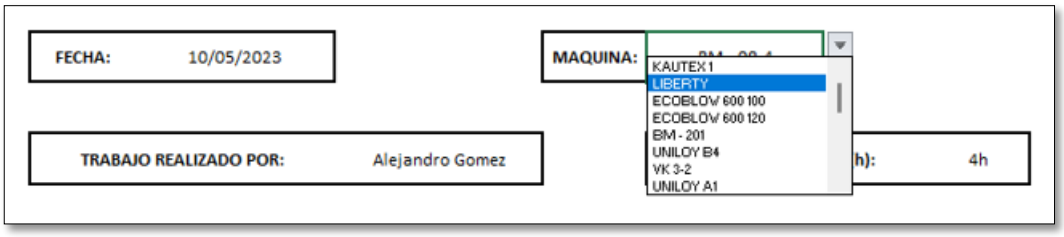
Por lo cual el formato de la figura 7 solo indica los trabajos que se deben realizar mensual y semestralmente, lo cual es información relevante para el técnico de mantenimiento, sin embargo, el documento solo limita a validar con un signo de aprobación si se realizó el trabajo o en su defecto con una “X” si es que no se realizó la actividad.

De acuerdo a lo anterior se procedió a elaborar un documento digital, a modo de plantilla de Excel, el cual cuente con un espacio de detalle o descripción para cada una de las actividades que incorpora el formato de los mantenimientos preventivos mensuales y semestrales.

Dicho formato se puede apreciar en la figura 8, resaltando que este documento no reemplazara al formato actual de mantenimientos mensuales y semestrales actual, sino que por el contrario entrara a reforzar la información de las actividades realizadas y/o mencionar las novedades encontradas durante los mantenimientos.

Una de las principales ventajas del informe de mantenimiento de preventivos es que, al ser una plantilla digital, se podrán crear un sin número de informes en un mismo de día de varias máquinas y la información estaría más segura y contar con una mayor facilidad de lectura por parte de cualquier persona que tenga acceso al servidor de mantenimiento de la empresa.

Figura 10. Interfaz de entrada de la plantilla del informe de mantenimiento.



Fuente: Autoría propia.

En la figura 10 se aprecian los registros básicos que incorpora el informe de mantenimiento, en donde se tiene:

- ✓ **Fecha:** Esta es una celda que no se puede modificar puesto que incorpora la fecha en la que se está abriendo el documento

- ✓ **Maquina:** La selección de la maquina se da por medio de una lista desplegable que incorpora todas las máquinas de extrusión y soplado se encuentran en la planta

- ✓ **Trabajo realizado:** La selección del técnico que realiza el mantenimiento se realiza de igual forma, por medio de una lista desplegable que incorpora el nombre de todos los técnicos de mantenimiento de la planta

- ✓ **Tiempo utilizado:** El tiempo usado para realizar el mantenimiento se da en horas y la plantilla permite seleccionar un intervalo entre 1 a 6 horas con un aumento de 1 hora

Es relevante indicar que la plantilla cuenta con un espacio para la imagen de la máquina que se está interviniendo y esta imagen cambia automáticamente al seleccionar la maquina dentro de la lista desplegable que se aprecia en la figura 9; lo anterior con el fin de tener presente de que maquina se trata al realizar una revisión al informe.

En la figura 11 se puede apreciar un espacio similar al que se ubica en el formato actual de mantenimientos preventivos mensuales y semestrales expuesto en la figura 8, en donde se listan las actividades básicas que conlleva un mantenimiento a una máquina de extrusión y soplado, sin embargo, en este apartado solo se valida con un signo de aprobación o con uno de negación la confirmación de la actividad y así mismo incorpora un espacio para detallar la actividad.

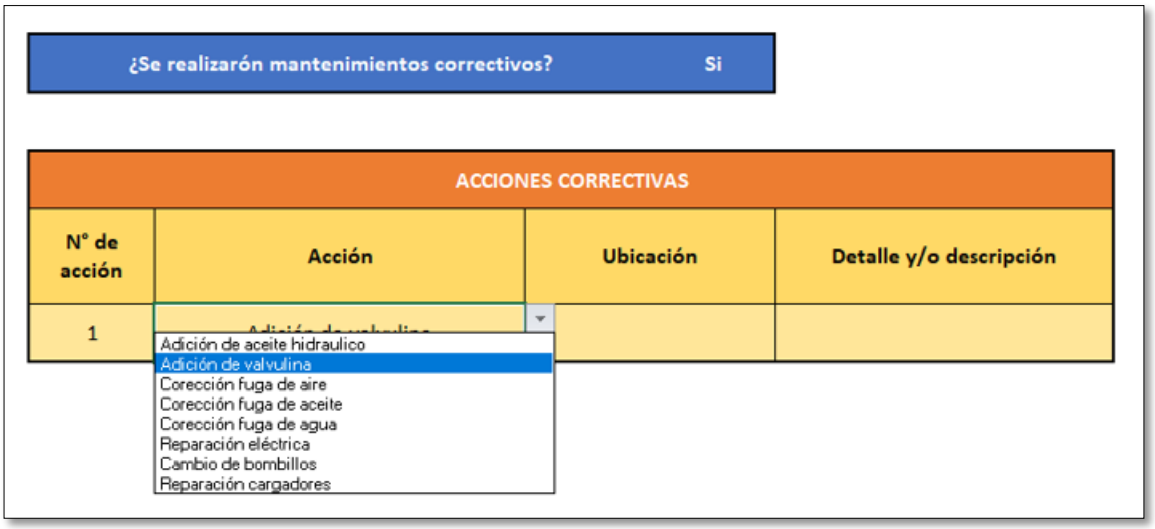
Figura 11. Confirmación y detalle de los mantenimientos preventivos realizados.

ACCIONES PREVENTIVAS		
Acción	**Ejecución**	**Detalle y/o descripción**
Filtrado de aceite (Deposito principal)	☑	
Lavado de filtro/s	☒	
Engrase general	☑	
Limpieza de tablero electrico		
Revisión de nivel de aceite		
Revisión de fugas (aceite, aire y/o agua)		
Luminarias de maquina		

Fuente: Autoría propia.

Es relevante indicar si se realizan mantenimientos correctivos dentro del desarrollo de uno de tipo preventivo, por esta razón se consideró relevante crear un apartado para detallar los mismos; en la parte superior de la figura 11 se aprecia una pregunta acerca de la existencia de mantenimientos correctivos y se habilita una lista desplegable con una respuesta afirmativa o una negativa, en donde de inmediato habilitará un conjunto de celdas o las desaparecerá respectivamente.

Figura 12. Espacio para mantenimientos correctivos.



Fuente: Autoría propia.

En caso de contar con mantenimientos correctivos la plantilla habilitara un espacio para crear la cantidad necesaria de reparaciones del tipo correctivas ejecutadas, habilitando una lista desplegable que incorpora acciones muy concretas de alguno de los sistemas que podrían presentar problemas en la máquina.

Por último, se habilita un espacio para mencionar la ubicación de la reparación en la maquina y una breve descripción de la labor realizada.

Nota:

En el **ANEXO C** se presenta el formato propuesto para documentar el informe del mantenimiento mensual que se realiza a una máquina de soplado de plástico; de igual forma la plantilla se aloja en la carpeta asignada para la documentación de mantenimiento dentro de los servidores de la empresa.

9. FORMATO DE CONTROL DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

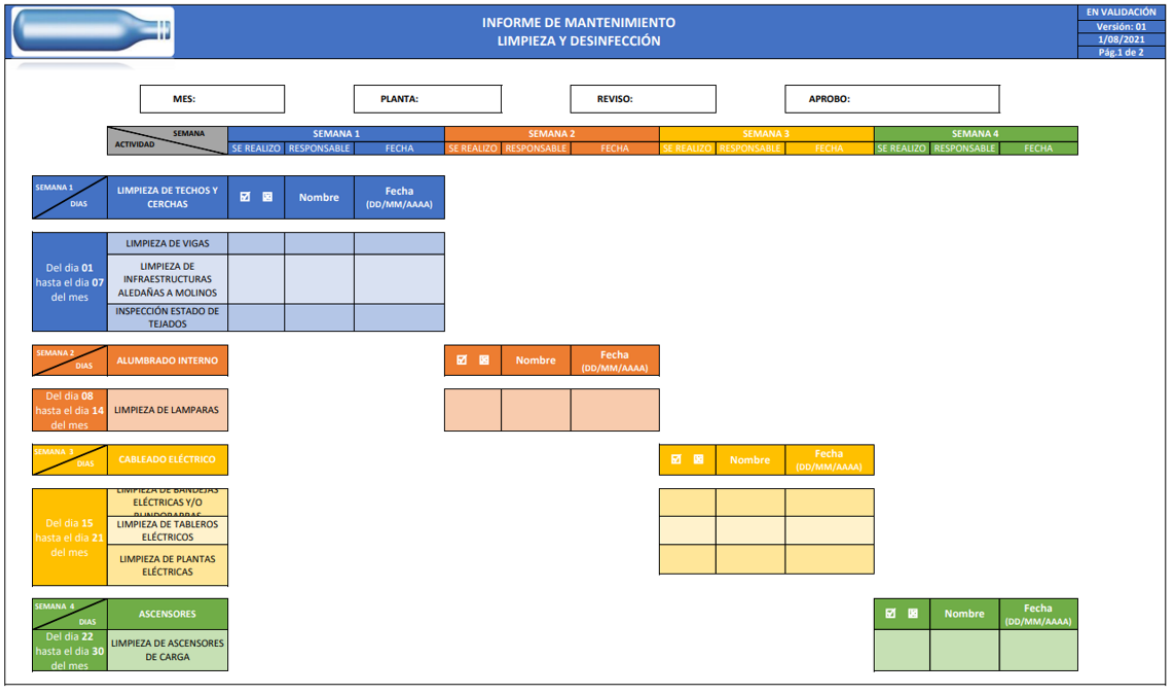
Al corto tiempo de iniciar el apoyo dentro de la compañía hacia el área de mantenimiento, se pudo apreciar que la planta no solo fabricaba productos para el envasado de detergentes, aceites industriales, aceites automotrices, etc.; sino que por el contrario casi la mitad de los envases producidos tenían como destino la industria alimenticia y el consumo humano, tales como el envasado de productos lácteos, aceites de cocina, jabones para el cuerpo, entre muchos otros.

Por lo tanto, lo anterior obliga a la compañía a utilizar procesos de BPM´s que involucran rigorosos procesos de limpieza y desinfección antes, durante y después de fabricar una producción; de lo anterior se encarga netamente el proceso de calidad, el cual se rige por la norma 9001 y su gran contenido acerca de las políticas de calidad.

Sin embargo, el proceso de calidad nota que a causa de todos los equipos que son utilizados durante el proceso de fabricación de los diferentes envases, se registra un alto nivel de contaminación y/o polución que con el tiempo se alberga de diferentes lugares a los cuales el personal que apoya la limpieza de la planta y las operarias de producción pueden tener acceso; tomando como partida el hecho de que no se encuentran capacitados y tampoco se listan dentro del manual de sus funciones.

De acuerdo a lo anterior se realizaron una serie de reuniones junto con el proceso de calidad, producción, SST (seguridad y salud en el trabajo) y mantenimiento; en las cuales se mencionaron aquellos lugares y/o espacios que debían ser limpiados y organizados por el personal de mantenimiento.

Figura 13. Formato de informe de limpieza y desinfección.

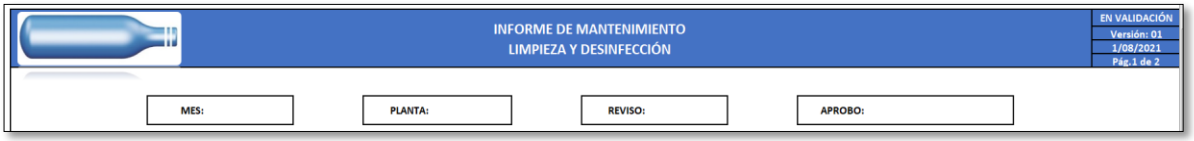


Fuente: Autoría propia.

Aunque las actividades de limpieza y desinfección no son responsabilidad directamente del área de mantenimiento, se solicitó que estas fueran absorbidas por esta área no solo por contar con personal certificado para realizarlas, sino que también se podrían realizar en paralelo junto a los mantenimientos preventivos mensuales.

Con lo pactado en las reuniones se procedió a elaborar el documento nombrado como “INFORME DE MANTENIMIENTO – LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN” el cual se puede apreciar en la figura 12 y que se puede explicar más a detalle al tomar cada parte de su contenido.

Figura 14. Entrada del informe de limpieza y desinfección.



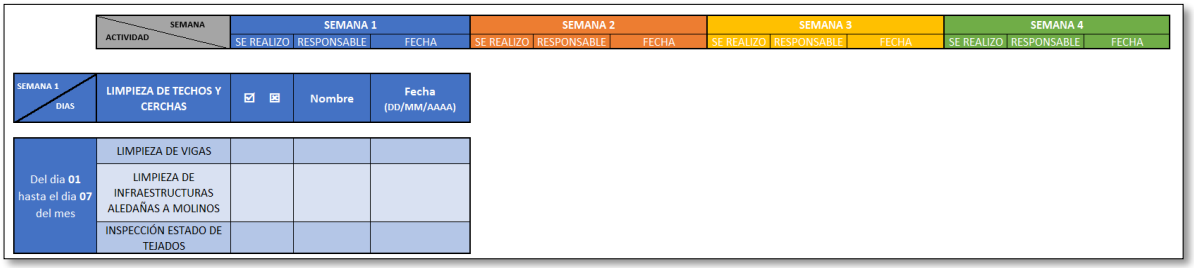
Fuente: Autoría propia.

En la figura 13 se observa la entrada que tiene el informe de limpieza y desinfección el cual sigue los criterios exigidos por el área de calidad, la cual también se encarga de aprobar los formatos y dar los criterios a los cuales se deben regir.

Por lo tanto, el documento inicia con el logo de la empresa, nombre del documento, el estado en cual se encuentra, la fecha de su elaboración y por último el número de páginas que tiene la plantilla del informe.

Como se acordó que las actividades de limpieza se realizarían en paralelo con los mantenimientos preventivos mensuales de los equipos, se habilito el espacio para diligenciar el mes del año en curso, de igual forma la selección de la planta y por ultimo las firmas de revisión y aprobación de las actividades por parte de los lideres y/o gerentes de los procesos que intervienen y regulan estas activades.

Figura 15. División de las actividades cronológicamente.



SEMANA / ACTIVIDAD	SEMANA 1			SEMANA 2			SEMANA 3			SEMANA 4		
	SE REALIZO	RESPONSABLE	FECHA	SE REALIZO	RESPONSABLE	FECHA	SE REALIZO	RESPONSABLE	FECHA	SE REALIZO	RESPONSABLE	FECHA

SEMANA 1 / DIAS	LIMPIEZA DE TECHOS Y CERCHAS	☑ ☒	Nombre	Fecha (DD/MM/AAAA)
Del dia **01** hasta el dia **07** del mes	LIMPIEZA DE VIGAS			
	LIMPIEZA DE INFRAESTRUCTURAS ALEDAÑAS A MOLINOS			
	INSPECCIÓN ESTADO DE TEJADOS			

Fuente: Autoría propia.

Al contar con el lapso de un mes para realizar las actividades programadas, se optó por dividir cada una de estas según su tipo en cada una de las cuatro (4) semanas del mes, de acuerdo a esto en la figura 14 se puede apreciar la primera actividad denominada “LIMPIEZA DE TECHOS Y CERCHAS” como la asignada para la semana 1, en la cual se abarca la limpieza de:

- Vigas y techos
- La limpieza de vigas, columnas, tuberías y entre otros elementos cercanos a los molinos (siendo estos los mayores productores de polución dentro de las instalaciones)
- Inspección del estado de tejados, canales y bajantes de aguas lluvias

Figura 16. Actividad de limpieza para la segunda semana del mes.



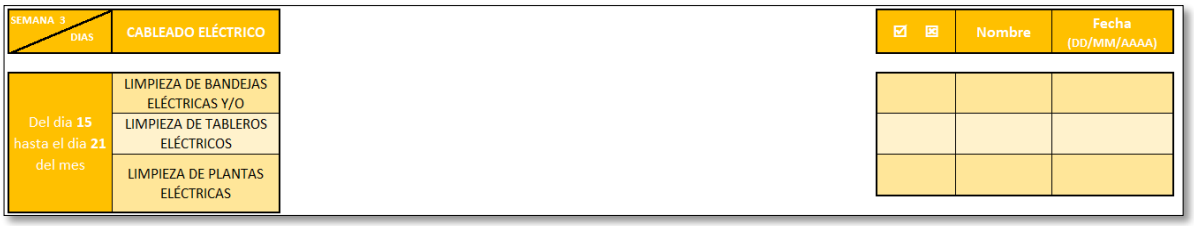
Fuente: Autoría propia.

Posterior a esto se califica con un signo de positivo o negativo, la confirmación del estado en el cual se dejó la actividad, posterior a esto el nombre del técnico que ejecuto la actividad y un espacio que detalla la fecha de la semana en la cual se desarrolló cada ítem de la actividad programada para dicha semana.

Para facilitar y distinguir cada una de las actividades durante las semanas del mes, a cada una de estas se le asigno un color, por lo tanto, como se aprecia en la figura 15, el color anaranjado representa la actividad denominada “ALUMBRADO INTERNO” la cual comienza el día 08 y termina el día 14 del mes de trabajos, lo anterior quiere decir que en cualquiera de estos días se puede ejecutar la limpieza de las lámparas.

En la actualidad la limpieza de lámparas se realiza en paralelo al reemplazo de tubos LED-T8 de 15W que se van averiando en cada una de las luminarias internas de la planta.

Figura 17. Actividad de limpieza para la segunda semana del mes.



Fuente: Autoría propia.

Una de las actividades de limpieza que más se tuvieran en cuenta para asignar al equipo de mantenimiento como los únicos habilitados y capacitados para ejecutar

fue la actividad denominada “CABLEADO ELÉCTRICO”, la cual se ajusto para ser realizada durante la tercera semana del mes.

La naturaleza de los componentes eléctricos induce a una tarea que debe ser realizada por personal capacitado, con elementos de protección específicos y con alto cuidado y/o responsabilidad; dentro de la actividad se realizaron tres (3) apartados.

- ✓ **Baja tensión - Voltaje entre líneas (VAC): 220 – 380 – 440**
  - Limpieza de bandejas eléctricas y/o blindo barras
  - Limpieza de tableros eléctricos
- ✓ **Media tensión - Voltaje entre líneas (VAC): 11.000**
  - Planta y/o Subestación eléctrica

Unos de los equipos más utilizados dentro de la planta que no pertenecen a ningún proceso de producción son los ascensores de carga, los cuales se utilizan para subir y bajar el producto terminado desde la planta de producción hacia el área de almacenamiento y logística que se ubica en el cuarto piso del edificio.

En la figura 17 se aprecia que se adecuo la última semana del mes para realizar la limpieza a los pozos (Espacios tanto inferiores como superiores de los ascensores), los mecanismos de transmisión de potencia y los rieles que lo dirigen a lo largo del recorrido. Tomando en cuenta que antes de intervenir dichos equipos es necesario deshabilitarlos y asegurar el área ya que estas actividades implican alto riesgo.

Figura 18. Actividad de limpieza para la última semana del mes.

SEMANA 4 / DIAS	ASCENSORES
Del dia **22** hasta el dia **30** del mes	LIMPIEZA DE ASCENSORES DE CARGA

Fuente: Autoría propia.

Nota:

En el **ANEXO D** se comparte el formato de limpieza y desinfección asignado al proceso de mantenimiento, el cual lista las áreas específicas y las fechas en las cuales se deben llevar a cabo cada una de las actividades. De igual forma la plantilla se aloja en la carpeta asignada para la documentación de mantenimiento dentro de los servidores de la empresa.

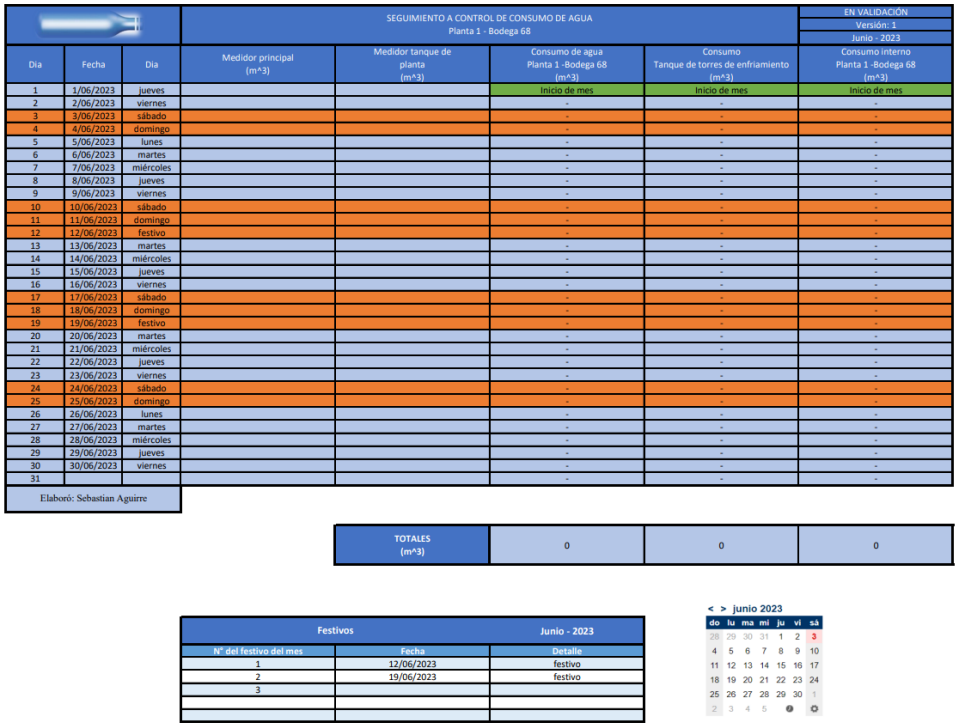
10. PROYECTO DE SEGUIMIENTO Y CONTROL AL CONSUMO DE AGUA MENSUAL

El proceso de producción de envases plásticos utiliza una alta cantidad de agua en cada uno de los procesos que lo conforman; sin embargo, los sistemas de refrigeración de agua operan bajo ciclos medianamente cerrados y en algunos casos por completo cerrados.

De acuerdo a lo anterior, es importante aclarar que el agua no se contamina durante ningún ciclo a excepciones especiales en las cuales se rompen (tuberías, juntas, acoples, entre otros) de los sistemas cerrados e ingresan impurezas o agentes químicos que podrían llegar a contaminar el agua. Por lo tanto, el consumo de agua se atribuye a la perdida por evaporación al pasar a través de las torres de enfriamiento, el cual si se puede considerar como un ciclo abierto.

Para comprender mejor el consumo de agua dentro de la compañía es relevante indicar que se manejan cuatro (4) líneas de tuberías a lo largo y ancho de la bodega, de las cuales dos (2) se consideran de presión y dos (2) de retorno, en donde una presión y retorno pertenecen a la denominada agua torre, la cual opera bajo un ciclo abierto al ambiente.

Figura 19. Plantilla del formato de seguimiento al control de consumo de agua para el mes de junio del año 2023.



			SEGUIMIENTO A CONTROL DE CONSUMO DE AGUA Planta 1 - Bodega 68				EN VALIDACIÓN Versión: 1 Junio - 2023
Dia	Fecha	Dia	Medidor principal (m^3)	Medidor tanque de planta (m^3)	Consumo de agua Planta 1 -Bodega 68 (m^3)	Consumo Tanque de torres de enfriamiento (m^3)	Consumo interno Planta 1 -Bodega 68 (m^3)
1	1/06/2023	jueves			Inicio de mes	Inicio de mes	Inicio de mes
2	2/06/2023	viernes			-	-	-
3	3/06/2023	sábado			-	-	-
4	4/06/2023	domingo			-	-	-
5	5/06/2023	lunes			-	-	-
6	6/06/2023	martes			-	-	-
7	7/06/2023	miércoles			-	-	-
8	8/06/2023	jueves			-	-	-
9	9/06/2023	viernes			-	-	-
10	10/06/2023	sábado			-	-	-
11	11/06/2023	domingo			-	-	-
12	12/06/2023	festivo			-	-	-
13	13/06/2023	martes			-	-	-
14	14/06/2023	miércoles			-	-	-
15	15/06/2023	jueves			-	-	-
16	16/06/2023	viernes			-	-	-
17	17/06/2023	sábado			-	-	-
18	18/06/2023	domingo			-	-	-
19	19/06/2023	festivo			-	-	-
20	20/06/2023	martes			-	-	-
21	21/06/2023	miércoles			-	-	-
22	22/06/2023	jueves			-	-	-
23	23/06/2023	viernes			-	-	-
24	24/06/2023	sábado			-	-	-
25	25/06/2023	domingo			-	-	-
26	26/06/2023	lunes			-	-	-
27	27/06/2023	martes			-	-	-
28	28/06/2023	miércoles			-	-	-
29	29/06/2023	jueves			-	-	-
30	30/06/2023	viernes			-	-	-
31					-	-	-
Elaboró: Sebastian Aguirre							
				TOTALES (m^3)	0	0	0

Festivos		Junio - 2023
N° del festivo del mes	Fecha	Detalle
1	12/06/2023	festivo
2	19/06/2023	festivo
3		

< > junio 2023

do	lu	ma	mi	ju	vi	sá
28	29	30	31	1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	1
2	3	4	5			

Fuente: Autoría propia.

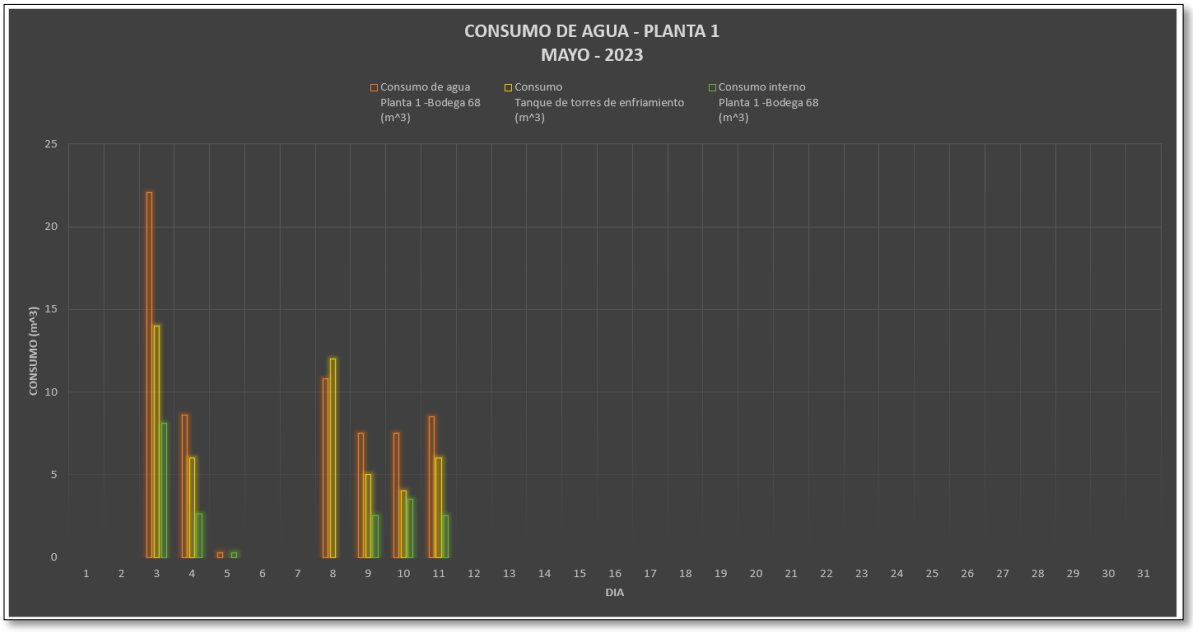
Las otras dos (2) tuberías se denominan “Presión Chiller” y “Retorno Chiller” respectivamente, las cuales operan bajo un ciclo cerrado en el cual el agua absorbe el calor resultante del proceso de extrusionado y soplado del plástico y luego cede dicho calor a un gas refrigerante por medio de un intercambiador de calor, por lo cual a menos de existir fugas el gasto de agua es mínimo o nulo.

Conociendo que el mayor gasto de agua se le atribuye a la línea de agua denominada agua torre la cual refrigera el agua a través de un proceso de aire forzado y caída por gravedad, se elaboró una plantilla que permite registrar el consumo de agua en los puntos en donde se considera se registran los mayores valores.

Para utilizar este programa fue necesario incorporar un contador y/o medidor de flujo de agua en (m^3) en la entrada de alimentación de agua limpia al tanque subterráneo que almacena el agua que retorna de las maquinas y que permanentemente es bombeada hacia las torres de enfriamiento para mantenerla a la temperatura adecuada.

En la figura 19 se aprecia la plantilla de registro de consumos de agua que se tienen dentro de la compañía, el formato se rige en forma a los demás documentos del área de mantenimiento, el cual incluye el logo de la empresa, su designación la cual es “SEGUIMINETO A CONTROL DE CONSUMO DE AGUA” y el espacio para su correspondiente aprobación.

Figura 20. Grafica del consumo de agua – Mayo - 2023.



Fuente: Autoría propia.

Este documento enumera el número del día, la fecha y el día del mes y permite realizar registro en solo dos (2) columnas correspondientes a cada día, estas columnas son las del medidor principal ubicado en la calle y la segunda es la del medidor ubicado en la entrada de agua del tanque de aguas torre.

A partir de estos datos la plantilla calcula los consumos del día inmediato anterior, puesto que se tiene programado tomar lectura de los valores a la misma hora del día; lo valores calculados son el consumo total, el consumo del tanque del agua de las torres de enfriamiento y el consumo interno al cual se le denomina al (agua usada en los baños, cocina y pocetas de lavado)

La plantilla incorpora una gráfica que se actualiza automáticamente al ingresas los datos, la cual incorpora los tres (3) cálculos realizados en un diagrama de barras que resalta cada uno de estos en diferente color; esto con el fin de reconocer datos

estadísticos acerca del consumo de agua en las instalaciones y poder aplicar medidas correctivas de ser necesarias.

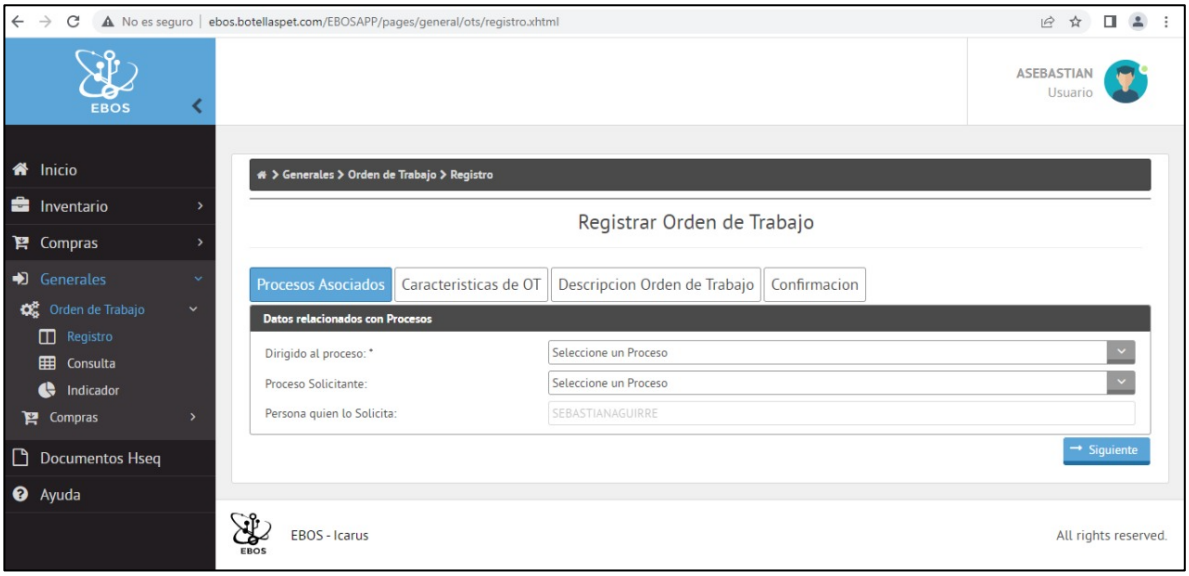
Nota:

En el **ANEXO E** se aloja una guía que explica el paso a paso del uso de la plantilla de control de consumo de agua mensual para las personas que la usaran por primera vez y también se incorpora un esquema del funcionamiento del agua usada en las torres de enfriamiento y la ubicación del mecanismo de medición incorporado.

11. PLATAFORMA DIGITAL EBOS

En la compañía se cuenta con un software propio el cual permite gestionar en gran parte los requerimientos de todas las áreas, a modo de ejemplo, el área de talento humano sustrae de esta plataforma los horarios de llegada y salida de los empleados, esto con el fin de realizar la nómina, sin embargo también pueden realizar una orden de compra solicitando la dotación para todo el personal de la empresa, esto aplica en general para todas las áreas, sistemas, logística, calidad, compras y por supuesto mantenimiento.

Figura 21. Interfaz de la plataforma EBOS de un técnico de mantenimiento.



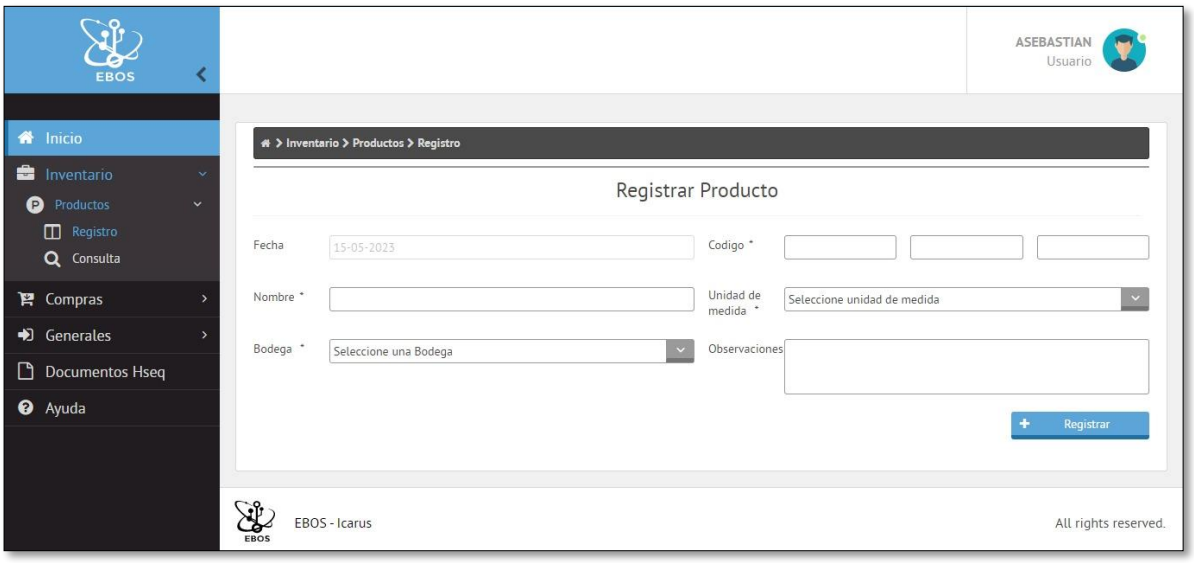
Fuente: Autoría propia.

En la figura 21 se puede apreciar uno de los espacios que tiene habilitado un técnico de mantenimiento de la compañía dentro de la plataforma digital EBOS, en particular en esta imagen se visualiza el espacio de creación de ordenes de trabajo, es decir en donde cada proceso le puede solicitar al otro de su colaboración detallando las características del trabajo y la descripción de la labor que se debe realizar.

La plataforma también le permite al técnico solicitar los repuestos al proceso de compras, en donde se cuenta con una extensa base de datos que aloja todos los repuestos que se han solicitado con anterioridad y si el repuesto que se solicita no

se encuentra creado dentro de dicha base de datos, existe la opción de crear un ítem nuevo a detalle, codificándolo y nombrándolo debidamente.

Figura 22. Interfaz para el registro de un producto nuevo.



Fuente: Autoría propia.

En la figura 22 se puede apreciar la forma en la que pueden ser creados los productos, asignando un código, nombre, unidad de medida, la locación en donde se utilizara el producto y por último un breve detalle en el apartado de observaciones

Aunque la plataforma no se encuentra habilitada con todas las opciones que incorpora un software de mantenimiento, se puede decir que ofrece los componentes básicos para llevar a cabo una trazabilidad sencilla de los mantenimientos realizados a los equipos.

En general el equipo de mantenimiento puede sustraer datos importantes para llevar una simple trazabilidad del proceso, elaborar indicadores y llevar un control de los repuestos solicitados; todo lo anterior es posible tomarlo de la fecha que se requiera ya que el software permite seleccionar intervalos de tiempo.

Por lo tanto, entrando a detalle con lo datos que se utilizaran para sacar mejor provecho de la plataforma EBOS dentro de la mejora al proceso de mantenimiento se tiene:

11.2 Ordenes de trabajo

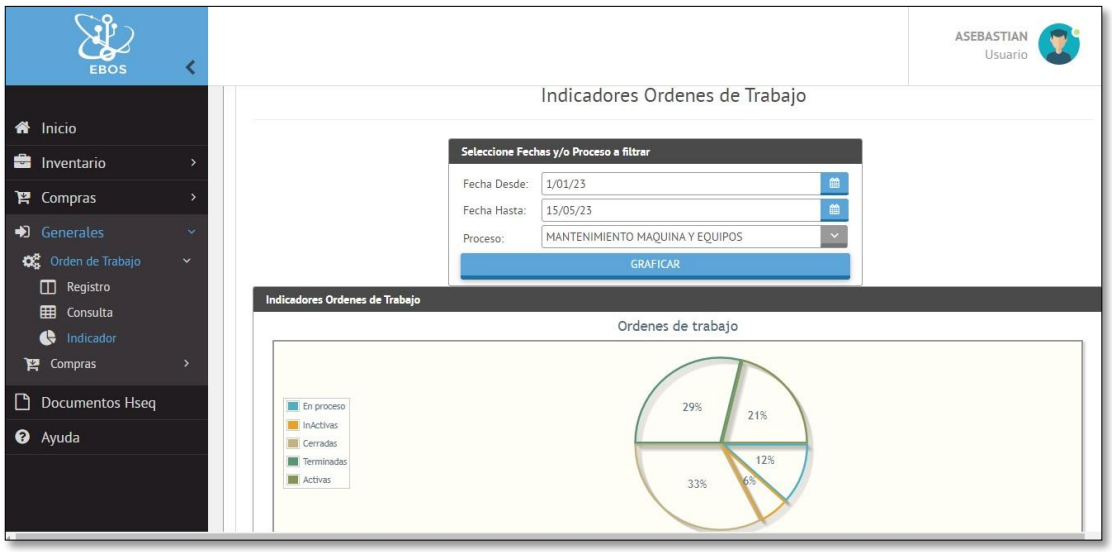
Las ordenes de trabajo las puede crear cualquier proceso y estas se pueden encontrar en tres (6) estados, los cuales son

- INACTIVA: Orden que no ha sido vista por el proceso responsable
- ACTIVA: Orden vista por el proceso responsable, pero sin iniciar
- ANULADO: Orden anulada por el proceso solicitante
- EN PROCESO: Orden que se está trabajando por parte del proceso responsable
- TERMINADO: Orden terminada por el proceso responsable y en espera de ser cerrada y valorada por el proceso solicitante
- CERRADO: Orden cerrada y puntuada de 0 a 5 por el proceso solicitante

11.2 Indicadores

El software arroja los indicadores de cada proceso de acuerdo al estado de las ordenes de trabajo, esto mediante un diagrama circular como se aprecia en la figura 23.

Figura 23. Diagrama circular del estado de las ordenes de trabajo del proceso.



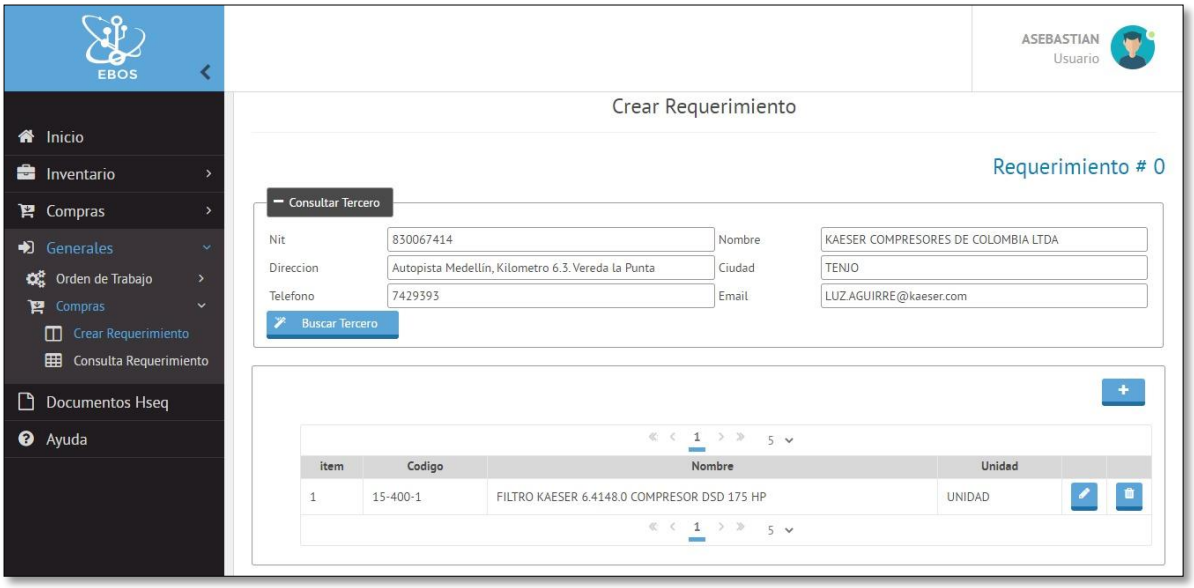
Fuente: Autoría propia.

11.3 Compras

El proceso de compras trabaja en conjunto con todos los requerimientos que crea cada uno de los procesos, sin embargo, es claro que al proceso que más relevancia partido le puede sacar a la base de datos que tenga con el proceso de compras es al de mantenimiento.

En la figura 24 se puede visualizar la interfaz que habilita el proceso de compras para el usuario que tiene un técnico de mantenimiento, en donde se listan los productos que ha solicitado, según fechas, cantidades y con una breve reseña de en qué maquina fue utilizado.

Figura 24. Espacio para la solicitud de repuestos.



Fuente: Autoría propia.

Puesto que a partir de la información registrada se puede proceder a elaborar listados de productos, repuestos y/o insumos. Todo lo anterior con el fin de organizar y controlar cantidad de repuestos que entran mensualmente; lo que a la larga puede permitir elaborar un stock de repuestos y sentar las bases para un almacén de repuestos dirigido por un personal idóneo

Luego de analizar los tres (3) espacios de los cuales podemos tomar datos, como lo son las ordenes de trabajo, el diagrama de indicadores basado en las ordenes de trabajo y los registros de requerimientos solicitados al proceso de compras por parte de técnicos de mantenimiento; se inició a verificar el estado de dichos datos, puesto que ninguna persona de mantenimiento le toma provecho a los mismos.

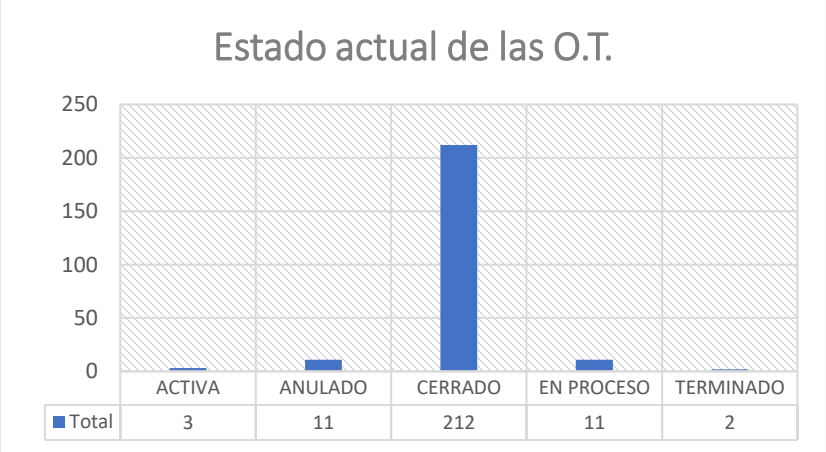
Una de las principales ventajas que tiene la plataforma EBOS es poder permitirle al usuario descargar la información filtrada de cada ítem en un formato de hoja de cálculo con extensión xlsx, es decir como una hoja de cálculo.

11.4 Estado - Órdenes de trabajo

Se inicio evaluando el estado actual de las ordenes de trabajo, descargando una hoja de cálculo con todas las ordenes de trabajo que registra la plataforma desde su creación hasta la fecha, tomando en cuenta el proceso de “Producción” como el proceso solicitante y evidentemente al de mantenimiento como el responsable.

En el anexo F se alojó el resultado de la descarga de los datos solicitados al software, de los cuales surge información muy relevante con la que se puede trabajar y buscar la mejora de la gestión de las ordenes de trabajo.

Figura 25. Estado de las O.T.



Fuente: Autoría propia.

En primer lugar, se puede apreciar que la primera orden de trabajo se creó el día 01 de febrero del año 2017 por parte del señor Marco Antonio Salas quien evidentemente a la fecha es el jefe de la planta de producción y la última registrada antes de extraer esta información fue creada el día 05 de abril del presente año de igual forma por el jefe de planta, sin embargo el número de ordenes de trabajo en alrededor de seis (6) años ha sido de tan solo de 239, lo que lleva a indicar un promedio anual de tan solo 40 órdenes de trabajo por año.

Con los datos en una hoja de cálculo se realizó un diagrama de barras que indica el estado de los trabajos asignados a mantenimiento, en general las cifras no conllevan a pensar que las tareas no se están cumpliendo, por el contrario, alrededor del 90% de las ordenes han sido cerradas y valoradas.

11.5 Ordenes de trabajo activas

Se analiza el caso de las ordenes activas, las cuales son tres (3); en donde lo importante seria analizar desde cuando se crearon y porque no se encuentran en proceso de gestión o terminadas.

Figura 26. O.T. sin gestionar.

COD	FECHA	PROCESO S	PROCESO RE	DESCRIPCION
4391	22/07/2022	PRODUCCION	MANTENIMIENTO	Cable Encoder ECOBLOW 600D100, verificar si se puede arreglar y verificar continuidad entre líneas.
3787	10/08/2021	PRODUCCION	MANTENIMIENTO	Máquina AUTOBLOW 570, hacer mantenimiento y limpieza general a estructura banda transportadora externa, fabricar las aletas laterales para mejorar funcionamiento.
2844	16/11/2019	PRODUCCION	MANTENIMIENTO	Máquina VK3-1, presenta problema con puertas laterales, hacer mantenimiento a rieles y verificar seguridades porque está trabando aún con las puertas abiertas con un alto riesgo de accidente, máquina queda parada el día de hoy para intervenir lo antes posible.

Fuente: Autoría propia.

En la figura 26 puede apreciar que las ordenes llevan varios meses e incluso años sin ser terminadas, lo cual no contribuye a los resultados de los indicadores, ni al proceso en general por tener actividades pendientes con tan altos tiempos de respuesta.

11.6 Ordenes de trabajo en proceso

Aunque las ordenes de trabajo que se encuentran en proceso no significan que estén mal para el área, es importante verificar que no se encuentren en un estado de abandono, es decir que un trabajo en proceso de puede tardar por la llegada de un repuesto o de un insumo; pero no debería superar mas de dos (2) meses en gestionarse.

En la figura 27 se listan las ordenes que se encuentran en proceso, analizando que la más antiguas se encuentran desde el año 2017, 2018 y 2019. Realizando un análisis de estas órdenes de trabajo a excepción de la última, la cual requiere de trabajo de soldadura y fabricación son corrección de fugas de aceite en máquinas que en la actualidad tienen grandes fugas por la antigüedad de las mismas.

Figura 27. Ordenes de trabajo en proceso.

COD	FECHA	PROCESO	PROCESO RE	DESCRIPCION	ESTADO
4800	06/03/2023	PRODUCCION	MANTENIMIENTO	Máquina BAE1-2, mandar fabricar bandeja para recolección aceite parte trasera de la máquina .	EN PROCESO
4739	06/02/2023	PRODUCCION	MANTENIMIENTO	Máquina VK3-1, presenta mucho escape de aceite parte posterior de la máquina.	EN PROCESO
4740	06/02/2023	PRODUCCION	MANTENIMIENTO	Máquina UNILOY B3, presenta mucho escape de aceite lado derecho atrás del carro.	EN PROCESO
4726	30/01/2023	PRODUCCION	MANTENIMIENTO	Máquina KAUTEX, verificar escape de aceite por mangueras hidráulicas parte posterior y verificar los controles de flujo de las mismas porque también están con fuga de aceite.	EN PROCESO
4381	13/07/2022	PRODUCCION	MANTENIMIENTO	Probador de fugas máquina B30, verificar equipo de prueba fugas que llegó con la máquina para establecer estado y definir modificaciones y adecuaciones.	EN PROCESO
4306	27/05/2022	PRODUCCION	MANTENIMIENTO	Máquina VK3-1, cargador de material le falta sensor de llenado y se requiere hacer sistema de fijación a tolva ya que se ha caído en varias ocasiones. URGENTE	EN PROCESO
3560	12/04/2021	PRODUCCION	MANTENIMIENTO	Máquina KAUTEX, presenta fuga de aceite crítica en bloque de válvulas, revisar sellos bombas ya que es demasiado. URGENTE	EN PROCESO
2428	30/04/2019	PRODUCCION	MANTENIMIENTO	Máquina UNILOY B4, verificar sistema de troquelado y entrega ordenada poner a punto para posterior monteje máscaras y troqueles PRIMA 1.5 y 2L.	EN PROCESO
1435	29/01/2018	PRODUCCION	MANTENIMIENTO	MAQINA VK3-1 Verificar posibles fugas los cilindros de pin soplador y calibrador al igual que las mangueras. Extender verificación de fugas a distribuidor de agua y sus mangueras. Evaluar soluciones para fugas de aceite en bloque de válvulas ubicado en parte posterior de la máquina.	EN PROCESO
1060	08/09/2017	PRODUCCION	MANTENIMIENTO	Máquina LIBERTY, verificar y solucionar escapes de aceite que presenta por la parte de atras del tanque.	EN PROCESO
1004	23/08/2017	PRODUCCION	MANTENIMIENTO	Máquinas BM08 1, 2 y 3, colocar protección a los transformadores de corte caliente, ya que actualmente están expuesto y tienen fácil acceso	EN PROCESO

Fuente: Autoría propia.

12. PROYECTO DE GESTIÓN Y CONTROL DE REPUESTOS

Dentro de la compañía, el área de mantenimiento dispone de un cuarto aislado y cerrado que se utiliza para almacenar los repuestos que se tienen en stock, algunos que se solicitaron, pero nunca se utilizaron e incluso existen repuestos y/o partes de componentes usados los cuales se pueden utilizar para reemplazar subpartes de un sistema completo.

En la actualidad dicho espacio se encuentra en completo desorden en donde debido a constantes experiencias de búsqueda se cuenta con indicios de la ubicación en donde se podrían llegar a ubicar algunos repuestos, sin embargo, no se cuenta con una codificación de los productos, ubicación y cantidad de los mismos.

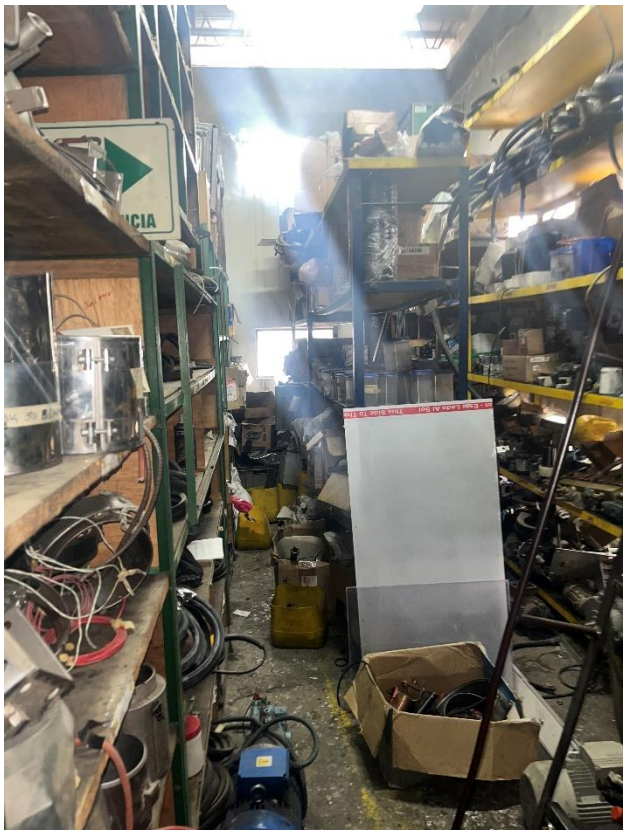
El debido proceso del control de inventarios dentro de un almacén debe estar a cargo de una o varias personas dependiendo el tamaño y el movimiento que se tenga de los productos, es decir la cantidad de entradas y salidas que se tengan dentro del inventario, sin embargo, en la compañía no se dispone de una persona encargada de realizar dicha actividad y por el contrario son los mismos técnicos los que solicitan la llave de ingreso y ubican con suerte el repuesto.

Con el fin de mejorar la gestión de los repuestos se comienza a elaborar un mecanismo en el cual se pueda conocer la existencia de un repuesto, la cantidad, el estado en el cual se encuentra y una ubicación aproximada a partir de un código y una organización previa de los estantes dentro del almacén.

12.1 Distribución de espacios dentro del almacén

Al contar con un almacén en completo desorden, dentro del cual es imposible para una persona que no haya tenido acceso previamente encontrar un repuesto, es importante elaborar un plano del espacio y de la ubicación que tendrán cada uno de los repuestos dentro de los diferentes estantes.

Figura 28. Entrada al actual almacén de repuestos.



Fuente: Autoría propia.

En la figura 28 y 29, se puede apreciar el estado actual del almacén, en donde se ubican repuestos regados en el piso, cajas ubicadas dentro de los corredores del mismo y el peligro de caída de más de un repuesto que se ubica en los pisos superiores de las secciones.

Figura 29. Ubicación de las mangueras de repuesto.



Fuente: Autoría propia.

Sin embargo, para poder iniciar con la elaboración de un plano que ubique cada uno de los repuestos de una forma correcta y ordenada, es relevante ubicar que tipo de repuestos se van a almacenar, el espacio que pueden utilizar y/o la cantidad; el espacio puede depender del tamaño de los repuestos o en su defecto de una gran cantidad de unidades ya sea por su alto uso o por un pedido de grandes cantidades que se pudo haber solicitado.

12.2 Programa para la búsqueda de repuestos

La elaboración de un almacén de repuestos dentro de una compañía implica realizar cambios administrativos, incluir talento humano para la ejecución y habilitar un espacio dentro de la planta física.

Sin embargo, luego de realizar todas las reformas pertinentes es indispensable contar con una herramienta ofimática que permita llevar un registro ordenado, seguro y confiable de los insumos que se tendrán dentro del almacén, lo anterior sin mencionar el control que se le de a la entrada y salida de repuestos.

Figura 30. Interfaz principal para la solicitud de repuestos.

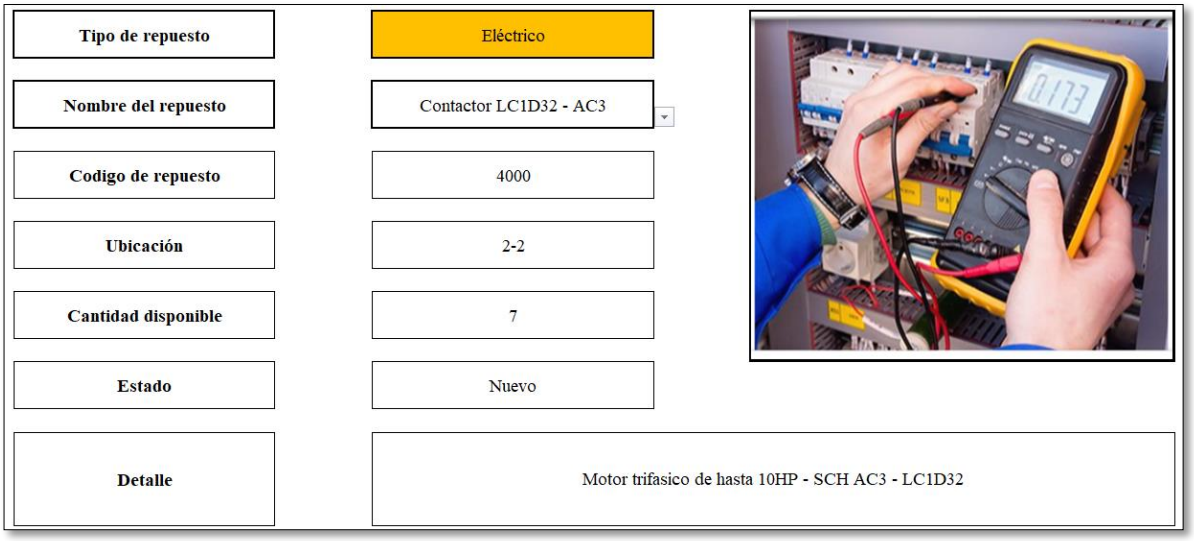


Fuente: Autoría propia.

Luego de evaluar la necesidad se dio inicio a la elaboración de una base de datos basada en una hoja de cálculo de Excel, la idea principal tomaba en cuenta todos los aspectos y necesidades que podrían requerir los implicados con la apertura de un almacén de repuestos dentro de la compañía.

En la figura 30 se aprecia la interfaz principal que tiene el programa para la búsqueda de repuestos que se encuentran alojados dentro del inventario del almacén, se pensó en elaborar una interfaz didáctica y amigable con el usuario, en particular para ayudar a los usuarios que no se encuentren familiarizados con los insumos que se puedan encontrar en el almacén.

Figura 31. Ejemplo de la búsqueda de un repuesto eléctrico.



Fuente: Autoría propia.

El programa se diseñó tomando en cuenta dos (2) variantes primordiales; la primera de estas será el usuario que requiere de un repuesto para poder corregir una falla que presente una máquina y la segunda el encargado/a del almacén, quien debe poder alimentar la base de datos para que el primer usuario cuente con información en tiempo real de las existencias correspondientes de los materiales que se encuentre buscando.

Para el caso del usuario que requiere ubicar un producto, este solo debe conocer dos (2) características, la primera será el tipo de repuesto que se encuentra solicitando y la segunda el nombre del artículo que se encuentra buscando.

Por lo tanto, si se toma como ejemplo a un técnico de producción que requiere cambiar un contactor de un motor eléctrico de jaula de ardilla de 5HP que se averió durante el proceso, solo debe tener en cuenta:

- **Tipo de repuesto:** Eléctrico
- **Nombre del repuesto:** Contactor trifásico para un motor de 5HP

Con la anterior información, el usurario ingresara al programa del almacén y ubicara las casillas que tienen las mismas características, es fácil identificarlas puesto que

se encuentran en recuadros resaltados y son los únicos espacios que permiten ser modificados.

En la figura 31 se detalla el ejemplo de la búsqueda en mención, en primer lugar, se seleccionó que el tipo de repuesto seria uno eléctrico y posterior a esto se ubicó un contactor de la marca Schneider en AC3 y con capacidad para arrancar un motor de 10HP; la referencia AC3 indica que es especial para usarse en motores de jaula de ardilla y la capacidad de potencia está por encima de la requerida, por lo que el repuesto debe funcionar para reparar el equipo en falla.

- Tipos de repuestos

    - Oleo hidráulica
    - Hidráulica
    - Neumática
    - Eléctrico
    - Correas
    - Mangueras
    - Empaques y sellos

Figura 32. Base de datos de los repuestos pertenecientes a la oleo hidráulica.



Nombre	Codigo	Ubicación	Cantidad disponible	Estado	Detalle
Valvula 5/3 centro cerrados	1000	3-3	1,00	Nuevo	Valvula CETOP 05
Bomba UNILOY 10 GAL	1001	3-4	2,00	Usado	Bomba de calibrador UNILOY
Control de flujo 3/4" NPT	1003	3-5	4,00	Usado	Control de flujo con check
Calibrador MOOG	1004	3-3	1,00	Nuevo	Calibrador hidraulico MOOG - Maquinas UNILOY A1, A2, B4 y B1
Valvula Check de piston 1/4"	1005	3-4	2,00	Nuevo	Valvula antiretorno para alta presión Ø 1/4 NPT - Rosca BSP

Fuente: Autoría propia.

Los repuestos deben tener un código dentro del almacén, sin embargo, este código lo genera el programa automáticamente luego de introducir el nombre, por lo que el encargado del inventario deberá registrar la ubicación que tendrá dentro del almacén, la cantidad con la que dispone, definir si es un repuesto nuevo o usado y puede agregar una breve descripción al producto.

Nota:

En el **ANEXO G** se aloja una guía que explica el paso a paso del uso del programa que aloja el inventario de los repuestos; tanto para los usuarios que requieren

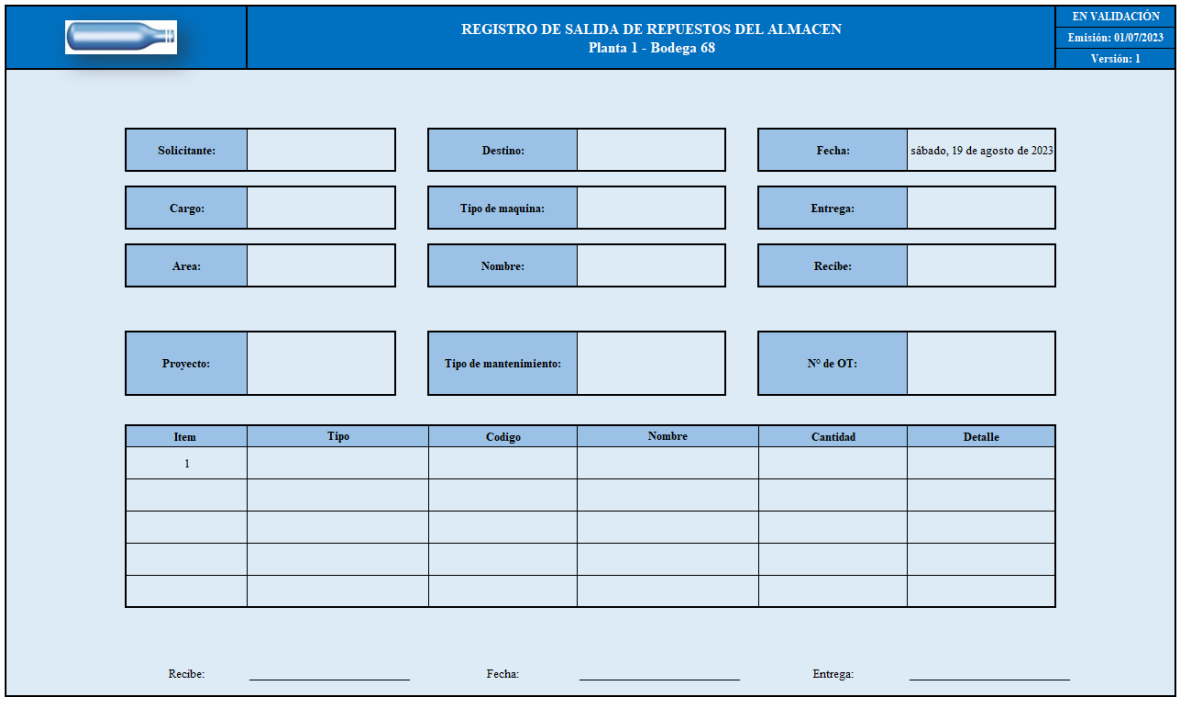
buscar un repuesto por primera vez como para personal que se encargara de alimentar la base de datos.

12.3 Solicitud de repuestos al almacén

Luego de contar con el programa que permite ubicar los repuestos y de igual forma registrar en una base de datos un repuesto nuevo, codificándolo y asignando una ubicación, registrando la cantidad y su estado, es importante dejar un registro cada vez que se quiera retirar uno o más insumos del almacén.

Al igual que en la elaboración del programa de búsqueda de repuestos, se pensó en realizar una interfaz amigable para cualquier usuario, sin embargo, permitiendo que siempre quede registrado el nombre de una persona autorizada para solicitar repuestos, lo que no quiere decir que deba ser esa persona la que tenga que desplazarse a recoger el repuesto.

Figura 33. Plantilla para la solicitud de repuestos al almacén.



REGISTRO DE SALIDA DE REPUESTOS DEL ALMACEN
Planta 1 - Bodega 68

EN VALIDACIÓN
Emisión: 01/07/2023
Versión: 1

Solicitante:		Destino:		Fecha:	sábado, 19 de agosto de 2023
Cargo:		Tipo de maquina:		Entrega:	
Area:		Nombre:		Recibe:	
Proyecto:		Tipo de mantenimiento:		N° de OT:	

Item	Tipo	Codigo	Nombre	Cantidad	Detalle
1					

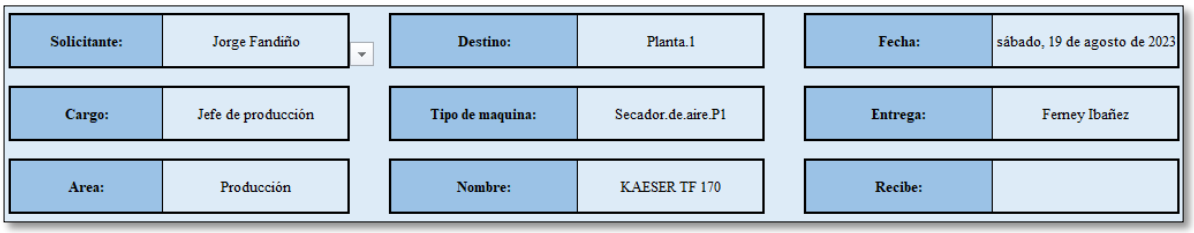
Recibe: _____ Fecha: _____ Entrega: _____

Fuente: Autoría propia.

De acuerdo a lo anterior se proyectó elaborar una plantilla a base de Excel que incorporara los datos básicos para llevar un debido registro del final que tendrían los repuestos que van a salir del almacén, tomando en cuenta que fuera de una manera sencilla y poco tediosa para los usuarios.

En la figura 31 se aprecia la forma que tiene la plantilla de solicitud de repuestos, en particular se divide en partes muy puntuales, sin embargo, la mayoría de los espacios incorporan listas desplegables con opciones únicas que no pueden ser modificadas.

Figura 34. Detalle de la solicitud.



Solicitante:	Jorge Fandiño	**Destino:**	Planta.1	**Fecha:**	sábado, 19 de agosto de 2023
Cargo:	Jefe de producción	**Tipo de maquina:**	Secador.de.aire.P1	**Entrega:**	Ferney Ibañez
Area:	Producción	**Nombre:**	KAESER TF 170	**Recibe:**	

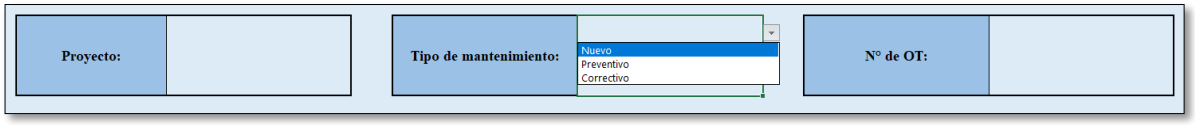
Fuente: Autoría propia.

En primer lugar, en el espació del solicitante se abre una lista que incorpora el nombre de las personas con la facultad de crear una solicitud de repuestos al almacén, para el caso de la figura 34, se puede apreciar que para el caso del señor Jorge Fandiño se diligenciaron automáticamente los campos del cargo y el área a la cual pertenece.

En segunda instancia estará la descripción de la maquina y/o el equipo en donde se usará el repuesto, en este caso se tomo que el destino será la planta 1, el tipo de maquina un secador de aire y por último en la plantilla saldrá el nombre de cada uno de los secadores de aire que existen en la planta 1, para el caso del ejercicio se tomó el secador KAESER TF 170.

En el extremo derecho se aprecia la fecha del día en el cual se abre la plantilla, luego se aprecian los nombres de las personas que entregan y reciben, en donde en el espacio denominada “Entrega” se desplegara una lista con las personas habilitadas para entregar repuestos, mientras que para el recibido se deja abierto a introducir el nombre de cualquier persona de la empresa.

Figura 35. Especificación del trabajo a realizar.

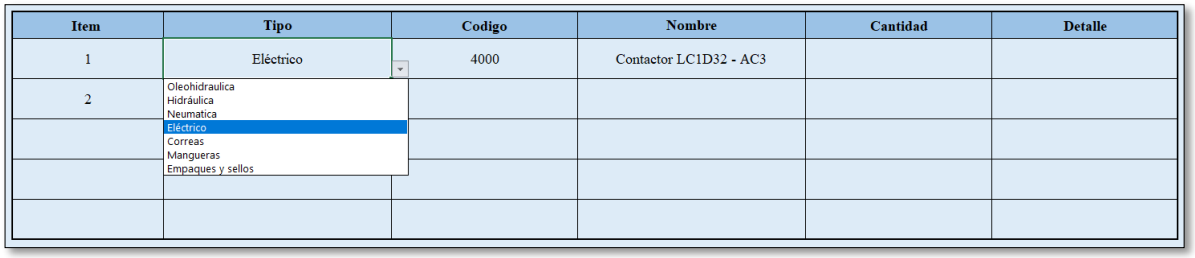


Fuente: Autoría propia.

Existirán ocasiones en las cuales se está realizando un proyecto ajeno a un equipo y/o máquina, es decir una tubería, una red de conexión eléctrica, etc. Por lo cual se podrá detallar brevemente el nombre del proyecto que se está ejecutando.

De igual forma como se aprecia en la figura 35, se puede definir el tipo de mantenimiento que se está realizando con el repuesto, es decir si es un proyecto nuevo o de mejora, un preventivo o un mantenimiento de tipo correctivo. Por último, se habilito el espacio para ubicar el numero de la orden de trabajo si existe para el trabajo que se está realizando.

Figura 36. Selección de los repuestos a retirar.



Fuente: Autoría propia.

Es importar resaltar que la plantilla de solicitud de repuestos se comunica directamente con el programa que contiene el inventario de los repuestos en el almacén; es decir que en el espacio de tipo de repuesto se abre una lista que detalla cada uno de los tipos que se apreciaron dentro del programa del almacén.

Por lo tanto, en la figura 36 se aprecia la lista con los tipos de repuestos que se podrían llegar a solicitar, posterior a ello y retomando el ejemplo que se explicó en la figura 31, bastara con diligenciar el campo “Código” con el valor que arroja el programa en el inventario; para el respectivo caso será el código 4000.

El nombre del repuesto se diligenciará inmediatamente con el contactor solicitado y solo restara escribir la cantidad y si es necesario detallar brevemente la solicitud; la plantilla permite registrar la salida de máximo 5 ítems diferentes y los enumerara automáticamente a medida que se incorporen tipos de repuestos a las filas.

Nota:

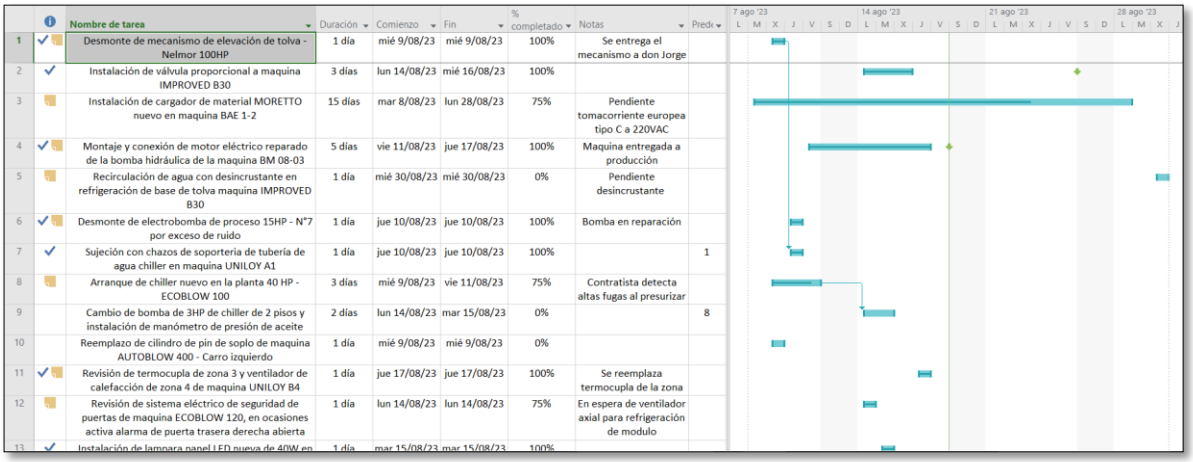
En el **ANEXO H** se aloja una guía que explica el paso a paso del uso de la plantilla de solicitud de repuestos para las personas que la usaran por primera vez.

13. IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTA PROJECT

En pro de crear una gestión del mantenimiento adecuada dentro de la compañía, elaborar modificaciones que permitan iniciar la construcción de la trazabilidad y de llevar un control más ordenado de las actividades de mantenimiento realizadas dentro de cada planta, se solicitó a la compañía la habilitación del software **Project** en los equipos de mantenimiento.

Aunque el uso de esta herramienta tiene un enfoque muy profundo en la gestión y gerencia de proyectos, analizando tiempos, recursos y costos; no se puede descartar para manejar las actividades de mantenimiento como proyectos a corto plazo, en donde siempre se busca alcanzar el 100%; asumiéndolo cuando todos los equipos se encuentran funcionando correctamente.

Figura 37. Ejemplo del uso de la herramienta Project en la gestión de mantenimientos correctivos y proyectos de mejora.



	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	% completado	Notas	Predec
1	Desmonte de mecanismo de elevación de tolva - Nelmor 100HP	1 día	mié 9/08/23	mié 9/08/23	100%	Se entrega el mecanismo a don Jorge	
2	Instalación de válvula proporcional a maquina IMPROVED B30	3 días	lun 14/08/23	mié 16/08/23	100%		
3	Instalación de cargador de material MORETTO nuevo en maquina BAE 1-2	15 días	mar 8/08/23	lun 28/08/23	75%	Pendiente tomacorriente europea tipo C a 220VAC	
4	Montaje y conexión de motor eléctrico reparado de la bomba hidráulica de la maquina BM 08-03	5 días	vie 11/08/23	jue 17/08/23	100%	Maquina entregada a producción	
5	Recirculación de agua con desincrustante en refrigeración de base de tolva maquina IMPROVED B30	1 día	mié 30/08/23	mié 30/08/23	0%	Pendiente desincrustante	
6	Desmonte de electrobomba de proceso 15HP - N°7 por exceso de ruido	1 día	jue 10/08/23	jue 10/08/23	100%	Bomba en reparación	
7	Sujeción con chazos de soportería de tubería de agua chiller en maquina UNILOY A1	1 día	jue 10/08/23	jue 10/08/23	100%		1
8	Arranque de chiller nuevo en la planta 40 HP - ECOBLOW 100	3 días	mié 9/08/23	vie 11/08/23	75%	Contratista detecta altas fugas al presurizar	
9	Cambio de bomba de 3HP de chiller de 2 pisos y instalación de manómetro de presión de aceite	2 días	lun 14/08/23	mar 15/08/23	0%		8
10	Reemplazo de cilindro de pin de soplo de maquina AUTOBLOW 400 - Carro izquierdo	1 día	mié 9/08/23	mié 9/08/23	0%		
11	Revisión de termocupla de zona 3 y ventilador de calefacción de zona 4 de maquina UNILOY B4	1 día	jue 17/08/23	jue 17/08/23	100%	Se reemplaza termocupla de la zona	
12	Revisión de sistema eléctrico de seguridad de puertas de maquina ECOBLOW 120, en ocasiones activa alarma de puerta trasera derecha abierta	1 día	lun 14/08/23	lun 14/08/23	75%	En espera de ventilador axial para refrigeración de modulo	
13	Instalación de lampara panel LED nueva de 40W en	1 día	mar 15/08/23	mar 15/08/23	100%		

Fuente: Autoría propia.

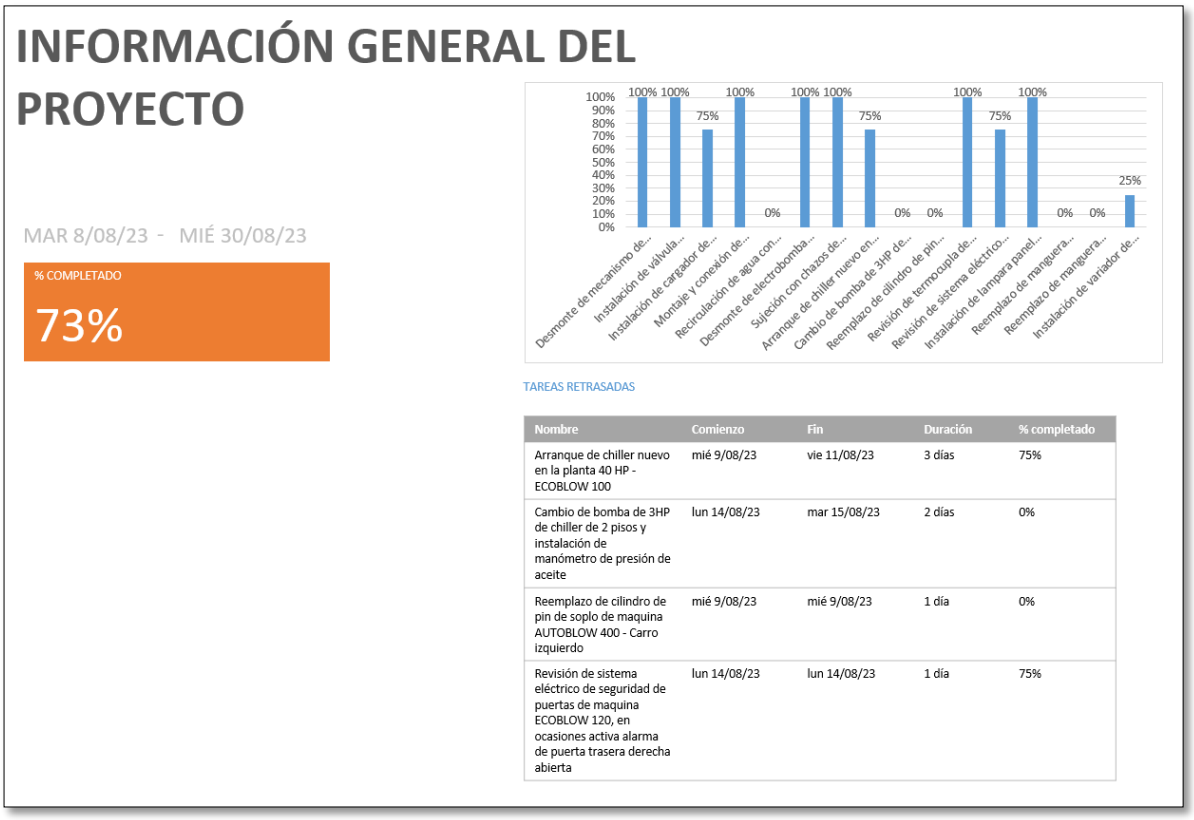
Existe una gran cantidad de software dedicados a la gestión de mantenimiento industrial, sin embargo, en algunas ocasiones los altos costos de operación y/o de operación impiden que algunas compañías adquieran una herramienta de con dichas prestaciones; es por esta razón que el uso de programas más asequibles pero que proporcionan grandes herramientas no se debe descartar.

En la figura 37 se puede apreciar la ubicación de las actividades de mantenimiento correctivo y de mejora que se tienen programadas en una semana ordinaria para el

área, en donde a través de un diagrama de Gantt es fácil identificar el estado de las tareas con respecto a la fecha deseada y agregar columnas que especifiquen la característica de la tarea que se quiere revisar o definir.

Para el caso de la herramienta Project; es sencillo como se puede incorporar una tarea y contar con la posibilidad de programarla manualmente o que el mismo programa le asigne una ubicación dentro del calendario de acuerdo a parámetros ajustados previamente.

Figura 38. Informe generado por la herramienta Project del porcentaje (%) de avance en las actividades de mantenimiento.

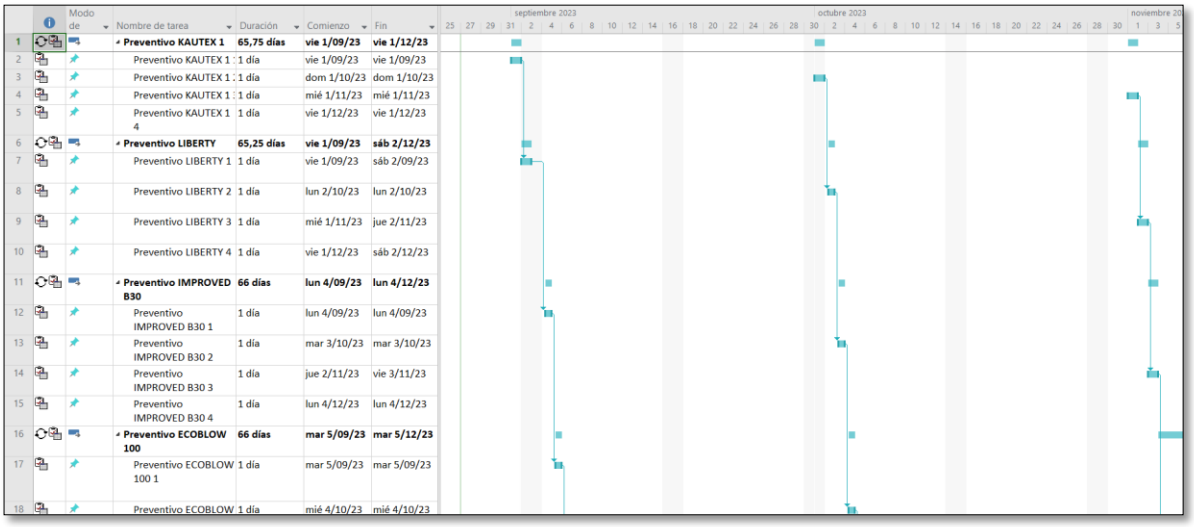


Fuente: Autoría propia.

En general la programación de tareas automáticas se basa según los horarios laborales definidos, descontando días festivos y excepciones que se puedan presentar dentro del calendario de trabajo.

Otra de las ventajas del programa es la posibilidad de obtener informes de varios aspectos del proyecto; para el caso de la figura 38 se expone el informe general del proyecto en donde se expone en un diagrama de barras el porcentaje (%) en cual se han completado las tareas y en una tabla aparte detalla las tareas que se encuentran retrasadas a la fecha de finalización.

Figura 39. Exposición del mantenimiento preventivo mensual para máquinas de soplado de plástico.



	Modo de	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
1		**Preventivo KAUTEX 1**	**65,75 días**	**vie 1/09/23**	**vie 1/12/23**
2		Preventivo KAUTEX 1 1	1 día	vie 1/09/23	vie 1/09/23
3		Preventivo KAUTEX 1 2	1 día	dom 1/10/23	dom 1/10/23
4		Preventivo KAUTEX 1 3	1 día	mié 1/11/23	mié 1/11/23
5		Preventivo KAUTEX 1 4	1 día	vie 1/12/23	vie 1/12/23
6		**Preventivo LIBERTY**	**65,25 días**	**vie 1/09/23**	**sáb 2/12/23**
7		Preventivo LIBERTY 1	1 día	vie 1/09/23	sáb 2/09/23
8		Preventivo LIBERTY 2	1 día	lun 2/10/23	lun 2/10/23
9		Preventivo LIBERTY 3	1 día	mié 1/11/23	jue 2/11/23
10		Preventivo LIBERTY 4	1 día	vie 1/12/23	sáb 2/12/23
11		**Preventivo IMPROVED B30**	**66 días**	**lun 4/09/23**	**lun 4/12/23**
12		Preventivo IMPROVED B30 1	1 día	lun 4/09/23	lun 4/09/23
13		Preventivo IMPROVED B30 2	1 día	mar 3/10/23	mar 3/10/23
14		Preventivo IMPROVED B30 3	1 día	jue 2/11/23	vie 3/11/23
15		Preventivo IMPROVED B30 4	1 día	lun 4/12/23	lun 4/12/23
16		**Preventivo ECOBLOW 100**	**66 días**	**mar 5/09/23**	**mar 5/12/23**
17		Preventivo ECOBLOW 100 1	1 día	mar 5/09/23	mar 5/09/23
18		Preventivo ECOBLOW	1 día	mié 4/10/23	mié 4/10/23

Fuente: Autoría propia.

En la figura 39 se observa la programación de una de las actividades periódicas que se realiza dentro de la compañía, la cual consiste en ejecutar mensualmente las actividades detallas en el apartado “FORMATO MANTENIMIENTO PREVENTIVO MENSUAL” a cada una de las maquinas sopladores de plástico que se encuentran dentro de la empresa; por tal razón se puede apreciar al costado derecho la repetición de la actividad en los meses posteriores dentro del diagrama de Gantt.

14. CONCLUSIONES

- ✓ El área de mantenimiento de máquinas y equipos de la compañía RPM COLOMBIA SAS cuenta con documentación de las maquinas que se encuentra desactualizada y que en algunos casos no abarca y/o recopila la información necesaria para construir una correcta gestión del mantenimiento industrial.

- ✓ Se elaboraron plantillas y formatos que entraran a formar parte de la documentación que servirá como soporte para elaborar trazabilidad en la vida útil de los equipos, cumplimiento a las normas de las BPM, reducción de costos de operación y disminución de los tiempos de parada por fallas en los equipos.

- ✓ La empresa cuenta con una plataforma digital que contribuye a la dirección y operación de varias áreas de la compañía, sin embargo, para el proceso de mantenimiento de máquinas y equipos no se está utilizando adecuadamente, omitiendo la elaboración de ordenes de trabajo y la actualización de las existentes dentro del sistema; siendo estos procedimientos básicos para la elaboración de indicadores.

- ✓ Aunque se cuenta con la plataforma digital para la gestión de procesos, esta se queda corta para la elaboración de la gestión de mantenimiento; requiriendo incorporar herramientas ofimáticas como lo es el software Project, el cual permite organizar fechas para la ejecución de tareas, definir tiempos de duración, programar actividades que se repiten y obtener información del avance de las tareas en tiempo real.

- ✓ Con la incorporación de los nuevos formatos de registro de mantenimiento se propone crear junto con todo el personal de mantenimiento un equipo de trabajo que elabore un registro y seguimiento a las fallas que se puedan estar repitiendo con el fin de reducir los mantenimientos correctivos y fortalecer las actividades preventivas en los equipos de la compañía.

- ✓ Al diseñar un programa que permite crear un almacén de repuestos, se espera reducir los tiempos de parada por fallas en los equipos; al contar con una interfaz que contribuya a identificar los repuestos con mayor rotación y de igual forma poder hacer uso de una gran cantidad de existencias que se encuentran sin ser codificadas y clasificadas.

- ✓ Con el uso de una plantilla para la solicitud de repuestos que detalla el uso final que tendrá cada uno de estos, se podrá conocer cuáles son los equipos que presenta mayor número de fallos y la elaboración de posibles reformas.

- ✓ Se puede mejorar el programa de mantenimiento dentro de la compañía, con el aporte y uso de herramientas ofimáticas relativamente asequibles y la incorporación de todos los actores que se ven implicados en el mantenimiento, sin necesidad de requerir de un software de mantenimiento.

ANEXOS

ANEXO A

Equipos dentro de la planta

N°	Maquinas sopladoras	Torres de enfriamiento	Electrobombas	Chiller	Compresores de aire	Secadores de aire
1	KAUTEX 1	Proton	Bomba Pedrollo 15HP - 440VAC - Agua de proceso	Chiller Dos Pisos	KAESER CSD 125	KAESER TF 170
2	LIBERTY	Protec	Bomba Siemens N°1 - 10 HP - Torre Protec	Chiller Frigomecanica - Maquina Liberty	KAESER CSD 100	KAESER TF
3	IMPROVED B30		Bomba Siemens N°2 - 10 HP - Torre Protec	Chiller Frigomecanica - Maquina ECOBLOW 120	SULLAIR 150	KAESER TF
4	ECOBLOW 600 100		Bomba Barmesa 20 HP - Torre Proton	Chiller Mayer	SULLAIR 100	
5	ECOBLOW 600 120		Bomba Barmesa 20 HP - Agua de proceso	Chiller Friduart 30Ton		
6	BM - 201		Bomba Pedrollo 15HP - 220VAC - Agua de proceso	Chiller Friduart 8 Ton		
7	UNILOY B4		Bomba Pedrollo 15HP - 220VAC - Agua de proceso	Chiller Friduart 5 Ton		
8	VK 3-2			Chiller Frigomecanica - Condensador 4to piso		
9	UNILOY A1					
10	UNILOY A2					
11	UNILOY B5					
12	UNILOY B1					
13	UNILOY B3					
14	AUTOBLOW 400					
15	AUTOBLOW 570					
16	BAE 1 - 1					
17	BAE 1 - 2					
18	BAE 1 - 3					
19	VK 3-1					
20	BM - 08-1					
21	BM - 08-2					
22	BM - 08-3					
23	BM - 08-4					

Equipos sin hoja de vida

ANEXO B

Hojas de vida de equipos

	HOJA DE VIDA **TORRE DE ENFRIAMIENTO**	POS-PM-01 FRS-08 Versión: 01 Emision: 01/05/2023 Pág. 1 de 2

INFORMACION GENERAL

EQUIPO	TORRE DE ENFRIAMIENTO
FABRICANTE	INDUSTRIAS PROTON
TIPO	GRAVEDAD - AIRE FORZADO
NUMERO	1
FECHA FABRICACIÓN.	2011
PERIODICIDAD	SEMESTRAL Y ANUAL
POTENCIA kW - (HP)	5.6 - (7.5)
VELOCIDAD (RPM)	1200
CAUDAL (m^3/h)	31
VOLTAJE (VAC)	220
Ø DE ENTRADA	4"
Ø DE SALIDA	4"
FUNCION - USO	Refrigeración de aguas que llegan a tanque subterraneo con alta temperatura Disminución de la temperatura de las aguas usadas durante los procesos



CARACTERISTICAS	Torre de enfriamiento que utiliza la gravedad y el aire forzado para transferir el calor del agua que pasa a travez de la misma hacia el ambiente

ESPECIFICACION	Voltaje de operación	220 VAC	Consumo max (A)	10.9
	Tipo de arranque	Arranque directo	Color	Azul
	Apto para uso	Industrial	Temp max (°C)	30
	Fecha de adquisición	2011	N° de aspas	4

	HOJA DE VIDA **TORRE DE ENFRIAMIENTO**	POS-PM-01 FRS-08 Versión: 01 Emision: 01/05/2023 Pág. 1 de 2

INFORMACION GENERAL

EQUIPO	TORRE DE ENFRIAMIENTO
FABRICANTE	PROTEC
TIPO	GRAVEDAD - AIRE FORZADO
NUMERO	2
FECHA FABRICACIÓN.	No se registra
PERIODICIDAD	SEMESTRAL Y ANUAL
POTENCIA kW - (HP)	11 - (15)
VELOCIDAD (RPM)	No se registra
CAUDAL (m^3/h)	No se registra
VOLTAJE (VAC)	220
Ø DE ENTRADA	3"
Ø DE SALIDA	3"
FUNCION - USO	Refrigeración de aguas que llegan a tanque subterraneo con alta temperatura Disminución de la temperatura de las aguas usadas durante los procesos



CARACTERISTICAS	Torre de enfriamiento que utiliza la gravedad y el aire forzado para transferir el calor del agua que pasa a travez de la misma hacia el ambiente

ESPECIFICACION	Voltaje de operación	220 VAC	Consumo max (A)	No se registra
	Tipo de arranque	Arranque directo	Color	Beige
	Apto para uso	Industrial	Temp max (°C)	No se registra
	Fecha de adquisición	No se registra	N° de aspas	4

	HOJA DE VIDA ELECTROBOMBA	POS-PM-01 FRS-08 Versión: 01 Emision: 01/05/2023 Pág. 1 de 2

INFORMACION GENERAL

EQUIPO	ELECTROBOMBA
FABRICANTE	PEDROLLO - ITALIA
TIPO	BOMBA CENTRIFUGA
NUMERO	1
FECHA FABRICACIÓN.	05 - 2006
PERIODICIDAD	MENSUAL, SEMESTRAL Y ANUAL
POTENCIA kW - (HP)	11 - (15)
VELOCIDAD (RPM)	3450
CAUDAL (l/min)	100 + 900
VOLTAJE (VAC)	220 / 440
Ø DE SUCCIÓN	2"
Ø DE DESCARGA	2"
FUNCION - USO	Elevación de caudal en la linea de presión del agua de torres de enfriamiento Refrigeración de aceites en intercambiadores de calor y extracción de calor de los condensadores de Chiller



CARACTERISTICAS	Electrobomba de tipo centrifuga conectada a la linea de presión del agua de torres de enfriamiento del costado sur de la planta

ESPECIFICACION	Voltaje de operación	440 VAC	Consumo max (A)	25
	Tipo de arranque	Estrella - Triangulo	Color	Azul
	Apto para uso	Industrial	Tipo de sello	Mecánico (Carbón - Ceramica)
	Fecha de adquisición	No se registra		

	HOJA DE VIDA **ELECTROBOMBA**	POS-PM-01 FRS-08 Versión: 01 Emision: 01/05/2023 Pág. 1 de 2

INFORMACION GENERAL

EQUIPO	ELECTROBOMBA
FABRICANTE	WEG
TIPO	BOMBA CENTRIFUGA
NUMERO	2
FECHA FABRICACIÓN.	03 - 2003
PERIODICIDAD	MENSUAL, SEMESTRAL Y ANUAL
POTENCIA kW - (HP)	5.5 - (7.5)
VELOCIDAD (RPM)	3500
CAUDAL (l/min)	No se registra
VOLTAJE (VAC)	220 / 440
Ø DE SUCCIÓN	2"
Ø DE DESCARGA	2"
FUNCION - USO	Elevación de caudal de agua en la linea de presión de la torre de enfriamiento Protec Refrigeración de agua por gravedad y aire forzado



CARACTERISTICAS	Electrobomba de tipo centrifuga conectada a la linea de alimentación de agua de la torre de enfriamiento Protec Opera en paralelo con la bomba N° 3

ESPECIFICACION	Voltaje de operación	220 VAC	Consumo max (A)	19.1
	Tipo de arranque	Arranque directo	Color	Anaranjado
	Apto para uso	Industrial	Tipo de sello	Mecánico (Carbón - Ceramica)
	Fecha de adquisición	No se registra		

	HOJA DE VIDA **ELECTROBOMBA**	POS-PM-01 FRS-08 Versión: 01 Emision: 01/05/2023 Pág. 1 de 2

INFORMACION GENERAL

EQUIPO	ELECTROBOMBA
FABRICANTE	SIEMENS
TIPO	BOMBA CENTRIFUGA
NUMERO	3
FECHA FABRICACIÓN.	No se registra
PERIODICIDAD	MENSUAL, SEMESTRAL Y ANUAL
POTENCIA kW - (HP)	4.8 - (6.6)
VELOCIDAD (RPM)	3480
CAUDAL (l/min)	No se registra
VOLTAJE (VAC)	220 / 440
Ø DE SUCCIÓN	2"
Ø DE DESCARGA	2"
FUNCION - USO	Elevación de caudal de agua en la linea de presión de la torre de enfriamiento Protec Refrigeración de agua por gravedad y aire forzado

CARACTERISTICAS	Electrobomba de tipo centrifuga conectada a la linea de alimentación de agua de la torre de enfriamiento Protec Opera en paralelo con la bomba N° 2

ESPECIFICACION	Voltaje de operación	220 VAC	Consumo max (A)	19
	Tipo de arranque	Arranque directo	Color	Anaranjado
	Apto para uso	Industrial	Tipo de sello	Mecánico (Carbón - Ceramica)
	Fecha de adquisición	No se registra		

	HOJA DE VIDA **ELECTROBOMBA**	POS-PM-01 FRS-08 Versión: 01 Emision: 01/05/2023 Pág. 1 de 2

INFORMACION GENERAL

EQUIPO	ELECTROBOMBA
FABRICANTE	WEG
TIPO	BOMBA CENTRIFUGA
NUMERO	4
FECHA FABRICACIÓN.	07-11-2013
PERIODICIDAD	MENSUAL, SEMESTRAL Y ANUAL
POTENCIA kW - (HP)	15 - (20)
VELOCIDAD (RPM)	3530
CAUDAL (l/min)	No se registra
VOLTAJE (VAC)	220 / 440
Ø DE SUCCIÓN	4"
Ø DE DESCARGA	3"
FUNCION - USO	Elevación de caudal de agua en la linea de presión de la torre de enfriamiento Proton Refrigeración de agua por gravedad y aire forzado



CARACTERISTICAS	Electrobomba de tipo centrifuga conectada a la linea de alimentación de agua de la torre de enfriamiento Proton			
ESPECIFICACION	Voltaje de operación	220 VAC	Consumo max (A)	49.8
	Tipo de arranque	Arrancador suave - ABB	Color	Azul
	Apto para uso	Industrial	Tipo de sello	Mecánico (Carbón - Ceramica)
	Fecha de adquisición	No se registra		

	HOJA DE VIDA **ELECTROBOMBA**	POS-PM-01 FRS-08 Versión: 01 Emision: 01/05/2023 Pág. 1 de 2

INFORMACION GENERAL

EQUIPO	ELECTROBOMBA
FABRICANTE	WEG
TIPO	BOMBA CENTRIFUGA
NUMERO	5
FECHA FABRICACIÓN.	07-11-2013
PERIODICIDAD	MENSUAL, SEMESTRAL Y ANUAL
POTENCIA kW - (HP)	15 - (20)
VELOCIDAD (RPM)	3530
CAUDAL (l/min)	No se registra
VOLTAJE (VAC)	220 / 440
Ø DE SUCCIÓN	4"
Ø DE DESCARGA	3"
FUNCION - USO	Elevación de caudal en la linea de presión del agua de torres de enfriamiento Refrigeración de aceites en intercambiadores de calor y extracción de calor de los condensadores de Chiller



CARACTERISTICAS	Electrobomba de tipo centrifuga conectada a la linea de presión del agua de torres de enfriamiento

ESPECIFICACION	Voltaje de operación	220 VAC	Consumo max (A)	49.8
	Tipo de arranque	Arrancador suave - Schneider Electric	Color	Azul
	Apto para uso	Industrial	Tipo de sello	Mecánico (Carbón - Ceramica)
	Fecha de adquisición	No se registra		

	HOJA DE VIDA **ELECTROBOMBA**	POS-PM-01 FRS-08 Versión: 01 Emision: 01/05/2023 Pág. 1 de 2

INFORMACION GENERAL

EQUIPO	ELECTROBOMBA
FABRICANTE	PEDROLLO - ITALIA
TIPO	BOMBA CENTRIFUGA
NUMERO	6
FECHA FABRICACIÓN.	05 - 2011
PERIODICIDAD	MENSUAL, SEMESTRAL Y ANUAL
POTENCIA kW - (HP)	11 - (15)
VELOCIDAD (RPM)	3450
CAUDAL (l/min)	100 + 900
VOLTAJE (VAC)	220 / 440
Ø DE SUCCIÓN	2"
Ø DE DESCARGA	2"
FUNCION - USO	Elevación de caudal en la linea de presión del agua de torres de enfriamiento Refrigeración de aceites en intercambiadores de calor y extracción de calor de los condensadores de Chiller



CARACTERISTICAS	Electrobomba de tipo centrifuga conectada a la linea de presión del agua de torres de enfriamiento

ESPECIFICACION	Voltaje de operación	220 VAC	Consumo max (A)	48
	Tipo de arranque	Arrancador suave - Schneider Electric	Color	Azul
	Apto para uso	Industrial	Tipo de sello	Mecánico (Carbón - Ceramica)
	Fecha de adquisición	No se registra		

	HOJA DE VIDA **ELECTROBOMBA**	POS-PM-01 FRS-08 Versión: 01 Emision: 01/05/2023 Pág. 1 de 2

INFORMACION GENERAL

EQUIPO	ELECTROBOMBA
FABRICANTE	WEG
TIPO	BOMBA CENTRIFUGA
NUMERO	7
FECHA FABRICACIÓN.	No se registra
PERIODICIDAD	MENSUAL, SEMESTRAL Y ANUAL
POTENCIA kW - (HP)	11 - (15)
VELOCIDAD (RPM)	3520
CAUDAL (l/min)	No se registra
VOLTAJE (VAC)	220 / 380 / 440
Ø DE SUCCIÓN	2"
Ø DE DESCARGA	2"
FUNCION - USO	Elevación de caudal en la linea de presión del agua de torres de enfriamiento Refrigeración de aceites en intercambiadores de calor y extracción de calor de los condensadores de Chiller



CARACTERISTICAS	Electrobomba de tipo centrifuga conectada a la linea de presión del agua de torres de enfriamiento			
ESPECIFICACION	Voltaje de operación	220 VAC	Consumo max (A)	36.9
	Tipo de arranque	Arranque directo	Color	Azul
	Apto para uso	Industrial	Tipo de sello	Mecánico (Carbón - Ceramica)
	Fecha de adquisición	No se registra		

	HOJA DE VIDA **ELECTROBOMBA**	POS-PM-01 FRS-08 Versión: 01 Emision: 01/05/2023 Pág. 1 de 2

INFORMACION GENERAL

EQUIPO	ELECTROBOMBA
FABRICANTE	PEDROLLO
TIPO	BOMBA CENTRIFUGA
NUMERO	8
FECHA FABRICACIÓN.	10 - 2009
PERIODICIDAD	MENSUAL, SEMESTRAL Y ANUAL
POTENCIA kW - (HP)	11 - (15)
VELOCIDAD (RPM)	3450
CAUDAL (l/min)	100 + 900
VOLTAJE (VAC)	220 / 440
Ø DE SUCCIÓN	2"
Ø DE DESCARGA	2"
FUNCION - USO	Elevación de caudal en la linea de presión del agua de torres de enfriamiento Refrigeración de aceites en intercambiadores de calor y extracción de calor de los condensadores de Chiller



CARACTERISTICAS	Electrobomba de tipo centrifuga conectada a la linea de presión del agua de torres de enfriamiento

ESPECIFICACION	Voltaje de operación	220 VAC	Consumo max (A)	48
	Tipo de arranque	Arranque directo	Color	Azul
	Apto para uso	Industrial	Tipo de sello	Mecánico (Carbón - Ceramica)
	Fecha de adquisición	No se registra		

	HOJA DE VIDA **COMPRESOR DE AIRE**	POS-PM-01 FRS-08 Versión: 01 Emision: 01/05/2023 Pág. 1 de 2

INFORMACION GENERAL

EQUIPO	EQUIPO DE AIRE COMPRIMIDO CSD 125
FABRICANTE	KAESER
TIPO	COMPRESOR DE TORNILLO
NUMERO	1
FECHA FABRICACIÓN.	2015
PERIODICIDAD	DIARIO, MENSUAL, SEMESTRAL Y ANUAL
POTENCIA kW - (HP)	94 - (125)
VELOCIDAD (RPM)	3582
Presión de trabajo (psig)	125
VOLTAJE (VAC)	440
Ø DE DESCARGA DE AIRE	2" NPT
FUNCION - USO	Generación de aire comprimido para la alimentación de tanques de almacenamiento Accionamiento de sistemas neumaticos y soplado de envases



CARACTERISTICAS	Compresor de tornillo en operación constante, con cambio automatico entre marcha en carga y marcha en vacio; garantizando una presión constante de 120 psi dentro de la red neumatica - Incorpora secador de aire			
ESPECIFICACION	Voltaje de operación	440 VAC	Consumo max (A)	225
	Tipo de arranque	Estrella - Triangulo	Color	Amarillo - Gris
	Apto para uso	Industrial	Tipo de aceite	S - 460
	Fecha de adquisición	2015	Presión max. en carga (psi)	120

	HOJA DE VIDA **COMPRESOR DE AIRE**	POS-PM-01 FRS-08 Versión: 01 Emision: 01/05/2023 Pág. 1 de 2

INFORMACION GENERAL

EQUIPO	EQUIPO DE AIRE COMPRIMIDO CSD 100
FABRICANTE	KAESER
TIPO	COMPRESOR DE TORNILLO
NUMERO	2
FECHA FABRICACIÓN.	2015
PERIODICIDAD	DIARIO, MENSUAL, SEMESTRAL Y ANUAL
POTENCIA kW - (HP)	75 - (100)
VELOCIDAD (RPM)	3580
Presión de trabajo (psig)	125
VOLTAJE (VAC)	440
Ø DE DESCARGA	2"
FUNCION - USO	Generación de aire comprimido para la alimentación de tanques de almacenamiento Accionamiento de sistemas neumaticos y soplado de envases



CARACTERISTICAS	Compresor de tornillo en operación constante, con cambio automatico entre marcha en carga y marcha en vacio; garantizando una presión constante de 120 psi dentro de la red neumatica - Incorpora secador de aire

ESPECIFICACION	Voltaje de operación	440 VAC	Consumo max (A)	200
	Tipo de arranque	Estrella - Triangulo	Color	Amarillo - Gris
	Apto para uso	Industrial	Tipo de aceite	S - 460
	Fecha de adquisición	2015	Presión max. en carga (psi)	120

	HOJA DE VIDA **COMPRESOR DE AIRE**	POS-PM-01 FRS-08 Versión: 01 Emision: 01/05/2023 Pág. 1 de 2

INFORMACION GENERAL

EQUIPO	EQUIPO DE AIRE COMPRIMIDO 20-100
FABRICANTE	SULLAIR
TIPO	COMPRESOR DE TORNILLO
NUMERO	3
FECHA FABRICACIÓN.	
PERIODICIDAD	DIARIO, MENSUAL, SEMESTRAL Y ANUAL
POTENCIA kW - (HP)	75 - (100)
VELOCIDAD (RPM)	
Presión de trabajo (psig)	125
VOLTAJE (VAC)	440
Ø DE DESCARGA	2"
FUNCION - USO	Generación de aire comprimido para la alimentación de tanques de almacenamiento Accionamiento de sistemas neumaticos y soplado de envases



CARACTERISTICAS	Compresor de tornillo en operación constante, con valvula reguladora de presión; garantizando una presión constante de 120 psi dentro de la red neumatica

ESPECIFICACION	Voltaje de operación	440 VAC	Consumo max (A)	
	Tipo de arranque	Estrella - Triangulo	Color	Verde
	Apto para uso	Industrial	Tipo de aceite	
	Fecha de adquisición		Presión max. en carga (psi)	120

	HOJA DE VIDA COMPRESOR DE AIRE	POS-PM-01 FRS-08 Versión: 01 Emision: 01/05/2023 Pág. 1 de 2

INFORMACION GENERAL

EQUIPO	EQUIPO DE AIRE COMPRIMIDO 20-100
FABRICANTE	SULLAIR
TIPO	COMPRESOR DE TORNILLO
NUMERO	4
FECHA FABRICACIÓN.	
PERIODICIDAD	DIARIO, MENSUAL, SEMESTRAL Y ANUAL
POTENCIA kW - (HP)	112 - (150)
VELOCIDAD (RPM)	
Presión de trabajo (psig)	125
VOLTAJE (VAC)	440
Ø DE DESCARGA	2"
FUNCION - USO	Generación de aire comprimido para la alimentación de tanques de almacenamiento Accionamiento de sistemas neumaticos y soplado de envases



CARACTERISTICAS	Compresor de tornillo en operación constante, con valvula reguladora de presión; garantizando una presión constante de 120 psi dentro de la red neumatica			
ESPECIFICACION	Voltaje de operación	440 VAC	Consumo max (A)	
	Tipo de arranque	Estrella - Triangulo	Color	Verde
	Apto para uso	Industrial	Tipo de aceite	
	Fecha de adquisición		Presión max. en carga (psi)	120

	HOJA DE VIDA **SECADOR DE AIRE**	POS-PM-01 FRS-08 Versión: 01 Emision: 01/05/2023 Pág. 1 de 2

INFORMACION GENERAL

EQUIPO	TF 171E
FABRICANTE	KAESER
TIPO	SECADOR DE AIRE COMPRIMIDO
NUMERO	1
FECHA FABRICACIÓN.	No se registra
PERIODICIDAD	DIARIO, MENSUAL, SEMESTRAL Y ANUAL
POTENCIA kW - (HP)	6.6 - (9)
CAPACIDAD (SCFM) @ 100 PSI	600
PRESIÓN MAX. EN TRABAJO (BAR)	16
TEMPERATURA MAX. DE ENTRADA (°C)	49
REFRIGERANTE	R 134-a
FUNCION - USO	Sustraer la humedad del aire comprimido en el compresor Este secador opera con el compresor KAESER CSD 125 (N°1)



CARACTERISTICAS	Secador de aire comprimido que retira la humedad del aire, el cual utiliza un ciclo de refrigeración para disminuir la temperatura del aire; posterior a esta operacón los condensados son enviados a un filtro AQUAMAT que separa los aceites filtrados duarante la compresión			
ESPECIFICACION	Voltaje de operación	440 VAC	Consumo max (A)	15
	Tipo de arranque	Arranque directo	Color	Amarillo
	Apto para uso	Industrial	Carga de refrigerante (kg)	2.39
	Fecha de adquisición	2015	Presión max. en carga (psi)	232

	HOJA DE VIDA **SECADOR DE AIRE**	POS-PM-01 FRS-08 Versión: 01 Emision: 01/05/2023 Pág. 1 de 2

INFORMACION GENERAL

EQUIPO	TF 174
FABRICANTE	KAESER
TIPO	SECADOR DE AIRE COMPRIMIDO
NUMERO	2
FECHA FABRICACIÓN.	09 - 2015
PERIODICIDAD	DIARIO, MENSUAL, SEMESTRAL Y ANUAL
POTENCIA kW - (HP)	2.1 - (3)
CAPACIDAD (SCFM) @ 100 PSI	No se registra
PRESIÓN MAX. EN TRABAJO (bar)	16
TEMPERATURA MAX. DE ENTRADA (°C)	60
REFRIGERANTE	R 134-a
FUNCION - USO	Sustraer la humedad del aire comprimido en el compresor Este secador opera con el compresor KAESER CSD 100 (N°2)



CARACTERISTICAS	Secador de aire comprimido que retira la humedad del aire, el cual utiliza un ciclo de refrigeración para disminuir la temperatura del aire; posterior a esta operacón los condensados son enviados a un filtro AQUAMAT que separa los aceites filtrados duarante la compresión			
ESPECIFICACION	Voltaje de operación	440 VAC	Consumo max (A)	4.8
	Tipo de arranque	Arranque directo	Color	Amarillo - Gris
	Apto para uso	Industrial	Carga de refrigerante (kg)	2.2
	Fecha de adquisición	2015	Presión max. en carga (psi)	232

ANEXO C

Formato de registro de mantenimiento mensual de máquinas sopladoras de plástico

INFORME DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO MENSUAL
Planta 1 - Bodega 68

EN VALIDACIÓN
Versión: 04
1/05/2021

FECHA: 21/08/2023

MAQUINA:

TRABAJO REALIZADO POR:

TIEMPO UTILIZADO (h):

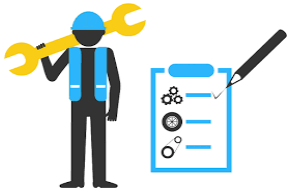


ACCIONES PREVENTIVAS		
Acción	**Ejecución**	**Detalle y/o descripción**
Filtrado de aceite (Deposito principal)		
Lavado de filtro/s		
Engrase general		
Limpieza de tablero electrico		
Revisión de nivel de aceite		
Revisión de fugas (aceite, aire y/o agua)		
Luminarias de maquina		

Anotaciónes

¿Se realizarón mantenimientos correctivos? Si

ACCIONES CORRECTIVAS			
N° de acción	**Acción**	**Ubicación**	**Detalle y/o descripción**
1			



ANEXO D

Formato de limpieza y desinfección de la planta



INFORME DE MANTENIMIENTO
LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

MES:	PLANTA:	REVISO:	APROBO:

SEMANA / ACTIVIDAD	SEMANA 1			SEMANA 2			SEMANA 3			SEMANA 4		
	SE REALIZO	RESPONSABLE	FECHA	SE REALIZO	RESPONSABLE	FECHA	SE REALIZO	RESPONSABLE	FECHA	SE REALIZO	RESPONSABLE	FECHA

SEMANA 1 / DIAS	LIMPIEZA DE TECHOS Y CERCHAS	☑ ☒	Nombre	Fecha (DD/MM/AAAA)
Del dia **01** hasta el dia **07** del mes	LIMPIEZA DE VIGAS			
	LIMPIEZA DE INFRAESTRUCTURAS ALEDAÑAS A MOLINOS			
	INSPECCIÓN ESTADO DE TEJADOS			

SEMANA 2 / DIAS	ALUMBRADO INTERNO	☑ ☒	Nombre	Fecha (DD/MM/AAAA)
Del dia **08** hasta el dia **14** del mes	LIMPIEZA DE LAMPARAS			

SEMANA 3 / DIAS	CABLEADO ELÉCTRICO	☑ ☒	Nombre	Fecha (DD/MM/AAAA)
Del dia **15** hasta el dia **21** del mes	LIMPIEZA DE BANDEJAS ELÉCTRICAS Y/O			
	LIMPIEZA DE TABLEROS ELÉCTRICOS			
	LIMPIEZA DE PLANTAS ELÉCTRICAS			

SEMANA 4 / DIAS	ASCENSORES	☑ ☒	Nombre	Fecha (DD/MM/AAAA)
Del dia **22** hasta el dia **30** del mes	LIMPIEZA DE ASCENSORES DE CARGA			

FECHA	OBSERVACIONES

ANEXO E

Guía uso de la plantilla de registro de consumo de agua - Plano del montaje de medición de agua

GUIA PARA EL USO DE LA PLANTILLA DE CONTROL DE CONSUMO DE AGUA MENSUAL

ELABORO:

SEBASTIAN AGUIRRE

MANTENIMIENTO DE MAQUINAS Y EQUIPOS

RPM COLOMBIA S.A.S

JUNIO

2023

CONTENIDO

1. INTRODUCCION....3
2. FUNCIONAMIENTO DEL PROCESO....4
3. ESTRUCTURA DE LA PLANTILLA DE REGISTRO....6
4. DILIGENCIAMIENTO DE LA PLANTILLA POR PRIMERA VEZ....10
4.1 Configuraciones previas al inicio de cada mes....10
4.2 Asignación de nombre para el formato....15
5. AVISOS Y ERRORES PRESENTES DENTRO DE LA PLANTILLA....17
5.1 Inicio de mes....17
5.2 Días no hábiles....17
5.3 Valor negativo....17
5.4 Verificar los datos registrados....17

1. INTRODUCCION

Con el fin de comprender a profundidad el gasto masico de agua limpia proveniente de la red del acueducto en la planta 1 (Bodega 68), se diseño un formato que sea de fácil registro, consulta y también divulgación a todos los interesados acerca del consumo que se pudo tener en meses anteriores o incluso a la fecha de la consulta.

El formato se elaboró en base a una hoja de cálculo debido a la facilidad para su acceso desde cualquier ordenador de la empresa, de igual manera por la simplicidad que tiene el registro de datos diariamente por parte de una persona encargada, la cual no requiere de alta capacitación para poder diligenciar los datos con exactitud.

En general el formato se diseñó para que al final de cada mes se pueda contar con datos tabulados y graficados, los cuales se puedan comprender con facilidad, de acuerdo a los respectivos días, teniendo presente que todos los días no se pueden registrar, puesto que solo en los días hábiles se cuenta con personal para el registro de los respectivos valores en los medidores de consumo ubicados en la planta.

2. FUNCIONAMIENTO DEL PROCESO

Se diseño una plantilla en una hoja de cálculo a la cual solo se le deben realizar unas modificaciones básicas para ajustarlas al inicio de cada mes y posterior a esto solo se diligenciaran dos (2) campos que listan el consumo de agua en el medidor principal (Contador externo) y el valor registrado en el medidor ubicado en la entrada de agua del tanque de las torres de enfriamiento (Contador ubicado en el cuarto de electrobombas); en las figuras 1 y 2, se pueden apreciar dichos medidores respectivamente.

Figura 1. Contador de agua principal, ubicado en frente de la portería.



Fuente: Autoría propia.

Una de las razones por las cuales se inició con el seguimiento a los consumos de agua, fue la falta de seguridad de en que puntos el gasto masico era mayor, es decir, si en la parte de producción, para el agua utilizada en los procesos de extracción de calor o en las áreas comunes, es decir, cocinas, cafeterías, baños, pocetas, etc.

Por este motivo se implemento un contador de agua con entrada y salida de Ø ½”, el cual permite medir el caudal de agua que ingresa al tanque de la denominada agua torre dentro de los procesos; el agua torre se utiliza para refrigerar los aceites hidráulicos que los sistemas oleo hidráulicos de las maquinas sopladoras que operan con estos sistemas y de igual forma se emplea para extraer el calor de los refrigerantes en las intercambiadores de calor que constituyen la unidad condensadora de los chiller.

Figura 2. Medidor de agua ubicado en cuarto de electrobombas.



Fuente: Autoría propia.

De acuerdo a lo anterior se entiende que la denominada “Agua torre” extrae calor por medio de intercambiadores que transportan fluidos a altas temperaturas, por lo cual debe ser refrigerada por medio de las torres de enfriamiento, las cuales introducen aire forzado por pequeños orificios por donde atraviesa el liquido y le permite ceder calor al ambiente; proceso en el cual se pierde masa del sistema tanto por evaporación, al no ser un sistema cerrado por completo y de igual forma dentro de los procesos pueden fallar tuberías, válvulas y/o mangueras que producen perdida de agua.

3. ESTRUCTURA DE LA PLANTILLA DE REGISTRO

La hoja de calculo se presenta como anexo de este documento y se puede ubicar al final del mismo como ANEXO 1; se puede apreciar que esta conformado por dos (2) paginas, en donde en la primera se ubica una tabla que lista cada uno de los días del mes, asignando colores claros a los días hábiles y unos mas llamativos a los días no hábiles, es decir sábados, domingos y/o festivos.

También se listan columnas que se nombran con la denominación de los dos (2) medidores que se detallaron y ubicaron previamente al inicio de este documento, y por lo tanto son en estas columnas en las cuales se registrarán los datos diariamente y en la medida de lo posible con valores tomados en horas similares, esto con el fin de obtener mayor exactitud en los resultados a final del mes.

Figura 3. Detalle de las columnas que se ubican en el formato de registro.

			SEGUIMIENTO A CONTROL DE CONSUMO DE AGUA Planta 1 - Bodega 68				EN VALIDACIÓN Versión: 1 Junio - 2023
Dia	Fecha	Dia	Medidor principal (m^3)	Medidor tanque de planta (m^3)	Consumo de agua Planta 1 -Bodega 68 (m^3)	Consumo Tanque de torres de enfriamiento (m^3)	Consumo interno Planta 1 -Bodega 68 (m^3)
1	1/06/2023	jueves			Inicio de mes	Inicio de mes	Inicio de mes
2	2/06/2023	viernes			-	-	-
3	3/06/2023	sábado			-	-	-
4	4/06/2023	domingo			-	-	-

Fuente: Autoría propia.

En la figura 3, se pueden apreciar las columnas ya mencionadas, sin embargo, en las tres (3) ultimas columnas se listan los consumos calculados por la hoja, es decir que en estas casillas no se permitirá el registro de datos y por el contrario estas se diligencian automáticamente cada vez que el encargado realice el registro diariamente.

En la columna denominada “Consumo de agua Planta 1 – Bodega 68” se calcula la diferencia en (m^3) del consumo registrado en el medidor principal del día seleccionado con respecto al consumo anotado para el día hábil inmediato anterior; para el caso de la columna nombrada como “Consumo Tanque de torres de enfriamiento” se realiza la misma diferencia, simplemente que se tomaran los datos del medidor del tanque de la planta, devolviendo en (m^3) el consumo del tanque de agua torre para ese día.

Figura 3. Fila de totales a los consumos.

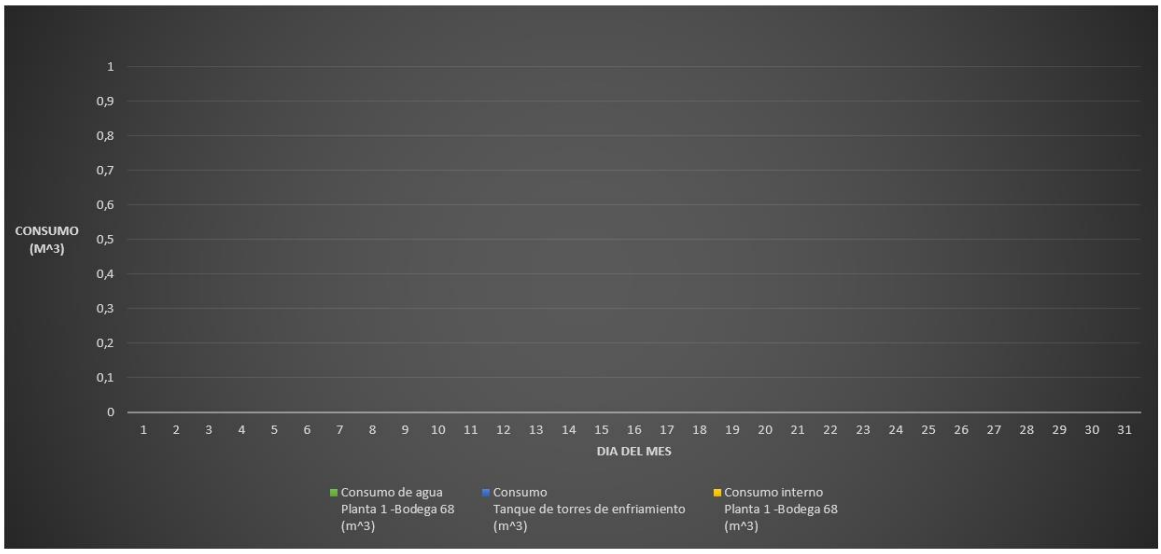
TOTALES (m^3)	0	0	0

Fuente: Autoría propia.

Por último, se tituló una columna como “Consumo interno” el cual como se mencionó previamente se les atribuye a los consumos de agua que se producen en las áreas comunes (cafetería, cocina, baños, pocetas, etc.); por lo tanto, este consumo será la diferencia entre el consumo de agua de la planta 1, el cual se basa en el medidor principal y el consumo generado por el tanque de las torres de enfriamiento.

En la parte inferior de la tabla se diseño un espacio que realiza la sumatoria total de cada uno de los tres (3) consumos calculados para cada día, por lo tanto, es posible obtener un valor de consumo total de agua a lo largo del mes para cada una de las divisiones definidas; el apartado de totales se puede apreciar en la figura 4, en donde los valores se entregarán en (m^3).

Figura 4. Diagrama de barras que expone los consumos diarios.

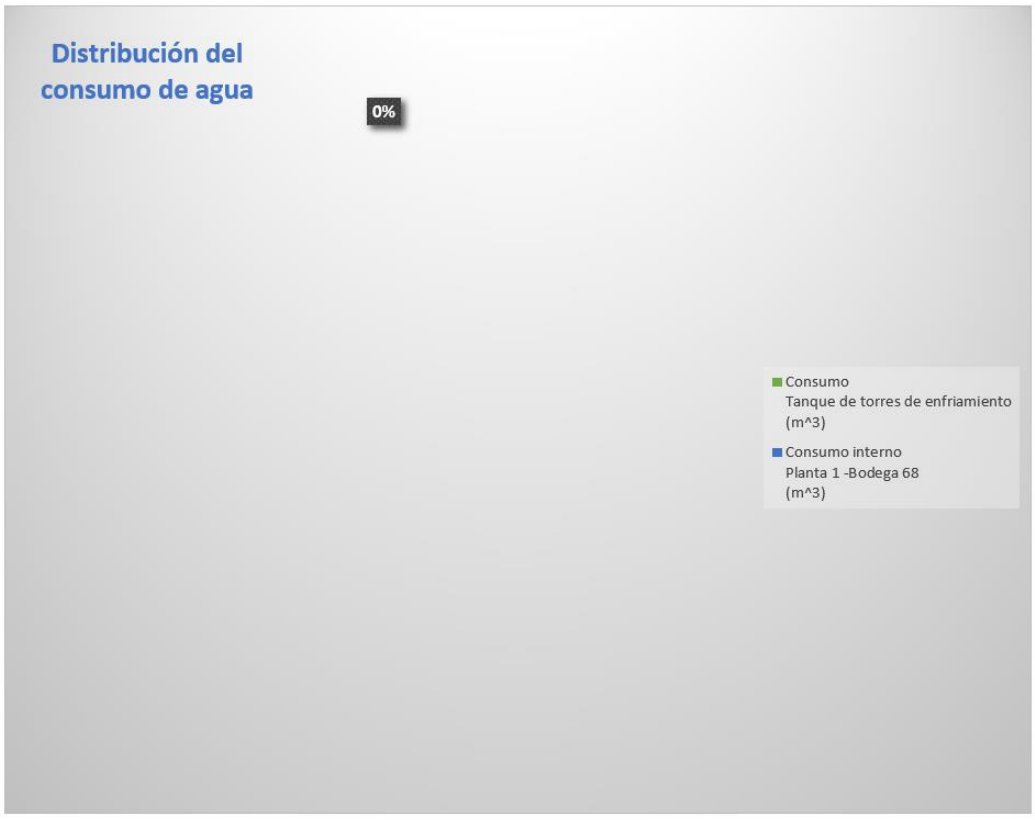


Fuente: Autoría propia.

En la página 2 de la plantilla se ubican dos (2) gráficos que facilitan la comprensión de los datos almacenados en la table de la primera pagina del documento, estas graficas representan el consumo total de agua que se tuvo en la planta y de igual forma el caudal que ingreso tanto al tanque de la planta de producción como a los tanques de reserva que abastecen las bocas de agua de las zonas comunes (consumo interno).

En la figura 5 se puede apreciar un ejemplo de la representación de los consumos diarios durante los días hábiles dentro de la planta, en donde en el eje vertical se ubica la magnitud del gasto masico en (m^3) y su escala se ajustará de acuerdo a los valores ingresados; mientras que en el eje horizontal se listan los 31 días que pueden llegar a tener algunos meses, en caso contar con menos días para el mes en mención, simplemente no existirán barras para aquellos días puesto que en la tabla no se registrarán datos.

Figura 5. Distribución del consumo de agua.



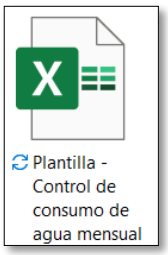
Fuente: Autoría propia.

De igual forma para poder conocer la distribución de los consumos dentro del general se cuenta con un diagrama circular que refleja los porcentajes (%) para la misma, es decir que del consumo total se visualizara la parte que ingreso al tanque de las torres de enfriamiento y el caudal que se utilizo dentro de las áreas comunes; lo anterior permitirá buscar soluciones a los espacios en donde se pueda estar consumiendo mayor cantidad de agua por día y/o por mes; lo anterior puesto que ambas graficas se actualizan con el ingreso de los datos diariamente hasta completar el mes.

4. DILIGENCIAMIENTO DE LA PLANTILLA POR PRIMERA VEZ

El formato de la hoja de calculo se creo como una plantilla de Excel, es decir que cada vez que se utilice el programa nos pedirá guardarlo en un espacio dentro del ordenador y por lo tanto no modificara su estructura base; lo anterior facilita su uso con infinidad de veces, puesto que no se tienen que borrar datos registrados previamente, es decir que siempre nos entregara un formato completamente en limpio para el diligenciamiento mensual.

Figura 6. Icono del archivo de la plantilla.



Fuente: Autoría propia.

En la figura 7 se aprecia el icono con el nombre que se le dio a la plantilla, la ubicación de este archivo se encontrara en una carpeta del área de mantenimiento y bastara con solicitarle al proceso de sistemas los permisos dentro del servidor para poder acceder al mismo desde cualquier computador de la empresa.

4.1 Configuraciones previas al inicio de cada mes

Al abrir la plantilla se apreciará un entorno completamente en blanco, en donde las celdas que se permiten ser modificadas son muy pocas, las graficas se ubicarán sin títulos y evidentemente sin datos puesto que aún no se ha registrado ningún valor; al ingresar por primera vez a la plantilla se apreciara una tabla en limpio como se puede apreciar en la figura 8.

Figura 7. Vista de la forma que tendrá la plantilla sin configurar.

			SEGUIMIENTO A CONTROL DE CONSUMO DE AGUA Planta 1 - Bodega 68				EN VALIDACIÓN Versión: 1
Dia	Fecha	Dia	Medidor principal (m^3)	Medidor tanque de planta (m^3)	Consumo de agua Planta 1 -Bodega 68 (m^3)	Consumo Tanque de torres de enfriamiento (m^3)	Consumo interno Planta 1 -Bodega 68 (m^3)
1					-	-	-
2					-	-	-
3					-	-	-
4					-	-	-
5					-	-	-
6					-	-	-
7					-	-	-
8					-	-	-
9					-	-	-
10					-	-	-
11					-	-	-
12					-	-	-
13					-	-	-
14					-	-	-
15					-	-	-
16					-	-	-
17					-	-	-
18					-	-	-
19					-	-	-
20					-	-	-
21					-	-	-
22					-	-	-
23					-	-	-
24					-	-	-
25					-	-	-
26					-	-	-
27					-	-	-
28					-	-	-
29					-	-	-
30					-	-	-
31					-	-	-

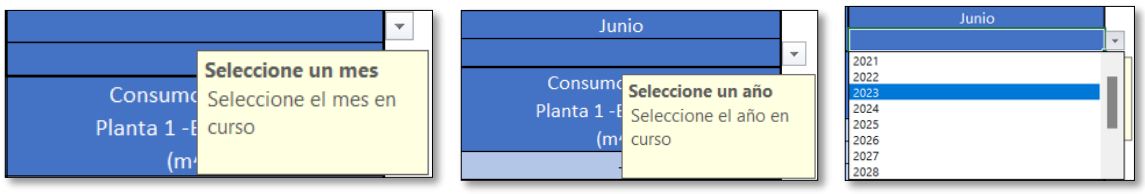
Fuente: Autoría propia.

Lo primero que se debe configurar será el mes y el año sobre el cual se va comenzar a llevar registro, esto se realizara en las casillas que se encuentran en blanco justo debajo de la casilla que indica el estado del documento; al ubicarnos en cada una de estas, surge un mensaje el cual indica que se debe seleccionar el mes y el año respectivamente; para ambos casos las celdas nos listan los valores que podemos tomar. Para efectos de ejemplo se tomó el mes de junio del año 2023, fecha en la cual se implemento este documento dentro del área de mantenimiento.

Nota:

- A la fecha de emisión de esta guía el formato aún se encuentra en estado de “Validación” por parte del área encargada.

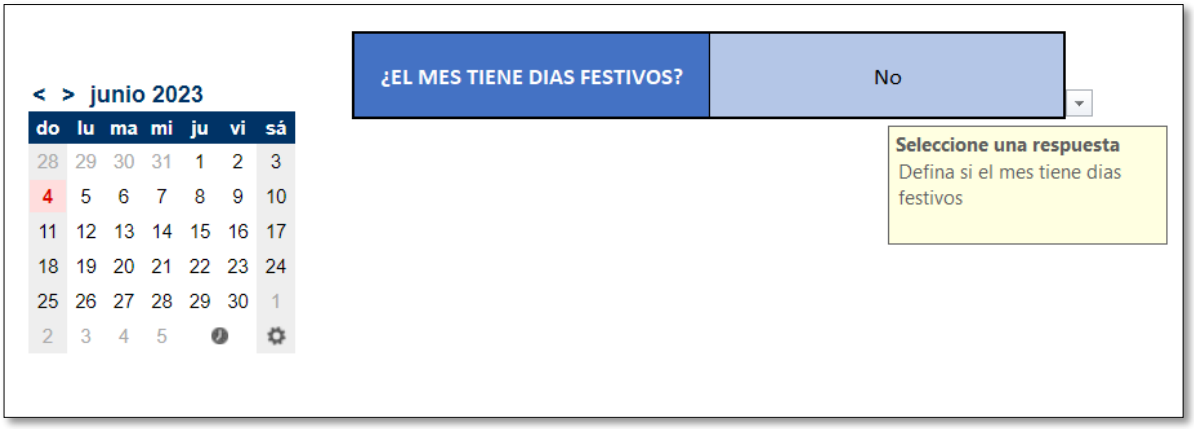
Figura 8. Selección del mes y el año.



Fuente: Autoría propia.

Luego de seleccionar el mes y el año sobre el cual vamos a llevar el registro, la tabla listara automáticamente la cantidad de días que tiene el mes y le atribuirá un color oscuro a los días no hábiles, es decir a los sábados, domingos y festivos. Sin embargo, en la lista no aparecerán los días festivos aún, por lo tanto, debemos dirigirnos a la parte inferior de la plantilla para ubicar la opción que habilita la opción de días festivos.

Figura 9. Selección de días festivos.



Fuente: Autoría propia.

En la figura 10 se expone la forma en la cual se encontrará el espacio destinado a la ubicación de los días festivos, en donde se pregunta si el mes tiene días festivos, las respuestas son “Si” y “No”, de ser verdadero de habilita una tabla que permite ingresar las fechas del mes en las cuales es un día festivo y por el contrario de ser negativa la respuesta la plantilla seguirá siendo la misma.

Figura 10. Ubicación de los días festivos.



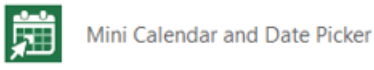
Fuente: Autoría propia.

Como ya se mencionó la ubicación de los días festivos no es del todo automática dentro de la tabla, sin embargo, solo es necesario ubicarse en las celdas inferiores a la fecha de la tabla “Festivos” y con ayuda del calendario ubicado al costado izquierdo seleccionar los días que por calendario serán festivos para dicho mes.

Notas:

- Para poder visualizar el calendario para la selección de días festivos, se requiere tener instalado el complemento “Mini Calendar and Date Picker” el cual se puede buscar siguiendo la ruta Insertar>Complementos>Tienda>Búsqueda e instalándolo para el software de Excel que se esté utilizando.

Figura 11. Complemento del calendario.



Fuente: Autoría propia.

- Si no es posible obtener el complemento del calendario solo bastara con insertar la/s fecha/s de los días festivos siguiendo el formato (dd/mm/aaaa);

es decir que, si se está tomando como ejemplo el mes de junio del año 2023, se tendrá que escribir 12/06/2023 y 19/06/2023 en la columna denominada fecha.

Figura 12. Festivos para el mes de junio del año 2023.



Fuente: Autoría propia.

En la figura 13 se ilustra el resultado de añadir los dos (2) días festivos que tiene el mes de junio del año 2023, es importante resaltar que el usuario solo tiene acceso a las celdas de la columna “Fecha” puesto que la columna que indica el numero del festivo del mes y el detalle se diligencian automáticamente al insertar una fecha.

Figura 13. Tabla de registro configurada.

	SEGUIMIENTO A CONTROL DE CONSUMO DE AGUA Planta 1 - Bodega 68						EN VALIDACIÓN Junio 2023
Dia	Fecha	Dia	Medidor principal (m^3)	Medidor tanque de planta (m^3)	Consumo de agua Planta 1 -Bodega 68 (m^3)	Consumo Tanque de torres de enfriamiento (m^3)	Consumo interno Planta 1 -Bodega 68 (m^3)
1	1/06/2023	jueves			Inicio de mes	Inicio de mes	Inicio de mes
2	2/06/2023	viernes			-	-	-
3	3/06/2023	sábado			-	-	-
4	4/06/2023	domingo			-	-	-
5	5/06/2023	lunes			-	-	-
6	6/06/2023	martes			-	-	-
7	7/06/2023	miércoles			-	-	-
8	8/06/2023	jueves			-	-	-
9	9/06/2023	viernes			-	-	-
10	10/06/2023	sábado			-	-	-
11	11/06/2023	domingo			-	-	-
12	12/06/2023	festivo			-	-	-
13	13/06/2023	martes			-	-	-
14	14/06/2023	miércoles			-	-	-
15	15/06/2023	jueves			-	-	-
16	16/06/2023	viernes			-	-	-
17	17/06/2023	sábado			-	-	-
18	18/06/2023	domingo			-	-	-
19	19/06/2023	festivo			-	-	-
20	20/06/2023	martes			-	-	-
21	21/06/2023	miércoles			-	-	-
22	22/06/2023	jueves			-	-	-
23	23/06/2023	viernes			-	-	-
24	24/06/2023	sábado			-	-	-
25	25/06/2023	domingo			-	-	-
26	26/06/2023	lunes			-	-	-
27	27/06/2023	martes			-	-	-
28	28/06/2023	miércoles			-	-	-
29	29/06/2023	jueves			-	-	-
30	30/06/2023	viernes			-	-	-
31					-	-	-

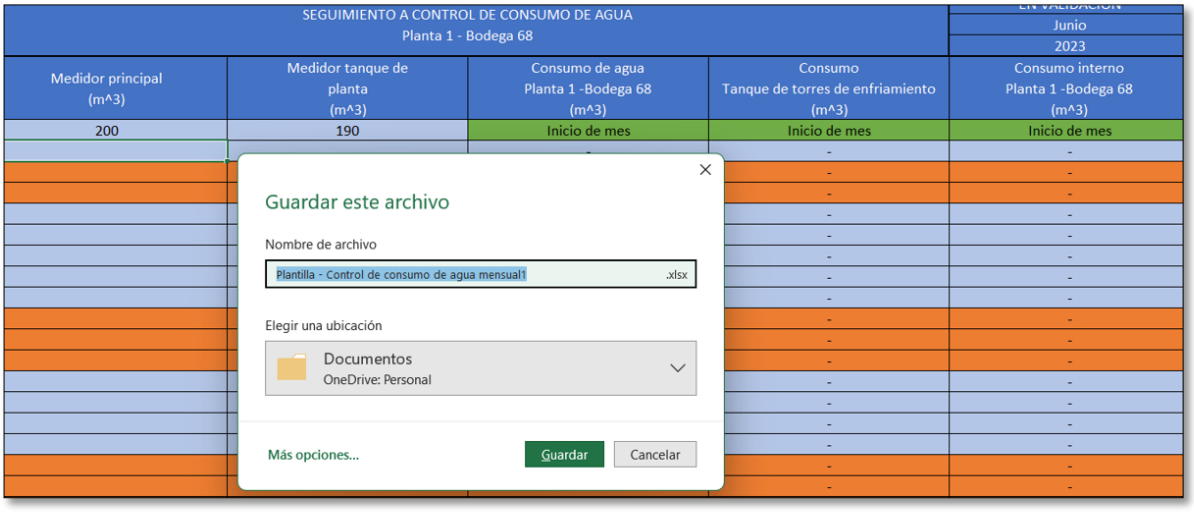
Fuente: Autoría propia.

Es importante resaltar que la columna “Fecha” y “Dia” se diligencian automáticamente justo cuando se define tanto el mes como el año que tendrá el formato y que los días festivos cambiaran su nombre del día hábil por “festivo” solo cuando se incluyan en la tabla inferior que se explico en el paso anterior; de acuerdo a lo anterior en la figura 14 se presenta la tabla que se utilizara para llevar el registro de los consumos de agua para el mes de Junio del año 2023, tomando en cuenta los días festivos que incluye dicho mes.

4.2 Asignación de nombre para el formato

Luego de realizar las modificaciones pertinentes al inicio del mes y de registrar los valores para el primer día hábil del mismo; se procede a guardar los cambios o simplemente cerrar el Excel, sin embargo, el abrirá la ventana de “guardar este archivo” puesto que es una plantilla la que se abrió por primera ocasión y esta no conservara los datos que cambiemos.

Figura 14. Asignación de nombre para el formato mensual.



Fuente: Autoría propia.

El por defecto asignara el nombre de la plantilla seguido de un numero consecutivo, como se aprecia en la figura 15, en donde el software le incorporo un numero 1 al final del nombre de la plantilla, sin embargo es prudente asignar el nombre del mes seguido del año del cual se están registrando los datos; por lo tanto para el ejemplo del mes de Junio del 2023, el nombre del archivo será Junio-2023 y se debe ubicar en una carpeta que se alojara en el espacio del servidor destinado para mantenimiento bajo el nombre de “Consumos de agua-Planta 1”

5. AVISOS Y ERRORES PRESENTES DENTRO DE LA PLANTILLA

5.1 INICIO DE MES

Las columnas que indican cada uno de los consumos siempre tendrán una (1) fila denominada “Inicio de mes”, esta se resaltara en color verde. La cual indicara la fecha a partir de donde se están tomando los datos de consumo para el mes en revisión; esto se hace para tener en cuenta que algunos meses inician con días festivos, días en los cuales no se toman mediciones.

5.2 DÍAS NO HÁBILES

Los días no hábiles, es decir sábados, domingos y festivos siempre se resaltarán automáticamente con un color naranja, indicando que en esas celdas no se registran datos y que el formulario tomara el valor de consumo del día hábil inmediatamente anterior.

Nota:
Aunque el programa permite el ingreso de datos en los días no hábiles, el devolverá un error y no los tendrá en cuenta para efectos del cálculo de consumos, gráficas y tampoco para la sumatoria de los consumos totales, por lo tanto, es recomendable no incluir datos en dichas filas.

5.3 VALOR NEGATIVO

El texto “VALOR NEGATIVO” saldrá en mayúsculas y en color rojo para indicar que uno de los datos registrados para los consumos es menor que el del día anterior, es decir que nos arrojara un valor negativo, lo cual es imposible porque un contador nunca registrara una disminución en su marcador, por el contrario, se mantendrá igual cuando el consumo es igual a “0” o aumentara por la entrada de agua.

5.4 VERIFICAR LOS DATOS REGISTRADOS

Si se presenta que en las celdas del consumo de la planta y/o el consumo del tanque de las torres de enfriamiento se ubica un valor negativo, en la columna del consumo interno saldrá un aviso que indicará la “REVISAR LOS

DATOS REGISTRADOS” para ese día, puesto que el realiza la diferencia de dichos consumos y no puede operar cuando hay un error en alguno de ellos.

Figura 15. Tabla con avisos y errores presentes.

			SEGUIMIENTO A CONTROL DE CONSUMO DE AGUA Planta 1 - Bodega 68				EN VALIDACIÓN Julio 2023
Dia	Fecha	Dia	Medidor principal (m^3)	Medidor tanque de planta (m^3)	Consumo de agua Planta 1 -Bodega 68 (m^3)	Consumo Tanque de torres de enfriamiento (m^3)	Consumo interno Planta 1 -Bodega 68 (m^3)
1	1/07/2023	sábado			-	-	-
2	2/07/2023	domingo			-	-	-
3	3/07/2023	festivo			-	-	-
4	4/07/2023	martes	10	8	Inicio de mes	Inicio de mes	Inicio de mes
5	5/07/2023	miércoles	7	5	VALOR NEGATIVO	VALOR NEGATIVO	REVISAR LOS DATOS REGISTRADOS
6	6/07/2023	jueves			-	-	-
7	7/07/2023	viernes			-	-	-
8	8/07/2023	sábado	5	8	FALSO	FALSO	0
9	9/07/2023	domingo			-	-	-
10	10/07/2023	lunes			-	-	-
11	11/07/2023	martes			-	-	-
12	12/07/2023	miércoles			-	-	-
13	13/07/2023	jueves			-	-	-
14	14/07/2023	viernes			-	-	-
15	15/07/2023	sábado			-	-	-
16	16/07/2023	domingo			-	-	-
17	17/07/2023	lunes			-	-	-
18	18/07/2023	martes			-	-	-
19	19/07/2023	miércoles			-	-	-
20	20/07/2023	festivo			-	-	-
21	21/07/2023	viernes			-	-	-
22	22/07/2023	sábado			-	-	-
23	23/07/2023	domingo			-	-	-
24	24/07/2023	lunes			-	-	-
25	25/07/2023	martes			-	-	-
26	26/07/2023	miércoles			-	-	-
27	27/07/2023	jueves			-	-	-
28	28/07/2023	viernes			-	-	-
29	29/07/2023	sábado			-	-	-
30	30/07/2023	domingo			-	-	-
31	31/07/2023	lunes			-	-	-

Fuente: Autoría propia.

En la figura 16 se buscó representar a modo de ejemplo cada uno de los avisos y errores que se pueden presentar en el programa, para esto se tomo el mes de Julio del año 2023, para el cual existen dos (2) festivos, uno de ellos es el 3/07/2023 y el otro el 20/07/2023.

En primer lugar, se aprecia que el indicador de “Inicio de mes” se traslado al cuarto (4to) día del mes puesto que los tres (3) primeros el programa los considera como días no hábiles, por lo tanto, a partir de esta fecha se iniciara con el cálculo de los consumos.

En segunda instancia se registraron valores en los días N° 4 y 5, para los cuales los datos de consumo del día N° 5 son menores tanto para el medidor principal como para el medidor del tanque de las torres de enfriamiento con respecto a los registrados para el día N° 4; a partir de lo anterior el programa devolvió un aviso de valores negativos y uno de revisión de los datos registrados.

Por ultimo se registraron valores para el día N° 8, el cual es un sábado con el fin de apreciar como el no utiliza estos valores para calcular un consumo sino por el

contrario devuelve un aviso de “FALSO” y devuelve un valor de “0” para el cálculo del consumo interno.

			SEGUIMIENTO A CONTROL DE CONSUMO DE AGUA Planta 1 - Bodega 68				EN VALIDACIÓN
Dia	Fecha	Dia	Medidor principal (m^3)	Medidor tanque de planta (m^3)	Consumo de agua Planta 1 -Bodega 68 (m^3)	Consumo Tanque de torres de enfriamiento (m^3)	Consumo interno Planta 1 -Bodega 68 (m^3)
1					-	-	-
2					-	-	-
3					-	-	-
4					-	-	-
5					-	-	-
6					-	-	-
7					-	-	-
8					-	-	-
9					-	-	-
10					-	-	-
11					-	-	-
12					-	-	-
13					-	-	-
14					-	-	-
15					-	-	-
16					-	-	-
17					-	-	-
18					-	-	-
19					-	-	-
20					-	-	-
21					-	-	-
22					-	-	-
23					-	-	-
24					-	-	-
25					-	-	-
26					-	-	-
27					-	-	-
28					-	-	-
29					-	-	-
30					-	-	-
31					-	-	-

Elaboró: Sebastian Aguirre

TOTALES (m^3)	0	0	0

¿EL MES TIENE DIAS FESTIVOS?	Si

Festivos		0
N° del festivo del mes	Fecha	Detalle
1		

RPM COLOMBIA SAS
Fecha: 01/06/2023
Versión: 1



Torre de enfriamiento - Proton
Torre N° 1
Caudal (m^3/h): 31

Proceso de refrigeración de agua por medio de aire forzado y caida por gravedad
-
Perdida de agua por evaporación

Tuberia de retorno a tanque
Ø 4"

Tuberia de elevación de agua
Ø 3"

Tuberia de entrada de agua limpia
Ø 1"



Electrobomba - WEG
Bomba N° 4
Potencia (HP) : 20HP

Tanque subterraneo
Dimensiones:
5 x 3 x 1.5 (m)

PRESTAR SOPORTE EN LA PLANEACIÓN, GESTIÓN Y DOCUMENTACIÓN DE LAS ACTIVIDADES EN EL ÁREA DE MANTENIMIENTO EN LA EMPRESA RPM COLOMBIA SAS			
Diseño:	Jhon Aguirre	Disposición de torre de enframiento	Masa: 0.1 Lb; Escala: 1:10
Fecha:	12/05/2023		Hoja No 1; Cant. Hojas
Comprobó:	Alexander Alvarado		Universidad Distrital Francisco José de Caldas Facultad Tecnológica
Fecha:	12/05/2023		
Sancionó:			
Fecha:			

SOLID EDGE ACADEMIC COPY

ANEXO F

Estado de ordenes de trabajo

Numero	CODIGO	FECHA	PROCESO SOLICITANTE	PROCESO RESPONSABLE	USUARIO SOLICITANTE	DESCRIPCION	LOCACION	TIPO SERVICIO	FUENTE	TIPO OT	CRITICIDAD	BODEGA	ESTADO	NOTA
1	4859	05/04/2023	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Máquina LIBERTY, colocar válvula proporcional de carga materia prima.	Interno	Mantenimiento	Maquina - Equipos	Preventivo	Critica	68	CERRADO	5
2	4797	06/03/2023	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Máquina BM08-3, verificar bomba ya que presenta baja presión y recalentamiento de aceite.	Interno	Mantenimiento	Maquina - Equipos	Correctivo	Critica	68	CERRADO	5
3	4798	06/03/2023	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Máquina BAE1-1, verificar nuevamente porque continua fuga de aceite, por debajo de la máquina parte frontal.	Interno	Mantenimiento	Maquina - Equipos	Correctivo	Critica	68	CERRADO	5
4	4799	06/03/2023	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Máquina BM08-4, acelerar trabajo de mangueras de refrigeración molde, ya que se requiere producción, urgente.	Interno	Mantenimiento	Maquina - Equipos	Correctivo	Critica	68	CERRADO	5
5	4800	06/03/2023	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Máquina BAE1-2, mandar fabricar bandeja para recolección aceite parte trasera de la máquina.	Interno	Mantenimiento	Maquina - Equipos	Correctivo	Grave	68	EN PROCESO	0
6	4801	06/03/2023	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Máquina VK3-1, presenta bastante fuga de aceite por cilindro de cierre y por bloque de válvulas.	Interno	Mantenimiento	Maquina - Equipos	Correctivo	Critica	68	CERRADO	4
7	4793	02/03/2023	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Chiller MAYER, hacer mantenimiento ya que se está apagando seguido.	Interno	Mantenimiento	Maquina - Equipos	Correctivo	Critica	68	CERRADO	5
8	4778	24/02/2023	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Máquina BM08-4, cambiar registro de agua que presenta bastante fuga.	Interno	Mantenimiento	Maquina - Equipos	Correctivo	Critica	68	CERRADO	5
9	4779	24/02/2023	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Máquinas BM08-2, BAE1-1, arreglar los cargadores de material y poner en funcionamiento, para seguir con las otras máquinas.	Interno	Mantenimiento	Maquina - Equipos	Correctivo	Critica	68	CERRADO	5
10	4780	24/02/2023	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Máquina ECOBLOW 600D-120, bajar motor y bomba de recirculación del chiller y hacer mantenimiento, urgente.	Interno	Mantenimiento	Maquina - Equipos	Correctivo	Critica	68	CERRADO	5
11	4766	20/02/2023	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Máquina AUTOBLOW 400D, cambiar manguera hidráulica que presenta bastante fuga, urgente.	Interno	Mantenimiento	Maquina - Equipos	Correctivo	Critica	68	CERRADO	5
12	4739	06/02/2023	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Máquina VK3-1, presenta mucho escape de aceite parte posterior de la máquina.	Interno	Mantenimiento	Maquina - Equipos	Correctivo	Critica	68	EN PROCESO	0
13	4740	06/02/2023	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Máquina UNILOY B3, presenta mucho escape de aceite lado derecho atrás del carro.	Interno	Mantenimiento	Maquina - Equipos	Correctivo	Critica	68	EN PROCESO	0
14	4726	30/01/2023	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Máquina KAUTEX, verificar escape de aceite por mangueras hidráulicas parte posterior y verificar los controles de flujo de las mismas porque también están con fuga de aceite.	Interno	Mantenimiento	Maquina - Equipos	Correctivo	Critica	68	EN PROCESO	0
15	4698	29/12/2022	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Máquina B30, verificar y hacer nuevos agujeros para soporte platina riel puerta frontal, fijarla y montar puerta frontal recortada.	Interno	Rediseño	Maquina - Equipos	Preventivo	Critica	68	CERRADO	5
16	4699	29/12/2022	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Máquina B30, se requiere linea de 220V.	Interno	Rediseño	Maquina - Equipos	Preventivo	Critica	68	CERRADO	5
17	4654	02/12/2022	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Instalar las tres máquinas selladoras nuevas, una en el segundo piso y las otras dos en el primer piso.	Interno	Rediseño	Maquina - Equipos	Nuevo	Critica	68	CERRADO	5
18	4655	02/12/2022	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Máquina BM08-2, instalar equipo de carga material a tolva.	Interno	Mantenimiento	Maquina - Equipos	Preventivo	Critica	68	CERRADO	5
19	4651	01/12/2022	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Máquina BM08-1, hacer platina para cierre magnético puerta trasera tablero eléctrico.	Interno	Mantenimiento	Maquina - Equipos	Correctivo	Critica	68	CERRADO	5
20	4652	01/12/2022	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Máquina BM08-4, instalar cargador de material.	Interno	Mantenimiento	Maquina - Equipos	Preventivo	Critica	68	CERRADO	5
21	4603	03/11/2022	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Máquina AUTOBLOW 570, revisar amortiguación cierre de molde LADO 1 y bajar cilindro hidráulico para cambiar empaques.	Interno	Mantenimiento	Maquina - Equipos	Correctivo	Critica	68	CERRADO	5
22	4592	28/10/2022	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Molino N° 6, rediseñar fijación de protector de poleas para no tener que desbaratar molino en cambio de correas, urgente gracias,	Interno	Rediseño	Maquina - Equipos	Preventivo	Critica	68	CERRADO	5
23	4492	09/09/2022	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Molino N° 11, reubicarlo en máquina UNILOY B3, instalar y conectar agua para hacer pruebas de funcionamiento.	Interno	Mantenimiento	Maquina - Equipos	Preventivo	Critica	68	CERRADO	5
24	4426	12/08/2022	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Molino B30, quitar tapas frontales para desoldar malla y limpiar la espuma para cambiar por aislante de ruido nuevo, volver a poner malla atornillada, igual con las tapas laterales y partes internas hacer limpieza y tomar medidas	Interno	Mantenimiento	Maquina - Equipos	Nuevo	Critica	68	CERRADO	5
25	4406	02/08/2022	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Molino N° 3, verificar y arreglar toda la parte eléctrica del molino que se encuentra en Taller Planta 3.	Interno	Mantenimiento	Maquina - Equipos	Correctivo	Critica	68	CERRADO	5
26	4407	02/08/2022	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Taladro de árbol, verificar y hacer conexión al lado de máquina BAE1-3.	Interno	Mantenimiento	Maquina - Equipos	Preventivo	Critica	68	CERRADO	5
27	4391	22/07/2022	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Cable Encoder ECOBLOW 600D100, verificar si se puede arreglar y verificar continuidad entre líneas.	Interno	Mantenimiento	Maquina - Equipos	Correctivo	Critica	68	ACTIVA	0
28	4381	13/07/2022	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Probador de fugas máquina B30, verificar equipo de prueba fugas que llegó con la máquina para establecer estado y definir modificaciones y adecuaciones.	Interno	Mantenimiento	Maquina - Equipos	Preventivo	Critica	68	EN PROCESO	0
29	4345	14/06/2022	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Máquina LIBERTY, cambiar veijga 20L.	Interno	Mantenimiento	Maquina - Equipos	Preventivo	Critica	68	CERRADO	5
30	4341	13/06/2022	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Molino N° 6, soldar bisagra de tapa.	Interno	Mantenimiento	Maquina - Equipos	Correctivo	Critica	68	CERRADO	5
31	4342	13/06/2022	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Molino N° 10, verificar rodamientos y cuchillas presenta ruido excesivo.	Interno	Mantenimiento	Maquina - Equipos	Correctivo	Critica	68	CERRADO	5
32	4326	06/06/2022	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Máquina VK3-2, se requiere verificación de seguridades de puertas ya que según primeros comentarios que recibo de técnico Jaiber Fuquen accidentado en esta máquina, la máquina trabaja con puertas abiertas, urgente.	Interno	Mantenimiento	Maquina - Equipos	Correctivo	Critica	68	CERRADO	5
33	4306	27/05/2022	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Máquina VK3-1, cargador de material le falta sensor de llenado y se requiere hacer sistema de fijación a tolva ya que se ha caído en varias ocasiones. URGENTE	Interno	Mantenimiento	Maquina - Equipos	Correctivo	Critica	68	EN PROCESO	0
34	4270	09/05/2022	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Molino N° 21 Desoldar soportes tornillos fijación rejilla para cambiar tornillos que están con roscas dañadas..	Interno	Mantenimiento	Maquina - Equipos	Preventivo	Critica	68	CERRADO	5
35	4162	22/02/2022	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Máquina UNILOY A2, no se puede arrancar debido a que no funciona el calibrador, se requiere con urgencia verificar acople bomba motor de este circuito.	Interno	Mantenimiento	Maquina - Equipos	Correctivo	Critica	68	CERRADO	5
36	4025	19/11/2021	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Máquina BM201, verificar fugas de aceite.	Interno	Mantenimiento	Maquina - Equipos	Correctivo	Critica	68	CERRADO	4
37	3939	11/10/2021	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Máquina AUTOBLOW 570, verificar y reparar caja y contactor banda transportadora.	Interno	Mantenimiento	Maquina - Equipos	Correctivo	Critica	68	CERRADO	5
38	3932	07/10/2021	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Máquina Etiquetadora N° 2, nivelar, anclar y conectar para inicio de trabajo.	Interno	Rediseño	Maquina - Equipos	Preventivo	Critica	68	CERRADO	5
39	3911	04/10/2021	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Molino N° 20 fabricar bisagra puerta delantera.	Interno	Fabricacion	Maquina - Equipos	Preventivo	Critica	68	CERRADO	5
40	3912	04/10/2021	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Máquina BM08-1, colocar selector tres puntos que se quitó para máquina BM201.	Interno	Mantenimiento	Maquina - Equipos	Preventivo	Critica	68	CERRADO	5
41	3886	24/09/2021	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Máquina AUTOBLOW 400D, conectar calefacción del cabezal sencillo PE100.	Interno	Rediseño	Maquina - Equipos	Preventivo	Critica	68	CERRADO	5
42	3854	16/09/2021	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Probador de fugas N° 2, recortar altura para ubicar en UNILOY B3.	Interno	Rediseño	Maquina - Equipos	Preventivo	Critica	68	CERRADO	5
43	3836	02/09/2021	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Máquina BAE1-3, mañana viernes 03 de septiembre se baja molde para verificación en Taller, aprovechar y bajar cilindro control espesores para cambio de empaques, ya que están llegando envases sucios a impresión, URGE!	Interno	Mantenimiento	Maquina - Equipos	Preventivo	Critica	68	CERRADO	5
44	3804	19/08/2021	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Máquina AUTOBLOW 570, verificar moto reductor banda transportadora molino, quedó trabada.	Interno	Mantenimiento	Maquina - Equipos	Correctivo	Critica	68	CERRADO	5
45	3800	18/08/2021	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Molino máquina liberty, se requiere soldadura en placa de fijación , actualmente amarrada con cables para poder trabajar. Urgente, gracias.	Interno	Mantenimiento	Maquina - Equipos	Correctivo	Critica	68	CERRADO	5
46	3787	10/08/2021	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Máquina AUTOBLOW 570, hacer mantenimiento y limpieza general estructura banda transportadora externa, fabricar las aletas laterales para mejorar funcionamiento.	Interno	Mantenimiento	Maquina - Equipos	Correctivo	Critica	68	ACTIVA	0
47	3783	09/08/2021	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Máquina UNILOY B3, presenta excesivo escape de aceite por bloque de válvulas, cilindro de cierre y válvula de calibrador, es urgente intervenirla ya que está contaminando la producción.	Interno	Mantenimiento	Maquina - Equipos	Correctivo	Critica	68	CERRADO	5
48	3771	03/08/2021	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Máquina AUTOBLOW 570, soldar tolva mezcladora y colocar refuerzos.	Interno	Mantenimiento	Maquina - Equipos	Correctivo	Critica	68	CERRADO	5
49	3740	21/07/2021	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Máquina BAE1-3, presenta fuga excesiva de aceite por válvula del acumulador, es urgente solucionar.	Interno	Mantenimiento	Maquina - Equipos	Correctivo	Critica	68	CERRADO	4
50	3742	21/07/2021	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Máquina BAE1-3, presenta problema con pines de soplo, en ocasiones no bajan en el momento de soplar, puede causar daños a molde nuevo de 2 cavidades a puntas de soplo y problemas de calidad por filtración. ES urgente	Interno	Mantenimiento	Maquina - Equipos	Correctivo	Critica	68	CERRADO	5
51	3743	21/07/2021	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Cuarto de bombas, demasiados escapes de agua, por favor solucionar, hay que estar vaciando recipientes para evitar que agua pase a planta de producción primer piso.	Interno	Mantenimiento	Maquina - Equipos	Correctivo	Critica	68	CERRADO	4
52	3722	13/07/2021	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Molino N° 4, soldar manija de cajón que se desprendió. URGENTE	Interno	Mantenimiento	Maquina - Equipos	Correctivo	Critica	68	CERRADO	5
53	3723	13/07/2021	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Bombas de agua N° 1, 4 y 5 presentan mucha fuga de agua se requiere cambio de sellos urgente.	Interno	Mantenimiento	Maquina - Equipos	Correctivo	Critica	68	CERRADO	4
54	3725	13/07/2021	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Máquina AUTOBLOW 570, cierre de molde carro 1, lado izquierdo, presenta falla de funcionamiento se pasa de posición de apertura, se requiere verificar si es problema de válvula para lo cual hay que intercambiarlas con la de	Interno	Mantenimiento	Maquina - Equipos	Correctivo	Critica	68	CERRADO	5
55	3695	25/06/2021	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Máquina ECOBLOW 600D-120, conectar chiller FRIGIMECANICA # 45 urgente para poder trabajar máquina.	Interno	Mantenimiento	Maquina - Equipos	Correctivo	Critica	68	CERRADO	5
56	3676	15/06/2021	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	ALEJANDRO GOMEZ	Reparación de Ventilador Zona 3 de calefacción. de las Maquinas VK3-1 y VK3-2.Revisar freno de la maquina VK3-1	Interno	Mantenimiento	Maquina - Equipos	Correctivo	Critica	68	TERMINADO	0
57	3617	08/05/2021	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Máquina BAE1-3 hacer verificación de la parte hidráulica, bomba, válvula de carga y descarga, filtros y fugas.	Interno	Mantenimiento	Maquina - Equipos	Correctivo	Grave	68	CERRADO	4
58	3585	24/04/2021	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Molde BIDON 20L, cambiar empaques a los cuatro cilindros hidráulicos de los postizos, presentan mucha fuga.	Interno	Mantenimiento	Molde	Correctivo	Critica	68	CERRADO	4
59	3586	24/04/2021	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Máquina ECOBLOW 600D-100, verificar motor banda transportadora interna, ensamblar caja y hacer montaje. Motor y reductora nueva se encuentran en oficina de Producción.	Interno	Mantenimiento	Maquina - Equipos	Correctivo	Grave	68	CERRADO	5
60	3568	14/04/2021	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Molino N° 22, soldar parrilla, urgente.	Interno	Mantenimiento	Maquina - Equipos	Correctivo	Critica	68	CERRADO	5
61	3564	13/04/2021	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Máquina UNILOY B4, tubo de refrigeración carro 2, fabricar uno nuevo con rosca según muestra en galvanizado.	Interno	Fabricacion	Maquina - Equipos	Correctivo	Critica	68	CERRADO	5
62	3560	12/04/2021	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Máquina KAUTEX, presenta fuga de aceite crítica en bloque de válvulas, revisar sellos bombas ya que es demasiado. URGENTE	Interno	Mantenimiento	Maquina - Equipos	Correctivo	Critica	68	EN PROCESO	0
63	3561	12/04/2021	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Máquina UNILOY A2, presenta bastante fuga de aceite parte posterior de carro 1, urgente.	Interno	Mantenimiento	Maquina - Equipos	Correctivo	Critica	68	CERRADO	4
64	3562	12/04/2021	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Cilindros hidráulicos de pin de soplo UNILOY y postizos molde BIDON 20L, cambiar empaquetadura, presentan mucha fuga de aceite.	Interno	Mantenimiento	Maquina - Equipos	Correctivo	Critica	68	CERRADO	4
65	3563	12/04/2021	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Máquina BAE1-1, cilindro de cierre presenta fuga de aceite, bajar y cambiar empaquetadura.	Interno	Mantenimiento	Maquina - Equipos	Correctivo	Critica	68	CERRADO	5
66	3551	07/04/2021	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Máquina UNILOY A2, verificar seguros de puertas, máquina se queda parada y al arrancar hay que abrir y cerrar varias veces hasta que vuelven a activar.	Interno	Mantenimiento	Maquina - Equipos	Correctivo	Critica	68	CERRADO	5
67	3543	06/04/2021	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Equipo para prueba de fugas, revisar señal a fotocelda, no está funcionando.	Interno	Mantenimiento	Maquina - Equipos	Correctivo	Critica	68	CERRADO	5
68	3544	06/04/2021	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Máquina ECOBLOW 600D-100. conectar válvula pinza cierre lado 1.	Interno	Mantenimiento	Maquina - Equipos	Preventivo	Critica	68	CERRADO	5
69	3545	06/04/2021	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Máquina UNILOY B3, conectar motor 40HP extrusora a variador electrónico.	Interno	Mantenimiento	Maquina - Equipos	Preventivo	Grave	68	CERRADO	5
70	3541	05/04/2021	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Máquina UNILOY B3, fabricar tapa protectora para sistema poleas extrusora.	Interno	Fabricacion	Maquina - Equipos	Preventivo	Grave	68	CERRADO	5
71	3536	31/03/2021	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Equipo nuevo para sellado de bolsas, medir e instalar resistencia de selladora y colocar control de temperatura.	Interno	Rediseño	Maquina - Equipos	Preventivo	Critica	68	CERRADO	5
72	3535	29/03/2021	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Máquina UNILOY B3, se requiere soldadura para las platinas de soporte y montaje motor eléctrico 40HP extrusora.	Interno	Rediseño	Maquina - Equipos	Preventivo	Grave	68	CERRADO	5
73	3515	17/03/2021	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Molino N° 20 arreglar nuevamente bisagra puerta delantera se desoldó.	Interno	Mantenimiento	Maquina - Equipos	Correctivo	Critica	68	CERRADO	5
74	3516	17/03/2021	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Maquina ECOBLOW 600D-120, tolva material arreglar mirilla que está rota. URGENTE	Interno	Mantenimiento	Maquina - Equipos	Correctivo	Critica	68	CERRADO	5
75	3510	15/03/2021	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Fabricar dispositivo para extracción caja reductora ECOBLOW 600D-120.	Interno	Fabricacion	Maquina - Equipos	Preventivo	Critica	68	CERRADO	5
76	3498	09/03/2021	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Verificar 3 lámparas en área de ECOBLOW 600D120 que no están funcionando.	Interno	Mantenimiento	Infraestructura	Correctivo	Critica	68	CERRADO	5
77	3491	05/03/2021	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Máquina selladora de bolsa, terminar instalación con control de temperatura para pruebas en máquina AUTOBLOW 570, ENVASE 2000 COHETE.	Interno	Fabricacion	Maquina - Equipos	Preventivo	Critica	68	CERRADO	5
78	3492	05/03/2021	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Chiller FRIDUART 30 TON, presenta fuga de agua por sello bomba, se requiere cambio urgente.	Interno	Mantenimiento	Maquina - Equipos	Correctivo	Critica	68	CERRADO	5
79	3472	25/02/2021	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Máquina KAUTEX 1, bajar motor 30HP extrusora para mantenimiento y verificar uno disponible para montar y habilitar máquina.	Interno	Mantenimiento	Maquina - Equipos	Correctivo	Critica	68	CERRADO	5
80	3433	08/02/2021	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Planta 1 máquina UNILOY B3, hacer soporte para variador de velocidad extrusora.	Interno	Rediseño	Maquina - Equipos	Preventivo	Critica	68	CERRADO	5
81	3377	04/12/2020	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Máquina BM 201, presenta movimiento erróneo durante el soplado, se sube el carro, igual ocurre durante la apertura de molde. Por favor verificar sistema hidráulico al igual que las seguridades de los movimientos.	Interno	Mantenimiento	Maquina - Equipos	Correctivo	Critica	68	CERRADO	5
82	3288	07/10/2020	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Máquina BAE1-1, verificar corte de cuchilla en sencillo trabaja por momentos se corta y se devuelve,verificar si es falla eléctrica o neumática para hacer mantenimiento y reemplazar piezas de ser necesario, Urgente.	Interno	Mantenimiento	Maquina - Equipos	Correctivo	Critica	68	CERRADO	5
83	3266	28/09/2020	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Equipos para prueba de estanqueidad, antiguos FALKA, verificar funcionamiento y posibles mejoras ya que hay muchas reclamaciones de Caria por envases rotos, analizar si se requiere cambiar la parte neumática por elemen	Interno	Rediseño	Maquina - Equipos	Correctivo	Critica	68	CERRADO	5
84	3112	09/07/2020	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	GILBERTO GOMEZ	SE SOLICITA LA LIMPIEZA DEL INTERCAMBIADOR DE CALOR EXTRUSORA Y SISTEMA MAQUINA LIBERTY .URGENTE.	Interno	Mantenimiento	Infraestructura	Correctivo	Critica	68	CERRADO	5
85	2922	22/01/2020	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Equipos nuevos para prueba de estanqueidad, se requiere re calibrar presiones y parámetros de funcionamiento con el fin de que detecten fisuras pequeñas como las encontradas en bodega del cliente Irex en el envase 2000	Interno	Rediseño	Maquina - Equipos	Correctivo	Critica	68	CERRADO	5
86	2914	20/01/2020	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Reemplazar o colocar los ventiladores de extrusoras que hacen falta, llegaron 4, comenzar con AUTOBLOW 570 que le falta 1.	Interno	Mantenimiento	Maquina - Equipos	Correctivo	Grave	68	CERRADO	5
87	2905	09/01/2020	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Equipo para prueba de estanqueidad de la máquina UNILOY B5 no le funciona válvula de soplo quedó directa. Urgente.	Interno	Mantenimiento	Maquina - Equipos	Correctivo	Critica	68	CERRADO	5
88	2851	19/11/2019	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Máquina KAUTEX, cambio retenedor bomba urgente.	Interno	Mantenimiento	Maquina - Equipos	Correctivo	Critica	68	CERRADO	5
89	2849	18/11/2019	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Torno de servicio Planta 1, se requiere verificar caja eléctrica, colocar segura de cierre.	Interno	Rediseño	Maquina - Equipos	Correctivo	Grave	68	ANULADO	0
90	2850	18/11/2019	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Máquina UNILOY B1, verificar ruido excesivo en bomba hidráulica.	Interno	Mantenimiento	Maquina - Equipos	Correctivo	Grave	68	CERRADO	5
91	2844	16/11/2019	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Máquina VK3-1, presenta problema con puertas abiertas hacer mantenimiento a rieles y verificar seguridades porque está trabando aún con las puertas abiertas con un alto riesgo de accidente, máquina queda parada el día de	Interno	Mantenimiento	Maquina - Equipos	Correctivo	Critica	68	ACTIVA	0
92	2845	16/11/2019	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Motor banda transportadora ECOBLOW 600D-100, verificar y hacer mantenimiento a motor HP, cambiar aspa de ventilación y pasar a taller para que verifiquen caja reductora.	Interno	Mantenimiento	Maquina - Equipos	Correctivo	Critica	68	ANULADO	0
93	2841	14/11/2019	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Tablero eléctrico ubicado entre Kautex 1 y Liberty, tapa permanece abierta debido a que instalaron una toma a 110 V, ésta queda colgando y no se puede cerrar por lo que se pide colocar la toma debidamente identificada a un	Interno	Rediseño	Maquina - Equipos	Correctivo	Grave	68	CERRADO	5
94	2830	08/11/2019	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Máquina LIBERTY, se requiere con urgencia baranda de seguridad en área de tolva existe riesgo de caída, por favor evaluar .	Interno	Fabricacion	Maquina - Equipos	Preventivo	Grave	68	CERRADO	5
95	2797	21/10/2019	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	MARCO ANTONIO SALAS	Máquina UNILOY B5, presenta ruido en bomba hidráulica, tan pronto se solucione verificación de filtros y funcionamiento de bomba también seguir trabajando eliminar fugas de aceite.	Interno	Mantenimiento	Maquina - Equipos	Correctivo	Grave	68	CERRADO	5
96	2733	21/09/2019	PRODUCCION	MANTENIMIENTO MAQUINA Y EQUIPOS	GILBERTO GOMEZ	SE SOLICITA LIMPIEZA DEL CONDENSADOR EVAPORADOR DEL CHILLRE FRIDUART CARLYLE DE 35 TR CON URGENCIA..PRESIONES MUY ALTAS.	Interno	Mantenimiento	Maquina - Equipos	Preventivo	Critica	68	CERRADO	5
97

ANEXO G

Guía para el uso del almacén de repuestos

GUIA PARA EL USO DE LA HOJA DE CALCULO DEL CONTROL DE REPUESTOS

ELABORO:

SEBASTIAN AGUIRRE

MANTENIMIENTO DE MAQUINAS Y EQUIPOS

RPM COLOMBIA S.A.S

JUNIO

2023

1. INTRODUCCION

En busca de implementar un mecanismo que regule el control de entrada y salida de repuestos usados dentro de la compañía, se elaboró una base de datos, la cual se alimenta a partir de una hoja de cálculo que permite contar con un inventario de la cantidad de repuestos que pueden existir en las instalaciones (algunos des estos nuevos y otros usados pero funcionales) pero que en la mayoría de ocasiones no se cuenta con información de ubicación, disponibilidad, estado y cantidad que puedan existir.

De acuerdo a lo anterior, fue importante contar con un formato que pudiera estar al alcance de cualquier persona relacionada con la gestión de repuestos, es decir desde el proceso de compras, el encargado del inventario y el personal a cargo del uso y/o instalación final que tenga cada uno de los repuestos (Ej.: jefes de mantenimiento, técnicos de producción, etc.).

Por lo tanto, el documento se basó en dos (2) formatos, en donde el primero es un preámbulo simple que debe tener cualquier inventario; en donde cualquiera de los relacionados resaltados previamente pueden tener acceso. Este espacio se puede denominar como un “buscador de repuestos” el cual permite obtener información básica de cada uno de los repuestos, tales como el código, ubicación, cantidad, el estado y una descripción del mismo.

El segundo formato se enfoca netamente en el uso por parte del encargado del almacén y del orden que este le dé a cada uno de los repuestos que tenga dentro del mismo; de acuerdo a lo anterior se puede decir que se trata de una base de datos que se debe alimentar y actualizar constantemente.

En la base de datos se registra el nombre del repuesto, se clasifica de acuerdo a su tipo, se le asigna un código y una ubicación dentro del almacén, se registra la cantidad disponible, especificando el estado en el cual se encuentra el ítem, es decir nuevo o usado y por último existe un espacio para añadir una breve descripción para cada uno de los repuestos que se encuentran dentro del almacén de la empresa.

2. BUSCADOR DE REPUESTOS

Uno de los principales factores que llevo a la creación de un almacén de repuestos dentro de la empresa fue la dificultad para ubicar algunos repuestos en ocasiones en donde se requerían con alta importancia ya fuera para solucionar un problema grave o para poder continuar con la orden de producción que tuviera una máquina, y en caso contrario se encuentran los insumos justo cuando no se requerían.

Por lo tanto, se optó por elaborar un programa de almacén de repuestos que contemplara un orden e inventario de los productos que se pudieran encontrar en cada uno de los almacenes de repuestos que se encuentran en cada una de las plantas y de igual forma de algunos que se encuentran regados en varios lugares sin una correcta ubicación o preservación.

Figura 1. Interfaz principal del buscador de repuestos.



Fuente: Autoría propia.

En la figura 1 se puede apreciar la interfaz principal de la hoja de cálculo, la cual se basa en ser un buscador de repuestos de acuerdo a su tipo y al nombre que tenga el mismo; los demás datos que se aprecian se completan automáticamente puesto que se alimentan de una base de datos que se debe estar actualizando constantemente por el encargado del inventario.

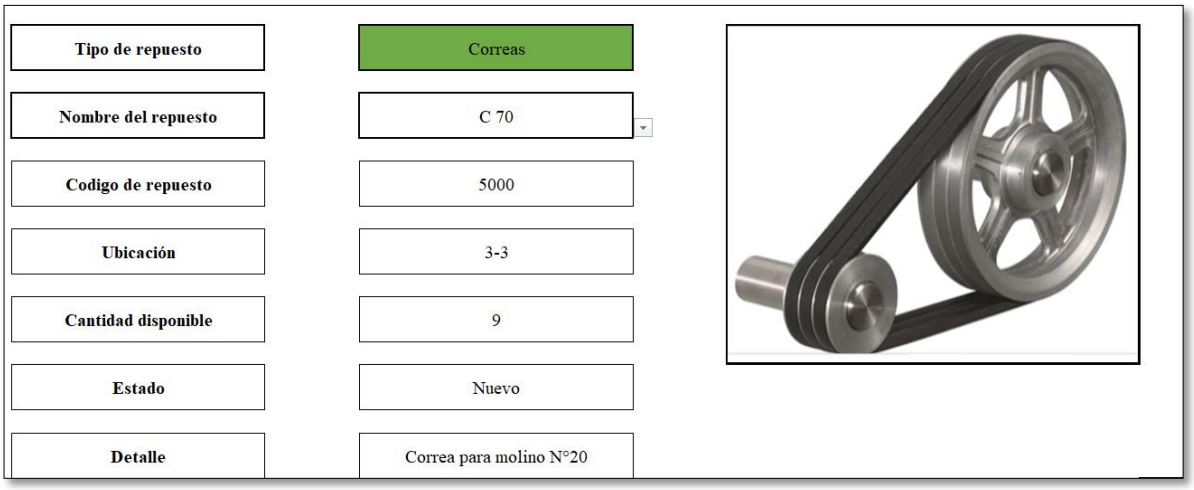
De acuerdo a lo anterior cualquier usuario puede ingresar a dicho espacio y con tan solo conocer el tipo de repuesto que está buscando se le desplegara una lista con

cada uno de los repuestos que existen para el correspondiente tipo de repuesto seleccionado.

En la figura 2, se tomó como ejemplo la búsqueda de una correa de transmisión de potencia, por lo tanto, en la casilla denominada "**Tipo de repuesto**" se seleccionó dentro de la lista la opción "**Correas**", la hoja de cálculo ilustra una imagen automáticamente para apreciar cual es el repuesto que se está tratando de ubicar.

Posterior a definir el tipo de repuesto se habilita una lista desplegable en la casilla denominada "**Nombre del repuesto**", allí se listarán todas las correas que se tienen disponibles o creadas dentro del inventario del almacén.

Figura 2. Búsqueda de correa de transmisión de potencia.



Fuente: Autoría propia.

Para el caso del ejemplo de la figura 2, se tomó la primera correa que se encuentra en la base de datos para dicho tipo de repuesto, en esta ocasión fue una correa de referencia "**C 70**" la cual es una de las correas más utilizadas en varios molinos de la planta 1.

Posterior a la selección del repuesto por su nombre, el buscador completara las celdas que antes se encontraban vacías, estas se reconocen por estar encerradas en un recuadro con un espesor inferior al de las dos primeras, es decir, las que se deben diligenciar.

En el ejemplo se aprecia que el código del repuesto es el 5000, la ubicación en la estantería del almacén es la 3 – 3, la cantidad de correas C 70 disponibles es de 9,

el estado en que se encuentran son nuevas y por último se detalló que son utilizadas en el molino N° 20.

3. TIPOS DE REPUESTOS

Luego de apreciar cómo se buscan los repuestos disponibles en el almacén es importante conocer cuáles son los tipos de repuestos que se pueden ubicar, el código y el color que se le asigno a cada uno de estos.

En la figura 3 se listan los siete (7) tipos de repuestos que se habilitaron en la primera versión de la base de datos diseñada para el control de inventarios de la empresa, en particular para cada tipo de repuesto, algunos de los ítems que se podrían ubicar serian:

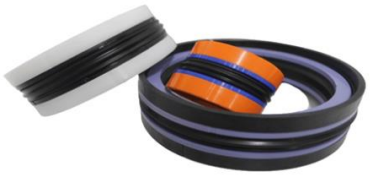
Tabla 1. Repuestos que se pueden encontrar en la base de datos para cada tipo.

Tipo de repuesto	Ítems comunes
Oleo hidráulica	- Bombas hidráulicas - Válvulas hidráulicas - Filtros - Control de flujo hidráulico
Hidráulica	- Accesorios en PVC - Accesorios galvanizados - Pegantes y/o limpiadores - Registros - Válvulas y accesorios en bronce
Neumática	- Mangueras en poliuretano - Racores prestolock - Registros - Controles de flujo - Reguladoras de presión
Eléctrico	- Relés - Guardamotores - Contactores - Cable eléctrico - Termocuplas - Sensores - Tomacorrientes
Correas	- Correas tipo V
Mangueras	- Mangueras para agua 300 PSI (varios Ø) - Mangueras para alta presión 300bar (varios Ø)

Empaques y sellos	- Oring en pulgadas - Oring en milímetros - Kit de empaques para cilindros hidráulicos - Kit de empaques para cilindros neumáticos - Retenedores

Fuente: Autoría propia

Figura 3. Tipos de repuestos en el inventario.

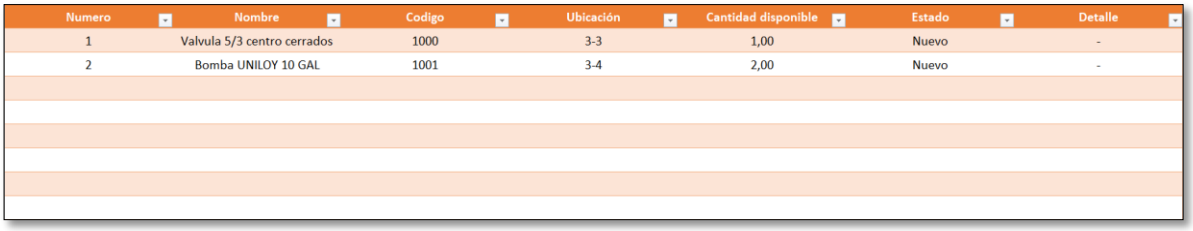
Clase	Tipo	Color	Codigo	Imagen
1	Oleohidraulica		1000	
2	Hidráulica		2000	
3	Neumatica		3000	
4	Eléctrico		4000	
5	Correas		5000	
6	Mangueras		6000	
7	Empaques y sellos		7000	

Fuente: Autoría propia.

4. BASE DE DATOS

La hoja de cálculo que conforma al inventario de repuestos se basa en los artículos que se encuentren registrados dentro de la base de datos, es por esta razón lo importante que es alimentarla y actualizarla periódicamente, aunque esta actividad está restringida exclusivamente para el encargado del almacén, es importante conocer de donde surgen los datos que se aprecian dentro del buscador.

Figura 4. Base de datos para los repuestos oleo hidráulicos.



Numero	Nombre	Codigo	Ubicación	Cantidad disponible	Estado	Detalle
1	Valvula 5/3 centro cerrados	1000	3-3	1,00	Nuevo	-
2	Bomba UNILOY 10 GAL	1001	3-4	2,00	Nuevo	-

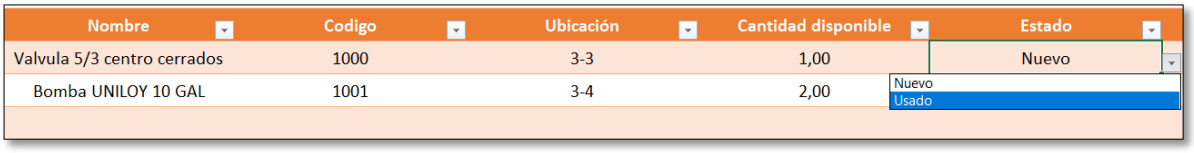
Fuente: Autoría propia.

En la figura 4 se aprecia el espacio para alimentar la base de datos de los repuestos pertenecientes a los del tipo oleo hidráulicos, en donde en primer lugar se habilita una celda que le asigna un numero a cada uno de los repuestos de dicha base de datos, este número aumenta cada vez que se adiciona un texto en la celda “Nombre” por lo tanto no hay que preocuparse por diligenciarlo, además el valor no se deja modificar.

Luego de aclarar que el número del producto aumenta automáticamente al crear un nuevo producto, se procede a adicionar el nombre del repuesto que se va a añadir a la base de datos, para el caso del ejemplo el primer repuesto fue una válvula 5/3 de centros cerrados.

El nombre debe ser lo más claro posible para que todos los lectores puedan interpretarlo correctamente, posterior al nombre, la base de datos le asigna un código de acuerdo al tipo de producto, para el caso del ejemplo el código 1000 fue el asignado para los repuestos de oleo hidráulica, dicho código aumenta automáticamente al igual que el número del producto.

Figura 5. Base de datos para los repuestos oleo hidráulicos.



Fuente: Autoría propia.

A continuación de asignar el nombre correcto al repuesto, el encargado debe asignar la ubicación que tendrá el ítem dentro del almacén, con esto será más fácil ubicarlo, por lo general los repuestos se organizan de acuerdo al tipo en estantes aledaños.

Al momento de asignar la ubicación también se debe tener en cuenta la cantidad recibida y si por el contrario es un ítem que va de salida, entonces se debe descontar del inventario y reducir la cantidad disponible dentro del inventario.

En el espacio del estado del artículo, solo bastara con seleccionar una de las dos repuestas que entrega la lista desplegable como se aprecia en la figura 5, y si es relevante adicionar un comentario en el detalle en la última columna.

Versión: 1
Emisión: 01/05/2023
STOCK DE REPUESTOS
Planta 1 - Bodega 68
Elaboro: Sebastian Aguirre
Tipo de repuesto
Nombre del repuesto
Codigo de repuesto
Ubicación
Cantidad disponible
Estado
Detalle
Oleohidraulica
VICKERS

ANEXO H

Guía para el uso de la plantilla de la solicitud de repuestos

GUIA PARA EL USO DE LA PLANTILLA DE SOLICITUD DE REPUESTOS

ELABORO:

SEBASTIAN AGUIRRE

MANTENIMIENTO DE MAQUINAS Y EQUIPOS

RPM COLOMBIA S.A.S

JUNIO

2023

CONTENIDO

1. INTRODUCCION 3
2. FORMATO DE SOLICITUD DE REPUESTOS DEL ALMACEN 4
3. PERSONAL HABILITADO PARA LA SOLICITUD DE REPUESTOS.....5
4. DESTINO DE LOS REPUESTOS 8
5. ENTREGA DE REPUESTOS 10
6. DETALLE DEL PROYECTO Y DE LA ORDEN DE TRABAJO 12
7. DESCRIPCIÓN DE LOS REPUESTOS SOLICTADOS.....13
7.1 Procedimiento para diligenciar la tabla de repuestos 13

1. INTRODUCCION

Con una hoja de cálculo que permite tener control en el inventario de repuestos nuevos y/o usados que se pueden encontrar dentro de la compañía, es importante contar con un mecanismo que registre la salida de los repuestos desde el almacén hacia cada una de las áreas o procesos.

De acuerdo a lo anterior se diseñó una plantilla que fuera de fácil acceso y diligenciamiento por parte del personal encargado del almacén de repuestos; formato que registrara el responsable del área que se encuentra solicitando los repuestos, así como la planta, el tipo de equipo y el nombre que tiene este dentro de la empresa.

En un apartado se especifica la fecha en la cual se encuentra saliendo el repuesto del almacén, el nombre del responsable de inventario en ese momento y el nombre de la persona que se encuentra recibiendo el producto; lo anterior con el fin de controlar y llevar un seguimiento de la solicitud de repuestos por parte de cada área, planta, tipo de maquina y/o equipo y por último del personal que recoge cada uno de los insumos disponibles dentro del almacén.

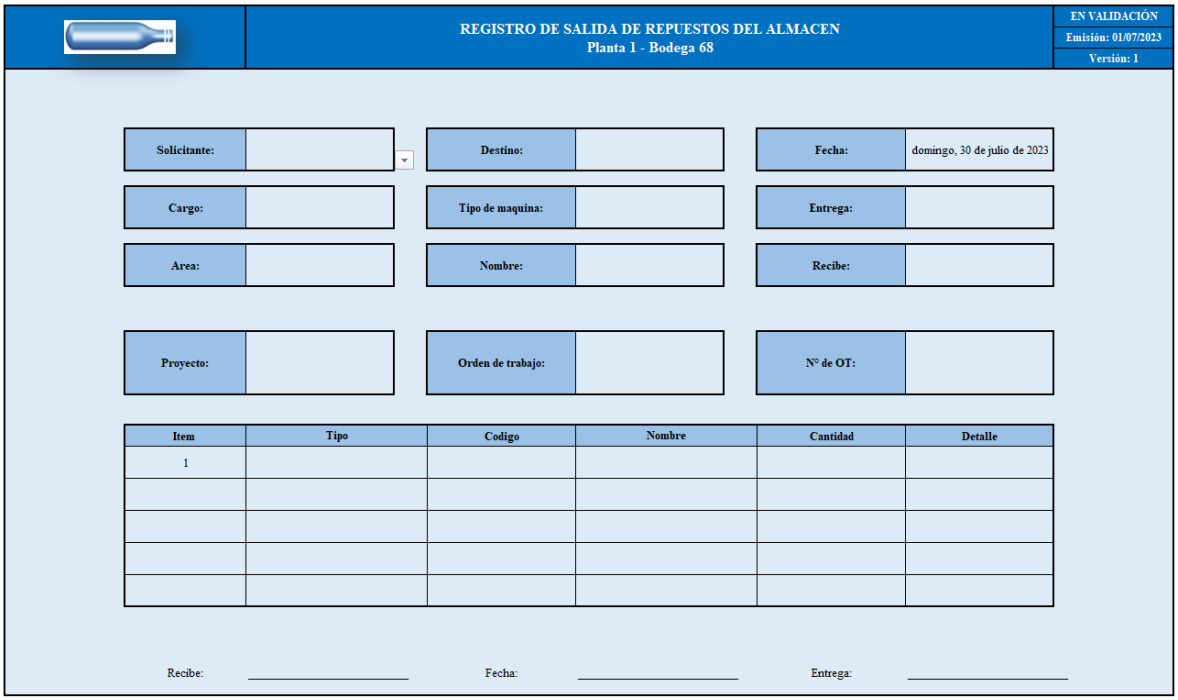
Por último, para guardar como soporte de salida del almacén, se habilita un espacio que se alimenta de la base de datos del propio almacén para poder registrar con detalle el tipo de repuesto, el código que tiene el mismo dentro del almacén y al final su respectivo nombre.

El documento de salida permitirá registrar la cantidad de repuestos de cada uno de los tipos que contiene la plataforma del almacén y por último se podrá expedir un soporte físico o en su defecto un archivo digital que contendrá una firma de entregado y recibido por las respectivas partes que involucran la solicitud del repuesto.

2. FORMATO DE SOLICITUD DE REPUESTOS DEL ALMACEN

El formato que registra la salida de repuestos del almacén no es otra cosa que una plantilla que permite diligenciar campos específicos que detallan el nombre de la persona solicitante, el cargo y el área a la cual pertenecen.

Figura 1. Plantilla de solicitud de repuestos.



REGISTRO DE SALIDA DE REPUESTOS DEL ALMACEN
Planta 1 - Bodega 68

EN VALIDACIÓN
Emisión: 01/07/2023
Versión: 1

Solicitante:		Destino:		Fecha:	domingo, 30 de julio de 2023
Cargo:		Tipo de maquina:		Entrega:	
Area:		Nombre:		Recibe:	
Proyecto:		Orden de trabajo:		N° de OT:	

Item	Tipo	Codigo	Nombre	Cantidad	Detalle
1					

Recibe: _____ Fecha: _____ Entrega: _____

Fuente: Autoría propia.

En la plantilla se facilitó el registro de cada uno de los campos, permitiendo el ingreso de personal habilitado para realizar solicitudes, así como el registro de nuevos equipos dentro de cada una de las plantas, puesto que se desarrolló un documento que especifique con claridad en que maquina se utilizaran los insumos entregados.

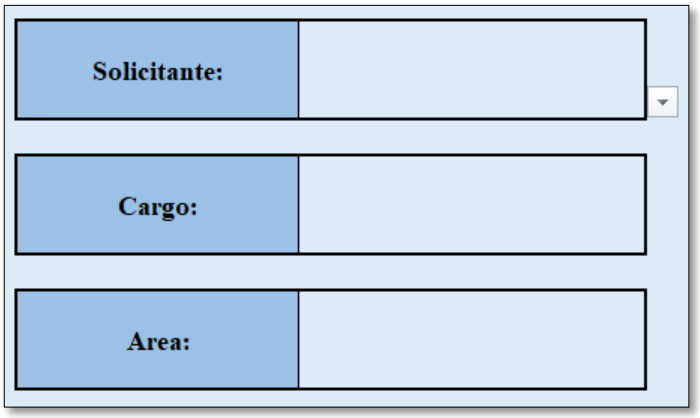
En la figura 1 se aprecia el contenido que tiene la plantilla, en donde en espacios separados se argumentan datos de las personas que solicitan los repuestos como ya se expuso previamente, el destino que tendrán los insumos entregados, la fecha en la cual se elaboró la solicitud y el nombre de la persona que entrega y recibe.

3. PERSONAL HABILITADO PARA LA SOLICITUD DE REPUESTOS

Como se mencionó previamente, se abrió un espacio para detallar el nombre de la persona que solicita el repuesto, esto no quiere decir que sea la misma persona que recoge el insumo directamente en el almacén.

Por lo tanto, la persona que solicita el repuesto asume la responsabilidad del uso final que se realice con el mismo dentro de un equipo en específico, lo anterior quiere decir que no todas las personas se encuentran habilitadas para realizar una solicitud de repuesto.

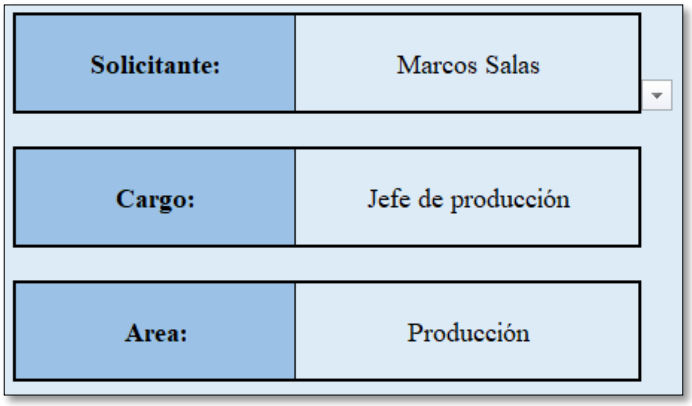
Figura 2. Espacio para el registro del solicitante.



Fuente: Autoría propia.

En la figura 2 se ilustran las casillas que registran los datos del solicitante de los repuestos, iniciando con el nombre del mismo, el cargo y el área a la cual pertenece esta persona; sin embargo, el único campo disponible para el registro será el de la primera casilla denominada “Solicitante”, la cual desplegará una lista con los nombres de las personas habilitadas para realizar la solicitud, por lo tanto, no permite el registro de un nombre y/o valor ajeno a la lista.

Figura 3. Ejemplo de solicitud.



Fuente: Autoría propia.

En la figura 3 se aprecia un ejemplo de la selección de una persona que se encuentra de la lista, para este caso fue el señor “Marcos Salas” el cual es uno de los jefes de producción, por lo que es evidente que pertenece al área de producción, justo como se aprecia en las casillas denominadas “Cargo” y “Área” respectivamente.

Figura 4. Espacio para habilitar solicitantes.



Solicitantes

Nombre	Area	Cargo
Gilberto Gomez	Mantenimiento	Lider de mantenimiento
Alejandro Gomez	Mantenimiento	Jefe de mantenimiento
Sebastian Aguirre	Mantenimiento	Técnico de mantenimiento
Jorge Fandiño	Producción	Jefe de producción
Marcos Salas	Producción	Jefe de producción
Willian Rodriguez	Producción	Supervisor de producción
Yenni Aguilar	Producción	Supervisora de producción
Nidia Fonseca	Producción	Supervisora de producción

Fuente: Autoría propia.

Para facilitar el proceso de habilitación de nuevos usuarios para la solicitud de repuestos, se elaboró una tabla que actualiza la lista desplegable que se ubica en la casilla de los solicitantes y es en dicha tabla que se especifica el área y el cargo que tiene cada uno de ellos dentro de la compañía, en la figura 4 se aprecia la tabla denominada como solicitantes.

4. DESTINO DE LOS REPUESTOS

Uno de los campos que no puede faltar para llevar una trazabilidad del uso final que se les asigne a los repuestos entregados por parte del almacén, es el destino que se le va a asignar a cada uno de estos, es por esta razón que se crearon los tres (3) campos que se aprecian en la figura 5, los cuales son la planta para la cual se desplazara el ítem, el tipo de maquina en la cual se utilizara y por último el nombre que tiene el equipo en la empresa.

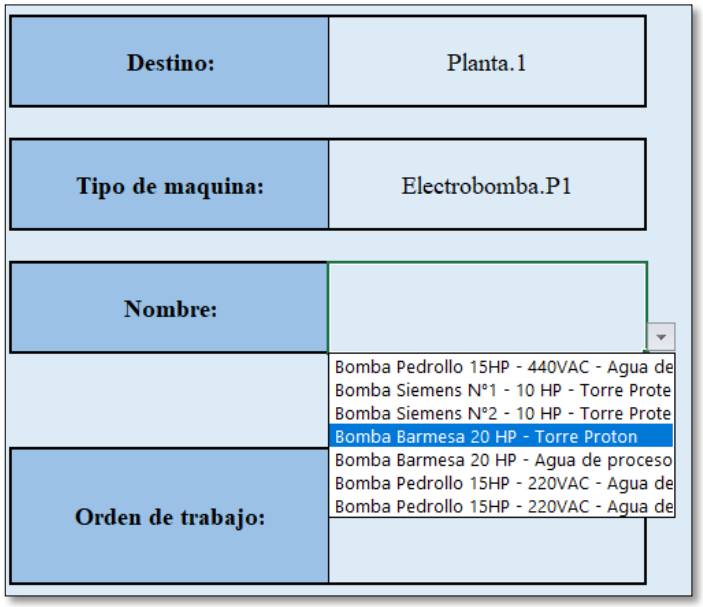
Figura 5. Espacio para especificar el destino de los repuestos.



Fuente: Autoría propia.

Es importante resaltar que estas casillas solo permiten el ingreso de datos que se albergan dentro de unas listas que se despliegan, es decir que existe una base de datos que contiene cada una de las tres (3) plantas, el tipo de máquinas que se pueden encontrar en cada una de estas y por ende el nombre del equipo de acuerdo a la planta seleccionada y al tipo de equipo que se seleccionó.

Figura 6. Ejemplo de la selección del destino de un repuesto.

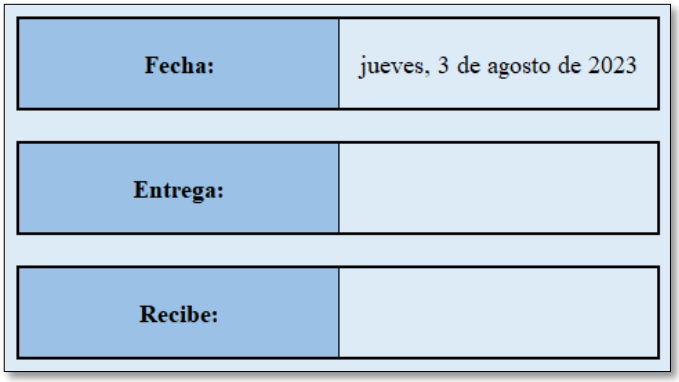


Fuente: Autoría propia.

5. ENTREGA DE REPUESTOS

Al costado derecho se abrió un espacio para especificar el día en el cual se realiza la entrega de los insumos, así mismo se podrá seleccionar de una lista, la persona encargada de la entrega de los repuestos; por último, se deja un espacio en blanco y de libre diligenciamiento que permitirá ingresar el nombre de la persona que recibe los repuestos.

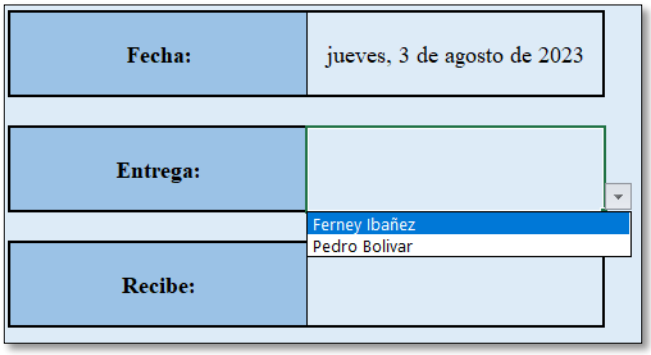
Figura 7. Espacio habilitado para formalizar la entrega de repuestos.



Fuente: Autoría propia.

En la figura 7 se pueden apreciar las casillas detalladas previamente, es importante resaltar que el espacio de la fecha se diligencia automáticamente con el día correspondiente a la apertura de la plantilla, es decir que no se podrá modificar y se tendrá un control seguro con respecto a la solicitud de los repuestos.

Figura 8. Espacio habilitado para formalizar la entrega de repuestos.



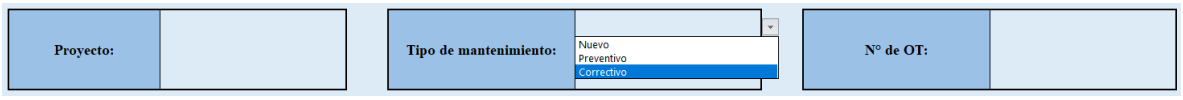
Fuente: Autoría propia.

El listado de las personas habilitadas para la entrega de los productos puede ser modificado por algunas personas, puesto que el proceso de compras y/o el encargado/a del almacén podrían encontrarse habilitados para la entrega, de acuerdo a lo anterior dicho espacio denominado “Entrega” solo permitirá tomar nombres disponibles dentro de la lista.

6. DETALLE DEL PROYECTO Y DE LA ORDEN DE TRABAJO

Luego de registrar los datos básicos que respaldan el proceso de solicitud de los repuestos, se abrió un pequeño espacio dentro de la plantilla para registrar el nombre del trabajo que se va a realizar, proyecto en el cual se deben usar los materiales que se están solicitando.

Figura 9. Detalle del proyecto y/o labor a realizar.



Fuente: Autoría propia.

La idea de la plantilla es facilitar el proceso de solicitud de repuestos, sin dejar atrás el seguimiento y control a los insumos usados; sin embargo, una de las razones que llevaron a diseñarla fueron el recorte de los tiempos para la solicitud y de igual forma al ser un documento digital no es necesario diligenciarlo a mano y/o tampoco guardar una copia física.

De acuerdo a lo anterior se entiende que el espacio de denominado “Proyecto” se puede diligenciar de la manera más simple, es decir un nombre corto y puntual del trabajo que se está realizando; de igual forma en la casilla del centro nombrada como “Tipo de mantenimiento” se abre una lista que permite definir si la actividad que se está realizando consiste en un proyecto nuevo o si es un mantenimiento de tipo preventivo o correctivo.

Por último, se abrió un espacio para incorporar el numero de la orden de trabajo correspondiente al proyecto que se está realizando y del cual surge la necesidad los ítems solicitados.

Nota:

Se entiende que existen proyectos pequeños, es decir que se realizan en poco tiempo luego de obtener el repuesto, por lo tanto, el espacio para detallar el nombre, el tipo y la orden del trabajo se deja a libre decisión de diligenciamiento, puesto que se entiende que no siempre existirá una orden de trabajo.

Por lo cual NO es adecuado impedir la entrega de un repuesto por falta de información acerca del proyecto que se está ejecutando.

7. DESCRIPCIÓN DE LOS REPUESTOS SOLICTADOS

El proceso de solicitud concluye con la descripción de los repuestos que se van a retirar del almacén; es importante mencionar que la plantilla de solicitud de repuestos se alimenta directamente de la base de datos del almacén de repuestos.

Figura 10. Descripción de los repuestos.

Item	Tipo	Codigo	Nombre	Cantidad	Detalle
1					

Fuente: Autoría propia.

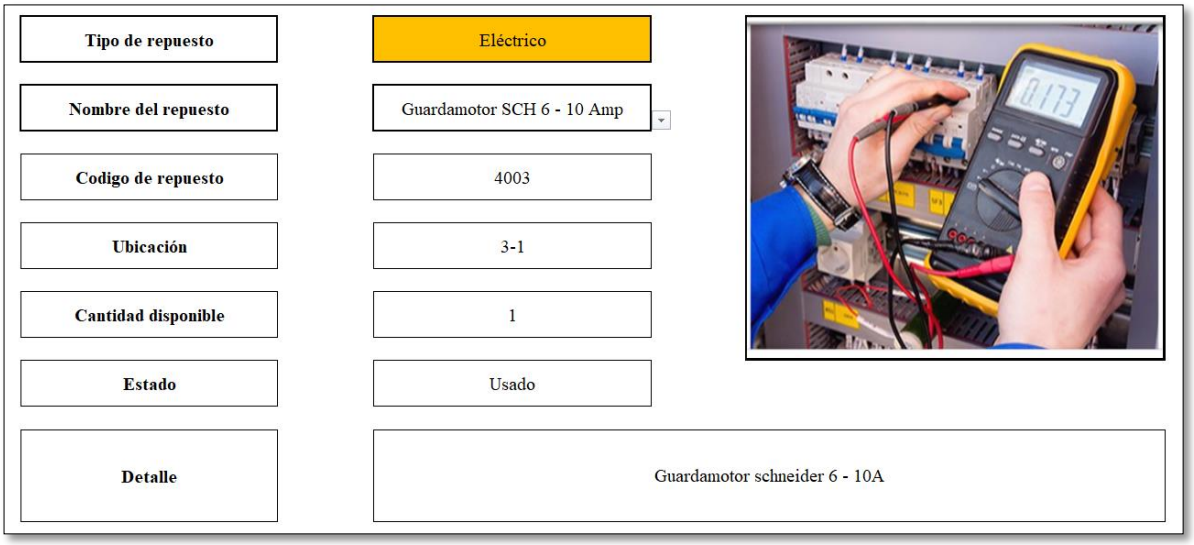
En la figura 10 se aprecia la tabla que listara los repuestos que se están solicitando, en donde se tienen en cuentan características como el tipo de repuesto, el código que tiene dentro del inventario del almacén, el nombre con el que esta creado en la base de datos, la cantidad que se está solicitando y por último se habilito un espacio opcional para detallar cada ítem.

7.1 Procedimiento para diligenciar la tabla de repuestos

Para explicar el procedimiento de registro dentro de la tabla, se tomará un ejemplo de un repuesto existente dentro del inventario de repuestos, con el fin de comprender como funciona cada una de las columnas dentro de la tabla.

En la figura 11 se aprecia la búsqueda de un repuesto eléctrico, en particular un “Guardamotor de la marca Schneider con un rango de 6 a 10 A”, de acuerdo a lo visto previamente en la guía de uso del inventario de repuestos, al ubicar un repuesto por su tipo y nombre, la hoja de calculo nos proporcionara el código, ubicación, cantidad y estado del mismo dentro del almacén.

Figura 11. Búsqueda de repuesto eléctrico dentro del inventario del almacén.



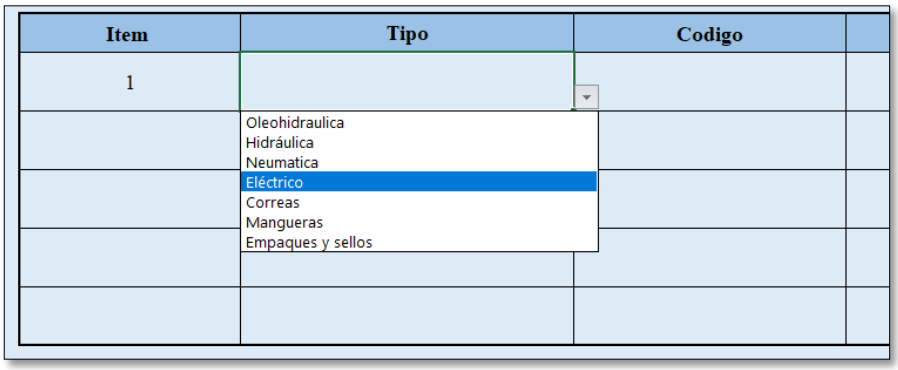
Fuente: Autoría propia.

Para el caso de la solicitud del repuesto en el almacén solo se debe tener presente el tipo de repuesto y el código que tenga asignado dentro del inventario, puesto que en la figura 10 se visualiza que la segunda y tercera columna de la tabla tienen como nombre los mismos valores.

De acuerdo al ejemplo, se deben tomar los siguientes valores,

- ✓ **Tipo de repuesto:** Eléctrico
- ✓ **Código del repuesto:** 4003

Figura 12. Selección del tipo de repuesto.



Fuente: Autoría propia.

En la figura 12 se aprecia que al posicionarse sobre la casilla que define el tipo de repuesto se despliega una lista con los mismos valores que encontramos dentro de la base de datos del inventario de repuestos, por lo que para el caso del ejemplo se tomara un repuesto eléctrico.

Figura 13. Mensaje de advertencia en la selección del repuesto.

Item	Tipo	Codigo	Nombre
1	Eléctrico		Verifique el tipo y/o codigo del producto
2			

Fuente: Autoría propia.

Como se mencionó previamente, la plantilla de solicitud de repuestos se basa y comunica con la base de datos del inventario de repuestos por lo tanto si un repuesto no existe dentro del inventario en la plantilla nos saldrá un error como se aprecia en la figura 13. En este caso solo se ha seleccionado el tipo de repuesto, es decir, eléctrico; sin embargo, la casilla para el código tiene un valor nulo o en blanco.

Luego de ubicar el código del repuesto dentro del espacio indicado, esta actualizara y ubicara el nombre que tiene el producto dentro del almacén, justo como se aprecia en la figura 14.

Figura 14. Ubicación del repuesto.

Item	Tipo	Codigo	Nombre	Cantidad	Detalle
1	Eléctrico	4003	Guardamotor SCH 6 - 10 Amp		
2					

Fuente: Autoría propia.

Para facilitar el diligenciamiento de la plantilla, en la primera columna se lista el número de ítems que se están solicitando, en donde el máximo es de 5 unidades por cada plantilla y este se aumentara automáticamente cada vez que se agregue un nuevo repuesto a la tabla.

Por último, en las dos (2) ultimas columnas denominadas “Cantidad” y “Detalle” se encuentran con libres de restricciones, es decir que se pueden diligenciar los datos con cualquier valor, sin embargo, el valor que tendrá la cantidad solicitada del repuesto dependerá de las existencias dentro del inventario; es decir que para el caso del ejemplo solo se podrá solicitar una (1) unidad del guardamotor, puesto que en la figura 11 se aprecia que solo existe una disponible.



REGISTRO DE SALIDA DE REPUESTOS DEL ALMACEN
Planta 1 - Bodega 68

EN VALIDACIÓN
Emisión: 01/07/2023
Versión: 1

Solicitante:		**Destino:**		**Fecha:**	martes, 8 de agosto de 2023
Cargo:		**Tipo de maquina:**		**Entrega:**	
Area:		**Nombre:**		**Recibe:**	
Proyecto:		**Orden de trabajo:**		**N° de OT:**	

Item	Tipo	Codigo	Nombre	Cantidad	Detalle
1					

Recibe: _____ Fecha: _____ Entrega: _____

RPM COLOMBIA SAS
Fecha: 01/06/2023
Versión: 1