

Práctica empresarial para la generación de un plan de mantenimiento preventivo y correctivo en la empresa Agropecuaria Aliar la Fazenda

Gabriela Rodriguez Olaya

Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Mecatrónico

Director

Ing. Daniel Felipe Chaparro

Codirector

Ing. Felix Antonio Perez Rondon

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

División de Ingenierías y Arquitectura

Facultad de Ingeniería Mecatrónica

2023

Contenido

Introducción	8
1. Reseña de la empresa	9
1.1 Visión	9
1.2 Misión	9
2. 10	
2.1 Identificación de la problemática	10
2.2 Justificación	11
2.3 Objetivos	12
2.3.1 Objetivo general	12
2.3.2 Objetivos específicos	12
3. Marco de referencia	12
3.1. Mantenimiento preventivo	13
3.1.1 Ventajas del mantenimiento preventivo	13
3.1.1 Actividades de mantenimiento preventivo	13
3.2. Mantenimiento correctivo	14
3.3. Ficha tecnica de los equipos	14
3.4. Hoja de vida de los equipos	15
3.5. Indice de cumplimiento de mantenimeinto preventivo	15
4. Plan de trabajo	15
5. Recomendaciones	26
6. Conclusiones	27
Referencias	29

Lista de figuras

Figura 1. <i>Tabla dinámica del material con ORC sin IRC</i>	11
Figura 2. <i>Base de datos de los equipos que se envían a reparación</i>	12
Figura 3. <i>Diseño de la estructura de un galpón</i>	13
Figura 4. <i>Diseño de un corral para ganado</i>	13
Figura 5. <i>Programa de mantenimiento preventivo del Sitio 1A</i>	14
Figura 6. <i>Actividades de mantenimiento preventivo de cada equipo con su respectiva frecuencia</i>	15
Figura 7. <i>Orden de trabajo preventiva del Sitio 2A del pozo estercolero</i>	16
Figura 8. <i>Cronograma de mantenimiento preventivo del Sitio 1A 2022</i>	17
Figura 9. <i>Cronograma de mantenimiento preventivo del Sitio 1A 2023</i>	18
Figura 10. <i>Indicador de cumplimiento mantenimiento preventivo del mes de Diciembre y Enero</i>	19
Figura 11. <i>Grafica del histórico del Indicador de cumplimiento mantenimiento preventivo</i>	20

Lista de apéndices

Apéndice A. *Cronograma mantenimiento preventivo finca Fazenda*

Apéndice B. *Programa de mantenimiento granjas*

Apéndice C. *Orden de trabajo preventiva 3 meses*

Apéndice D. *Cronograma de mantenimiento sitio 1A 2022*

Apéndice E. *Cronograma de mantenimiento sitio 1A 2023*

Apéndice F. *Indicador de cumplimiento de mantenimiento preventivo*

Apéndice G. *Orden de trabajo preventivo diligenciada*

Apéndice H. *Ficha técnica bomba pozo estercolero*

Los apéndices que se encuentran en la lista son externos por lo que se encontraran los archivos dentro de la carpeta compartida

Resumen

En el presente informe se puede evidenciar de forma detallada el trabajo que se llevó a cabo en las prácticas empresariales realizadas en la empresa Agropecuaria Aliar La Fazenda en el área de mantenimiento. Durante el periodo de prácticas se realizaron actividades de mantenimiento preventivas y correctivas con el objetivo de apoyar el área de mantenimiento de la empresa, se generaron, organizaron e implementaron actividades de mantenimiento preventivo y se logró llevar un mayor control en los equipos y materiales comprados por el área creando bases de datos con los proveedores encargados y las cantidades solicitadas, lo que permitió una mayor organización y reducción de costos en el área. Además, se crearon diseños conceptuales de diferentes outsourcing que se realizaron en el área como ayuda para la aprobación y desarrollo de los mismos. En conclusión, las prácticas empresariales se centraron en apoyar y mejorar el área de mantenimiento de la empresa, logrando tener un mayor control y organización en los procesos de mantenimiento y gestión de las solicitudes de mantenimiento.

Palabras clave: cronograma, diseño, gestión, indicador, mantenimiento preventivo, procesos.

Abstract

This report shows in detail the work that was carried out in the business practices performed in the maintenance area of the company Agropecuaria Aliar La Fazenda. During the internship period, preventive and corrective maintenance activities were carried out with the objective of supporting the maintenance area of the company, preventive maintenance activities were generated, organized and implemented and a better control of the equipment and materials purchased by the area was achieved by creating databases with the suppliers in charge and the quantities requested, which allowed a better organization and cost reduction in the area. In addition, conceptual designs were created for different outsourcing projects that were carried out in the area as an aid for their approval and development. In conclusion, the business practices focused on supporting and improving the maintenance area of the company, achieving greater control and organization in the maintenance processes and management of maintenance requests.

Keywords: schedule, design, management, indicator, preventive maintenance, processes,

Introducción

La empresa Agropecuaria Aliar La Fazenda es la primera empresa agroindustrial a nivel nacional que realiza una transformación productiva a gran escala, integrando la producción agroindustrial al proceso de producción porcícola para producir sus propios alimentos y ser una empresa autosostenible. Esta empresa ha tenido un crecimiento exponencial en los últimos años por lo que maneja un gran número de equipos en sus líneas de procesos y actualmente no cuenta con un plan de mantenimiento preventivo completo y organizado, lo que ocasiona un aumento significativo en los costos de mantenimiento al tener que intervenir cualquier equipo de emergencia o por cualquier contingencia que se presente en las líneas de proceso, así mismo baja la productividad al no tener los equipos disponibles en los tiempos requeridos y en óptimas condiciones; también puede aumentar el riesgo de accidentabilidad dentro de los lugares de trabajo, ya que al no realizar mantenimiento preventivo las instalaciones no se encuentran en óptimas condiciones y puede ocurrir un accidente en cualquier momento. Por lo tanto la intención de las prácticas empresariales es apoyar el área de mantenimiento programando y organizando las actividades de mantenimiento preventivo de cada una de las líneas de procesos, para esto se entregarán y recepcionarán las ordenes de trabajo preventivas y correctivas con el fin de actualizar los cronogramas y poder llevar una trazabilidad de los indicadores de cumplimiento del mantenimiento preventivo, también llevar a cabo un control de los equipos y materiales pedidos por el área revisando constantemente el UnoEE (Software de Gestión de Inventarios) y contactando a los proveedores para tener conocimiento de donde se encuentran los equipos y cómo va el proceso de compra de los materiales; se ayudarán a los ingenieros del área con diseños conceptuales de estructuras y proyectos como ayuda visual en la planeación y gestión de los mismos.

1. Reseña de la empresa

Aliar S.A. es la unión de empresarios que comparten el impulsar y promover el desarrollo, el cambio social, ambiental y productivo, dentro de un marco de ética, ecoeficiencia y de responsabilidad social, que contribuya a mejorar la calidad de vida de la gente. Esta gran familia es poseedora del programa que involucra la totalidad de la cadena alimentaria del cerdo desde la Adecuación de Suelos, Manejo de Cultivos de Maíz y Soya, Planta de Semillas, Planta de Almacenamiento, Secamiento y Concentrados, Producción de Cerdos, Plantas de Sacrificio, Desposte y Embutidos, Logística de Transporte y Comercialización.

Aliar es la primera empresa agroindustrial del país que lidera la transformación productiva a gran escala de la altillanura colombiana, integrando la producción y manejo de semillas, cultivos y pasturas, para su incorporación en la cadena productiva porcícola y bovina, el procesamiento posterior en las plantas de sacrificio, desposte y embutidos, para finalmente comercializar carne de cerdo con la marca La Fazenda [1].

1.1 Misión

Somos una empresa enfocada en la nutrición humana, mediante una producción segura, eficiente, responsable y con altos estándares de calidad, aportando al crecimiento industrial y socio – económico nacional, garantizando el desarrollo sostenible y la generación de impactos positivos en nuestro entorno y a cada uno de nuestros grupos de interés [1].

1.2 Visión

Ser una empresa líder en la producción, procesamiento y comercialización de productos que aporten a la nutrición humana, bajo una conciencia empresarial sostenible y de economía

circular, con opciones que satisfagan las expectativas de consumidores, colaboradores, accionistas y demás grupos de interés, contribuyendo al desarrollo económico e industrial del país y a la protección y preservación de sus recursos naturales, siendo reconocida como una organización eficiente, rentable, responsable y comprometida con el respeto de los principios de sostenibilidad económicos, sociales y ambientales [1].

2. Práctica empresarial para la generación de un plan de mantenimiento preventivo y correctivo en la empresa Agropecuaria Aliar la Fazenda

2.1 Identificación de la problemática

La empresa Agropecuaria Aliar La Fazenda es la primera empresa agroindustrial a nivel nacional que realiza una transformación productiva a gran escala, integrando la producción agroindustrial al proceso de producción porcícola para producir sus propios alimentos y ser una empresa autosostenible. Esta empresa ha tenido un crecimiento exponencial en los últimos años por lo que maneja un gran número de equipos en sus líneas de procesos y actualmente no cuenta con un plan de mantenimiento preventivo completo y organizado, lo que ocasiona un aumento significativo en los costos de mantenimiento al tener que intervenir cualquier equipo de emergencia o por cualquier contingencia que se presente en las líneas de proceso, así mismo baja la productividad al no tener los equipos disponibles en los tiempos requeridos y en óptimas condiciones; también puede aumentar el riesgo de accidentabilidad dentro de los lugares de trabajo, ya que al no realizar mantenimiento preventivo las instalaciones no se encuentran en óptimas condiciones y puede ocurrir un accidente en cualquier momento.

Debido a que hasta el mes de agosto del año 2022 se empezaron a implementar las actividades de mantenimiento preventivo de los equipos empezando por las actividades que tenían una frecuencia bimestral y trimestral previamente definidas por el área de mantenimiento; se implementará el mantenimiento preventivo en las diferentes líneas de producción de la empresa estableciendo las actividades a realizar con una frecuencia mayor a dos y tres meses según fichas técnicas de los equipos y criterio de los ingenieros encargados del área, creando y organizando cronogramas y ordenes de trabajo preventivas de cada una de las granjas. Como practicante mi finalidad es apoyar el área de mantenimiento implementando y organizando el mantenimiento preventivo en las diferentes líneas de procesos, generando ordenes de trabajo preventivas y actualizando los cronogramas de mantenimiento preventivo, así como también llevar la trazabilidad de los materiales y equipos del área tanto nuevos como los que se envían a reparación para llevar un control de los mismos.

2.2 Justificación

El mantenimiento preventivo es toda operación e intervención que se le realiza a una máquina para aumentar su vida útil y como su nombre lo dice ayudar a prevenir fallas de la misma; por lo que el mantenimiento preventivo es fundamental a la hora de disminuir tiempos de inactividad y costos en cualquier línea de proceso. Por esta razón la empresa quiere empezar a implementar el mantenimiento preventivo, ya que por el momento solo cuentan con el mantenimiento correctivo el cual consiste en corregir una avería o defecto del equipo esperando hasta que este falle para realizar alguna operación de mantenimiento, aumentando así los costos operativos y reduciendo la vida útil del equipo.

2.3 Objetivos

2.3.1 Objetivo general

Coordinar, gestionar y plantear actividades de mantenimiento por medio de estrategias preventivas y correctivas en el área de mantenimiento de la dependencia de porcicultura en la empresa Agropecuaria Aliar la Fazenda.

2.3.2 Objetivos específicos

Realizar el seguimiento a los equipos y materiales que se les genera ORC (Orden de compra) y no tienen IRC (Ingreso al almacén) revisando semanalmente el UnoEE (Software de Gestión de Inventarios) para llevar un registro de los materiales pendientes de cada uno de los proveedores.

Generar, programar y organizar ordenes de trabajo preventivas al personal encargado para realizar mantenimiento preventivo en cada una de las líneas de proceso de las granjas.

Organizar y actualizar cronograma de mantenimiento preventivo recepcionando las ordenes de trabajo preventivo por granja y validando el correcto diligenciamiento de los mismo, para generar indicadores de cumplimiento.

Elaborar diseño conceptual de estructuras y equipos con la herramienta CAD, para tener una ayuda visual del alcance de los diferentes outsourcing que se realicen en el área.

3. Marco de referencia

3.1 Mantenimiento preventivo

El mantenimiento preventivo tiene como finalidad prevenir y anticipar diferentes fallas de las máquinas y equipos, con base a las fichas técnicas de los equipos y recomendaciones de los proveedores, con base en esto se diseña el programa de mantenimiento preventivo con frecuencias calendario, para realizar cambios de aceite y puntos de lubricación, reparaciones y cambio de partes, ajustes de subensambles, etc., a maquinaria, equipos e instalaciones y que se considera importante realizar para prevenir fallas futuras [2].

3.1.1 Ventajas del mantenimiento preventivo.

- Reduce las fallas y paradas del equipo (incrementa la disponibilidad de equipos e instalaciones).
- Aumenta la vida útil de los equipos e instalaciones.
- Mejora la utilización de los recursos.
- Ahorro en costos de mantenimiento.

3.1.2 Actividades de mantenimiento preventivo

- Cambio de aceite y lubricación periódica a equipos.
- Capacitación y entrenamiento al personal encargado.
- Realizar limpieza periódica a equipos.
- Llevar registro de horómetros y equipos de medición.
- Realizar mantenimientos programados periódicos.
- Reemplazar piezas en mal estado.

3.2 Mantenimiento correctivo

El mantenimiento correctivo es un conjunto de actividades técnicas que corrigen una falla del equipo que se encuentra en mal estado o para reemplazar, este tipo de mantenimiento corrige los fallos del equipo que necesitan de la intervención de mano de obra para iniciar de nuevo su funcionamiento. Estas actividades de mantenimiento correctivo pueden no surgir de los planes de mantenimiento preventivo, por lo tanto, es muy común que no haya piezas de repuesto en existencia y también puede pasar en algunos casos que no haya personal disponible para solucionar el problema en ese momento, ya que los fallos aparecen totalmente de imprevisto [4].

El mantenimiento correctivo termina teniendo un mayor impacto financiero en cualquier empresa, porque suele ocasionar paros en la producción y no se cuenta con la total disponibilidad del equipo, pero gran parte de estas paradas y fallos se pueden prevenir aplicando los planes de mantenimiento preventivo; sin embargo, este tipo de mantenimiento es necesario y se puede realizar a equipos no tan críticos y que no ocasionen un paro en la producción de la empresa.

3.3 Ficha técnica de los equipos

Las fichas técnicas muestran de forma resumida y muy concisa los datos técnicos y características de los equipos, por lo que es un documento informativo que es utilizado para tener conocimiento de repuestos, parámetro de trabajo y recomendaciones del fabricante como por ejemplo, dimensiones, composición química, peso, fabricante, entre otros. Estos documentos se crean con el fin de tener una información más detallada del equipo y así generar actividades de mantenimiento preventivo [5].

3.4 Hoja de vida de los equipos

Una hoja de vida es un repositorio donde se encuentra toda la información más importante de todo tipo de mantenimiento que se le realiza a un equipo y la información de cada una de las partes que lo componen con el fin de llevar un control y registro de los mantenimientos realizados al equipo [6].

3.5 Índice de cumplimiento de mantenimiento preventivo

El índice de cumplimiento de mantenimiento preventivo (PMC Planificación y Control de Mantenimiento) es el porcentaje de cumplimiento de mantenimiento preventivo según las actividades ejecutadas contra las actividades programadas para así mismo llevar un control del cumplimiento del programa de mantenimiento [7].

4. Plan de trabajo

Las actividades establecidas durante la práctica para dar cumplimiento a los objetivos específicos se realizan de forma periódica por lo que tienen una fecha de inicio pero no una fecha final, por lo tanto estas actividades se estarán realizando en simultaneo. A continuación, se muestran las actividades que se empezaron a realizar hasta la fecha para dar cumplimiento al primer y cuarto objetivo específico, el cual es realizar el seguimiento a los equipos y materiales que se les genera ORC (Orden de compra) y no tienen IRC (Ingreso al almacén) revisando semanalmente el UnoEE (Software de Gestión de Inventarios) para llevar un registro de los materiales pendientes de cada uno de los proveedores, y elaborar diseño conceptual de estructuras y equipos con la herramienta CAD, para tener una ayuda visual del alcance de los diferentes outsourcing que se realicen en el área.

Figura 1. *Tabla dinámica del material con ORC sin IRC*

A		B		C	D
Proveedor		TECNOLOGIA E INFRAESTRUCTURA PARA EL AGRO			
Etiquetas de fila		Suma de Cant. pendiente		Suma de Precio unitario	Suma de Precio total
SOC-00007280					
195-ORC-00011588					
SENSOR TEMPERATURA PIGCENTRAL CHORETRONI		3	\$ 285.131,15	\$ 855.393,44	
195-ORC-00011922					
POSTE METALICO GALV CORRALERIA PRECEBO		80	\$ 203.474,50	\$ 16.277.959,80	
SOC-00007282					
195-ORC-00011588					
KIT TOLVA MATERNIDAD A63		200	\$ 194.446,01	\$ 38.889.202,32	
TARJETA KD CHORE TRONIC		4	\$ 1.341.063,72	\$ 5.364.254,88	
SOC-00007283					
195-ORC-00011588					
CAJETIN 4 SALIDAS MOD 55		4	\$ 2.572.140,02	\$ 10.288.560,10	
INTEGRADO TARJETA CODILLO A63 PIC16C62B		10	\$ 131.202,14	\$ 1.312.021,35	
POLEA EXTRACTOR GBVH9104B MULTIFAN		16	\$ 892.041,09	\$ 14.272.657,47	
TARJETA E/S CHORE TRONIC		5	\$ 1.479.960,08	\$ 7.399.800,41	
TOLVA PEQUEÑA FEEDING BALL		50	\$ 37.359,25	\$ 1.867.962,60	
SOC-00007293					
195-ORC-00011588					
CINTA BLANCA PEGANTE		10	\$ 138.540,56	\$ 1.385.405,60	

Nota. Adaptado de Agropecuaria Aliar La Fazenda

En la imagen anterior se puede observar una tabla dinámica en Excel donde se evidencia el material que ya tiene orden de compra pero no ha ingresado al almacén con las cantidades pendientes y el precio total de la compra, para la elaboración de esta tabla se descargaron los históricos de compras del UnoEE y se revisó material por material para identificar cuales ya habían ingresado y cuales no logrando así llevar una trazabilidad del material solicitado a proveedores. También se realizó una base de datos en Excel donde se registra la salida de los equipos enviados a reparación y el estado actual en el que se encuentran, es decir, si ya se diagnosticaron y los proveedores enviaron cotización o si ya están reparados y retornaron a la finca.

Figura 2. Base de datos de los equipos que se envían a reparación

FECHA	AREA	CAN	RECIBE	ESTADO	RESP.	DESCRIPCION	FINCA	REMISIO	ANOTACIONES	# COTIZACIÓN	ORDEN DE SERVICE	OBSERVACION TALLE	OBSERVACION
16/03/2022	HANGAR	1	ELINDEM	ENVIADO DESDE FAZENDA	ING. IVAN	BLOQUE HIDROLAVADORA MARCA JACTO 8,5HP	FAZENDA	4003	SERIE 4613682	3043	SEPTIEMBRE		
26/08/2022	SITIO 1D	1	ELINDEM	ENVIADO DESDE FAZENDA	ING. HAROLD	BLOQUE HIDROLAVADORA 1/353	FAZENDA	5422	MANTENIMIENTO	3034	SEPTIEMBRE		
26/08/2022	MACHUURE	2	ELINDEM	ENVIADO DESDE FAZENDA	ING. JORGE	BLOQUE HIDROLAVADORA 1/321	FAZENDA	5422	MANTENIMIENTO	3030 y 3031	SEPTIEMBRE		
26/08/2022	SITIO 2A	1	ELINDEM	ENVIADO DESDE FAZENDA	ING. IVAN	BLOQUE HIDROLAVADORA 1/321	FAZENDA	5422	MANTENIMIENTO	3033	SEPTIEMBRE		
26/08/2022	SITIO 1C	1	ELINDEM	ENVIADO DESDE FAZENDA	ING. HAROLD	BLOQUE HIDROLAVADORA 1/321	FAZENDA	5422	MANTENIMIENTO	3032	SEPTIEMBRE		
7/09/2022	MACHUURE	1	ELINDEM	ENVIADO DESDE FAZENDA	ING. JORGE GIRALDO	BLOQUE HIDROLAVADORA 1/321	MACHUURE	2181	MANTENIMIENTO	3003	SEPTIEMBRE		
7/09/2022	SITIO 2B	1	ELINDEM	ENVIADO DESDE FAZENDA	ING. IVAN	MOTOR MARATHON	FAZENDA	2181	MANTENIMIENTO	3028	SEPTIEMBRE		
7/09/2022	SITIO 1A	1	ELINDEM	ENVIADO DESDE FAZENDA	ING. HAROLD	MOTOR EMERSON 1/2 HP	FAZENDA	2181	MANTENIMIENTO	PENDIENTE			
7/09/2022	SITIO 2A	1	ELINDEM	ENVIADO DESDE FAZENDA	ING. IVAN	MOTOR 1HP MARATHON	FAZENDA	2181	MANTENIMIENTO	3009	SEPTIEMBRE		

Nota. Adaptado de Agropecuaria Aliar La Fazenda

Estas actividades se realizaron durante los dos primeros meses de la práctica (septiembre y noviembre), ya que se recolectaron todos los datos necesarios con los proveedores y del UnoEE, y en simultaneo se apoyaron dos proyectos: el cambio de cubierta de un galpón y la reconstrucción de un corral para ganado como se observa a continuación.

Figura 3. *Diseño de la estructura de un galpón*

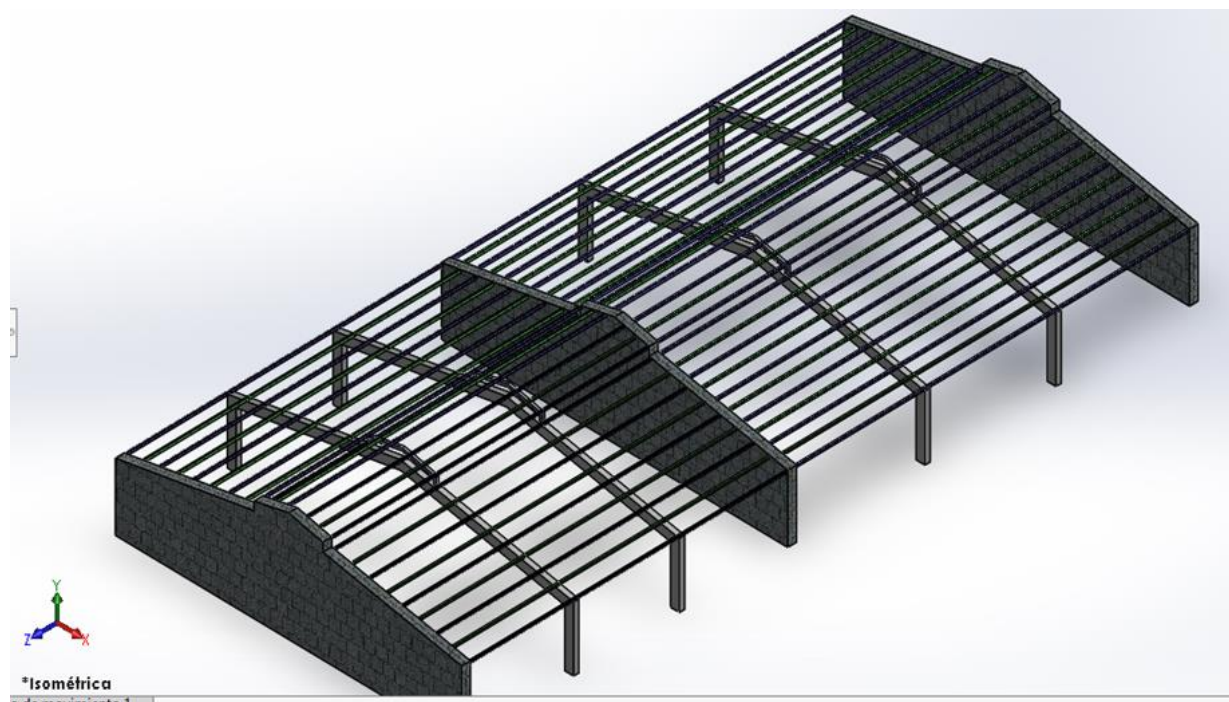
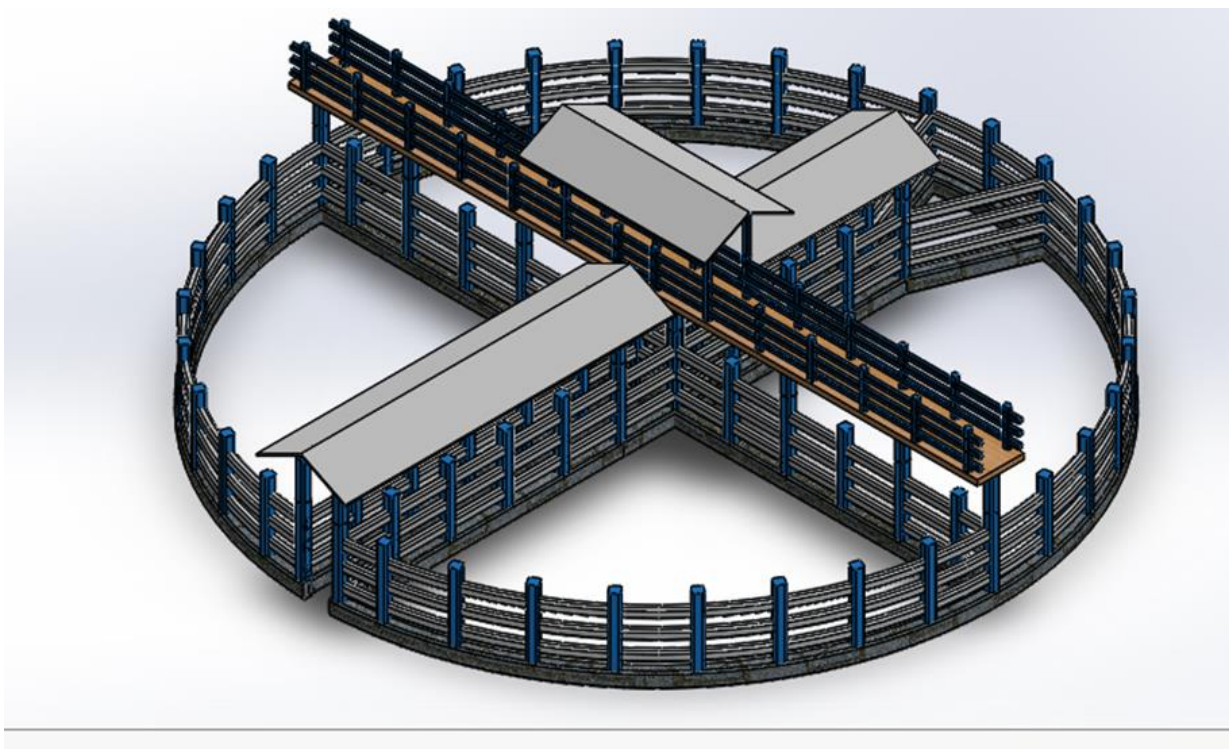
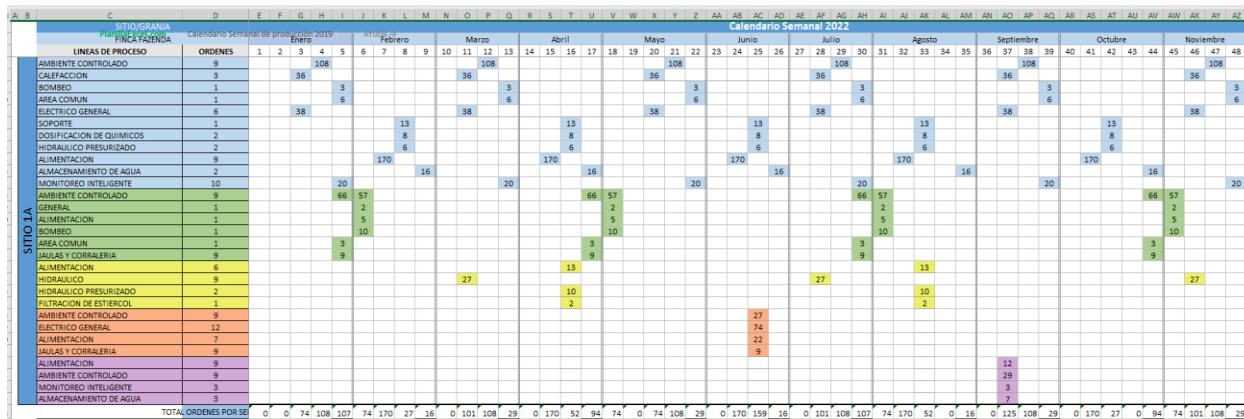


Figura 4. *Diseño de un corral para ganado*





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 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

y recibir sugerencias según necesidades y condiciones de las granjas, en esta reunión se realizó la siguiente tabla.

Figura 6. Actividades de mantenimiento preventivo de cada equipo con su respectiva frecuencia

EQUIPO	TAREAS DE MANTENIMIENTO	FRECUENCIA FAZENDA (MENSI)	FRECUENCIA MACHUE (MENSI)	FREC. BARRIOVITO (MENSI)	FREC. GAMANFREY (MENSI)
EXTRACTORES	INSPECCION Y CAMBIO DE SER NECESARIO DE CHUMACERAS EXTRACTORES	36	36	NA	36
EXTRACTORES	INSPECCION Y CAMBIO DE CORREAS DE TRANSMISION SI ES NECESARIO EXTRACTORES	6	6	NA	6
EXTRACTORES	INSPECCION Y CAMBIO DE SER NECESARIO DE LUB DE TRANSMISION EXTRACTORES	36	36	NA	36
EXTRACTORES	INSPECCION Y MANTENIMIENTO DE MOTORES EXTRACTORES	48	48	NA	48
EXTRACTORES	INSPECCION Y CAMBIO DE SER NECESARIO DE MALLA PROTECTORAS EXTRACTORES	3	3	NA	3
EXTRACTORES	INSPECCION Y REPORTE DE FUNDONAMIENTO EXTRACTORES	3	3	NA	3
EXTRACTORES	INSPECCION Y AJUSTE CONO Y BASES DE EXTRACTORES	12	12	NA	12
EXTRACTORES	INSPECCION Y AJUSTE HELICO DEL EXTRACTOR	6	6	NA	6
EXTRACTORES	LUBRICACION E INSPECCION CHUMACERAS DE EXTRACTORES	3	3	NA	3
CELDA DE PESAJE DIGITAL BASCULAS CAMIONERAS	SERVICIO DE MANTENIMIENTO ESPECIALIZADO Y VERIFICACION BASCULA CAMIONERA	NA	12		
CELDA DE PESAJE DIGITAL BASCULAS CAMIONERAS	SERVICIO DE MANTENIMIENTO CALIBRACION Y CERTIFICACION BASCULA CAMIONERA	NA	12		
CELDA DE PESAJE DIGITAL BASCULAS CAMIONERAS	SERVICIO DE MANTENIMIENTO Y VERIFICACION POR CANTIDAD DE VEHICULOS PESADOS BASCULA CAMIONERA	NA	6		
L. P. C	LIMPIEZA Y AJUSTE DE CONEXIONES INTERNAS	3	3	NA	NA
L. P. C	VERIFICACION DE FUNDONAMIENTO	3	3	NA	NA
S H U T T E R	VERIFICACION DE FUNDONAMIENTO	3	3	NA	NA
CONTROLADOR DE AMBIENTE CHORE THRONIC	REVISION, LIMPIEZA Y AJUSTE DE CONEXIONES INTERNAS CONTROLADOR DE AMBIENTE	2	3	NA	2
CONTROLADOR DE AMBIENTE CHORE THRONIC	INSPECCION Y REPORTE DE FUNDONAMIENTO CONTROLADOR DE AMBIENTE	2	3	NA	2
CONTROLADOR DE AMBIENTE CHORE THRONIC	VERIFICACION DE FUNDONAMIENTO Y LIMPIEZA SENSORES DE TEMPERATURA CONTROLADOR DE AMBIENTE	2	3	NA	2
CONTROLADOR DE AMBIENTE CHORE THRONIC	SERVICIO DE VERIFICACION Y CALIBRACION DE MEDIDA CON EQUIPO PATRON DE SENSORES DE TEMPERATURA CONTROLADOR DE AMBIENTE	12	12	NA	12
CONTROLADOR DE AMBIENTE CHORE THRONIC	SERVICIO DE VERIFICACION Y CALIBRACION DE MEDIDA CON EQUIPO PATRON DE SENSORES DE AMONIACO CONTROLADOR DE AMBIENTE	12	12		
CONTROLADOR DE AMBIENTE CHORE THRONIC	SERVICIO DE VERIFICACION Y CALIBRACION DE MEDIDA CON EQUIPO PATRON DE SENSORES DE TEMPERATURA Y HUMEDAD CONTROLADOR DE AMBIENTE	12	12	NA	12
CONTROLADOR DE AMBIENTE CHORE THRONIC	INSPECCION, AJUSTE, LIMPIEZA Y CAMBIO DE SER NECESARIO TERMOSTATOS DE RESPALDO	3	3		
CONTROLADOR DE AMBIENTE CHORE THRONIC	VERIFICACION DE ESTADO ACTUAL GABINETE DEL CONTROLADOR DE AMBIENTE	2	3	NA	2
MODULO DE ALARMAS CONTROLADOR SIKOV	REVISION, LIMPIEZA Y AJUSTE DE CONEXIONES INTERNAS MODULO DE ALARMAS	2	3		
MODULO DE ALARMAS CONTROLADOR SIKOV	INSPECCION Y REPORTE DE FUNDONAMIENTO MODULO DE ALARMAS	2	3		
MODULO DE ALARMAS CONTROLADOR SIKOV	VERIFICACION DE ESTADO ACTUAL GABINETE DEL MODULO DE ALARMAS	2	3		
CONTROLADOR DE AMBIENTE SIKOV	REVISION, LIMPIEZA Y AJUSTE DE CONEXIONES INTERNAS CONTROLADOR DE AMBIENTE	2	3	NA	2
CONTROLADOR DE AMBIENTE SIKOV	INSPECCION Y REPORTE DE FUNDONAMIENTO CONTROLADOR DE AMBIENTE	2	3	NA	2
CONTROLADOR DE AMBIENTE SIKOV	VERIFICACION DE FUNDONAMIENTO Y LIMPIEZA SENSORES DE TEMPERATURA Y HUMEDAD CONTROLADOR DE AMBIENTE	2	3	NA	2

Nota. Adaptado de Agropecuaria Aliar La Fazenda

En el apéndice 2 se pueden observar las frecuencias y actividades establecidas para cada una de las fincas según condiciones de las mismas y dentro de los parámetros y recomendaciones dadas por los proveedores. Finalmente, con las actividades establecidas se generaron las ordenes de trabajo preventivas por frecuencias y línea de proceso correspondiente a cada equipo y cada granja.

Figura 7. Orden de trabajo preventiva del Sitio 2A del pozo estercolero

		ORDEN DE TRABAJO PREVENTIVA																							
		CÓDIGO: MAN-FT-034	VERSIÓN: 01	CÓDIGO DOCUMENTO ASOCIADO: MAN-00-001	FECHA DE EMISIÓN: 29/01/2022																				
AREA:	SITIO: 1A	FECHA DE EMISIÓN:																							
SUBAREA:	POZO ESTERCOLERO	HORA DE EMISIÓN:																							
ELEMENTOS DE PROTECCION ☐ SI ☐ NO ☐ NA PROTECCION RESPIRATORIA. ☐ SI ☐ NO ☐ NA CASCO. ☐ SI ☐ NO ☐ NA GUANTES. ☐ SI ☐ NO ☐ NA BOTAS DE SEGURIDAD. ☐ SI ☐ NO ☐ NA GAFAS DE SEGURIDAD. ☐ SI ☐ NO ☐ NA PROTECCION ACUSTICA.		CHEQUEO PREOPERACIONAL PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA ☐ SI ☐ NO ☐ NA EN CASO DE SER TRABAJO EN ALTURA TRAMITAR PERMISO DE TRABAJO EN ALTURA. FIRMA COORDINADOR: ☐ SI ☐ NO ☐ NA EN CASO DE SER TRABAJO EN ESPACIOS CONFINADOS TRAMITAR PERMISO DE TRABAJO EN ESPACIOS CONFINADOS FIRMA COORDINADOR: ☐ SI ☐ NO ☐ NA EN CASO DE SER TRABAJOS EN CALIENTE TRAMITAR PERMISO DE TRABAJOS EN CALIENTE. FIRMA COORDINADOR: ☐ SI ☐ NO ☐ NA EJECUTAR O VALIDAR PROCESO DE BLOQUEO Y ETIQUETADO DEL SISTEMA O EQUIPO A INTERVENIR. ☐ SI ☐ NO ☐ NA SEÑALIZAR EQUIPO EN MANTENIMIENTO Y/O ÁREA PERIMETRAL. ☐ SI ☐ NO ☐ NA OTROS RIESGOS - INFORMAR AL JEFE INMEDIATO PARA COORDINAR CONTROLES.																							
EQUIPO / LINEA DE PROCESO			ESPECIALIDAD	FRECUENCIA																					
SISTEMA DE BOMBEO			ELECTROMECANICA	3 MESES																					
ACTIVIDADES A EJECUTAR					SE REALIZO ESTA ACTIVIDAD																				
					☐ SI ☐ NO																				
1	INSPECCION Y AJUSTE DE TORNILLERIA ELECTROBOMBA ACOPLE POR CORREA																								
2	INSPECCION Y AJUSTE DE GUARDA POLEAS ELECTROBOMBA ACOPLE POR CORREA																								
3	INSPECCION Y AJUSTE DE POLEAS ELECTROBOMBA ACOPLE POR CORREA																								
4	INSPECCION, AJUSTE O CAMBIO DE CORREAS ELECTROBOMBA ACOPLE POR CORREA																								
5	LUBRICACION POR GRASERA DE MOTOR Y BOMBA ESTERCOLERA ELECTROBOMBA ACOPLE POR CORREA																								
6	REVISION DE ALINEACION MOTOR - BOMBA ELECTROBOMBA ACOPLE POR CORREA																								
7	INSPECCION VISUAL Y CAMBIO DE SER NECESARIO DE RODAMIENTOS ELECTROBOMBA ACOPLE POR CORREA																								
8	INSPECCION, AJUSTE Y CAMBIO DE SER NECESARIO CORDON FLUJAGUINADO O SELLO MECANICO ELECTROBOMBA ACOPLE POR CORREA																								
9	INSPECCION Y LIMPIEZA DE IMPULSOR ELECTROBOMBA ACOPLE POR CORREA																								
10	INSPECCION Y CAMBIO DE SER NECESARIO DE VALVULAS ELECTROBOMBA ACOPLE POR CORREA																								
11																									
12																									
ESTADO ACTIVIDAD FINALIZADA: ☐ OK ☐ FIN PROVISIONAL ☐ PR ☐ PENDIENTE ☐ PDT ☐ OBSERVACION ☐ OBS																									
NOMBRE PERSONAL EJECUTOR		FIRMA	FECHA EJECUCION HORA INICIO _____ HORA FINAL _____ HORAS TOTAL _____																						
REPUESTOS Y MATERIAL CONSUMIDO <table border="1"> <thead> <tr> <th>CANT</th> <th>DESCRIPCION</th> <th>CANT</th> <th>DESCRIPCION</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>						CANT	DESCRIPCION	CANT	DESCRIPCION																
CANT	DESCRIPCION	CANT	DESCRIPCION																						
OBSERVACIONES:																									
NOMBRE EJECUTOR			NOMBRE SUPERVISOR																						

Nota. Adaptado de Agropecuaria Aliar La Fazenda

La orden del apéndice 3 tiene una parte de elementos de protección personal y los riesgos a los cuales se está expuesto en las actividades para pedir permisos de trabajo, así mismo se observan las actividades programadas para cada equipo perteneciente a la misma línea de proceso, en este caso la línea de proceso es bombeo y los equipos son la electrobomba y el tablero eléctrico del pozo estercolero y así mismo se especifica la frecuencia con la que se deben realizar estas actividades en este caso estas actividades tienen una frecuencia trimestral. Realizando estas actividades se da cumplimiento al segundo objetivo específico el cual es generar, programar y organizar ordenes de trabajo preventivas al personal encargado para realizar mantenimiento preventivo en cada una de las líneas de proceso y equipos de las granjas.

Así mismo en los meses de enero y febrero se fueron actualizando los cronogramas de mantenimiento del año 2022 de todas las líneas de proceso y de todas las fincas según actividades programadas (actividades de frecuencia bimestral y trimestral) y ordenes entregadas relleno las casillas de las actividades que se habían realizado con color verde y las que no con color rojo, como se muestra en la siguiente imagen.

Figura 8. Cronograma de mantenimiento preventivo del Sitio 1A 2022

[illegible]

Nota. Adaptado de Agropecuaria Aliar La Fazenda

Como se puede observar en el apéndice 4 los cronogramas nos ayudan a llevar un histórico del mantenimiento preventivo que se realiza a los equipos y líneas de proceso, con lo que podemos construir las hojas de vida de los equipos y realizar indicadores de cumplimiento para llevar un control del mantenimiento realizado a los equipos y así mismo evaluar el programa de mantenimiento preventivo, es decir, si está funcionando o no está funcionando o si hay que efectuar alguna modificación ya sea en las actividades planeadas o la frecuencia con la que se realizan las actividades; por ejemplo en la imagen se identifica que el galpón de aclimatación tuvo un cumplimiento de mantenimiento preventivo del 80% en todo el año 2022 lo que cumpliría aceptablemente el plan de mantenimiento preventivo.

Una vez se terminaron de actualizar los cronogramas de mantenimiento del año 2022 se procedió a organizar y completar estos cronogramas, de tal forma que concordaran con la programación que previamente se realizó en los primeros meses de la práctica y con el inventario de equipos para establecer los cronogramas que se empiezan a utilizar desde el año 2023 en adelante como se ve en el apéndice 5.

Figura 9. Cronograma de mantenimiento preventivo del Sitio 1A 2023

CÓDIGO MAN-FT-003			CRONOGRAMA MANTENIMIENTO INDUSTRIAL DE EQUIPOS												VERSIÓN 01			CÓDIGO DOCUMENTO ASOCIADO MAN-PP-001												FECHA DE EMISIÓN: 16/02/2022																													
CONVENIO			REALIZA																		PENDIENTE																		REPROGRAMA																		TOTALES		
LOCALIZACIÓN			SECTOR		SECCIÓN		ACLMATACIÓN		FRECUENCIA		SEMANA INICIAL		Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio		Julio		Agosto		Septiembre		Octubre		Noviembre		Diciembre		REALIZA		PENDIENTE		REPROGRAMA																		
MOTOREDUCTOR			INSPECCION, AJUSTE Y CAMBIO DE SOPORTES MOTOREDUCTOR		Bimestral		6								X								X				X				X				X		0		0		0																		
			MANTENIMIENTO MOTOREDUCTOR		Cuatrimestral		15																												0		0		0																				
			CAMBIO DE ACEITE CAJA REDUCTORA		Anual		34																												0		0		0																				
0%			SE AVANCE																																																								
LINEA PROCESO:			ALIMENTACION		CÓDIGO EQUIPO:																																																						
SILO DE ALMACENAJE DE ALIMENTO			SILO		Bimestral		6						X						X				X						X				X		0		0		0																				
			INSPECCION Y AJUSTE DE TORNILLERIA DE BOTA DEL SILO																																																								
			INSPECCION Y AJUSTE DE TORNILLERIA LAMINAS DEL SILO																																																								
			INSPECCION Y AJUSTE DE TORNILLERIA CAJETIN DEL SILO																																																								
			INSPECCION Y AJUSTE Y LUBRICACION DE TAPA DEL SILO																																																								
0%			SE AVANCE																																																								
LINEA PROCESO:			ALIMENTACION		CÓDIGO EQUIPO:																																																						
COMEDEROS			COMEDEROS		Trimestral		6						X								X								X						0		0		0																				
			INSPECCION Y AJUSTE DE ANCLAJES COMEDEROS																																																								
			INSPECCION Y AJUSTE DE ESTADO DE COMEDEROS																																																								
0%			SE AVANCE																																																								
LINEA PROCESO:			ALIMENTACION		CÓDIGO EQUIPO:																																																						
LINEA DE CONDUCCION DE ALIMENTO SINIFR			LINEA DE CONDUCCION		Bimestral		6						X						X				X						X				X		0		0		0																				
			INSPECCION Y AJUSTE Y CAMBIO SI ES NECESARIO DE SOPORTES LINEA DE CONDUCCION																																																								
			INSPECCION Y LIMPIEZA SEMAFOROS DE PASO DE ALIMENTO																																																								
			INSPECCION Y AJUSTE Y LIMPIEZA MEMBRANAS DE APAGADO MOTORES																																																								
			INSPECCION Y AJUSTE Y LIMPIEZA CAJETINES DE RESERVOY Y FINAL DE LINEA																																																								
0%			SE AVANCE																																																								
LINEA PROCESO:			AMBIENTE CONTROLADO		CÓDIGO EQUIPO:																																																						
			INSPECCION Y MANTENIMIENTO DEL EQUIPO																																																								
			ACLMATACION		PIE DE CRIA		GESTACION 1		GESTACION 2		GESTACION 3		GESTACION 4																																														

Nota. Adaptado de Agropecuaria Aliar La Fazenda

En el mes de enero se presentó ante el comité de costos del área de mantenimiento el indicador de cumplimiento de mantenimiento preventivo que tiene una frecuencia bimestral y correspondían los meses de enero y diciembre, donde se calcula el porcentaje de cumplimiento del programa de mantenimiento a nivel general de todas las granjas y de todas las fincas dividiendo el número de ordenes ejecutadas sobre el número de ordenes programadas, para esto se visitaron todas las fincas y en cada una se revisó el archivo de mantenimiento preventivo y se contaron las ordenes de trabajo preventivas correspondientes a los meses de diciembre y enero que estaban ejecutadas.

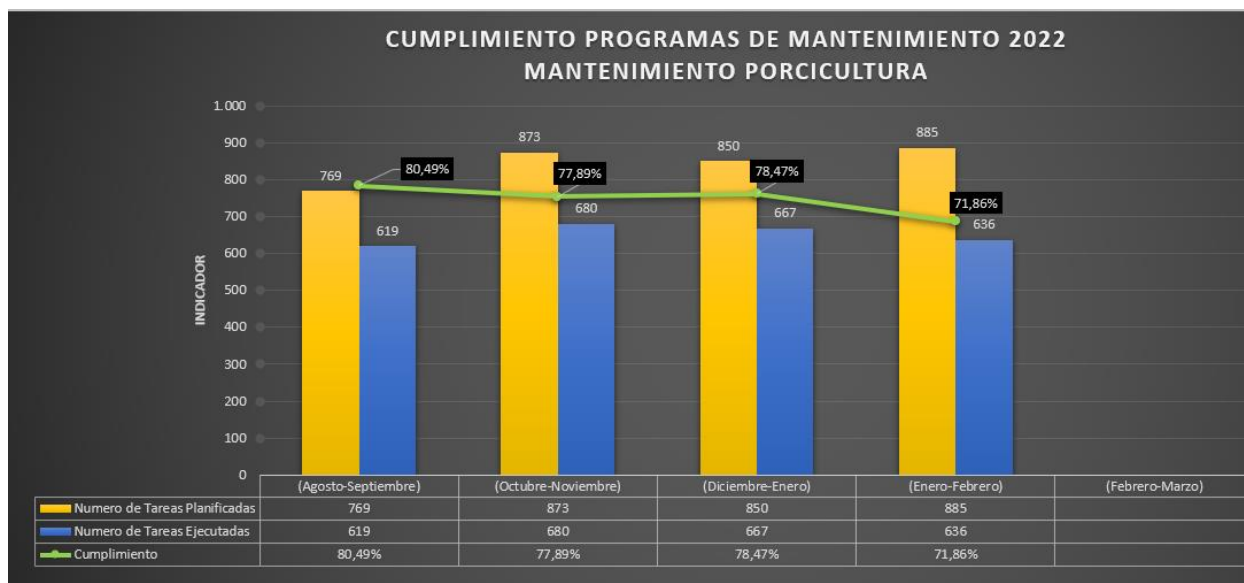
Figura 10. Indicador de cumplimiento mantenimiento preventivo del mes de diciembre y enero

	FICHA DE INDICADOR			
	CÓDIGO: SIG-FT-617	VERSIÓN: 02	CÓDIGO DOCUMENTO ASOCIADO: SIG-PR-622	FECHA DE EMISIÓN: 15/10/2022
1. INFORMACIÓN GENERAL				
PROCESO	MANTENIMIENTO INDUSTRIAL META			
NOMBRE DEL INDICADOR	INDICE DE CUMPLIMIENTO MANTENIMIENTO PREVENTIVO			
FUENTE DE DATOS	Reporte de Ordenes de Trabajo Preventivas Ejecutadas			
OBJETIVO DE INDICADOR	Conocer el Cumplimiento de Ejecucion Programa de MTTO preventivo			
TIPO INDICADOR	INDICADOR ESTRATÉGICO			
AÑO	2022			
VERSIÓN	02			
RESPONSABLE DEL ANÁLISIS	EDISON YESID LOPEZ CARDENAS			
FÓRMULA	$((A/B))*100$			
NATURALEZA	EFECTIVIDAD			
DESCRIPCIÓN DE VARIABLES DE LA FORMULA	A= Numero de Tareas Ejecutadas B= Numero de Tareas Planificadas			
PERIODICIDAD	BIMENSUAL			
UNIDAD	Porcentual			
LA MEJORA ES CRECIENTE O DECRECIENTE?	CRECIENTE			
META	SATISFACTORIO		90%	
	ACEPTABLE		70%-89%	
	CRÍTICO		0%-69%	
Periodo		Numero de Tareas Planificadas	Numero de Tareas Ejecutadas	Cumplimiento
(Agosto-Septiembre)		769	619	80,49%
(Octubre-Noviembre)		873	680	77,89%
(Diciembre-Enero)		850	667	78,47%

Nota. Adaptado de Agropecuaria Aliar La Fazenda

Los indicadores de cumplimiento también se muestran gráficamente como se evidencia en el apéndice 6.

Figura 11. Grafica del histórico del Indicador de cumplimiento mantenimiento preventivo



Nota. Adaptado de Agropecuaria Aliar La Fazenda

Como se observa en la imagen anterior en los meses de diciembre y enero se tuvo un porcentaje del 78,47% de cumplimiento, cumpliendo aceptablemente el indicador. En el comité se establecieron nuevas estrategias para obtener un mayor porcentaje de cumplimiento en los futuros indicadores como lo es tercerizar las labores de mantenimiento preventivo.

Con las actividades previamente expuestas se da cumplimiento al tercer objetivo específico, el cual es organizar y actualizar cronograma de mantenimiento preventivo recepcionando las ordenes de trabajo preventivo por granja y validando el correcto diligenciamiento de los mismo, para generar indicadores de cumplimiento.

5. Recomendaciones

El trabajo realizado en las prácticas empresariales fue muy satisfactorio porque se reforzaron los conocimientos adquiridos en la universidad y se logró fortalecer las habilidades

blandas como lo fue el trabajo en equipo, el compromiso y dedicación en cada una de las actividades realizadas; se logró identificar una oportunidad de mejora la cual es confiar más en el trabajo realizado por el personal a cargo para poder delegar muchas más funciones. Las funciones que se realizaron estuvieron más enfocadas al trabajo administrativo del área como es gestionar, organizar y liderar los diferentes proyectos y mejoras a realizar, por lo que fueron fundamentales los conocimientos adquiridos en la materia de gestión de proyectos; en cuanto al trabajo más técnico si se considera que la facultad debe implementar más horas prácticas ya que muchos conocimientos teóricos se tienen pero no se logran llevar a la práctica.

Aliar es una empresa que tuvo y tiene un crecimiento de forma exponencial por lo que se recomienda tener una mayor organización y control de los procesos, ya que algunas veces se rotan los equipos de ubicación y no se logra identificar fácilmente donde se encuentran o se deterioran mucho los equipos a tal punto de que toca es cambiarlos pero si se tuviera un buen programa de mantenimiento preventivo se lograrían salvar.

6. Conclusiones

Se realizó un control de todos los equipos y materiales pedidos por el área, donde se solicitó a los proveedores enviar los equipos y materiales faltantes según órdenes de compra y servicios de reparación de equipos.

Se generaron las nuevas órdenes de trabajo preventivas para las actividades con una frecuencia mayor a 2 y 3 meses para entregar al personal encargado de realizar el programa de mantenimiento preventivo en cada una de las líneas de proceso y se organizaron las órdenes que ya se estaban utilizando.

Se actualizaron los cronogramas de mantenimiento del año 2022 con las órdenes recepcionadas y se organizaron los nuevos cronogramas del año 2023 del programa de mantenimiento, para así generar el indicador de cumplimiento del anexo 6 que se realiza bimensual.

Se elaboraron diseño conceptual de estructuras y equipos en la herramienta SolidWorks, para tener una ayuda visual del alcance de los diferentes outsourcing que se realizaron en el área como lo fue el cambio de cubierta de una granja, la construcción de un parqueadero para motos y la reconstrucción de un corral de ganado.

Referencias

- [1] La Fazenda: Nutriendo El Mañana (no date) La Fazenda | Nutriendo el mañana. Available at: <https://www.lafazenda.com.co/> (Accessed: April 14, 2023).
- [2] Ariel Velazquez Gutierrez, M. (2008). Mantenimiento preventivo (parte 1) - Monografias.com. Revisado de <https://www.monografias.com/trabajos88/mantenimiento-preventivo-parte-1/mantenimiento-preventivo-parte-1.shtml>
- [3] Arenas Sandoval, J., (2016). Diseño y mejoramiento del plan de mantenimiento para la fábrica y empackado de alimento de avícola el guamito. Bucaramanga, Colombia.
- [4] Garrido, S. G. (2009). Mantenimiento Correctivo Organizaciôn y Gestîon de la Reparaciôn de Averîas. Madrid, España.
- [5] La Ficha Técnica: Definición, Contenido y modelos (no date) DIARIO DEL EXPORTADOR. Available at: <https://www.diariodelexportador.com/2018/05/la-ficha-tecnica-definicion-contenido-y.html> (Accessed: April 14, 2023).
- [6] Gutierrez, D. (2015). HOJA DE VIDA DE LOS EQUIPOS - Gestion de mantenimineto. Revisado de <https://sites.google.com/site/gestiondemantenimientojdgd/hoja-de-vida-de-los-equipos>.
- [7] Team, I. (2023) Plan de mantenimiento preventivo: Cómo medir su eficacia, Infrasppeak Blog. Available at: <https://blog.infraspeak.com/es/plan-de-mantenimiento-preventivo-medir-eficacia/> (Accessed: April 14, 2023).
- [8] Antonio, F., & Rondón, P. (s/f). CONCEPTOS GENERALES EN LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO INDUSTRIAL. Edu.co. <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/33276/9789588477923.pdf?sequence=4&isAllowed=y>

- [9] Chore-Time Group. (2014, agosto). Nature ventilation control.
http://file:///C:/Users/gabriela.rodriguez/Downloads/MANUAL%20Natural-Ventilation-Control-8_2014.pdf
- [10] Nioex Systems USA, Inc. John V. Walser. (2010, junio). Manual BIOVATOR.
<http://file:///C:/Users/gabriela.rodriguez/Downloads/MANUAL%20-BIOVATOR.pdf>
- [11] Chore-Time Group. (2020, mayo). Model 108 FLEX-AUGER® Feed Delivery System.
<http://file:///C:/Users/gabriela.rodriguez/Downloads/MANUAL%20SISTEMA%20DE%20ALIMENTACION%20%231-%20Model%20108%20FLEX-AUGER%C2%AE.pdf>
- [12] INGERSOLL RAND COMPANY. (2008, octubre). Manual Ingersoll Rand.
<http://file:///C:/Users/gabriela.rodriguez/Downloads/MANUAL%20DE%20OPERACION%20OIRN%2015%20SITIO%201D%20ESPA%C3%91OL.pdf>
- [13] MANUAL COMPRESORES KAESER - Google Drive. (2013, abril). Google.com.
<https://drive.google.com/drive/folders/1zMhZE-zvCknziQbcrx9ybjrmjdYd98wy>