

APOYO Y BÚSQUEDA DE MEJORAS EN EL PLAN DE MANTENIMIENTO
EXISTENTE EN LA EMPRESA MINERA “SOCIEDAD DE YESOS PRADA LTDA.”

JULIAN MAURICIO PARDO MANCILLA

000323945

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA

BUCARAMANGA

FEBRERO DEL 2021

Contenido

1	Introducción.....	5
2	Generalidades de la empresa.....	6
3	Diagnóstico de la empresa	7
4	Delimitación del problema.....	8
5	Justificación	9
6	Objetivos	10
6.1	Objetivo General	10
6.2	Objetivos Específicos.....	10
7	Marco teórico.....	11
8	Metodología	20
9	Resultados	21
9.1	Inventario.....	21
9.2	Estudio de fallas.....	27
9.3	Propuesta plan de mantenimiento	31
9.4	Formatos en Excel	35
9.5	Aspersores para polvo.....	37
9.6	Regulador de presión del compresor del taller	41
9.7	Ventilador axial mina Carrancho.....	42
9.8	Software de mantenimiento.....	45
9.9	Propuesta de controles y mantenimiento	47
10	Conclusiones	50
11	Lista de referencias	51
12	Anexos	52
12.1	Carta aprobación plan de trabajo.	52
12.2	Carta aprobación práctica.....	53
3.3	Hoja de vida supervisor	54
3.4	Contrato laboral	55

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: APOYO Y BÚSQUEDA DE MEJORAS EN EL PLAN DE MANTENIMIENTO EXISTENTE EN LA EMPRESA MINERA \"SOCIEDAD DE YESOS PRADA LTDA\"

AUTOR(ES): JULIAN MAURICIO PARDO MANCILLA

PROGRAMA: Facultad de Ingeniería Mecánica

DIRECTOR(A): ALFONSO SANTOS JAIMES

RESUMEN

La Sociedad de Yesos Prada Ltda. es una empresa que pertenece al sector minero, durante más de 60 años se ha dedicado a la extracción de piedra, arena, arcillas comunes, yeso y anhidrita, distribuyéndolas a clientes como Cementos Argos, Holcim, entre otras empresas cementeras y agrícolas. Esta compañía demanda una gran atención en la maquinaria dada su actividad, siendo el mantenimiento quien determina gran parte de sus gastos. Con este proyecto se buscó brindar ayuda y acompañamiento a las labores de mantenimiento, generando así, propuestas que le permitan a la compañía mejorar sus procesos y controles, que, a su vez, reflejan disminución en sus costos de mantenimiento

PALABRAS CLAVE:

mantenimiento, maquinaria pesada, plan de mantenimiento, costos de mantenimiento,

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: SUPPORT AND SEARCH FOR IMPROVEMENTS IN THE EXISTING MAINTENANCE PLAN AT THE MINING COMPANY \"SOCIEDAD DE YESOS PRADA LTDA.\"

AUTHOR(S): JULIAN MAURICIO PARDO MANCILLA

FACULTY: Facultad de Ingeniería Mecánica

DIRECTOR: ALFONSO SANTOS JAIMES

ABSTRACT

The Sociedad de Yesos Prada Ltda. Is a company that belongs to the mining sector, for more than 60 years it has been dedicated to the extraction of stone, sand, common clays, gypsum and anhydrite, distributing them to clients such as Cementos Argos, Holcim, among others cement and agricultural companies. This company demands great attention to machinery given its activity, with maintenance being the one that determines a large part of its expenses. This project sought to provide help and support to maintenance work, thus generating proposals that will allow the company to improve its processes and controls, which, in turn, reflect a reduction in its maintenance costs.

KEYWORDS:

maintenance, heavy machinery, maintenance plan, maintenance costs,

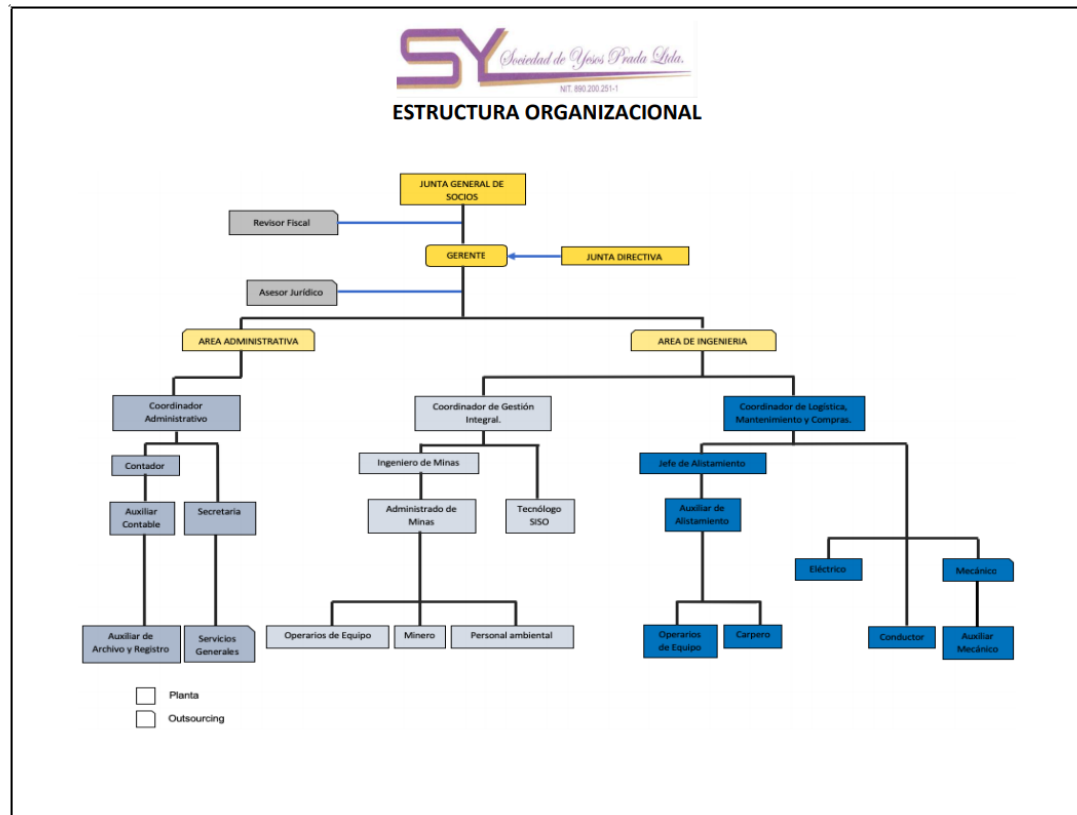
1 Introducción

Debido a la alta demanda del sulfato de calcio, exigido principalmente por el sector de la construcción, le empresa minera santandereana, Sociedad de Yesos Prada Ltda., se enfrenta al constante reto de mantenerse activa y en funcionamiento en pos de cumplir con los volúmenes de material requeridos por sus clientes, motivo por el cual la maquinaria y equipos están sometidos a una alta exigencia, tanto por el tipo de trabajo como por el ambiente en el que se encuentran. Asimismo, al ser una compañía en la que sus políticas o criterios de mantenimiento se establecen según la antigüedad de la máquina, se generan falencias al establecer un costo de funcionamiento de las diferentes máquinas y equipos.

Por este motivo, se presenta un proyecto que genera mejoras en los controles y procesos propios del área de mantenimiento, dando así la posibilidad de tener mayor información que le permita a la empresa tomar decisiones, tanto administrativas como operativas, referentes a este departamento.

2 Generalidades de la empresa

- **Nombre de la empresa:** Sociedad de Yesos Prada Ltda.
- **Actividad económica:** extracción de piedra, arena, arcillas comunes, yeso y anhidrita.
- **Número de empleados:** 83 empleados.
- **Estructura organizacional:**



- **Teléfono:** 6335584 – 6471598 – 3182434353.
- **Dirección:** Carrera 21 # 53-44, Bucaramanga, Santander (Oficinas).
- **Nombre y cargo del superior técnico:** Francisco José Castillo Durán, C.C.

88.246.723

3 Diagnóstico de la empresa

La SOCIEDAD DE YESOS PRADA LTDA., empresa constituida como sociedad limitada, dedica sus ingresos a la extracción de piedra, arena, arcillas comunes, yeso y anhidrita. Actualmente, tiene como activos maquinaria pesada y equipos propios de extracción, los cuales se encuentran en constante revisión e intervención mecánica debido a la naturaleza del trabajo y su exigencia. Algunos de ellos son: maquinaria pesada, maquinas trituradoras de piedra, sistemas de aire comprimido, sistemas de bombeo de agua, sistemas de circulación de aire y vehículos de carga.

Estos activos se encuentran distribuidos en tres frentes de explotación y en un punto de embarque, dado que estos frentes de explotación están ubicados cerca unos del otro, las intervenciones mecánicas se realizan en una sola ubicación, permitiendo así tener la totalidad de la mano de obra y las herramientas dedicadas al mantenimiento en un mismo lugar. En el caso específico del punto de embarque, el mantenimiento se hace de manera programada y se destinan personal y recursos para realizar las labores correspondientes.

El mantenimiento llevado a cabo en esta empresa minera se realiza de manera independiente teniendo en cuenta el equipo y la naturaleza de su trabajo, por lo cual se manejan actividades correctivas y preventivas, según sea el caso. Esto se da, ya que no todos los activos son de modelos similares y no están destinados a los mismos trabajos, así hagan parte del mismo tipo de maquinaria. En el caso particular a los cargadores de pala (maquinaria pesada) más antiguos, se les efectúan seguimientos y controles por periodicidad (mantenimiento preventivo) a filtros y cambios de aceite. Las demás intervenciones se hacen bajo necesidad dado el caso, ya sea por mal funcionamiento o

avería parcial o total, mientras que los adquiridos en los últimos años se les hace mantenimiento preventivo riguroso, según fabricante; de manera similar ocurre con los demás equipos de la empresa, en los que gran parte del mantenimiento es de carácter correctivo.

4 Delimitación del problema

El desgaste de un equipo como consecuencia del uso y la exigencia dada al mismo, generan diferentes necesidades que requieren soluciones. Las cuales, representan diferentes acciones, controles y, por consiguiente, diferentes resultados, que pueden ser comparados y estudiados para así, tener claridad al momento de tomar decisiones sobre las intervenciones en *pro* del funcionamiento y su costo.

En SOCIEDAD DE YESOS PRADA LTDA. están estipuladas las rutinas de mantenimiento bajo criterios propios de la empresa. En el pasado, estas fueron determinadas parcialmente tras el ejercicio de la minería (empíricamente) y su capacidad económica. Sin embargo, aunque la empresa ha mantenido estas rutinas existentes al pasar los años, se han adoptado nuevas prácticas, dando como resultado rutinas de mantenimiento de carácter correctivo y preventivo, según el equipo.

Todo equipo, desde su diseño y construcción, tiene definido un plan o actividad de mantenimiento que garantizan el correcto funcionamiento y desempeño según el propósito para lo que fue concebido. Sin embargo, el cumplimiento riguroso de estas actividades, genera una responsabilidad adicional en la ejecución de dichas acciones y su costo. De este

modo, toda planificación de mantenimiento diferente a la estipulada por el fabricante, genera, un posible cambio en los resultados del funcionamiento y desempeño de un equipo. No obstante, también origina una alteración sus gastos.

Esto genera la inquietud: ¿Cuáles son las acciones más adecuadas que garantizan un correcto funcionamiento para los diferentes equipos durante un tiempo determinado, para que la productividad del equipo sea favorable y sus gastos de mantenimiento estén dentro del margen estipulado por la empresa?

5 Justificación

Los planes de mantenimiento son importantes en las empresas industriales, ya que su implementación debe tener en cuenta dos aspectos: uno de carácter operativo, en el que el estado de un equipo es directamente proporcional al tiempo que este puede estar en operación sin reportar fallas o anomalías en la realización y calidad de la tarea designada; y otro de carácter económico, en el que, a mayor tiempo de operación, mayor productividad, y a menores fallas y daños, menor gasto en reparación.

Lo anteriormente mencionado repercute de manera positiva en una empresa al momento de hacer balances y analizar su productividad y confiabilidad, generando así tiempos de operación apropiados para la empresa y estándares de calidad y seguridad.

Por otra parte, llevar a cabo este proyecto experimental es fundamental pues generará en el practicante una experiencia real sobre el trabajo específico de mantenimiento

en empresas industriales, otorgándole destrezas y poniendo en práctica los aspectos teóricos vistos en su carrera profesional.

Finalmente, es conveniente y valioso pues permitirá abrir la posibilidad de vincular a nuevos ingenieros mecánicos a empresas que realizan este tipo de actividades económicas, pues posibilitará la visualización de los efectos que su función puede representar en estas compañías.

6 Objetivos

6.1 Objetivo General

Proponer un plan de mantenimiento de los equipos de maquinaria pesada para garantizar su correcto funcionamiento a la empresa minera SOCIEDAD DE YESOS PRADA LTDA., a través del trabajo de campo.

6.2 Objetivos Específicos

1. Hacer seguimiento de las actividades de mantenimiento ya existentes en la empresa para tener una bitácora establecida y así conocer su rutina actual.
2. Confrontar los planes de mantenimiento realizados a los diferentes equipos con los propuestos por el fabricante, comparando los gastos y beneficios respectivamente, para tomar decisiones sobre mantener o mejorar las rutinas.

3. Generar una propuesta de un plan de mantenimiento, teniendo en cuenta los resultados de la comparación, usando herramientas informáticas.

7 Marco teórico

Mantenimiento

Según Plata (2019), se entiende por mantenimiento a el conjunto de operaciones o técnicas encaminadas a mantener o restaurar un sistema y/o equipo a su estado normal de funcionamiento con el fin de brindar servicios específicos en condiciones económicamente favorables y de acuerdo con estándares de protección integral.

El mantenimiento es necesario para preservar los requerimientos funcionales de los equipos, prevenir fallas prematuras y mitigar las consecuencias de las mismas.

La importancia de este radica en la relación entre calidad de producto, disponibilidad de la planta y costo, en donde el mantenimiento puede garantizar mayores horas disponibles de una maquina realizando una labor asignada de manera correcta, asegurando una calidad del producto y manteniendo costos favorables.

El mantenimiento se puede clasificar, según las actividades realizadas, de la siguiente manera.

- **Mantenimiento preventivo:** compone de un conjunto de tareas específicas que se realizan periódicamente para asegurar que los activos puedan cumplir las funciones

requeridas durante su vida útil en el entorno operativo, y en cierta medida optimizar la frecuencia de las actividades.

- **Mantenimiento correctivo:** involucra una cantidad determinada de tareas de reparación no programadas con el objetivo de restaurar la función de un activo una vez se haya producido un paro imprevisto, este tipo de mantenimiento a reparar cuando falle.

- **Mantenimiento predictivo:** planificación y mantenimiento planificado basado en análisis técnico, procedimientos de inspección y mantenimiento de equipos, que permite predecir la ocurrencia de fallas y detectar fallas potenciales mientras el sistema está en funcionamiento.

- **Mantenimiento proactivo:** El mantenimiento incluye un conjunto de tareas de mantenimiento preventivo y predictivo para asegurar que los activos cumplan con las funciones requeridas en el entorno operativo, el uso de este tipo de mantenimiento puede reducir el trabajo de mantenimiento correctivo y asegurar el ciclo de operación.

El mantenimiento también se puede clasificar según su ejecución en el tiempo:

- **Mantenimiento rutinario:** se relaciona a las tareas regulares de carácter diario.
- **Mantenimiento programado:** se relaciona a los trabajos frecuentes y periódicos de valor sustancial.
- **Parada de planta:** está relacionado a trabajos realizados durante paradas programadas.
- **Mantenimiento extraordinario:** está relacionado al trabajo causado por eventos extraordinarios.

Dentro del mantenimiento es importante tener herramientas que permitan tomar decisiones, por ejemplo, si se debe o no tener un *stock* de repuestos. En algunos casos, esto se maneja bajo un criterio personal, resultado de la experiencia. La siguiente relación determina de manera teórica si se debe o no tener un *stock* de repuestos.

Se recomienda tener inventario si la siguiente desigualdad se cumple:

$$N*CTP < FR*LC*T$$

Costo de tener < costo de no tener

N = factor de inventario asociado al producto (alrededor de 0.25).

CTP = costo total del producto.

FR = frecuencia de los requerimientos en un año

LC = lucro cesante por días debido a la no disponibilidad del repuesto

T = tiempo en los días que demora el repuesto desde que es requerido

Planeación operativa y programación en mantenimiento

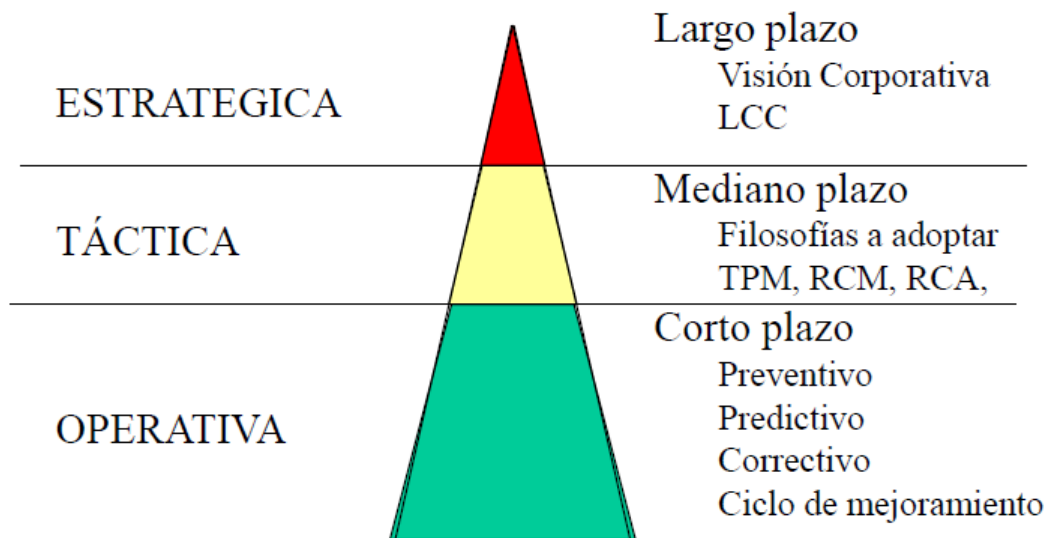
Es la herramienta en la cual se consideran todos los detalles para implementar las acciones específicas que se realizan diariamente, lo que también se puede hacer determinando como se realizan las actividades y las responsables de los participantes de las actividades.

Planear es definir el alcance del trabajo o proyecto, los procedimientos, las normas, los procesos, teniendo presente al mismo tiempo los recursos ya sean humanos o materiales (equipos, herramienta, etc...) y determinando el tiempo del proyecto o trabajo.

Una planeación operativa y una programación en mantenimiento tienen los siguientes beneficios:

- Menos consumo de horas hombre.
- Disminución de inventarios.
- Menor tiempo de para de quipos.
- Mejor productividad (eficiencia * eficacia).
- Ahorro en costos.

Figura 1. Niveles de planeación



Criterios de programación

- Criticidad de la actividad.
- Necesidades de la operación.
- Existencia de los recursos adecuados.
- Backlog.
- Carga de trabajo.
- Optimización de recursos y equipos.

Backlog

Son las órdenes de trabajo atrasadas:

- Cantidad.
- Horas hombre.

Criticidad de la actividad

Criterio para priorizar actividades en equipos que requieran diferentes niveles de atención por su función y mantenibilidad de tarea

Criticidad del equipo

- **Alta:** equipos cuyo paro afecta directamente a la producción o la seguridad de las personas, equipos o medio ambiente.
- **Media:** equipos esenciales para la producción, pero que tienen al menos un equipo de respaldo.
- **Baja:** equipos de propósito general.

- **Mantenibilidad**
- **Baja:** equipos que tiene un alto MTTR y son de difícil acceso, requieren desarme, parada, construcción de vías de acceso o permisos especiales para su intervención
- **Media:** tienen un MTTR mediano y su acceso es de moderada facilidad.
- **Alta:** tienen un MTTR bajo y su acceso es fácil y no requiere desarme ni obstáculo alguno para su intervención

Prioridad

- **Alta:** atención dentro de las siguientes 24 horas.
- **Media:** atención dentro de la siguiente semana.
- **Baja:** atención según el orden del programa.

Criticidad / prioridad

Figura 2

Matriz de criticidad / prioridad

		Prioridad		
		1	2	3
Criticidad	C \ P			
	Alta			
	Media			
	Baja			

Figura 3

Matriz de criticalidad / mantenibilidad

Mantenibilidad	Baja	Alto	Medio	Medio
	Media	Alto	Medio	Bajo
	Alta	Medio	Bajo	Bajo
		Alta	Media	Baja

Criticidad

Indicadores de mano de obra

- **Utilización de mano de obra:** tiempo en horas – hombre empleado en efectuar mantenimiento, preventivo, correctivo, predictivo o trabajos adicionales.
- **Carga de trabajo:** $\frac{\text{hora-hombre estimadas para trabajos pendientes}}{\text{horas hombre disponibles en un día}}$
- **Backlog:** $\frac{\text{horas-hombre estimadas por trabajos atrasados}}{\text{horas hombre disponible en un día}}$
- **Eficiencia:** $\frac{\text{hora-hombre reales por tarea}}{\text{hora-hombre estimada por tarea}}$
- **Cumplimiento de programas [%]:** $\frac{\text{horas-hombre en trabajos programados}}{\text{hora-hombre totales}}$

Análisis de causa raíz (RCA)

Método de resolución de problemas dirigido a identificar sus causas o acontecimientos.

Es un proceso estructurado con el que se busca detalles de la cadena de eventos y condiciones (causas y efectos) que generaron el “efecto primario” (problema).

Un proceso de causa raíz es necesario ya que rara vez las causas y soluciones de los problemas son obvios además adherirse al proceso asegura que las causas y las soluciones seas soportadas en evidencias o hechos, así mismo las soluciones son ligadas directamente a las causas, eliminando defectos y optimizando el volumen de trabajo.

Fases:

- I. Registro de incidentes o malos actos: la captura (registro) de un incidente o mal actor junto con la información relevante, decidir si se debe realizar un ACR y a qué nivel se debe conducir la investigación en caso de ser necesario.
 1. Reporte de incidentes o malos actores.
 2. Clasificación de incidentes o jerarquización de malos actores.

- II. Análisis de problemas: dividir una situación compleja en porciones manejables (respuestas a ¿Cuál es el problema?).
 3. Identificación de problemas.
 4. Definición de problemas.

III. Análisis de causa raíz: la búsqueda sistemática de las causas de un problema (respuestas a ¿Por qué?).

5. Análisis de causas posibles.
6. Validación de datos.
7. Verificación de causas.

IV. Desarrollo de la solución: una técnica sistemática para seleccionar la alternativa más balanceada (una que elimine las causas sin crear nuevos / peores problemas).

8. Selección de criterios.
9. Alternativas de solución.
10. Identificación de la decisión.
11. Análisis de la decisión.

8 Metodología

Para Cuberos (2011) la teoría de Bruce Archer *systematic ,method for designers* (1963) *analiza – crea – ejecuta*.

Etapas

- ***Etapas analítica:*** recopilación de datos, ordenamiento, evaluación, definición de condicionantes, estructuración y jerarquización.
- ***Etapas creativa:*** implicancias, formulación de ideas rectoras, toma de partido o ideas básicas, formalización de la idea, verificación.
- ***Etapas ejecutiva:*** valoración crítica, ajuste de la idea, desarrollo, proceso iterativo, materialización.

Fases

1. Definición del problema.
2. Obtener datos, preparar especificaciones y retroalimentar fase uno.
3. Análisis y síntesis de los datos para preparar propuestas de diseño.
4. Desarrollo de prototipos.
5. Preparar estudios y experimentos que validen el diseño.
6. Preparar documentos para la producción.

9 Resultados

De acuerdo con los objetivos y el cronograma presentado en este proyecto, se muestran los siguientes resultados evidenciando el trabajo de campo realizado a lo largo del tiempo propuesto.

9.1 Inventario

A continuación, se especifica el inventario por máquina, reconociendo la cantidad y su estado (en funcionamiento o fuera de servicio).

Figura 4

Inventario de maquinaria

MAQUINAS	CANTIDAD	EN FUNCIONAMIENTO	FUERA DE SERVICIO
CARGADOR CATERPILLAR 930	5	2	1
CARGADOR CATERPILLAR 920	3	1	2
CARGADOR SEM	2	2	0
CARGADOR LIUGONG 835	2	2	1
MOTONIVELADORA	1	1	0
BULLDOZER	1	1	0
COMPRESORES	6	5	1
BOMBAS	3	3	0
FERRY	1	1	0
TRITURADORAS	2	2	0

Figura 5

Cargadores Caterpillar 920



Figura 6

Cargadores Caterpillar 930



Figura 7

Cargadores Caterpillar 930



Figura 8

Cargadores SEM (638 y 636D)



Figura 9

Cargadores LIUGONG 835



Figura 10

Motoniveladora Champion 710



Figura 11

Compresores



Figura 12

Compresores



Figura 13

Ferry



Figura 14

Bombas



Figura 15

Trituradoras de piedra



9.2 Estudio de fallas

Con el fin de identificar las fallas y las frecuencias de estas, se realizó un estudio tipificado de las diferentes intervenciones realizadas a los cargadores en los últimos tres años. Esta información se agrupo por meses, tipo de intervención y cargador.

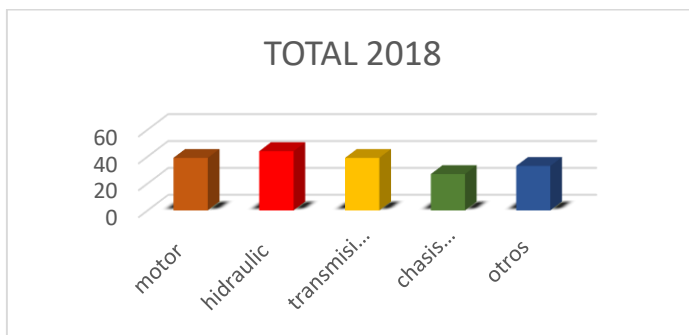
El estudio tuvo como base el histórico de facturas de “SAMBRANO DIESEL” (empresa mecánica contratista), en las que se tienen detalladas las intervenciones mecánicas a los cargadores. Estos datos no tienen en cuenta los repuestos empleados en las reparaciones, pero sí registra cada intervención a las partes del cargador.

Con esta información, se separaron los sistemas del cargador y surgieron los tipos de fallas, dando lugar a la tipificación: fallas de motor, fallas del sistema hidráulico, fallas estructurales, fallas de transmisión y otras como se ve reflejado en la figura 16.

Por lo tanto, se totalizaron las fallas por año de todos los cargadores sin importar el modelo como se ve reflejado en las figuras 17, 18 y 19. En los años 2018 y 2019 no se incluyen fallas de los cargadores SEM (Shandong Engineering Machinery, powered by Caterpillar) y LIUGONG, ya que hasta ese momento no habían mostrado ninguna intervención mecánica.

Figura 17

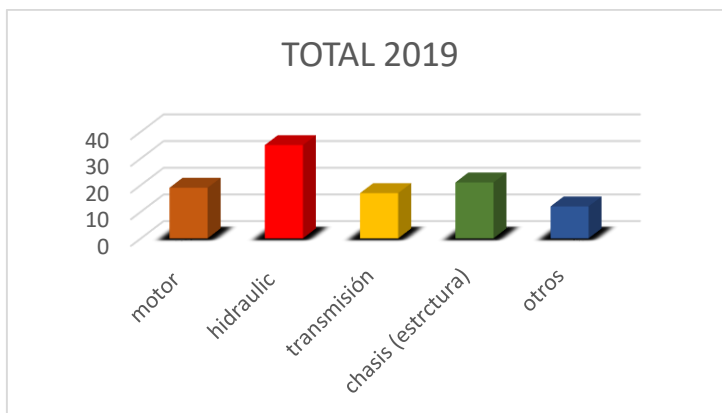
Totales 2018 del estudio de fallas



2018	
FALLA	TOTAL
Motor	39
Hidráulico	44
Transmisión	39
Chasis (estructura)	27
Otros	33

Figura 18

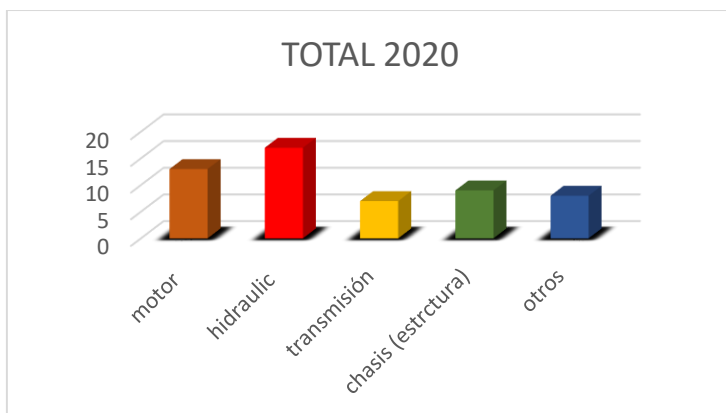
Totales 2019 del estudio de fallas



2019	
FALLA	TOTAL
Motor	19
Hidráulico	35
Transmisión	17
Chasis (estructura)	21
Otros	12

Figura 19

Totales 2020 del estudio de fallas

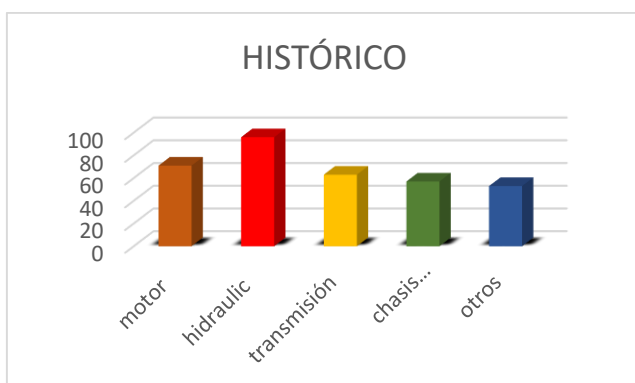


2020	
FALLA	TOTAL
Motor	13
Hidráulico	17
Transmisión	7
Chasis (estructura)	9
Otros	8

Asimismo, se realizó un histórico de las fallas, en el cual se hace más evidente la cantidad de intervenciones y sus fallas más frecuentes como se ve en la figura 120.

Figura 20

Total histórico del estudio de fallas



HISTÓRICO	
FALLA	TOTAL
Motor	71
Hidráulico	96
Transmisión	63
Chasis (estructura)	57
Otros	53

9.3 Propuesta plan de mantenimiento

Tras realizar el estudio de fallas, conocer las rutinas de mantenimiento realizadas por le empresa, conocer los planes de mantenimiento establecidos por los fabricantes y el trabajo al cual están sometidas las maquinas, se propone un plan de mantenimiento acorde a lo antes mencionado.

Se diseña el plan de mantenimiento de los cargadores frontales, teniendo en cuenta actividades que garanticen un buen funcionamiento del mismo, y que, a su vez, sean realizables por el personal de la empresa, de igual manera se establecen las frecuencias de estas actividades y los responsables teniendo presente los criterios antes mencionados (véase figuras 21, 22, 23 y 24.

Frecuencias de mantenimientos

Figura 21

Frecuencias de planes de mantenimiento

Nombre	Frecuencia
PM 1	DIARIO
PM 2	SEMANAL
PM 3	CADA 250 HORAS
PM 4	CADA 500 HORAS
PM 5	ANUAL

Responsables de las actividades de mantenimiento

Figura 22

Responsables de la ejecución de las actividades de mantenimiento

Responsable	Función o especialidad
RESPONSABLE 1	OPERARIOS
RESPONSABLE 2	TECNICO ELECTRICISTA
RESPONSABLE 3	TECNICO MECANICA
RESPONSABLE 4	TECNICO MECANICO ESPECIALIDAD MAQUINARIA PESADA

Actividades de mantenimiento

Figura 23

Actividades según su tipo

Tipo	Actividad	Descripción
inspección visual	inspección niveles de liquido	inspeccionar niveles de líquidos, refrigerante, aceite sistema hidráulico y aceite motor
	inspección de instrumentos eléctricos y testigos	inspección de sistemas de luces, bocina, testigos de temperatura, presión y horómetros
	inspección de estado de pala	inspección de estado de bases y dientes de pala
	inspección de pernos de articulación	Inspección de la correcta posición y de pernos de articulaciones de pala (levante y volteo)
	inspección de fugas	inspección de fugas en motor, sistema hidráulico y sistemas de frenos
	inspección de estado de neumáticos	inspección de estado de neumáticos y llantas
	inspección sistema hidráulico	inspección de correcto funcionamiento de sistema hidráulico (dirección, levante y volteo)
	inspección sistema de frenos	inspección correcto funcionamiento de la totalidad del sistema de frenos
	inspección funcionamiento de motor y sistemas del mismo	inspección del correcto funcionamiento del motor (turbina, sistema de refrigeración, sistema de lubricación)
	inspección de chasis	inspección de fracturas o desgastes del chasis
sistemáticas	limpieza de filtros de aire secundario	limpieza de filtro de aire secundario por medio de aire comprimido (30psi)
	limpieza externa radiador	limpieza por medio de aire a presión del radiador (30psi)
	lavado de maquinaria	lavado de maquinaria con hidrolavadora
	engrase de totalidad de pernos y articulaciones	engrase de cada una de las articulaciones de la maquinaria (graseras)
	cambio de aceite de motor	cambio aceite de motor (seguir referencia fabricante)
	cambio de aceite de servo transmisión	cambio aceite servo transmisión (seguir referencia fabricante)
	cambio de aceite de transmisión	cambio aceite de transmisión (seguir referencia fabricante)
	cambio filtro de aire primario	cambio filtro de aire primario (limpiar residuos en el compartimiento de filtros dejados por el filtro secundario seguir referencia fabricante)
cambio filtro de aire secundario	cambio de filtro de aire secundario (seguir referencia fabricante)	
cambio filtro aceite	cambio de filtro aceite (seguir referencia fabricante)	
cambio filtro parador	cambio filtro separador (seguir referencia fabricante)	

verificación de correcto funcionamiento	inspección de sistema de pesaje	inspección de correcto pesaje con peso de referencia
condicionales	cambio de empaques líneas hidráulicas (orrin)	intervención en caso de presentar fuga
	cambio de empaquetadura cilindros hidráulicos	intervención en caso de presentar fuga
	cambio de empaquetadura orbitrol	intervención en caso de presentar fuga
	cambio empaquetadura control hidráulico	intervención en caso de presentar fuga
	cambio empaquetadura motor	intervención en caso de presentar fuga
	llenado de tanques de líquidos hidráulicos	intervención en caso de presentar fuga
	cambio de llantas o neumáticos	intervención en caso de presentar fuga

Plan de mantenimiento

Figura 24

Plan de mantenimiento

Frecuencia	Actividad	Responsable
	inspección niveles de liquido	OPERARIOS
	inspección de instrumentos eléctricos y testigos	OPERARIOS, TECNICO ELECTRICISTA
PM 1	inspección de estado de pala	OPERARIOS
	inspección de fugas	OPERARIOS
	inspección de estado de neumáticos	OPERARIOS
	inspección de pernos de articulación	OPERARIOS
	limpieza de filtros de aire secundario	OPERARIOS
	limpieza externa radiador	OPERARIOS
PM 2	lavado de maquinaria	OPERARIOS

		OPERARIOS
	engrase de totalidad de pernos y articulaciones	
PM 3	cambio de aceite de motor	cambio aceite de motor (seguir referencia fabricante)
	cambio de aceite de servo transmisión	cambio aceite servo transmisión (seguir referencia fabricante)
	cambio de aceite de transmisión	cambio aceite de transmisión (seguir referencia fabricante)
	cambio filtro de aire secundario	cambio de filtro de aire secundario (seguir referencia fabricante)
	cambio filtro aceite	cambio de filtro aceite (seguir referencia fabricante)
PM 4	cambio filtro de aire primario	cambio filtro de aire primario (limpiar residuos en el compartimiento de filtros dejados por el filtro secundario seguir referencia fabricante)
	cambio filtro parador	cambio filtro separador (seguir referencia fabricante)
PM 5	inspección sistema hidráulico	TECNICO MECANICA, TECNICO MECANICO ESPECIALISADO EN MAQUINARIA PESADA
	inspección sistema de frenos	TECNICO MECANICA, TECNICO MECANICO ESPECIALISADO EN MAQUINARIA PESADA
	inspección funcionamiento de motor y sistemas del mismo	TECNICO MECANICA, TECNICO MECANICO ESPECIALISADO EN MAQUINARIA PESADA
	inspección de chasis	TECNICO MECANICA, TECNICO MECANICO ESPECIALISADO EN MAQUINARIA PESADA
	inspección de sistema de pesaje	TECNICO MECANICA, TECNICO MECANICO ESPECIALISADO EN MAQUINARIA PESADA
condicionales	cambio de empaques líneas hidráulicas (orrin)	TECNICO MECANICA, TECNICO MECANICO ESPECIALISADO EN MAQUINARIA PESADA
	cambio de empaquetadura cilindros hidráulicos	TECNICO MECANICA, TECNICO MECANICO ESPECIALISADO EN MAQUINARIA PESADA
	cambio de empaquetadura orbitrol	TECNICO MECANICA, TECNICO MECANICO ESPECIALISADO EN MAQUINARIA PESADA
	cambio empaquetadura control hidráulico	TECNICO MECANICA, TECNICO MECANICO ESPECIALISADO EN MAQUINARIA PESADA
	cambio empaquetadura motor	TECNICO MECANICA, TECNICO MECANICO ESPECIALISADO EN MAQUINARIA PESADA

llenado de tanques de líquidos hidráulicos	TECNICO MECANICA, TECNICO MECANICO ESPECIALISADO EN MAQUINARIA PESADA
cambio de instrumentos o testigos electricos	TECNICO ELECTRICISTA
cambio de llantas o neumáticos	TECNICO MECANICA, TECNICO MECANICO ESPECIALISADO EN MAQUINARIA PESADA

9.4 Formatos en Excel

Control de lubricantes

Con base en un formato existente, se crea el siguiente cuadro de Excel que busca facilitar y agilizar el proceso de control de lubricantes (figura 25). La responsabilidad de este seguimiento está a cargo de Bairon, empleado de la empresa que cumple sus funciones de auxiliar mecánico en el área de taller (mina Carrancho).

El nuevo formato contiene el seguimiento de los diferentes lubricantes empleados en cada uno de los cargadores de manera independiente, logrando así conocer el consumo detallado de los diferentes aceites por cargador. De manera conjunta, esta información está relacionada con el inventario de lubricantes del taller, que da a conocer el estado del mismo a medida que estos se van consumiendo.


Este formato, al igual que todos los que se pretenden desarrollar, deben estar disponibles para su uso tanto en la parte operativa, como en la administrativa de la empresa, por lo cual deben estar anclados a la nube (OneDrive). Por tanto, este documento tiene como finalidad conservar la información de manera clara, detallada y accesible.

Esta labor debe ser realizada por el operario de cada cargador antes de su uso, por tanto, se recomienda hacerlo en el transcurso de calentamiento de la máquina para no ocupar tiempo de trabajo.

De acuerdo a lo anterior, la finalidad del control preoperacional es de dar visibilidad al estado de la maquinaria, dando lugar a predecir o evitar fallos en la misma y, conjuntamente, coordinar de manera rápida y justificada una intervención mecánica.

Figura 26

Formato preoperacional

		Gestion de mantenimiento de maquinaria													
		Formato de inspeccion preoperacional													
Proceso de prevencion															
Fecha:		Localizacion:													
Responsable:				Cargador nº:											
Item	Lunes		Martes		Miercoles		Jueves		Viernes		Sábado		Domingo		
	Bueno	Malo	Bueno	Malo	Bueno	Malo	Bueno	Malo	Bueno	Malo	Bueno	Malo	Bueno	Malo	
Luces															
Cabina															
Llantas															
Estado mecanico															
Otros															
Firma operador:															
Observaciones:															

9.5 Aspersiones para polvo

En el trabajo de campo se observó que el sistema actual empleado para evitar el polvo en las trituradoras moja el material con chorro de agua (figura 28), por tanto, se recomienda emplear aspersores de agua, para que se empleen gotas de muy pequeño tamaño que absorben el polvo y mojan en menor medida la piedra.

Figura 27

Inspección de sistema de mitigación de material particulado



En las siguientes imágenes se puede observar cómo el sistema de asperción que se está empleando humedece en gran parte el yeso, debido a los chorros y a varias pérdidas de goteo que tienen el sistema (figura 28).

Figura 28

Evidencias de pérdidas de agua en el primer sistema de mitigación de material particulado



Figura 29

Evidencias de pérdidas de agua en el primer sistema de mitigación de material particulado



Después de identificar esta situación, se requiere un diseño que pueda disminuir la cantidad de polvo que se produce al momento de hacer la trituración del yeso, además se construye e instala en la trituradora, para probar su funcionalidad comparada con la del sistema de aspersion anterior (figura 30 y 31).

Figura 30

Primer rediseño del sistema de mitigación de material particulado

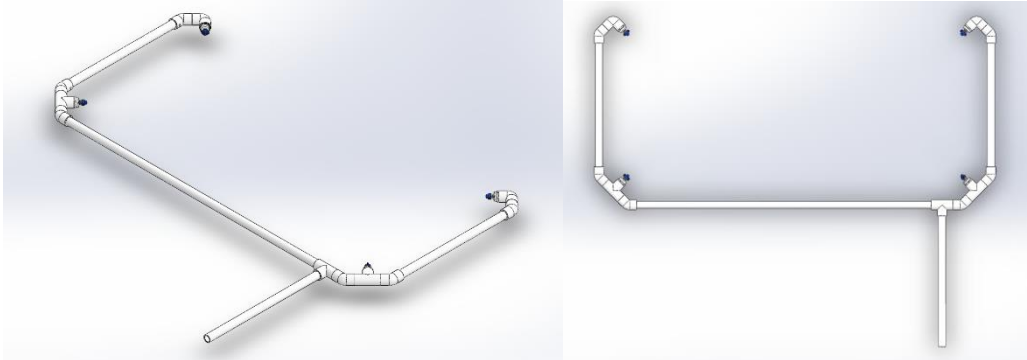


Figura 31

Instalación del primer rediseño de sistema de mitigación de material particulado

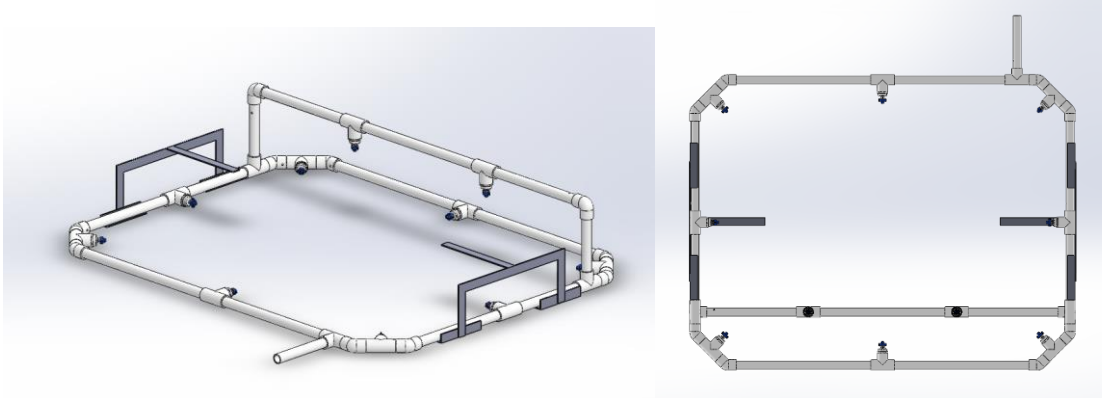


En las pruebas que se hicieron con este nuevo diseño, se observó que, con los nuevos nebulizadores de agua, se puede lograr mitigar la cantidad de polvo que produce la trituración del mineral. Sin embargo, el modelo anteriormente presentado necesitó una mejora para lograr mitigar correctamente la cantidad de polvo.

Debido a esto, se planteó y ejecutó este nuevo prototipo, que se escogió para poder rodear completamente los puntos por los que se puede esparcir el polvo (figura 32).

Figura 32

Segundo rediseño del sistema de mitigación de polvo



9.6 Regulador de presión del compresor del taller

Después de observar el método empleado para retirar el polvo de los filtros de aire (sopleteado), se recomendó emplear un regulador de presión para esta labor, ya que los filtros de aire no están diseñados para soportar las presiones de un compresor, acortando así la vida útil de los filtros, sometiéndolos a dichas presiones.

Por tanto, se instaló un regulador de presión para poder darle solución a esta observación, dado que si se sopletean los filtros a una baja presión (30 psi), la cual es la máxima presión que se debería utilizar al momento de hacer estos procedimientos, su vida útil aumentará (figura 33).

Figura 33

Regulador de presión para limpieza de filtros



9.7 Ventilador axial mina Carrancho

Tras conocer el histórico de fallas del ventilador axial ubicado en la mina El Carracho, se evidencia una última falla estructural presentada con su respectiva intervención. No obstante, se observa que la intervención realizada (soldadura de material de fundición) no es lo recomendado para reparar el daño (figura 34 y 35). En este sentido, se procede a realizar inspección visual de la soldadura, arrojando un resultado negativo con respecto a la fusión de pieza en cuestión. Posteriormente, se hace la recomendación de rediseño del sistema de transmisión de potencia y la apreciación de dimensionamiento, según criterios del libro *Mecánica de Fluidos* (Mott, 1996) (figura 36 y 37).

Figura 34

Base motor trituradora axial



Figura 35

Base motor ventilador axial



Figura 36

Modelado de ventilador axial con sistema de transmisión de potencia rediseñado

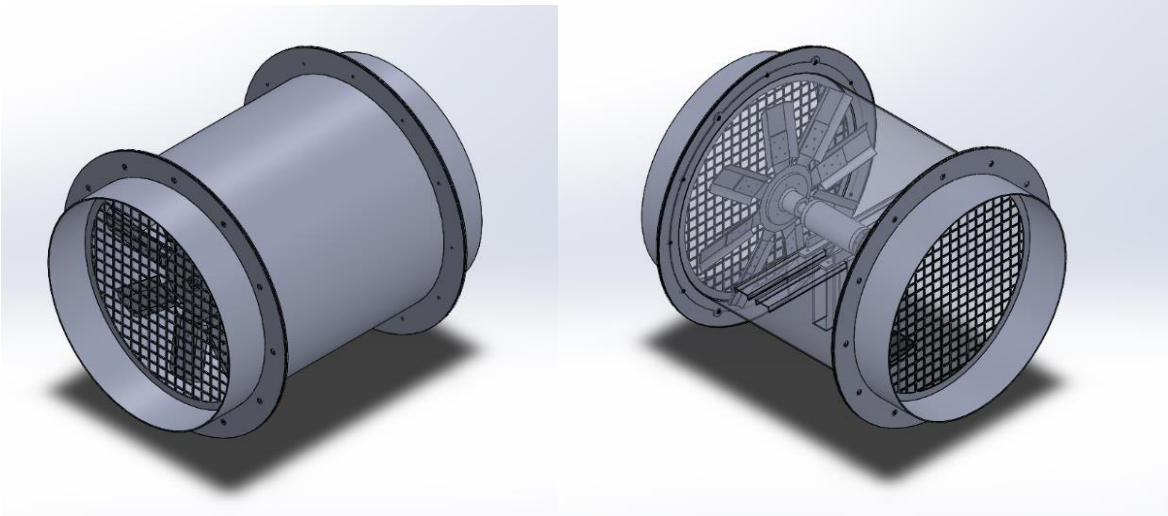
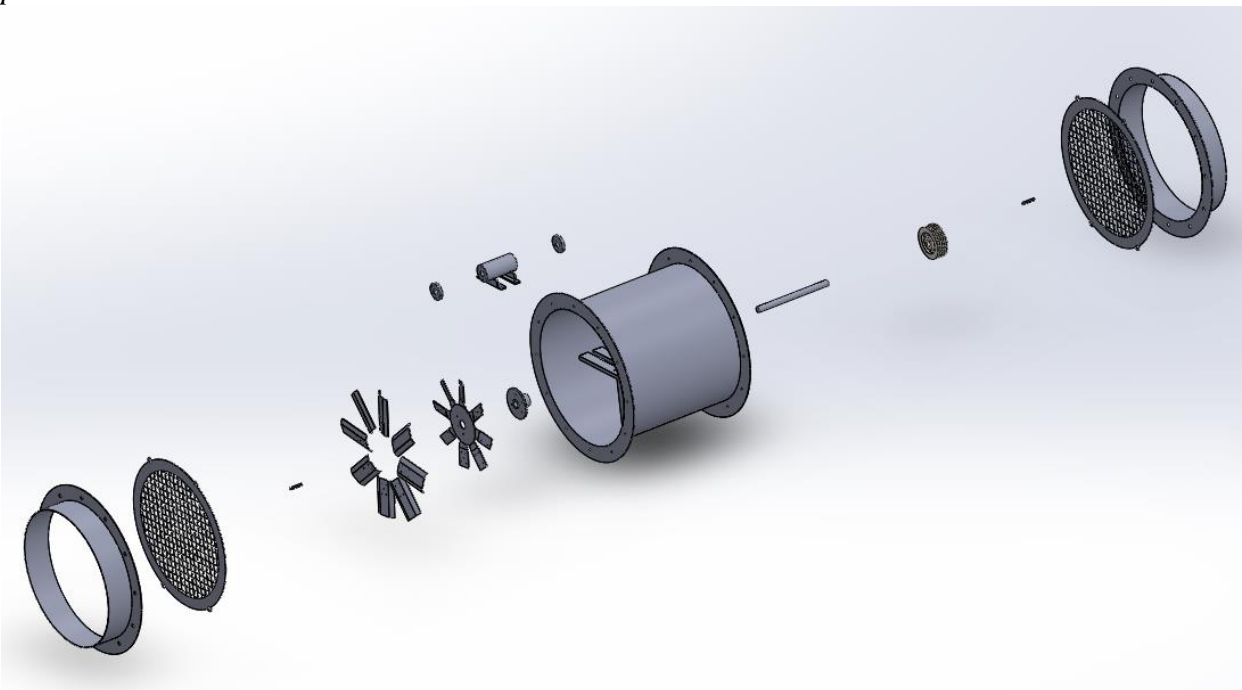


Figura 37

Vista explosionada del modelado de ventilador axial con sistema de transmisión de potencia rediseñado



9.8 Software de mantenimiento

En vista de la posibilidad de implementar un software de mantenimiento (APPING) en la empresa, para tener un seguimiento más detallado de los controles y procedimientos en los cuales está inmerso el mantenimiento. Por consiguiente, se procede a realizar dos trabajos: el primero consistió en revisar un software adquirido por la empresa años atrás, para determinar si esté era adecuado pues, de ser así, se tomarían las acciones necesarias para iniciar su funcionamiento (figura 38 y 39).

Figura 38

Ventana de inicio del software de mantenimiento APPING

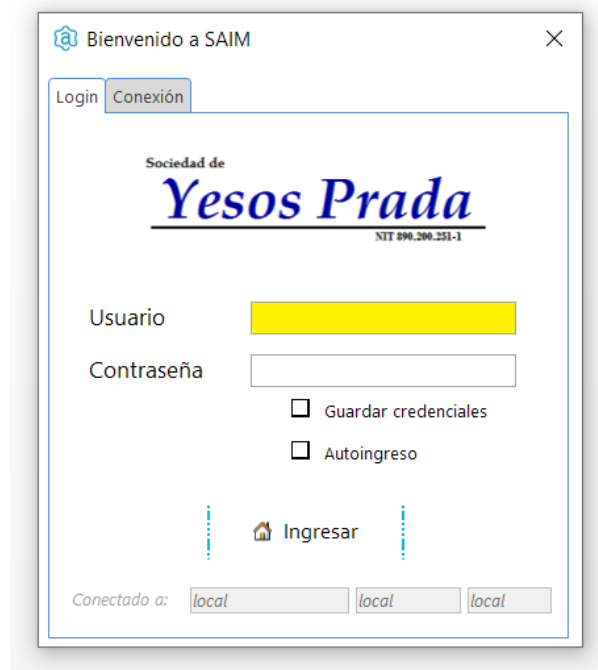
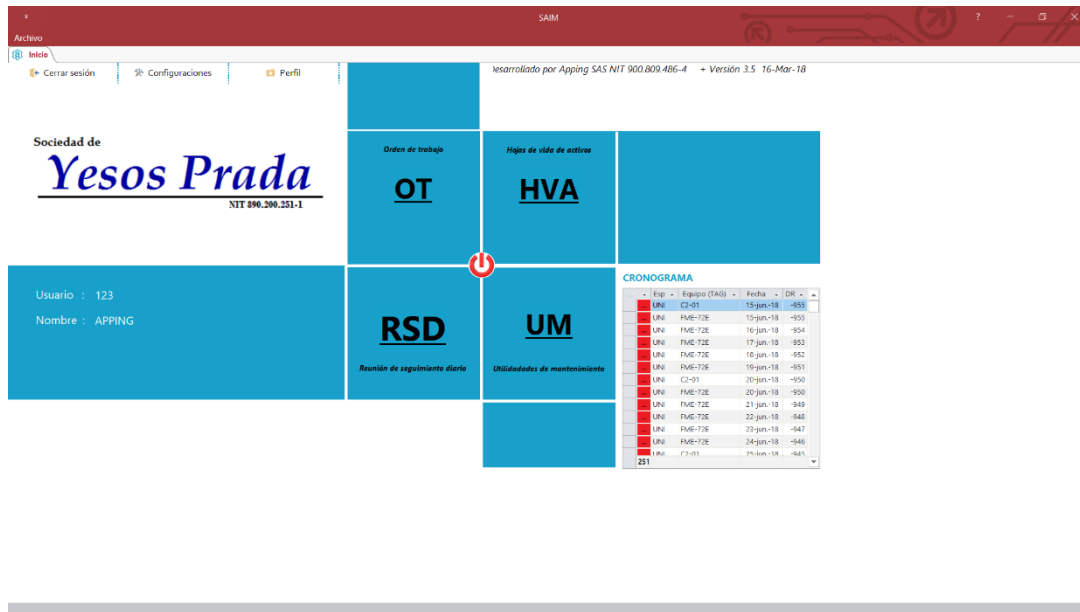


Figura 39

Ventana principal del software de mantenimiento APPING



Tras revisar dicho programa, se determinó no ser suficiente para las necesidades de la empresa, por ser un programa desarrollado para manejarse de manera local, además de tener limitaciones en las acciones de control de mantenimiento.

El segundo trabajo nace teniendo en cuenta el análisis del software actual y las características propias de la empresa, por lo que es indispensable definir un perfil del software de mantenimiento. Una de las necesidades específicas de la empresa para determinar el perfil es el manejo en línea (de manera simultánea) para reflejar en tiempo real el flujo de acciones de mantenimiento y, a su vez, se observen en el área contable.

Teniendo en cuenta lo anterior, es posible desarrollar un programa de mantenimiento desde una herramienta Office, para sí aprovechar los instrumentos que la

Se diseñó un formato de recibido para general el control y el soporte físico de los diferentes repuestos comprados por el área de Compras y entregados al área de Mantenimiento (figura 42).

10 Conclusiones

La ejecución de las actividades planteadas en este proyecto, generaron el espacio para analizar los resultados, y así, llegar a las siguientes conclusiones y recomendaciones.

- se evidencia falencia en la recolección de datos correspondientes a los gastos generados por las intervenciones mecánicas a los cargadores.
- Se identifican factores que dificultan el flujo de información del área de mantenimiento hacia el área administrativa.

De acuerdo con lo anterior, se recomienda:

- Implementar herramientas que faciliten el manejo de información.
- General controles que le permitan tener información suficiente para que el uso de la misma sea aprovechable

11 Lista de referencias

Cuberos R., (2007) *Métodos de diseño e investigación*. Postgrado de arquitectura. Consultado 18/08/2020. <https://es.slideshare.net/ricardocuberos/metodos-de-diseo-clase-5>

Mott, R, L, (1996) *Mecánica de fluidos*, Naucalpan, Estado de México, México, Prentice hall hispanoamerica, S.A.

12 Anexos

12.1 Carta aprobación plan de trabajo.



Bucaramanga, 21 de agosto de 2020

Señores

Universidad Pontificia Bolivariana - Seccional Bucaramanga
Facultad de Ingeniería Mecánica
Ciudad

Asunto: Aprobación plan de trabajo.

Reciba un cordial saludo.

La SOCIEDAD DE YESOS PRADA LTDA. con NIT. 890.200.251-1 se permite informar, por medio del presente comunicado, la aprobación del plan de trabajo presentado por el joven, JULIÁN MAURICIO PARDO MANCILLA, identificado con cédula 1098770016 y estudiante de la Facultad de Ingeniería Mecánica de la Universidad Pontificia Bolivariana — Seccional Bucaramanga, para la realización de sus prácticas profesionales dentro de nuestra empresa.

Atentamente,


Javier Prada Cardenas
Coordinador Administrativo


12.2 Carta aprobación práctica



Bucaramanga, 21 de agosto de 2020

Señores

Universidad Pontificia Bolivariana - Seccional Bucaramanga
Facultad de Ingeniería Mecánica
Ciudad

Asunto: Aprobación plan de trabajo.

Reciba un cordial saludo. La SOCIEDAD DE YESOS PRADA LTDA. con NIT. 890.200.251-1 se permite informar, por medio del presente comunicado, la aprobación de la realización de las prácticas profesionales universitarias del joven, JULIÁN MAURICIO PARDO MANCILLA, identificado con cédula 1098770016 y estudiante de la Facultad de Ingeniería Mecánica de la Universidad Pontificia Bolivariana — Seccional Bucaramanga, en nuestra empresa.

- De esta manera, se especifica que el estudiante:
- Desarrollará actividades relacionadas al mantenimiento de los equipos y maquinaria pesada.
- El horario establecido para el cumplimiento de dichas actividades es de lunes a viernes de 8:00 a.m. a 12:00 m. y de 2:00 a 6:00 p.m. y los sábados de 10:00 a.m. a 4:00 p.m. • Su ejercicio práctico tendrá una duración de 6 meses a partir del 1^o de septiembre del año en curso.

Atentamente,


Javier Prada Cárdenas
Coordinador Administrativo

3.3 Hoja de vida supervisor



FRANCISCO JOSE CASTILLO DURAN

INGENIERO DE MINAS

RESUMEN PROFESIONAL

Soy una persona con la idoneidad de desarrollar cualquier cargo en el ámbito técnico, administrativo y comercial, con excelentes valores y respeto por las personas, habilidad para trabajar en equipo, en la toma de decisiones y capacidad de liderazgo; comprometido con los objetivos a lograr, siempre buscando la mejora continua de las actividades a desarrollar.

CONTACTO

País. Colombia
Ciudad. Bucaramanga
Dirección. Carrera 17 A # 64-05 La Ceiba
Celular. 3124696515
e-mail. ingcast4@gmail.com

HISTORIA LABORAL

SOCIEDAD DE YESOS PRADA LTDA.
CARGO. INGENIERO DE MINAS. MARZO 2015-ACTUALIDAD
EXPLOTACIÓN MINERA SUBTERRÁNEA Y CIELO ABIERTO - MINERÍA DE YESO

GRUPO CS – SERTIC S.A.S
CARGO. COORDINADOR TÉCNICO. SEPTIEMBRE DE 2014 – DICIEMBRE DE 2014
CONVENIO INTERADMINISTRATIVO N° 211045. FISCALIZACIÓN INTEGRAL DE LOS TÍTULOS MINEROS.

GRUPO CS – SERTIC S.A.S
CARGO. INGENIERO DE MINAS - AUDITOR MINERO. OCTUBRE 2012-AGOSTO 2014
CONVENIO INTERADMINISTRATIVO N° 211045. FISCALIZACIÓN INTEGRAL DE LOS TÍTULOS MINEROS.

ASESORÍAS MINERAS LINA MARCELA CLAVIJO
CARGO. INGENIERO DE MINAS – ASESOR . FEBRERO – AGOSTO DE 2012

SECRETARIA DE MINAS Y ENERGÍA DE NORTE DE SANTANDER
CARGO. INGENIERO DE MINAS - INGENIERO FISCALIZADOR. SEPTIEMBRE 2009-DICIEMBRE 2011
ÁREA DE FISCALIZACIÓN Y SEGUIMIENTO MINERO.

HISTORIAL DE EDUCACION

ESTUDIOS UNIVERSITARIOS

INGENIERO DE MINAS. Universidad Francisco De Paula Santander. UFPS. Cúcuta Norte de Santander. Agosto de 2008.

DIPLOMADO

AUDITOR INTERNO SG-SST. ISO45001:2008-DECRETO 1072:2015-ISO 19011:2008. GLOBAL TRAINING COLOMBIA S.A.S. Agosto 2020.

SISTEMAS DE GESTION EN MINERIA SUBTERRANEA. Universidad Nacional de Colombia - Agencia Nacional de Minería. Bucaramanga. Diciembre 2019.

GESTION AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Escuela Superior de Administración Pública – ESAP, regional Cúcuta Norte de Santander. 2011.

ESPECIALIZACION

ESPECIALIZACION TECNOLOGICA EN GESTION DE PROYECTOS. Servicio Nacional de Aprendizaje, SENA, Regional Cúcuta Norte de Santander. 2012.

MAGISTER

MÁSTER OFICIAL EN SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTION DE LA PREVENCIÓN DE RIEGOS LABORALES, LA CALIDAD, EL MEDIO AMBIENTE Y LA RESPONSABILIDAD SOCIAL CORPORATIVA – Universidad Internacional de La Rioja (Unir - España) - Mayo 2014.

3.4 Contrato laboral

CONTRATO DE TRABAJO TERMINO FIJO INFERIOR A UN AÑO

NOMBRE DEL EMPLEADOR:	SOCIEDAD DE YESOS PRADA LTDA
DIRECCION DEL EMPLEADOR:	CARRERA 21 #53-44
NOMBRE DEL TRABAJADOR:	JULIAN MAURICIO PARDO MANCILLA
DOCUMENTO DE IDENTIDAD:	1.098.770.016 DE BUCARAMANGA
DIRECCION DEL TRABAJADOR:	BUCARAMANGA
FECHA DE NACIMIENTO Y NACIONALIDAD:	24 DE MAYO 1995, COLOMBIANO
CARGO:	SOPORTE DE MANTENIMIENTO MECÁNICO
SALARIO:	UN (1) SALARIO MÍNIMO LEGAL VIGENTE (\$877.803) MCTE.
MONEDA:	PESOS COLOMBIANOS
PERIODOS DE PAGO:	MENSUAL
FECHA DE INICIACION DE LABORES:	01 DE SEPTIEMBRE DE 2020.
DURACION DEL CONTRATO:	SEIS (6) MESES
VENCE EL DÍA:	28 DE FEBRERO DE 2021
LUGAR DONDE DESEMPEÑARA LAS LABORALES:	LOS SANTOS, SANTANDER
CIUDAD DONDE HA SIDO CONTRATADO EL TRABAJADOR:	BUCARAMANGA, SANTANDER

Entre EL EMPLEADOR y EL TRABAJADOR, de las condiciones ya dichas, identificados como aparece al pie de sus firmas, se ha celebrado el presente contrato individual de trabajo, regido por las siguientes cláusulas:

PRIMERA: OBJETO: EL EMPLEADOR contrata los servicios personales de EL TRABAJADOR para desempeñar el cargo de SOPORTE DE MANTENIMIENTO MECÁNICO, a partir del día 01 de SEPTIEMBRE de 2020, en un horario establecido para la empresa, el cual no superara las cuarenta y ocho horas semanales. **SEGUNDA. OBLIGACIONES.** a) Colocar al Servicio del EMPLEADOR toda la capacidad normal de trabajo, de manera exclusiva, en el desempeño de las funciones propias del cargo desempeñado y las labores conexas y complementarias del mismo, en consideración con las órdenes e instrucciones que le imparta el empleador y sus representantes. b) No prestar Directa ni indirectamente servicio o labores a otros empleadores y no trabajar por cuenta propio en el mismo oficio durante la vigencia del presente contrato. c) A laborar la jornada ordinaria y dentro de los turnos y horario estipulado en este contrato pudiendo el empleador efectuar ajustes o cambios de horario cuando lo estime conveniente. d) A cuidar y dar buen uso de las herramientas y equipos que se le entreguen para el desempeño de las labores y a responder por el inventario de herramientas y equipos entregados para el desarrollo de sus funciones, el cual hace parte del presente contrato. e) A mantener la confidencialidad de la información que llegare a tener como consecuencia del desarrollo de las actividades dentro del presente contrato. f) A cumplir con las exigencias establecidas para el desarrollo de las labores en los plazos establecidos, teniendo en cuenta los requerimientos de que se hagan por el empleador, generando su incumplimiento la terminación del contrato g) A cumplir las funciones y responsabilidades definidas en el Manual de Funciones de SOCIEDAD DE YESOS PRADA LTDA, para el cargo desempeñado y las demás funciones que se designen por el jefe inmediato, que estén de acuerdo a la responsabilidad del cargo desempeñado. h) A cumplir con las demás obligaciones consagradas en el Art. 58 del Código Sustantivo del Trabajo y a no realizar las prohibiciones contenidas en el Art. 60 del C.S.T. i) a no promocionar bajo ningún concepto comercial o legal, marca o nombre comercial de entidad o producto alguno durante la ejecución del presente contrato. **PARAGRAFO PRIMERO: OBLIGACION PRINCIPAL** El trabajador se obliga frente al Empleador en el sentido de que su OBLIGACION PRINCIPAL en la labor que realiza en las instalaciones de la empresa en su actividad como soporte de mantenimiento mecánico. **TERCERA: REMUNERACIÓN.** El empleador pagará a EL TRABAJADOR por la prestación de sus servicios el salario indicado, pagadero en las oportunidades también señaladas arriba. Dentro de este pago se encuentra incluida la remuneración de los descansos dominicales y festivos de que tratan los Capítulos I, II y III del Título VII del C.S.T. Se aclara y se conviene que en los casos que los que EL TRABAJADOR devengue comisiones o cualquier otra modalidad de salario variable, el 82.5% de dichos ingresos, constituye remuneración de la labor realizada, y el 17.5% restante está destinado a remunerar el descanso en los días dominicales y festivos de que tratan los Capítulos I y II del Título VII del C.S.T. **PARAGRAFO PRIMERO:** El Transporte al trabajador será brindado directamente por la empresa, razón por la cual no se le reconocerá subsidio de transporte al trabajador, mientras

la empresa le brinde dicho servicio. **CUARTA: DURACIÓN DEL CONTRATO.** El término inicial de duración del contrato será el señalado arriba. Si antes de la fecha de vencimiento de este término, ninguna de las partes avisare por escrito a la otra su determinación de no prorrogar el contrato, con antelación no inferior a treinta (30) días, éste se entenderá prorrogado por un período igual al inicialmente pactado. Tratándose de un Contrato a Término Fijo Inferior a un Año, únicamente podrá prorrogarse sucesivamente el contrato hasta por tres (3) períodos iguales o inferiores, al cabo de los cuales el término de renovación no podrá ser inferior a un año y así sucesivamente. Vacaciones y Prima de Servicios. En cumplimiento de lo previsto en el Artículo 46 de C.S.T., modificado por el Artículo 3° de la Ley 50/90, EL TRABAJADOR tendrá derecho al pago de vacaciones y prima de servicios en proporción al tiempo laborado, cualquiera que éste sea. **QUINTA: TRABAJO NOCTURNO, SUPLEMENTARIO, DOMINICAL Y/O FESTIVO.** Todo trabajo nocturno, suplementario o en horas extras y todo trabajo en domingo o festivo en los que legalmente debe concederse descanso, se remunerará conforme a la Ley. Para el reconocimiento y pago del trabajo suplementario, nocturno, dominical o festivo, EL EMPLEADOR o sus representantes deberán haberlo autorizado previamente por escrito. Cuando la necesidad de este trabajo se presente de manera imprevista o inaplazable, deberá ejecutarse y darse cuenta de él por escrito, a la mayor brevedad, al EMPLEADOR o a sus representantes para su aprobación. EL EMPLEADOR, en consecuencia, no reconocerá ningún trabajo suplementario, o trabajo nocturno o en días de descanso legalmente obligatorio que no haya sido autorizado previamente o que, habiendo sido avisado inmediatamente, no haya sido aprobado como queda dicho. **SEXTA: JORNADA DE TRABAJO.** EL TRABAJADOR se obliga a laborar la jornada máxima legal, salvo estipulación expresa y escrita en contrario, en los turnos y dentro de las horas señaladas por EL EMPLEADOR, en el horario estipulado en este contrato de trabajo, pudiendo hacer ésto ajustes o cambios de horario cuando lo estime conveniente. Por el acuerdo expreso o tácito de las partes, podrán repartirse total o parcialmente las horas de la jornada ordinaria, con base en lo dispuesto por el Artículo 164 del C.S.T., modificado por el Artículo 23 de la Ley 50/90, teniendo en cuenta que los tiempos de descanso entre secciones de la jornada no se computan dentro de la misma, según el Artículo 167 Ibidem. **PÁRAGRAFO PRIMERO:** El trabajador laborará una jornada de medio tiempo. **SEPTIMA: PERIODO DE PRUEBA.** El periodo de prueba del presente contrato será de UNA QUINTA PARTE DEL CONTRATO. Durante este periodo, tanto EL EMPLEADOR como EL TRABAJADOR podrán terminar el contrato en cualquier momento, sin que se cause el pago de indemnización alguna, en forma unilateral, de conformidad con el Artículo 80 del C.S.T., modificado por el Artículo 3° del Decreto 617/54. **OCTAVA: TERMINACION UNILATERAL.** Son justas causas para dar por terminado unilateralmente este contrato, por cualquiera de las partes, las enumeradas en los Artículos 62 y 63 de C.S.T., modificado por el Artículo 7° del Decreto 2351/65 y además, por parte del EMPLEADOR, las faltas que para el efecto se han calificado como graves en reglamentos y demás documentos que contengan reglamentaciones, órdenes, instrucciones o prohibiciones de carácter general o particular, pactos, convenciones colectivas, laudos arbitrales y las que expresamente convengan calificar así en escritos que formarán parte integrante del presente contrato. Expresamente se califican en este acto como faltas graves: a) el no cumplimiento de la obligación principal pactada en el presente contrato, b) la violación a las obligaciones y prohibiciones contenidas en la cláusula segunda del presente contrato y c) el incumplimiento de las funciones del Manual de Funciones que para el cargo se han establecido, de la misma forma la violación al acuerdo de confidencialidad el cual hace parte del presente contrato. **NOVENA: MODIFICACIONES DE LAS CONDICIONES LABORALES.** EL TRABAJADOR acepta desde ahora expresamente todas las modificaciones de sus condiciones laborales determinadas por EL EMPLEADOR en ejercicio de su poder subordinante, de sus condiciones laborales, tales como la jornada de trabajo, el lugar de prestación de servicios el cual podrá ser en la ciudad de Bucaramanga u otras ciudades donde el empleador requiera de la prestación de los servicios, acepta también el cargo u oficio y/o funciones y la forma de remuneración, siempre que tales modificaciones no afecten su honor, dignidad o sus derechos mínimos, ni impliquen desmejoras sustanciales o graves perjuicios para él, de conformidad con lo dispuesto por el Artículo 23 del C.S.T. modificado por el Artículo 1° de la Ley 50/90. Los gastos que se originen con el traslado de lugar de prestación del servicio serán cubiertos por EL EMPLEADOR, de conformidad con el Numeral 8° del Artículo 57 del C.S.T. y de conformidad con los reglamentos que tiene la empresa para el reconocimiento de estos. **DECIMA: DIRECCION DEL TRABAJADOR.** EL TRABAJADOR se compromete a informar por escrito a EL EMPLEADOR cualquier cambio de dirección, teniéndose como suya para todos los efectos, la última que haya reportado por escrito al EMPLEADOR. El trabajador se compromete a informar por escrito la cuenta bancaria donde se consignará el valor de la nómina. **DECIMA PRIMERA: FACTORES NO SALARIALES.** Para efectos del Artículo 15 de la Ley 50 de 1.990, se ha convenido de manera expresa que los siguientes beneficios y auxilios extralegales no serán constitutivos de salario, no se tendrán en cuenta como factores salariales para ningún efecto laboral: Bonificaciones semestrales, prima de

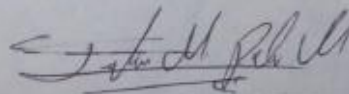
liberalidad de la Empresa, auxilios y servicios educativos, auxilio fúnebre, auxilios y servicio médicos, calzado, uniformes y ropa de labor entregada en forma extralegal, viáticos de transporte, auxilios de gasolina, suministros en especie de alimentación con relación a su valor comercial y en general cualquier otro beneficio o auxilio otorgado en forma extralegal por la Empresa. **DECIMA SEGUNDA: CLAUSULA PENAL PREAVISO:** Las partes contratantes establecen que en el evento en que el trabajador desee dar por terminado el presente contrato de trabajo antes del vencimiento del término por cualquier causa, este se obliga a preavisar al Empleador con treinta (30) días de anticipación, y en evento en que no lo hiciera el trabajador se obliga a reconocer a el empleador a título de indemnización, una suma equivalente a treinta (30) días de salario, valor que autoriza el trabajador al empleador descuenta al trabajador de la liquidación final de sus prestaciones sociales. **DECIMA TERCERA: EFECTOS:** El presente contrato reemplaza en su integridad y deja sin efecto cualquier otro contrato, verbal o escrito, celebrado entre las partes con anterioridad, pudiendo las partes convenir por escrito modificaciones al mismo, las que formaran parte integrante de este contrato. **DECIMA CUARTA:** Este contrato ha sido redactado estrictamente de acuerdo con la ley y la jurisprudencia y será interpretado de buena fe y en constancia con el C.S.T., cuyo objeto, definido en el Artículo 1º, es lograr la justicia en las relaciones entre EMPLEADORES Y EMPLEADOS dentro del espíritu de coordinación económica y equilibrio social.

Para constancia se firma en dos ejemplares del mismo tenor y valor, ante testigos, un ejemplar de los cuales recibe EL TRABAJADOR en este acto, en la ciudad y fecha que se indican a continuación:

Ciudad y Fecha: Bucaramanga, 26 de agosto de 2020.



HERVIN PRADA MEZA
Representante Legal
C.C. 13.846.376



JULIAN MAURICIO PARDO
C.C. 1.098.770.016