

**UNIVERSIDAD ANTONIO RUIZ DE MONTOYA**

Facultad de Ingeniería y Gestión



**UARM**

Universidad  
Antonio Ruiz  
de Montoya

**PROPUESTA DE MEJORA EN LA GESTIÓN DEL SERVICIO  
DE MANTENIMIENTO – LUBRICACIÓN DE LA EMPRESA  
MAQUINARIA E INGENIERÍA METALMECÁNICA S.A. EN LA  
CIUDAD DE AREQUIPA - 2019**

Trabajo de investigación para optar por el Grado Académico de Bachiller en  
Ingeniería Industrial

**KEVIN GUSTAVO BEJAR PILCO**

**PATRICIO ANDRÉ ZEGARRA BALLÓN CARBAJAL**

Asesor

**José Javier Zavala Fernández**

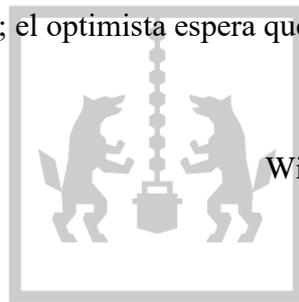
**Lima – Perú**

**Junio – 2022**

## EPÍGRAFE

“El pesimista se queja del viento; el optimista espera que cambie; el realista  
ajusta las velas.”

William George Ward



## DEDICATORIA

A mis padres y abuela, Luis, Roxana y Tarcila quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía.

A mi abuelo, que quizás y no pude despedirme directamente de él, ni decirle cuánto lo quería, pues quizás no recordaba quién era, porque su memoria había partido antes que él. Sin embargo, hoy tengo la valentía de dedicarle algunas líneas que sé que leerá donde quiera que esté. Gracias Frankz.

Patricio

El presente trabajo lo dedico principalmente a Dios, y a mi familia por haber sido mi apoyo a lo largo de toda mi carrera universitaria y a lo largo de mi vida. A todas las personas especiales que me acompañaron en esta etapa, aportando a mi formación tanto profesional y como ser humano.

Kevin

## AGRADECIMIENTOS

Parece como si nunca hubiéramos estado en paz, siempre batallando por cualquier cuestión, sin embargo, siempre llegaron los momentos en los que nuestra lucha cesó e hicimos una tregua para lograr metas conjuntas.

Les agradezco no solo por estar presentes aportando cosas a mi vida, sino por los grandes lotes de felicidad y diversas emociones que siempre me han causado.

Gracias hermanos, Marcelo y Joaquín.

Patricio

El presente trabajo agradezco a Dios por ser mi guía y acompañarme en el transcurso de mi vida, brindándome paciencia y sabiduría para culminar con éxito mis metas propuestas.

A mis padres por ser mi pilar fundamental y haberme apoyado incondicionalmente, pese a las adversidades e inconvenientes que se presentaron.

De manera especial a mis asesores de tesis, por haberme guiado, no solo en la elaboración de este trabajo, sino a lo largo de mi carrera universitaria y haberme brindado el apoyo para desarrollarme profesionalmente.

Kevin

## RESUMEN

La presente investigación “Propuesta de Mejora de Gestión del Servicio Mantenimiento – Lubricación de la empresa Maquinaria e Ingeniería MetalMecánica S.A.” busca realizar la mejora en la gestión del servicio mantenimiento – lubricación mediante las propuestas de contratación de un Planner de mantenimiento, capacitaciones e implementación de documentos estandarizados. La determinación de los principales problemas se efectuó con métodos de la observación directa, análisis documental y un cuestionario.

Esto se efectúa con el propósito principal de aumentar el índice de cumplimiento de actividades por servicios que se ven afectados directamente por fallas en la distribución de recursos, capacidad técnica o inexistencia documentaria, el cumplimiento de servicios en el año 2018 fue de tan solo el 81.30%.

Se procedió a efectuar la propuesta y se determinó que el índice de cumplimiento de actividades puede aumentar hasta un 94.63% el cual representaría un aumento en las ganancias de aproximadamente el 13.33%, es decir, USD \$ 23,472.00.

Finalmente, se determinó que la contratación de un planner de mantenimiento, capacitación de trabajadores e implementación de documentos estandarizados resultan siendo muy efectivas debido a que se mejorarán todos los servicios de la empresa, no solo en el servicio de mantenimiento – lubricación en donde está enfocado la investigación.

**PALABRAS CLAVE:** Propuesta de Mejora, Gestión de Servicio, Servicio de Lubricación.

## ABSTRACT

The following research “Proposal Improvement of Management of Maintenance – Lubrication service in the company Maquinaria e Ingeniería MetalMecánica S.A.” seeks to make the improvement of Maintenance – Lubrication service through the proposals of hiring a maintenance planner, training and implementation of standardized documents. The determination of the main problems was made with methods of direct observation, documentary analysis and questionnaire.

This was made with the main purpose of increasing the index of fulfillment of activities for services that are directly affected by failures in the distribution of resources, technical capacity or documentary inexistence, the service fulfillment in the year 2018 was only 81.30%

The proposal was proceeded and it was determined that the activity fulfillment index could increase up to 94.63%, which would represent an increase in economic gains of approximately 13.33%, that is USD \$ 23,472.00.

Finally, it was determined that the hiring of a maintenance planner, worker training and implementation of standardized documents are very effective because all the company’s service will be improved, not only the Maintenance – Lubrication service where the investigation is focused on.

**KEYWORDS:** Improvement Proposal, Service Management, Lubrication Service.

## NOMENCLATURA

PP: Bombas

MA: Magnetos

CV: Fajas Transportadoras

SC: Zarandas

DV: Divisores

FE: Feeder

HPGR: Trituradora de rodillos de alta presión

SSOMA: Seguridad Salud Ocupacional y Medio Ambiente

RC: Residente Concentradora

PMCV: Planer de mantenimiento Cerro Verde

SO: Supervisor Operaciones Lubricación

ML: Mecánico Líder

OM: Operadores Mecánicos

H-H: Horas hombre

OT: Ordenes de Trabajo

RRHH: Recursos Humanos



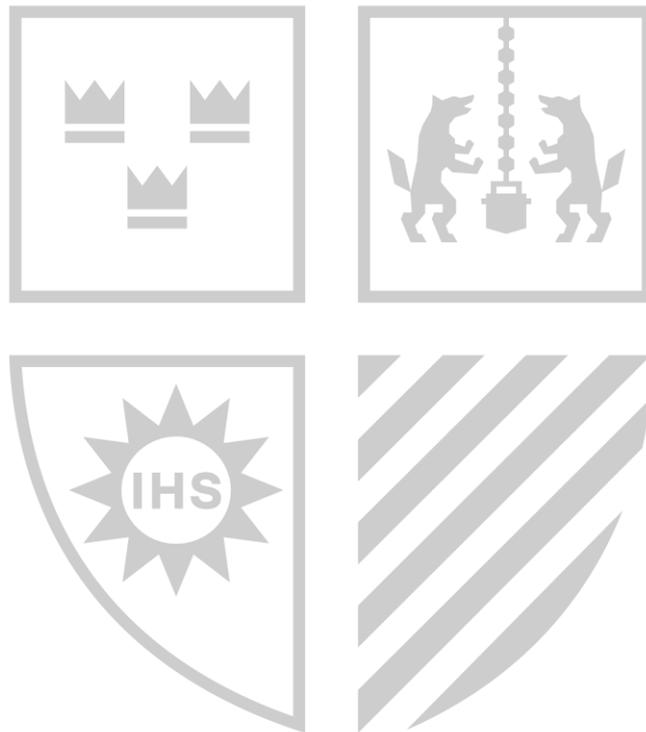
## TABLA DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN .....	20
1. CAPÍTULO I: ANTECEDENTES GENERALES .....	22
1.1 Antecedentes .....	22
1.1.1 Planteamiento del Problema .....	22
a) Descripción .....	22
b) Tipo de Problema .....	23
1.1.2 Objetivos .....	23
a) Objetivo General .....	23
b) Objetivos Específicos .....	23
1.1.3 Justificación .....	24
a) Justificación Teórica .....	24
b) Justificación Práctica .....	24
c) Justificación Metodológica .....	24
1.1.4 Variables e Indicadores .....	24
1.1.5 Limitaciones .....	25
a) Lo que se quiere hacer .....	25
b) Lugar donde se realizará .....	25
1.1.6 Planteamiento Metodológico .....	25
a) Técnicas .....	25
i. Observación .....	26
ii. Análisis Documental .....	26
iii. Cuestionario .....	26

2	CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO .....	27
2.1	Propuesta de Mejora .....	27
2.2	Servicio .....	28
2.3	Mantenimiento .....	28
2.4	Lubricación .....	29
2.5	Gestión Documental .....	29
2.5.1	Documentos en la Organización .....	29
2.6	Herramientas de Control de Procesos .....	29
2.6.1	Diagrama de Causa y Efecto .....	29
2.6.2	Histograma .....	31
2.6.3	Diagrama de Flujo .....	32
2.6.4	Diagrama de Pareto .....	33
2.7	Gestión Documentaria .....	34
2.7.1	Procesos de Gestión Documentaria .....	35
a)	Orden de Trabajo .....	35
b)	Reportes .....	36
c)	Solicitud .....	36
d)	Fichas .....	36
e)	Control estadístico .....	37
3	CAPÍTULO III: LA EMPRESA .....	38
3.1	Generalidades de la Empresa .....	38
3.1.1	Descripción y Ubicación .....	38
3.1.2	Misión y Visión .....	39
a)	Misión .....	39
b)	Visión .....	39
3.1.3	Organigrama General .....	40
3.1.4	Actividades Principales .....	41
a)	Diseño e Ingeniería .....	41

b) Fabricación .....	41
c) Montaje .....	41
d) Mantenimiento .....	42
e) Maestranza .....	42
3.1.5 Principales Productos y/o Servicios .....	42
3.1.6 Principales Clientes .....	44
4 CAPÍTULO IV: DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DE LA EMPRESA.....	45
4.1 Análisis de Capital Humano .....	45
4.1.1 Recurso Humano .....	45
4.1.2 Análisis de Procesos.....	46
a) Proceso de Solicitud para Servicio Mantenimiento – Lubricación ....	46
b) Proceso de Desarrollo de Servicio .....	49
4.1.3 Área de Mantenimiento – Lubricación.....	52
a) Organigrama.....	52
4.1.4 Observación y Análisis Documental .....	52
a) Observación.....	52
b) Análisis Documental .....	53
i. Cantidad de Mantenimiento por Servicio.....	54
ii. Reconocimiento de Causas .....	56
iii. Análisis de tiempos.....	57
4.1.5 Cuestionario .....	61
a) Elaboración del Cuestionario .....	61
4.1.6 Diagrama de Ishikawa.....	76
4.1.7 Diagrama de Pareto .....	78
4.1.8 Indicadores Actuales .....	80
4.1.9 Análisis de Problema.....	81
5 CAPÍTULO V: PROPUESTA DE MEJORA .....	83
5.1 Soluciones Planteadas .....	83
5.1.1 Soluciones Planteadas al problema de deficiencia en RRHH.....	84
a) Propuesta de Contratación Planner de Mantenimiento .....	84
b) Propuesta de Capacitación Operadores Mecánicos.....	86

i.	Inducción al inicio de la Relación Laboral.....	86
ii.	Capacitaciones anuales a los trabajadores .....	86
iii.	Capacitación anual de Personal Operativo .....	87
iv.	Programación anual de Capacitaciones Personal Operativo.....	88
v.	Capacitación Anual de Personal Ejecutivo.....	88
vi.	Programación anual de Capacitaciones Personal Ejecutivo .....	89
vii.	Costo Aproximado .....	89
viii.	Costo Aproximado Personal Operativo.....	89
ix.	Costo Aproximado Personal Ejecutivo.....	90
x.	Costo aproximado Propuesta planteada al problema de RRHH.....	91
5.1.2	Propuesta de estandarización de procedimientos.....	91
a)	Procedimientos .....	91
b)	Por Equipos .....	92
5.1.3	Soluciones Planteadas al Problema ausencia de Documentación .....	93
a)	Elaboración de Documentos para Gestión .....	93
i.	Documentos a Implementar.....	93
ii.	Matriz de Responsabilidades .....	94
iii.	Control de Documentación .....	95
6	<b>CAPÍTULO VI: ESTUDIO ECONÓMICO</b> .....	98
6.1	Costo – Beneficio.....	98
6.1.1	Costo de las Propuestas .....	98
6.1.2	Beneficios de la Propuesta .....	98
a)	Beneficios Cuantitativos.....	99
i.	Evaluación de la propuesta en el año 2019 .....	100
ii.	Análisis de Ingresos año sin Propuesta vs año con Propuesta.....	103
b)	Indicadores Estimados.....	104
f)	Beneficios Cualitativos .....	104
	<b>CONCLUSIONES</b> .....	106
	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	108
	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	109

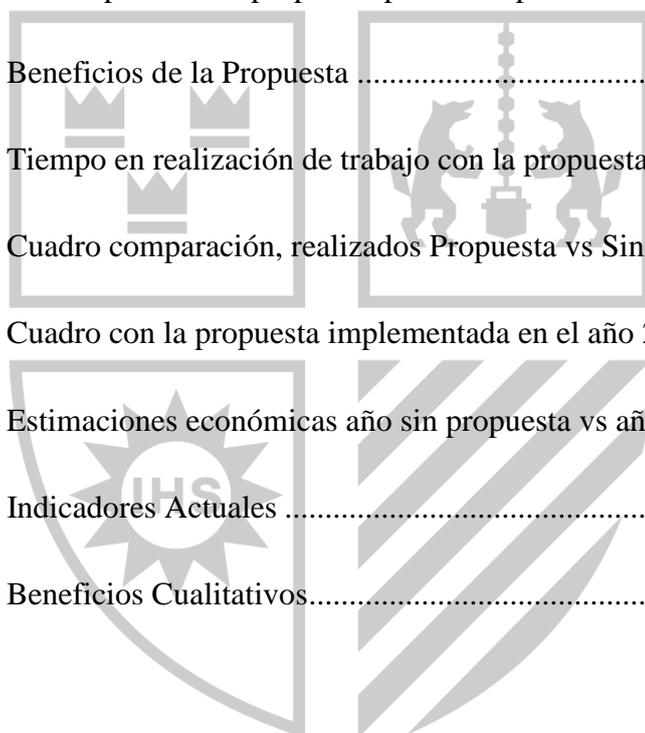


## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Variables e Indicadores. ....	24
Tabla 2: Trabajos que se realizan servicio Mantenimiento – Lubricación. ....	43
Tabla 3: Distribución de Personal en el área de gerencia de Proyectos. ....	45
Tabla 4: Historial de servicios Mantenimiento - Lubricación año 2018 .....	55
Tabla 5: Reporte de Horas - Hombre, tiempos estimados. ....	57
Tabla 6: Análisis de tiempos de trabajos x día. ....	59
Tabla 7: Cuadro de tiempos neto de engrase por servicio. ....	60
Tabla 8: Ingresos por cumplimiento de Actividades 2018. ....	60
Tabla 9: Valoración Pregunta 01 del Cuestionario. ....	61
Tabla 10: Valoración Pregunta 02 del Cuestionario. ....	62
Tabla 11: Valoración Pregunta 03 del Cuestionario. ....	63
Tabla 12: Valoración Pregunta 04 del Cuestionario. ....	64
Tabla 13: Valoración Pregunta 05 del Cuestionario. ....	65
Tabla 14: Valoración Pregunta 06 del Cuestionario. ....	66
Tabla 15: Valoración Pregunta 07 del Cuestionario. ....	67

Tabla 16: Valoración Pregunta 08 del Cuestionario.....	68
Tabla 17: Valoración Pregunta 09 del Cuestionario.....	69
Tabla 18: Valoración Pregunta 10 del Cuestionario.....	70
Tabla 19: Valoración Pregunta 11 del Cuestionario.....	71
Tabla 20: Valoración Pregunta 12 del Cuestionario.....	72
Tabla 21: Valoración Pregunta 13 del Cuestionario.....	73
Tabla 22: Valoración Pregunta 14 del Cuestionario.....	74
Tabla 23: Valoración Pregunta 15 del Cuestionario.....	75
Tabla 24: Tabla de Comparación de indicadores.....	78
Tabla 25: Indicadores Actuales .....	80
Tabla 26: Identificación de Problemas. ....	81
Tabla 27: Soluciones Planteadas .....	83
Tabla 28: Temas de Seguridad del Personal Operativo.....	87
Tabla 29: Temas de Tribología del Personal Operativo .....	87
Tabla 30: Programación anual Capacitaciones del Personal Operativo .....	88
Tabla 31: Temas de Seguridad del Personal Ejecutivo. ....	88
Tabla 32: Temas de Gestión del Mantenimiento del Personal Ejecutivo.....	89
Tabla 33: Programación anual Capacitaciones del Personal Ejecutivo.....	89
Tabla 34: Costo Aproximado Personal Operativo.....	89
Tabla 35: Costo Total Aproximado Personal Operativo. ....	90
Tabla 36: Costo Aproximado Personal Ejecutivos.....	90

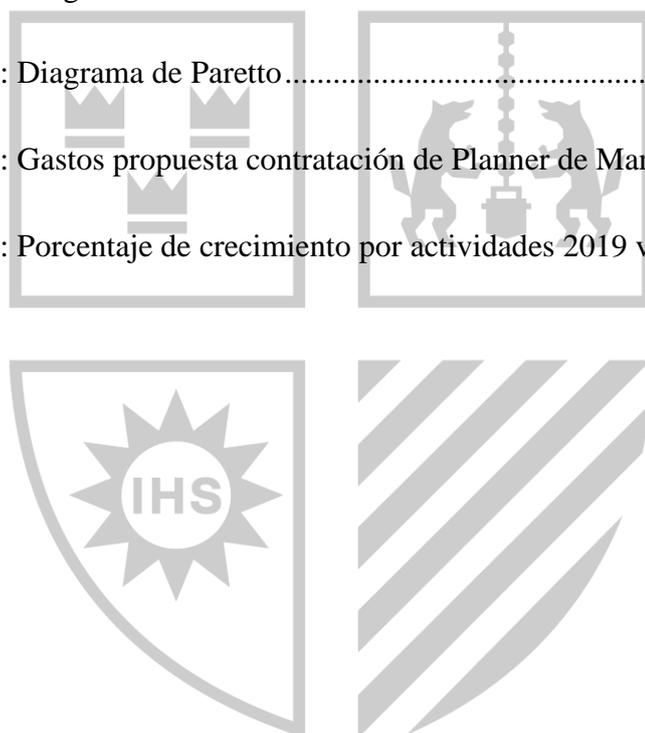
Tabla 37: Costo Total Aproximado Personal Ejecutivo.....	90
Tabla 38: Costo aproximado propuesta planteada problema de RRHH.....	91
Tabla 39: Tareas agrupadas por bloques de procesos.....	93
Tabla 40: Matriz de Responsabilidades.....	94
Tabla 41: Cuadro responsabilidades revisión y aprobación Documentaria.....	96
Tabla 42: Codificación de Implementación Documentaria.....	96
Tabla 43: Costo aproximado propuesta planteada problema de RRHH.....	98
Tabla 44: Beneficios de la Propuesta.....	98
Tabla 45: Tiempo en realización de trabajo con la propuesta.....	99
Tabla 46: Cuadro comparación, realizados Propuesta vs Sin Propuesta.....	100
Tabla 47: Cuadro con la propuesta implementada en el año 2019.....	101
Tabla 48: Estimaciones económicas año sin propuesta vs año con propuesta	103
Tabla 49: Indicadores Actuales.....	104
Tabla 50: Beneficios Cualitativos.....	104



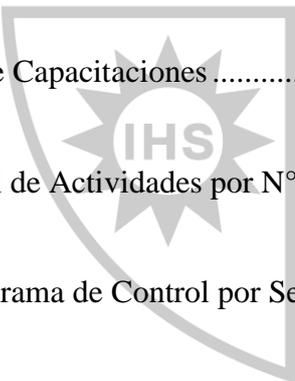
## ÍNDICE DE FIGURAS

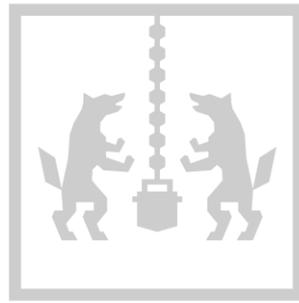
Figura 1: Mapa de Ubicación MAQUINSA.....	38
Figura 2: Organigrama General de la empresa MAQUINSA.....	40
Figura 3: Diagrama de flujo Evaluación para Servicio de Mantenimiento.....	48
Figura 4: Diagrama de flujo de Realización de Trabajo.....	51
Figura 5: Organigrama del área Mantenimiento – Lubricación.....	52
Figura 6: Gráfico de Cumplimiento de Actividades año 2018.....	56
Figura 7: Gráfica de la Valoración Pregunta 01 del Cuestionario.....	62
Figura 8: Gráfica de la Valoración Pregunta 02 del Cuestionario.....	63
Figura 9: Gráfica de la Valoración Pregunta 03 del Cuestionario.....	64
Figura 10: Gráfica de la Valoración Pregunta 04 del Cuestionario.....	65
Figura 11: Gráfica de la Valoración Pregunta 05 del Cuestionario.....	66
Figura 12: Gráfica de la Valoración Pregunta 06 del Cuestionario.....	67
Figura 13: Gráfica de la Valoración Pregunta 07 del Cuestionario.....	68
Figura 14: Gráfica de la Valoración Pregunta 08 del Cuestionario.....	69
Figura 15: Gráfica de la Valoración Pregunta 09 del Cuestionario.....	70

Figura 16: Gráfica de la Valoración Pregunta 10 del Cuestionario.....	71
Figura 17: Gráfica de la Valoración Pregunta 11 del Cuestionario.....	72
Figura 18: Gráfica de la Valoración Pregunta 12 del Cuestionario.....	73
Figura 19: Gráfica de la Valoración Pregunta 13 del Cuestionario.....	74
Figura 20: Gráfica de la Valoración Pregunta 14 del Cuestionario.....	75
Figura 21: Gráfica de la Valoración Pregunta 15 del Cuestionario.....	76
Figura 22: Diagrama de Ishikawa.....	77
Figura 23: Diagrama de Pareto.....	80
Figura 24: Gastos propuesta contratación de Planner de Mantenimiento .....	85
Figura 25: Porcentaje de crecimiento por actividades 2019 vs 2018. ....	102



## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo N° 01			
Procedimiento Estandarizado del Servicio Mantenimiento – Lubricación .....			112
ANEXO N° 02			
Formato de Orden de Trabajo.....			129
Anexo N° 03			
Formato de Requerimiento de Equipos .....			131
Anexo N° 04			
Programación de Capacitaciones .....			132
Anexo N° 05			
Ficha de Control de Actividades por N° De Servicio.....			135
Anexo N° 06			
Ficha de Cronograma de Control por Servicio .....			136
Anexo N° 07			
Ficha de Control Estadístico por Servicio .....			137
Anexo N° 08			
Formato de Cuestionario Segmentado .....			138



## INTRODUCCIÓN

La nueva planta concentradora de cobre más grande de Latinoamérica fue inaugurada en la región Arequipa por la empresa Sociedad Minera Cerro Verde S.A.A con una inversión de 5600 millones de dólares.

La planta procesa 240000 toneladas métricas por día de mineral, el doble de lo que hasta ese momento se procesaba en la minera.

El mantenimiento de la nueva planta concentradora C-2 se encuentra dividido por diferentes superintendencias entre ellas está el mantenimiento chancado, mantenimiento molinos, taller reparación de componentes y lubricación.

En la superintendencia de lubricación de la nueva planta concentradora C-2 se encuentra dirigida por profesionales los cuales son los siguientes; 1 supervisor de operaciones, 1 especialista y 6 mecánicos, debido a la magnitud de la nueva planta concentradora C-2 y la cantidad de trabajos presentados; el personal no se abastece para realizar las labores de mantenimiento de todos los equipos necesarios.

La problemática principal comenzó cuando existían equipos los cuales por falta de lubricación empezaban a fallar, teniendo obligatoriamente que realizar un mantenimiento correctivo y muchas veces de emergencia, no planificado, entre estos equipos se encontraban (reductores, poleas de cabeza, cola y deflectoras) los cuales son vitales para la óptima producción.

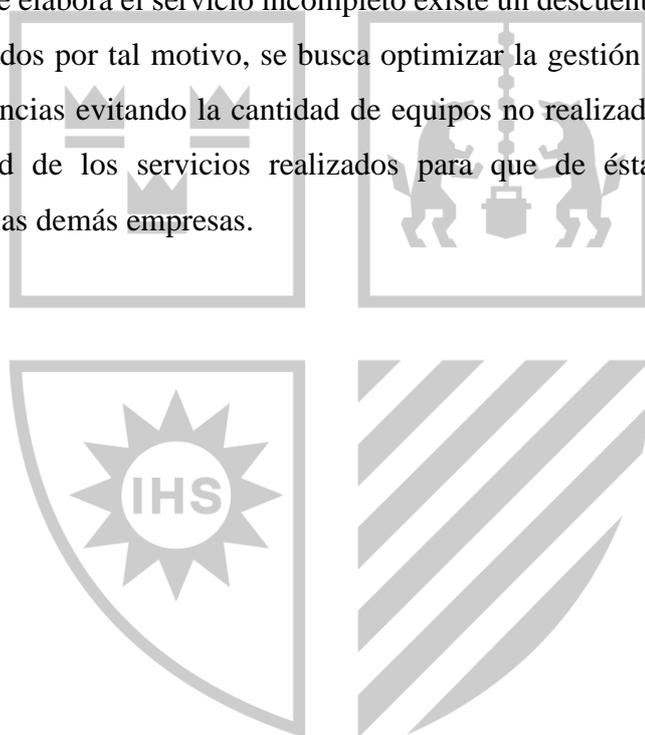
Posterior a los problemas presentados se tomó la decisión de tomar personal subcontratista de la empresa Maquinaria e Ingeniería Metalmecánica S.A que apoyen en

el mantenimiento de los equipos de toda la planta concentradora C-2, para poder satisfacer las necesidades de mantenimiento presentadas en la planta.

La empresa Maquinaria e Ingeniería Metalmecánica S.A actualmente desarrolla el trabajo por cierta cantidad de días, con una cantidad de operarios mecánicos los cuales cuentan con una vasta experiencia en lubricación y trabajos de este tipo.

Debido a la alta demanda de empresas contratistas en busca de licitación por el servicio de lubricación, la empresa Maquinaria e Ingeniería Metalmecánica S.A se encuentra en la búsqueda de brindar un mejor servicio.

Cuando se elabora el servicio incompleto existe un descuento por la cantidad de equipos no realizados por tal motivo, se busca optimizar la gestión de dicho servicio y aumentar las ganancias evitando la cantidad de equipos no realizados y por sobretodo, mejorar la calidad de los servicios realizados para que de ésta manera podamos diferenciarnos de las demás empresas.



## CAPÍTULO I: ANTECEDENTES GENERALES

### 1.1 Antecedentes

#### 1.1.1 Planteamiento del Problema

¿Cómo mejorar la gestión del Servicio de Mantenimiento-Lubricación brindado por la empresa Maquinaria e Ingeniería Metalmecánica S.A. en Sociedad Minera Cerro Verde S.A.A.?

##### a) Descripción

De la competitividad de la empresa Maquinaria e Ingeniería Metalmecánica S.A., surge la necesidad de mejorar la gestión en el servicio de mantenimiento-lubricación.

Las empresas actuales que se encuentran en el rubro del mantenimiento, se encuentran en la constante búsqueda de licitaciones en diferentes tipos de trabajos, entre ellos se encuentra el servicio de mantenimiento-lubricación, es por este motivo que la empresa Maquinaria e Ingeniería Metalmecánica S.A. busca mejorar la gestión de sus servicios, brindando un servicio de calidad, diferenciándose de las otras empresas.

El alcance del proyecto está determinado por la propuesta de mejora en la gestión del servicio de mantenimiento-lubricación, se sabe que implementando mejoras en la gestión de las distintas áreas se puede optimizar el desempeño con mejores resultados.

## **b) Tipo de Problema**

El presente trabajo de investigación es de tipo no experimental con características descriptivas y explicativas, lo cual nos permitirá diagnosticar y evaluar el problema planteado por lo que de esta manera se podrá proponer diferentes lineamientos para identificar, analizar y resolver los problemas encontrados en el siguiente estudio y la propuesta de gestión en el servicio de mantenimiento-lubricación.

### **1.1.2 Objetivos**

#### **a) Objetivo General**

- Proponer una mejora en la gestión del servicio de Mantenimiento – Lubricación en la empresa Maquinaria e Ingeniería Metal Mecánica S.A.C.

#### **b) Objetivos Específicos**

- Determinar las necesidades actuales de la empresa Maquinaria e Ingeniería Metalmecánica S.A. para el servicio de mantenimiento-lubricación en Sociedad Minera Cerro Verde S.A.A.
- Definir los conceptos involucrados en el estudio y en el desarrollo de la propuesta de mejora en la gestión del servicio de mantenimiento – Lubricación de la empresa Maquinaria e Ingeniería Metal Mecánica S.A. para el 2019.
- Conocer las actividades, el personal y las funciones involucradas en el estudio y desarrollo de la propuesta de mejora en la gestión del servicio de mantenimiento – lubricación de la empresa Maquinaria e Ingeniería Metal Mecánica S.A.
- Identificar los puntos de mejora en la gestión del servicio mantenimiento en el área de lubricación, evidenciar la situación actual, el desarrollo de las actividades en la gestión para servicio de mantenimiento-lubricación de la empresa Maquinaria e Ingeniería Metalmecánica S.A.
- Proponer alternativas de mejora para la gestión del servicio mantenimiento-lubricación y elaborar un plan de implementación brindado por la empresa Maquinaria e Ingeniería Metalmecánica S.A.

- Evaluar financieramente la propuesta de mejora en la gestión del servicio de mantenimiento – lubricación de la empresa Maquinaria e Ingeniería Metal Mecánica S.A.

### 1.1.3 Justificación

#### a) Justificación Teórica

En esta investigación se usa el enfoque del servicio de mantenimiento-lubricación para mejorar la gestión, con el propósito de incrementar la eficiencia y eficacia en la gestión del servicio de mantenimiento al área de lubricación C-2 de Sociedad Minera Cerro Verde S.A.A.

#### b) Justificación Práctica

Esta investigación busca mejorar la gestión del servicio de mantenimiento-lubricación en el área de lubricación C-2 de Sociedad Minera Cerro Verde S.A.A., con el propósito de mejorar la organización, con el fin de que la empresa Maquinaria e Ingeniería Metalmecánica S.A. mantenga la licitación en Sociedad Minera Cerro Verde S.A.A

#### c) Justificación Metodológica

La metodología para implementar la mejora de la gestión nos sirve en la observación y cuantificación de datos, generando información y proponiendo un rediseño de documentación, haciéndola mucho más eficientes con la finalidad de mejorar la gestión del servicio mantenimiento-lubricación.

### 1.1.4 Variables e Indicadores

Tabla 1: Variables e Indicadores.

VARIABLES	INDICADORES	SUB - INDICADORES
Variable Independiente “Propuesta de Gestión del Servicio de Mantenimiento”	Recursos Humanos	Competencia de Personal
		Cantidad de Personal
	Análisis Documental	Histórico de Servicios
		Reportes, OT, Registros, etc
		Estándar en Documentos
		Estadística de Servicios

	Proyectos	Distribución de trabajos
		Control de registro servicio
		Planeamiento
	Logística	Herramientas, materiales, insumos adecuados
		Control de solicitudes de compra
	Variable Dependiente “Mejora del Desempeño de la empresa”	Costos
Ahorro al evitar la mala distribución de recursos		
Ahorro al evitar reprogramación de servicios		
Tiempos		Más cantidad de servicios
		Tiempos reales de servicio

Fuente: Elaboración Propia

### 1.1.5 Limitaciones

#### a) Lo que se quiere hacer

Se busca hacer una propuesta de gestión en el servicio de mantenimiento-lubricación que permita mejora la organización, determinando los problemas principales; buscando y proponiendo soluciones.

#### b) Lugar donde se realizará

El estudio se realizará en la empresa Maquinaria e Ingeniería Metalmeccánica S.A, ubicada en Arequipa; que realiza servicios de mantenimiento-lubricación en la unidad Sociedad Minera Cerro Verde.

### 1.1.6 Planteamiento Metodológico

#### a) Técnicas

Con el objetivo de recolectar la mayor cantidad de datos posibles y extraer la información necesaria para la investigación de los problemas, utilizaremos las siguientes técnicas.

**i. Observación**

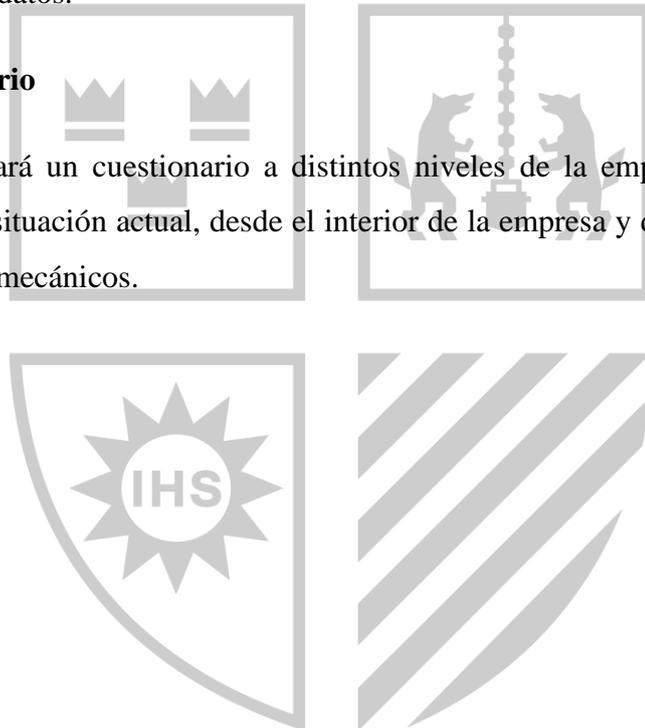
Esta técnica se basa en la observación directa de campo; con el análisis de los procesos dados en cada una de las áreas podremos determinar los principales inconvenientes presentes en la empresa.

**ii. Análisis Documental**

Inspección y revisión de la documentación con la que cuenta la empresa y de ésta manera proponer y/o mejorar dichos documentos, estos documentos serán elementos fundamentales para el proceso investigativo en la que nos apoyaremos para obtener el mayor número de datos.

**iii. Cuestionario**

Se realizará un cuestionario a distintos niveles de la empresa para tener un diagnóstico de la situación actual, desde el interior de la empresa y desde la perspectiva de los operadores mecánicos.



## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1 Propuesta de Mejora

El plan de mejoras se constituye en un objetivo del proceso de mejora continua, y, por tanto, en una de las principales fases a desarrollar dentro del mismo. La elaboración de dicho plan requiere el respaldo y la implicación de todos los responsables universitarios que, de una u otra forma, tengan relación con la unidad.

El plan de mejoras integra la decisión estratégica sobre cuáles son los cambios que deben incorporarse a los diferentes procesos de la organización, para que sean traducidos en un mejor servicio percibido. Dicho plan, además de servir de base para la detección de mejoras, debe permitir el control y seguimiento de las diferentes acciones a desarrollar, así como la incorporación de acciones correctoras ante posibles contingencias no previstas.

Para su elaboración será necesario establecer los objetivos que se proponen alcanzar y diseñar la planificación de las tareas para conseguirlos.

El plan de mejoras permite:

- Identificar las causas que provocan las debilidades detectadas.
- Identificar las acciones de mejora a aplicar.
- Analizar su viabilidad.
- Establecer prioridades en las líneas de actuación.
- Disponer de un plan de las acciones a desarrollar en un futuro y de un sistema de seguimiento y control de las mismas.
- Negociar la estrategia a seguir.

- Incrementar la eficacia y eficiencia de la gestión.
- Motivar a la comunidad universitaria a mejorar el nivel de calidad.

El plan elaborado en base a este documento permite tener de una manera organizada, priorizada y planificada las acciones de mejora. Su implantación y seguimiento debe ir orientado a aumentar la calidad de la enseñanza universitaria para que sea claramente percibida por su destinatario final. (Acreditación, 2015)

## **2.2 Servicio**

Lovelock, C. define el Servicio como “una actividad económica que implica desempeños basados en tiempo que buscan obtener o dar valor a cambio de dinero, tiempo y esfuerzo sin implicar la transferencia de propiedad”. En este sentido, también involucra tres elementos alrededor del Servicio: Acciones, Procesos y Ejecuciones.

Producción y consumo simultáneos. Los bienes se producen y luego se consumen. Los servicios se venden, luego se producen y se consumen simultáneamente e incluso intercambian la experiencia de servicio influyendo en ellos mutuamente, incluido el prestador de servicio, que es parte fundamental o pieza clave de la experiencia de servicio. En este proceso de intercambio mutuo intervienen elementos de la emocionalidad y estado de ánimo de cada una de las partes oferentes y consumidores. (LOVELOCK, 2009)

## **2.3 Mantenimiento**

Conforme el concepto de mantenimiento fue asociado exclusivamente con el término reparación, éste fue considerado como un mal necesario, incapaz de agregar valor a los procesos de la compañía. Sin embargo, hoy por hoy, cuando el mantenimiento agrupa metodologías de prevención y predicción, se considera como un factor clave de la competitividad a través del aseguramiento de la confiabilidad.

Se puede considerar claramente que el mantenimiento nació con el desarrollo industrial, y en un principio consistía exclusivamente en reparaciones, las cuales fueron hasta 1914 ejecutadas por el mismo grupo de operación. (Carrido, 2012)

## **2.4 Lubricación**

Es la acción de reducir el rozamiento y sus efectos en superficies adyacentes con movimientos que puedan ocasionar algún tipo de maquinado (debido a los movimientos de una pieza respecto de otra), al interponer entre las superficies una sustancia lubricante, por ello logra formarse e interponerse una capa de lubricante capaz de soportar o ayudar a soportar la carga (presión generada) en las superficies por imposibilitar el contacto directo.

Una adecuada lubricación permite un funcionamiento continuo y suave de los equipos mecánicos, con un ligero desgaste, y sin excesivo estrés o ataque a las partes móviles (cojinetes y engranajes). Cuando falla la lubricación, los metales y otros materiales pueden rozar y destruirse unos a los otros, causando daños irreparables, calor y fallo general. (Pedro Ramon, 2015)

## **2.5 Gestión Documental**

Desde la perspectiva de Ley General de Archivos, se define gestión documental como el “Conjunto de actividades administrativas y técnicas tendientes a la planificación, manejo y organización de la documentación producida y recibida por las entidades, desde su origen hasta su destino final, con el objetivo de facilitar su utilización y conservación”.

### **2.5.1 Documentos en la Organización**

Existen diferentes tipos de documentos para ser usados en la organización, algunos son para registrar la parte administrativa, otros, lo referente a la prestación del servicio.

A continuación vamos a ver algunos de los documentos más importantes que se utilizan en las organizaciones, así como sus normas para la creación, sus usos, y su distribución. (Estado, 2012)

## **2.6 Herramientas de Control de Procesos**

### **2.6.1 Diagrama de Causa y Efecto**

El diagrama de causas-efecto de Ishikawa, así llamado en reconocimiento a Kaouru Ishikawa ingeniero japonés que lo introdujo y popularizó con éxito en el análisis

de problemas en 1943 en la Universidad de Tokio durante una de sus sesiones de capacitación a ingenieros de una empresa metalúrgica explicándoles que varios factores pueden agruparse para interrelacionarlos. Este diagrama es también conocido bajo las denominaciones de cadena de causas-consecuencias, diagrama de espina de pescado o “fish-bone”.

El diagrama de Ishikawa es un método gráfico que se usa para efectuar un diagnóstico de las posibles causas que provocan ciertos efectos, los cuales pueden ser controlables. Se usa el diagrama de causas-efecto para:

- Analizar las relaciones causas-efecto
- Comunicar las relaciones causas-efecto y
- Facilitar la resolución de problemas desde el síntoma, pasando por la causa hasta la solución.

En este diagrama se representan los principales factores (causas) que afectan la característica de calidad en estudio como líneas principales y se continúa el procedimiento de subdivisión hasta que están representados todos los factores factibles de ser identificados.

El diagrama de Ishikawa permite apreciar, fácilmente y en perspectiva, todos los factores que pueden ser controlados usando distintas metodologías. Al mismo tiempo permite ilustrar las causas que afectan una situación dada, clasificando e interrelacionando las mismas.

El diagrama puede ser diseñado por un individuo, pero es aconsejable que el mismo sea el resultado de un esfuerzo del equipo de trabajo quien previamente utilizó el diagrama de afinidades.

Las etapas para hacer un diagrama de causas-efecto son las siguientes:

- Decidir el efecto (por ejemplo, una característica de la calidad) que se quiere controlar y/o mejorar o un problema (real o potencial) específico.
- Colocar el efecto en un rectángulo en el extremo de una flecha.
- Escribir los principales factores vinculados con el efecto sobre el extremo de flechas que se dirigen a la flecha principal (en general se considera

aquí los factores de variabilidad más comunes). Cada grupo individual forma una rama.

- Como ejemplo las principales categorías consideradas son 6: dinero, máquinas, material, métodos, mano de obra y administración. Tener presente que no todas las 6 categorías se aplican a todos los problemas. Otras categorías pueden ser: datos y sistemas de información; ambiente; mediciones; etc.
- Escribir, sobre cada una de estas ramas, los factores secundarios. Un diagrama bien definido tendrá ramas de al menos dos niveles y varias ramas tendrán tres o más niveles
- Continuar de la misma forma hasta agotar los factores.
- Completar el diagrama, verificando que todas las causas han sido identificadas. (Técnicas, 2009)

## 2.6.2 Histograma

Los histogramas son diagramas de barras que muestran un conjunto de datos en un intervalo específico. Este ordenamiento de la información hace más fácil de interpretar el gráfico. El diagrama de Pareto es un clásico ejemplo de un histograma.

Los histogramas se usan para:

- Presentar un perfil de variación
- Comunicar visualmente información relacionada con el desempeño del proceso
- Tomar decisiones acerca de donde enfocar los esfuerzos de mejora.

En los histogramas los datos son presentados como una serie de rectángulos de igual ancho y variadas alturas. El ancho representa un intervalo dentro del rango de datos. La altura representa la cantidad de datos numéricos.

Al observar estos perfiles, se puede obtener mayor conocimiento acerca del comportamiento del proceso o servicio en estudio.

- **Normal:** Los datos indican una distribución normal. Se puede concluir que el proceso es estable

- **Asimétrica:** Los datos están hacia un lado. La distribución no es normal y el proceso debe ser investigado.
- **Bimodal:** Los datos pueden venir de dos procesos diferentes. Por ejemplo, es posible que los datos de la operación de día y de noche hayan sido combinados para formar un histograma.
- **Doble:** Esta forma tiene una pequeña distribución a la izquierda o a la derecha. Esto es causado por mezclar un pequeño número de diferentes elementos en el histograma (Tecnicas, 2009)

### 2.6.3 Diagrama de Flujo

Un diagrama de flujo es la representación gráfica del flujo o secuencia de rutinas simples.

Tiene la ventaja de indicar la secuencia del proceso en cuestión, las unidades involucradas y los responsables de su ejecución, es decir, viene a ser la representación simbólica o pictórica de un procedimiento administrativo.

Luego, un diagrama de flujo es una representación gráfica que desglosa un proceso en cualquier tipo de actividad a desarrollarse tanto en empresas industriales o de servicios y en sus departamentos, secciones u áreas de su estructura organizativa.

Son de gran importancia ya que ayudan a designar cualquier representación gráfica de un procedimiento o parte de este. En la actualidad los diagramas de flujo son considerados en la mayoría de las empresas como uno de los principales instrumentos en la realización de cualquier método o sistema.

Se trata de una muy útil herramienta para poder entender correctamente las diferentes fases de cualquier proceso y su funcionamiento, y, por tanto, permite comprenderlo y estudiarlo para tratar de mejorar sus procedimientos.

Son importantes los diagramas de flujo en toda organización y departamento, ya que permite la visualización de las actividades innecesarias y verifica si la distribución del trabajo esta equilibrada, es decir, bien distribuida en las personas, sin sobre cargo para algunas mientras otros trabajan con mucha holgura.

Los diagramas de flujo son importantes para el diseñador por que le ayudan en la definición, formulación, análisis y solución del problema. El diagrama de flujo ayuda al análisis a comprender el sistema de información de acuerdo con las operaciones de procedimientos incluidos, le ayudara analizar esas etapas, con el fin tanto de mejorarlas como de incrementar la existencia de sistemas de información para la administración. Para ayudar a su comprensión por cualquier persona de la organización, se utilizan distintas formas de interpretación, a través de dibujos, de símbolos de ingeniería, de figuras geométricas, etc., que transmitan una indicación de lo que se quiere representar

#### Fases

- Definir el proceso y concretar su alcance (su inicio y final)
- Representar las etapas intermedias y su relación (proceso actual)
- Documentar cada una de las etapas: Responsable/ Proveedor y Cliente
- Analizar el proceso actual desde el punto de vista deseado.
- Proponer alternativas y definir las nuevas etapas y sus relaciones
- Representar el diagrama del nuevo proceso e indicar las diferencias con el actual. (Manane, 2013)

#### 2.6.4 Diagrama de Pareto

Se usa un diagrama de Pareto para:

- Presentar, en orden de importancia, la contribución de cada elemento al efecto total
- Ordenar las oportunidades de mejora.

Un diagrama de Pareto es una técnica gráfica simple para ordenar elementos, desde el más frecuente hasta el menos frecuente, basándose en el principio de Pareto.

Hay consenso en admitir que en numerosas situaciones que se plantean en las organizaciones los problemas tienen una importancia desigual, fenómeno que no está limitado a cuestiones relativas a la calidad.

En estos casos se da el principio de «los pocos vitales y los muchos triviales» que se conoce como principio de Pareto. Dicha proporción, en una gran mayoría de los

casos, ha resultado ser de aproximadamente un 20% para los “pocos vitales” y de un 80% para los “muchos triviales”.

Este 20% es el responsable de la mayor parte del efecto que se produce.

Esta denominación se debe a Juran, quien a fines de la década de los 40 comprendió que se trata de un principio de carácter universal.

Utilizando las curvas acumulativas de M.O. Lorenz se puede desarrollar un análisis de Pareto de fundamental interés en relación con la temática de la calidad.

El principio de Pareto es simultáneamente varias cosas:

- Es un estado de la naturaleza que se da en varias circunstancias,
- Es una forma de llevar adelante proyectos (lo que puede denominarse una herramienta de gestión) y, también,
- Es una manera de pensar con respecto a los problemas que afectan a todas las cosas (en la cual predomina el principio de la racionalización).

Si se distingue los elementos más importantes de los menos importantes, se ha de obtener el mayor mejoramiento con el menor esfuerzo.

El diagrama de Pareto presenta, en orden decreciente, la contribución relativa de cada elemento al efecto total. Dicha contribución relativa puede basarse en la cantidad de sucesos, en el costo asociado con cada elemento u otras mediciones de impacto sobre el efecto. Se usa bloques para indicar la contribución relativa de cada elemento. Se emplea una curva de frecuencias acumuladas para indicar la contribución acumulada de los elementos.

El diagrama de Pareto es un ejemplo clásico de un histograma. (Tecnicas, 2009)

## **2.7 Gestión Documentaria**

La Gestión Documental es la captura, almacenamiento y recuperación de documentos. Con o sin una solución de gestión documental, su empresa ya captura, almacena y recupera documentos cada día. Para muchas organizaciones, este proceso consume mucho tiempo y a menudo se ignoran las posibilidades de mejorar el proceso. (Telecon, 2015)

## 2.7.1 Procesos de Gestión Documentaria

### a) Orden de Trabajo

Una orden de trabajo es un documento donde se detallan por escrito las instrucciones para realizar algún tipo de trabajo o encargo. Se trata de una herramienta básica en multitud de negocios como talleres mecánicos.

Debido a que no hay un único formato de orden de trabajo, sino que ésta tiende a adecuarse a las características concretas de cada tipo de negocio o incluso a las de una empresa en particular, su diseño puede variar enormemente de un caso a otro, aunque por norma general suelen mantener de forma constante una serie de campos entre los que se incluyen el número de orden, el nombre del cliente, el tipo de servicio, una descripción del mismo, el precio del trabajo o la fecha de entrega.

Además, por el tipo de información que contienen, en ocasiones suele pensarse que las órdenes de trabajo son un remedo de un contrato, pero con menos formalismos. Es por ello de gran importancia que en el momento de realizar una orden de trabajo el original de la misma se quede a cargo de la empresa, guardando el cliente una copia a modo de justificante.

La orden de trabajo representa 3 estados, fases o incluso documentos, de una operación:

- Un aviso de un trabajo a realizar
- Una orden de trabajo a partir del aviso, sobre uno o varios conceptos de mantenimiento en una fecha, sobre los que hay que realizar una o varias acciones, y opcionalmente llevado a cabo por un grupo de trabajo de una o varias personas y equipos
- Un parte del trabajo realizado siguiendo la orden, que puede contener los datos de: medidas realizadas durante el trabajo, consumos de recursos controlados por horario (Personas y Equipos), y de recursos genéricos (especialidad de mano de obra, maquinaria, materiales y otros gastos) (INGRA, 2015)

## b) Reportes

Un reporte es un documento en donde se presentan los resultados de un evento en torno a un tema específico. Dicho evento pretende dar respuestas a consultas específicas y con ello ampliar la información de dicho tema.

El reporte contiene información recabada de diferentes fuentes de información a través de diversos medios, dicha información aparece organizada, relacionada de una manera que deja ver aspectos nuevos o distintos sobre la temática abordada. El reporte, como cualquier trabajo escrito, debe tener un orden lógico, ser claro y preciso en las ideas, tener una buena presentación. Debe respaldar la información presentada. (Ruvalcaba, 2009)

## c) Solicitud

Este documento es una guía que recoge propuestas de mejora para las solicitudes empleadas en la administración. Los criterios y consejos propuestos están basados en formularios de solicitud.

### Estructura de la Solicitud

- Organiza la solicitud de un modo lógico y claro,
- Elige títulos apropiados,
- Presta atención a los apartados de carácter especial,
- Explica con claridad lo que se solicita,
- No mezcles los datos que deben rellenar con la información adicional,
- Sitúa adecuadamente cada paso del trámite en la estructura de la solicitud. (Erakundea, 2015)

## d) Fichas

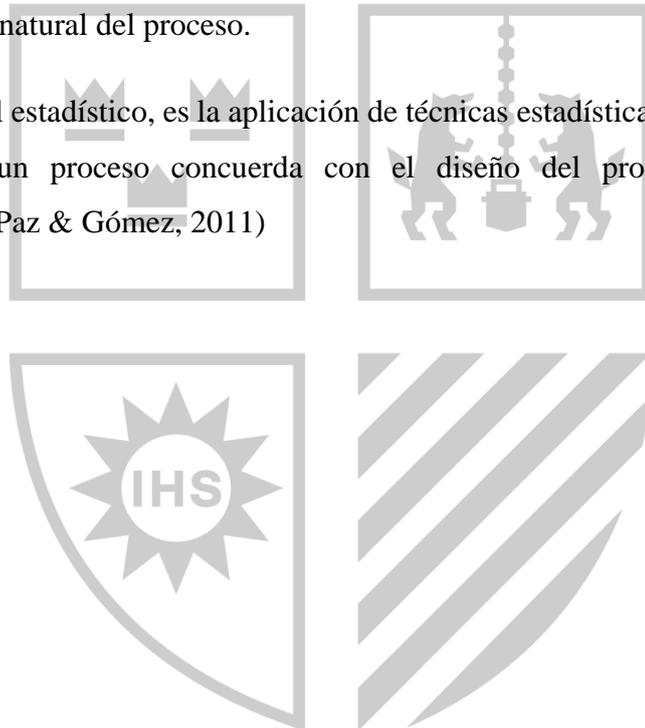
Del fr. Fiche, es una tarjeta, papel o cartulina, generalmente de tamaño rectangular y no muy grande donde se anotan datos breves de determinado interés sobre un tema, libro, folleto, revista, u otro particular, y que se pueden ordenar o archivar con el fin de consultarlas. Resultan de gran utilidad en el trabajo investigativo. Existen diferentes fichas entre las que se encuentran:

- Fichas bibliográficas
- De contenido o textuales
- Resumen
- Para el estudio literario, y otras. (Educación, 2016)

#### e) Control estadístico

El control estadístico tiene como objetivo hacer predecible un proceso en el tiempo, las herramientas usadas para este fin son las gráficas de control que permiten distinguir causas especiales de las causas comunes de variación. Luego de identificarlas con el gráfico, el paso siguiente es eliminar las causas especiales ya que son ajenas al desenvolvimiento natural del proceso.

El control estadístico, es la aplicación de técnicas estadísticas para determinar si el resultado de un proceso concuerda con el diseño del producto y/o servicio correspondiente. (Paz & Gómez, 2011)



## CAPÍTULO III: LA EMPRESA

### 3.1 Generalidades de la Empresa

#### 3.1.1 Descripción y Ubicación

MAQUINSA, es una sólida empresa dedicada a la industria metalmecánica, ubicada en el Parque Industrial de la ciudad de Arequipa; cuenta con más de treinta años de experiencia al servicio del desarrollo de la industria de la región sur del Perú.

Su departamento de Ingeniería cuenta con profesionales de primer nivel; desarrolla proyectos integrales (mecánico, civil, eléctrico). Asimismo, se realiza el diseño, fabricación, montaje y mantenimiento de estructuras y equipos para la minería e industria, todo esto de acuerdo a los requerimientos, estándares y especificaciones, además se compromete en desarrollar trabajos de calidad a precios competitivos y entregas en los tiempos requeridos. MAQUINSA cuenta con su programa de Calidad,



Figura 1: Mapa de Ubicación MAQUINSA.

Seguridad y Medio Ambiente para los diferentes proyectos que realiza. Así lo demuestran las homologaciones obtenidas a través de la empresa auditora SGS del Perú.

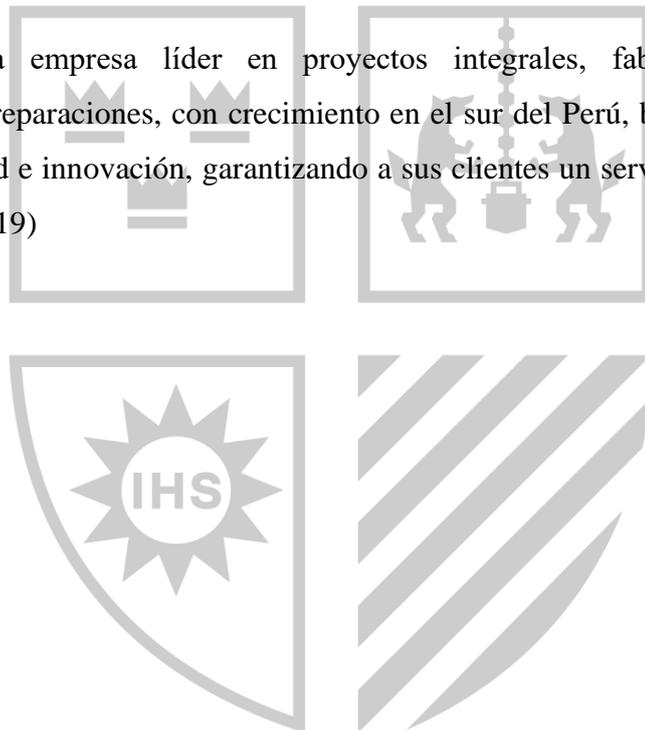
### 3.1.2 Misión y Visión

#### a) Misión

“Prestar servicios de su especialidad con los más altos niveles de calidad, seguridad, cumplimiento y rentabilidad, en los sectores de minería e industria para la plena satisfacción de sus clientes” (MAQUINSA, 2019)

#### b) Visión

“Ser una empresa líder en proyectos integrales, fabricación, montaje, mantenimiento y reparaciones, con crecimiento en el sur del Perú, basado en exigentes criterios de calidad e innovación, garantizando a sus clientes un servicio de excelencia” (MAQUINSA, 2019)



### 3.1.3 Organigrama General

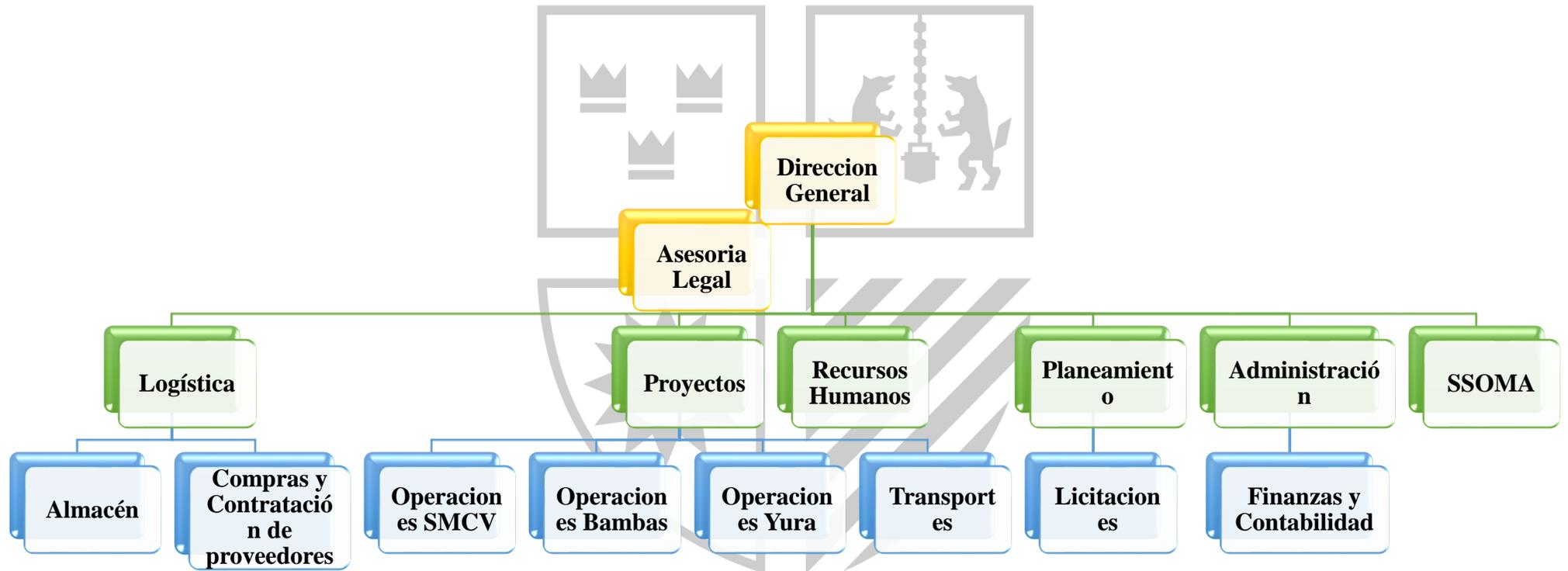


Figura 2: Organigrama General de la empresa MAQUINSA.

Fuente: Elaboración Propia

### 3.1.4 Actividades Principales

#### a) Diseño e Ingeniería

- Estudio de factibilidad de proyectos.
- Gerencia de proyectos.
  - Desarrollo de Ingeniería básica y de detalle.
  - Elaboración de expedientes técnicos.
  - Supervisión.
  - Desarrollo y ejecución de proyectos mecánicos, eléctricos y civiles.

- Asesoría técnica

#### b) Fabricación

- Estructuras de Acero Livianas, medianas y pesadas.
- Celdas de flotación.
- Tolvas de almacenamiento y silos.
- Elevadores de cangilones.
- Naves industriales y almacenes.
- Transportadores de fajas.
- Spools, tuberías y accesorios.
- Tanques estacionarios y cisternas.
- Chutes y ductos.
- Líneas de aire comprimido, agua y petróleo.
- Transportadores helicoidales.

#### c) Montaje

Maquinsa cuenta con amplia experiencia en Montaje de Estructuras Metálicas, equipos mineros e industriales, siguiendo las normas técnicas y estándares nacionales e internacionales. Contamos con máquinas y equipos necesarios para la ejecución de las tareas, lo que permiten a nuestro personal de montaje realizar las actividades en las mejores condiciones.

#### **d) Mantenimiento**

Mantenimiento Plantas Concentradoras: Áreas de Chancado, Molinos, Flotación, Es pesadores, Relaves. Equipos de laboratorios Químico, Caracterización y Muestras

Reparación con soldadura de equipos Mineros (Tolvas, Cucharones, Lampones, etc.)

#### **e) Maestranza**

Mecanizado de piezas de equipos mineros e industriales en general.

### **3.1.5 Principales Productos y/o Servicios**

El principal servicio que se realiza en la actualidad en Unidad Minera Cerro Verde S.A.A. es el que se brinda al área de lubricación en el que se realiza trabajos de mantenimiento con equipos en parada; los cuales se realizan aproximadamente una vez al mes bajo tiempos de mantenimientos ya establecidos por el área de planeamiento, así como también se realiza el servicio de lubricación con equipos en movimiento; cuando la planta concentradora se encuentra operativa, dicho servicio se presenta aproximadamente cada 20 días calendario programados bajo cargo del área de planeamiento.

El servicio que brinda Maquinsa se presentó desde noviembre de 2017 hasta la fecha.

- Servicio de mantenimiento en paradas de planta
  - Cambio de aceite de equipos
  - Muestreo de aceite de equipos
  - Cambio de mangueras de sistema de lubricación
  - Inspección de fugas de equipos
- Servicio de mantenimiento Planta Concentradora en movimiento
  - Lubricación de equipos chancado
  - Lubricación de sellos reductores
  - Lubricación de Sistemas de poleas fajas

- Lubricación de poleas feeders
- Lubricación de sellos de Bombas
- Lubricación de Motores

Las tareas son entregadas por el área de planeamiento a personal de Sociedad minera Cerro Verde el cual asigna a supervisor inmediato de Maquinaria e Ingeniería Metalmecánica S.A. quien, junto a un supervisor de seguridad, a un líder mecánico, 7 operarios mecánicos y un conductor se encargarán de realizar las tareas asignadas en un periodo de 4 días en turnos de 8 horas laborales.

Actividades que se realizan en el servicio de mantenimiento cuando la planta concentradora se encuentra en funcionamiento son las siguientes entregadas por área de planeamiento Sociedad Minera Cerro Verde.

Tabla 2: Trabajos que se realizan servicio Mantenimiento – Lubricación.

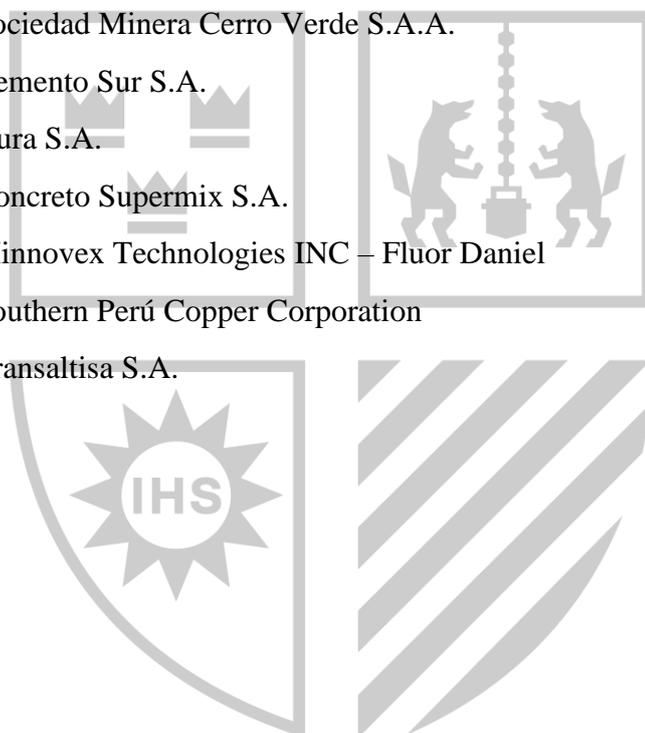
ACTIVIDADES A REALIZAR
ENGRASE BOMBAS CICLONES PP101@601
ENGRASE BOMBAS ESPESADORES COBRE
ENGRASE BOMBAS ESPESADORES RELAVES
ENGRASE BOMBAS PLANTA MOLY
ENGRASE BOMBAS REMOLIENDA
ENGRASE COLECTORES POLVO CV018/028
ENGRASE COLECTORES POLVO EDIF CHANCADO
ENGRASE COLECTORES POLVO EDIF SC SECAS
ENGRASE COLECTORES POLVO STOCK PILE
ENGRASE COLECTORES POLVO TOLVAS CHANCADO
ENGRASE EQUIPOS PLANTA CAL
ENGRASE EQUIPOS STOCK PILE
ENGRASE FAJA CV015/DV011/MA005
ENGRASE FAJA CV016/DV016/MA009
ENGRASE FAJA CV017/MA031
ENGRASE FAJA CV018
ENGRASE FAJA CV019
ENGRASE FAJA CV025/DV025/MA007
ENGRASE FAJA CV026/DV026/MA010
ENGRASE FAJA CV027/MA032
ENGRASE FAJA CV028
ENGRASE FAJA CV029
ENGRASE FAJA CV031/DV041/MA013
ENGRASE FAJA CV041/DV051/MA014
ENGRASE FAJAS CV050@057

ENGRASE FAJAS HUMEDAS CV060@071
ENGRASE FEEDERS HUMEDOS FE101@602
ENGRASE FEEDERS TERCARIOS FE051@064
ENGRASE SELLOS HPGR 015@028
ENGRASE ZARANDAS SC101@602
ENGRASE ZARANDAS SECAS SC011@024
ENGRASE FEEDERS SC SECAS FE016@029
ENGRASE FEEDERS SECUNDARIOS FE031@043
ENGRASE FEEDERS STOCKPILE FE012@025

Fuente: Elaboración Propia

### 3.1.6 Principales Clientes

- Sociedad Minera Cerro Verde S.A.A.
- Cemento Sur S.A.
- Yura S.A.
- Concreto Supermix S.A.
- Minnovex Technologies INC – Fluor Daniel
- Southern Perú Copper Corporation
- Transaltisa S.A.



## CAPÍTULO IV: DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DE LA EMPRESA

### 4.1 Análisis de Capital Humano

El área de lubricación en la empresa Maquinaria e Ingeniería Metalmecánica S.A. está compuesta por un Supervisor encargado del área. Un líder mecánico con vasta experiencia, 07 operadores mecánicos con conocimientos en trabajos de lubricación. Estas labores a su vez están a cargo de un supervisor de seguridad el cual se encarga de hacer cumplir los reglamentos y normas vigentes de salud y seguridad ocupacional. A cargo del Supervisor está el Residente de la concentradora C – 2, el cual se encarga de coordinar, programar y evaluar los servicios a realizar.

El Jefe de Operaciones de SMCV maneja las operaciones diarias de la empresa con el único propósito de encontrar métodos más efectivos para sus operaciones, el cual reportará dichos sucesos y/o eventos al Gerente de Proyectos de tal forma que es el encargado de la administración de los recursos necesarios para el óptimo desarrollo y ejecución de todas las actividades y procesos diarios.

#### 4.1.1 Recurso Humano

Tabla 3: Distribución de Personal en el área de gerencia de Proyectos.

Puesto	Cantidad	Personal a cargo	Detallado
Gerente Proyectos	1	1	Jefe de Op. SMCV
Jefe Op. SMCV	1	1	Residente Concentradora C - 2
Residente Concentradora C2	1	4	Sup. Op. Lubricación
			Sup. Op. Chancado
			Sup. Op. Molienda
			Sup. Op. Planta Moly
Supervisores Op.	4	36	Sup. SSOMA (04)
			Líder Mecánico (04)

		Operadores Mecánico (28)
	Total	42

Fuente: Elaboración Propia

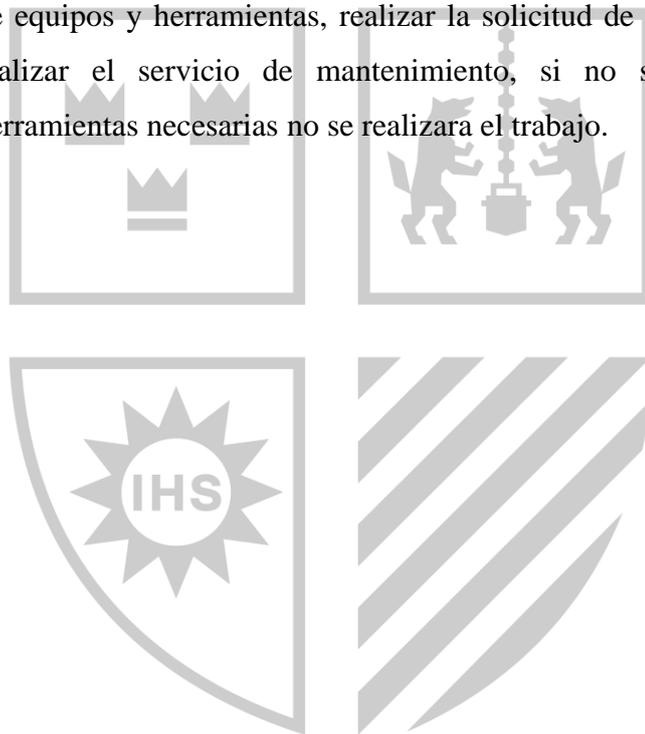
#### 4.1.2 Análisis de Procesos

##### a) Proceso de Solicitud para Servicio Mantenimiento – Lubricación

- Planner mantenimiento sociedad minera cerro verde: solicita realización de servicio en específico para mantenimiento-lubricación en el cual especificara los equipos que se intervendrán en el transcurso de la duración del servicio, así como también los tiempos estimados que se tomara en realizar cada trabajo, dejando a criterio de la empresa como lo realizara en un plazo máximo de 4 días.
- Área de planeamiento. El jefe de licitaciones se encarga de realizar la evaluación acerca del servicio, si cuenta con la cantidad suficiente de trabajadores para realizar el servicio en caso no se tenga a los trabajadores, realizará la solicitud de contratación al área de recursos humanos, en caso no se realice la contratación de personal se rechazará el servicio a planner de mantenimiento Sociedad Minera Cerro Verde.
- Recursos Humanos: el área de recursos humanos evaluara la contratación de personal para realizar el servicio en caso de que no se cuente con la cantidad suficiente de personal para realizar el trabajo, si no se contrata personal el trabajo se encargara de informar a área de planeamiento, el cual se encargara de rechazar el servicio, si se realiza la contratación de personal procederá a área de proyectos
- Proyectos: área de proyectos se encarga de la evaluación del trabajo, si se cuenta con herramientas necesarias para la elaboración de los trabajo; si no cuenta con las herramientas realizara una solicitud de compra a área logística, así como también se encarga de evaluar si el personal cuenta con la experiencia necesaria para realizar el trabajo en caso no cuente con personal capacitado, realizara una solicitud de contratación de personal a área de recursos humanos, en la que el área anteriormente mencionada se encargara de evaluar este punto; en caso se cumpla con lo anteriormente establecido el área por último que dará el visto bueno

para la realización del trabajo será el área SSOMA, si área de seguridad está de acuerdo el residente procederá a la programación del personal necesario para realizar el trabajo, para comenzar el desarrollo de trabajo.

- SSOMA: el área de seguridad se encarga de hacer la evaluación si existen riesgos al momento de realizar el trabajo en caso de que el trabajo sea muy riesgoso, se utilizara las herramientas de control de riesgos, entre ellas IPERC, para evaluar y disminuir los riesgos, si se pueden controlar los riesgos le dará el visto bueno para la realización de los trabajos al área de proyectos.
- Logística: el área de logística se encargará en caso de que exista la falta de equipos y herramientas, realizar la solicitud de compra, para poder realizar el servicio de mantenimiento, si no se cuenta con las herramientas necesarias no se realizara el trabajo.



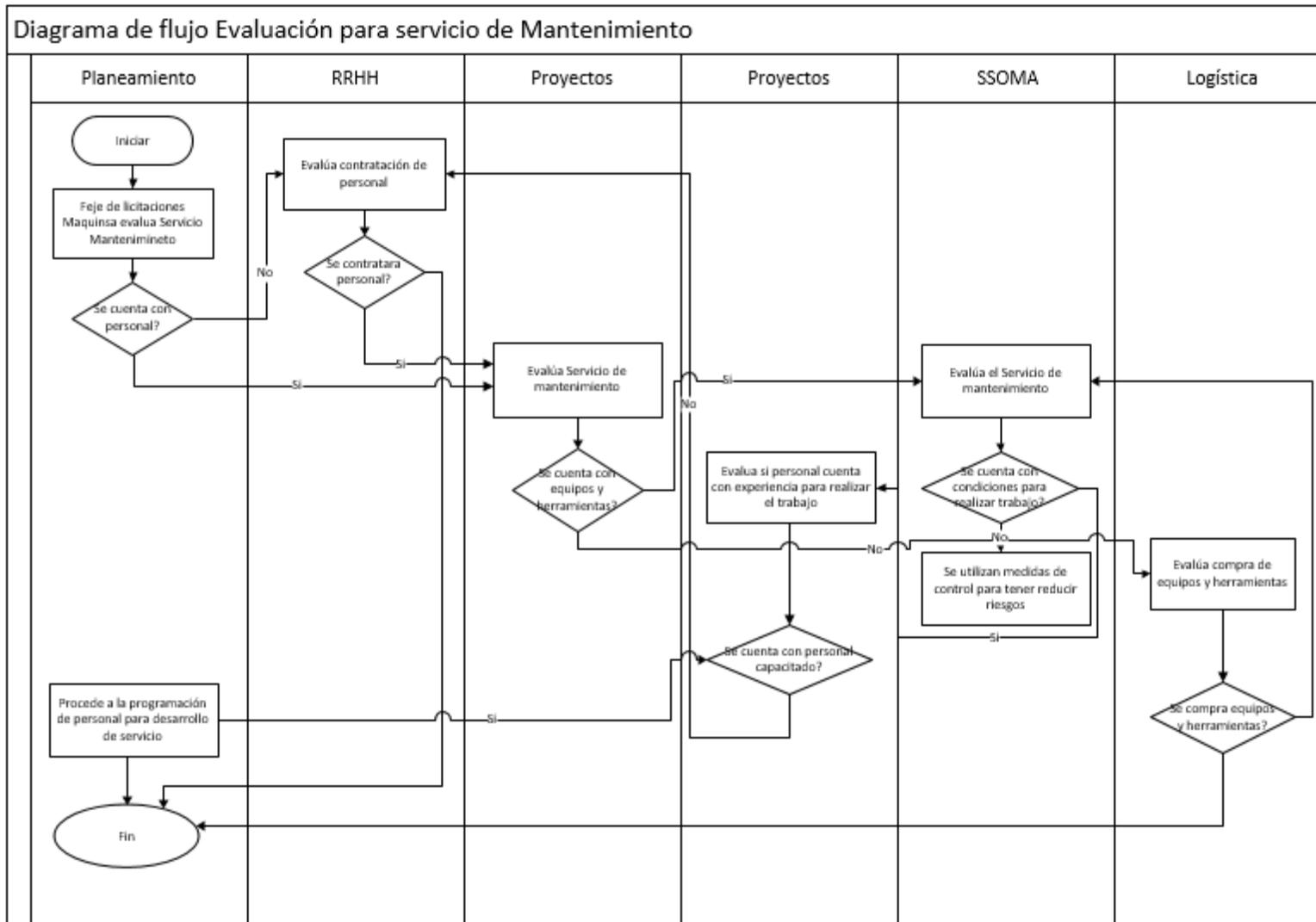


Figura 3: Diagrama de flujo Evaluación para Servicio de Mantenimiento.

Fuente: Elaboración Propia

## b) Proceso de Desarrollo de Servicio

- (SS) Supervisor Seguridad: el supervisor se encargara de realizar la charla de seguridad antes de empezar cualquiera actividad apenas se llegue a mina posterior a esto se procede a realizar cualquier actividad.
- (RC) Residente Concentradora C – 2: Persona encargada de todas las actividades productivas que se realizarán en el transcurso de los días, por servicio.

Recepciona los trabajos a realizar generadas por (PMCV); evalúa la viabilidad de los trabajos en base a los equipos, herramientas y personal disponible para ser realizados, posterior a esto se las entregará al (SO).

- (PMCV) Planner de Mantenimiento Cerro Verde: Persona encargada de programar los trabajos de equipos a engrasar en el tiempo de duración en servicio.

Elabora una guía de mantenimiento para cada equipo de alta en el inventario, con sus respectivas frecuencias, de acuerdo al manual del fabricante de la misma, y le da de alta en el programa electrónico de servicios de la empresa.

- (SO) Supervisor Operaciones Lubricación: Personal encargado de coordinar las tareas de mantenimiento a realizar cada día.

Recepciona los trabajos a realizar, de parte del (RC), para asignar trabajos en base a su criterio diariamente a mecánico líder (ML) agrupando al personal en 04 grupos de 02 personas; también se encargará de realizar los permisos y firmar con los Supervisores de Operaciones y Supervisor de Lubricación de la unidad Sociedad Minera Cerro Verde, también su función es validar y revisar los permisos de seguridad realizados por el personal a realizar el trabajo.

- (ML) Mecánico Líder: Personal especialista en el área y encargado de los operarios y los trabajos que se realizan en específico, al tanto de los lubricantes y cantidades necesarias para cada equipo.

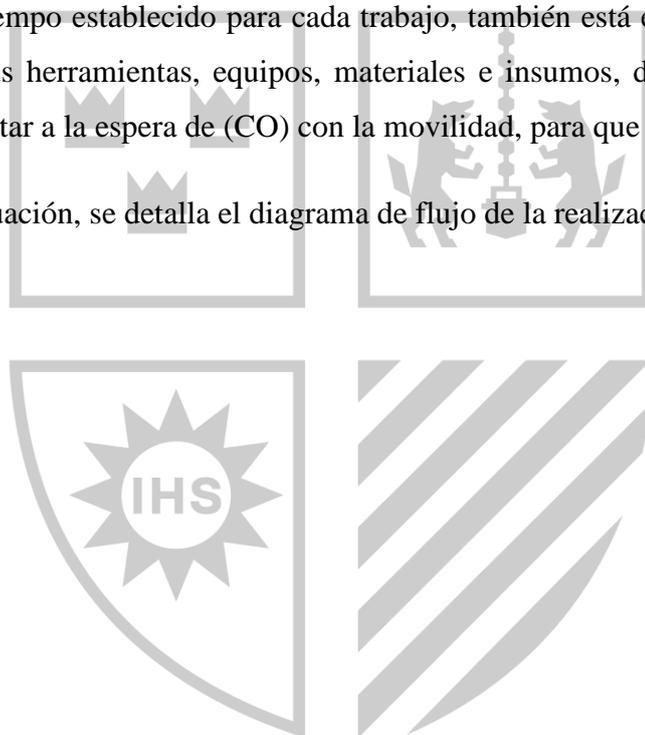
Recibe los trabajos a realizar asignadas por (SO) que se deben realizar durante el día y asigna a cada operario mecánico los equipos cuales deberán realizar en su turno de trabajo por 08 horas, también deberán indicar la cantidad de grasa que ingresará a cada equipo, el tipo de grasa,

las herramientas, materiales y equipos que se deben utilizar para desarrollar los trabajos asignados a cada grupo de trabajo, también se debe encargarse de revisar los permisos de seguridad realizados por cada grupo de trabajo de los operarios, para posteriormente hacerlo firmar por el (SO), y de la aprobación para el inicio de las actividades.

- (OM) Operadores Mecánicos: Personal encargado de ejecutar los trabajos y responsable de terminar en los tiempos determinados por la empresa.

El cual deberá realizar los trabajos asignados para el día a día; debe escoger su recorrido a criterio, con el fin de conducir los trabajos en el tiempo establecido para cada trabajo, también está encargado de alistar sus herramientas, equipos, materiales e insumos, dejando todo listo y estar a la espera de (CO) con la movilidad, para que lo transporte.

A continuación, se detalla el diagrama de flujo de la realización del trabajo.



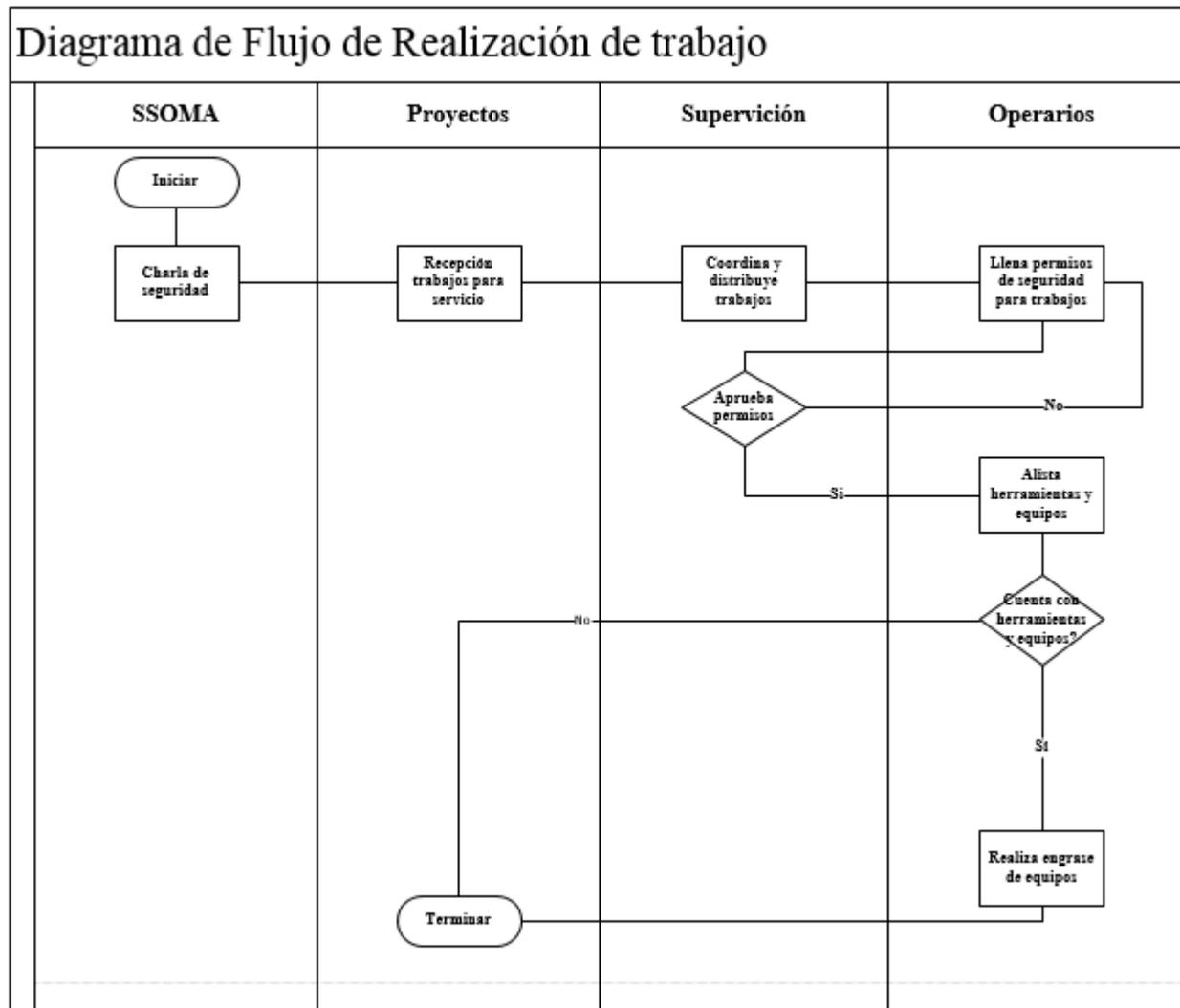


Figura 4: Diagrama de flujo de Realización de Trabajo.

Fuente: Elaboración Propia

### 4.1.3 Área de Mantenimiento – Lubricación

#### a) Organigrama

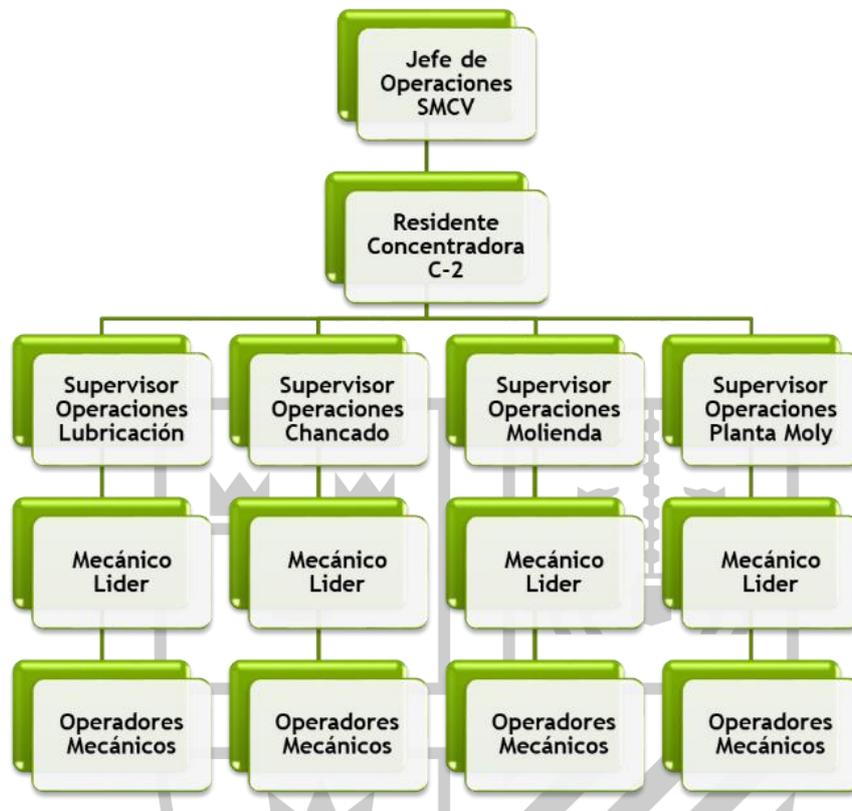


Figura 5: Organigrama del área Mantenimiento – Lubricación.

Fuente: Elaboración Propia

### 4.1.4 Observación y Análisis Documental

#### a) Observación

Se realizó observación directa en las diferentes áreas organizacionales que afectan directamente al servicio de mantenimiento – lubricación; a partir de un diagrama de flujo elaborado a partir de la observación de como es el proceso desde la solicitud del servicio de mantenimiento-lubricación hasta antes de la primera etapa de su ejecución.

- Logística

El actual proceso de requerimientos de herramientas, equipos, insumos y materia prima se realiza de forma verbal, la cual no sirve para un correcto control de ingreso y salida de los mismos, además, esto influye directamente en el proceso de compra debido

a que no se tiene control de las necesidades del servicio. El flujo de proceso de requerimiento se viene dando de la siguiente forma.

- **Proyectos**

Se solicitó el compilado de los reportes de los servicios realizados en el año 2018 y se determinó lo siguientes:

En la actualidad no se cuenta con un formato de reporte estandarizado de actividades no realizadas, por lo que es muy difícil determinar cuáles son las causas principales de dichas ausencias de servicio.

Luego de solicitar el compilado de los servicios realizados en el año 2018 se pudo también observar la ausencia de procedimientos específicos de cada trabajo, también es evidente debido a que los trabajadores realizan sus labores basándose únicamente en su experiencia llegando a la conclusión que los trabajos no se encuentran estandarizados debido a que no todos cuentan con la misma experiencia. La falta de coordinación y planeamiento de trabajos también afectan al desempeño.

- **Planeamiento**

Se evidencia que la distribución del personal, hablando en términos de cantidad no está equilibrada equitativamente, debido a que lo viene realizando el jefe de proyectos el cual no lleva un control adecuado de los mismos. La coordinación de los trabajos se ve afectada por la mala distribución. En ésta área no se lleva un control estadístico de los niveles productivos de la empresa, por lo que no se puede determinar estadísticas de rendimiento laboral por los servicios brindados.

Continuando con el estudio, se pidió el documento en el que se detalla las instrucciones de qué equipos, cuando, tiempo estimado y herramientas y/o equipos requeridos para realizar el servicio de mantenimiento-lubricación; no se halló tal documentación esencial para el desarrollo ordenado del trabajo

## **b) Análisis Documental**

De acuerdo a la investigación realizada se determinó que el principal problema de la empresa es la ausencia de documentos que sirven para ordenar, distribuir y organizar

el trabajo adecuadamente. Es por este motivo que no se pudo realizar un correcto análisis documental.

El único documento no estandarizado que se pudo evidenciar en la empresa fue un conjunto de reportes escritos de servicios realizados y no realizados del año 2018 que se compiló y se detallan a continuación.

**i. Cantidad de Mantenimiento por Servicio**

La cantidad de actividades de mantenimientos lubricación por servicio Tabla 2: Trabajos que se realizan servicio Mantenimiento – Lubricación., que se cumplen y se incumplen en el transcurso del año 2018.

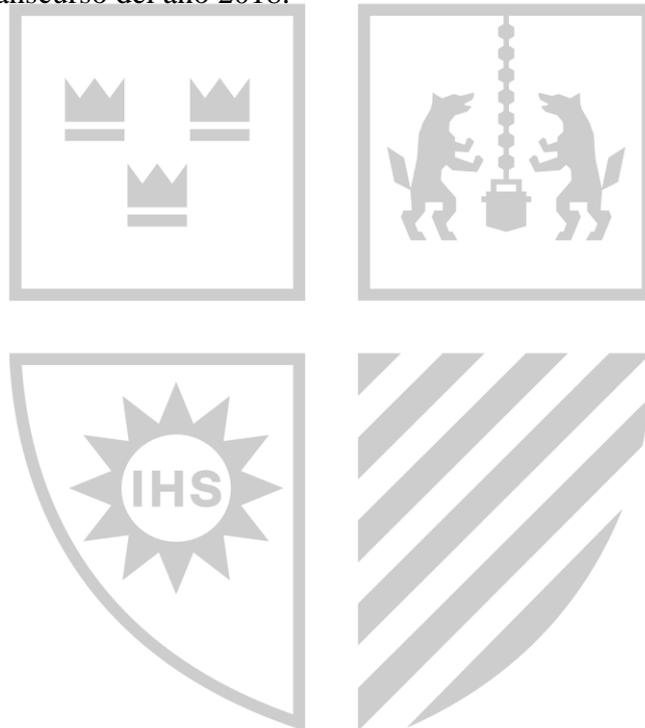


Tabla 4: Historial de servicios Mantenimiento - Lubricación año 2018

N° Actividades	Fecha actividad	Mantenimiento	Realizado	%	No Realizado	Motivo	Observaciones
1	8/01/2018	30	26	86.67%	4	Recorrido	-
2	28/01/2018	30	24	80.00%	6	Clima	-
3	17/02/2018	30	24	80.00%	6	Clima	-
4	9/03/2018	30	25	83.33%	5	Acceso	-
5	29/03/2018	30	24	80.00%	6	-	-
6	18/04/2018	30	25	83.33%	5	Clima	-
7	8/05/2018	30	23	76.67%	7	Recorrido	-
8	28/05/2018	30	25	83.33%	5	-	-
9	17/06/2018	30	23	76.67%	7	-	-
10	7/07/2018	30	24	80.00%	6	-	-
11	27/07/2018	30	24	80.00%	6	-	-
12	16/08/2018	30	25	83.33%	5	Descansos	-
13	5/09/2018	30	25	83.33%	5	-	-
14	25/09/2018	30	25	83.33%	5	-	-
15	15/10/2018	30	24	80.00%	6	Recorrido	-
16	4/11/2018	30	24	80.00%	6	-	-
17	24/11/2018	30	25	83.33%	5	-	-
18	14/12/2018	30	24	80.00%	6	Mantenimiento	-
		540	439	81.30%	101		

Fuente: Elaboración Propia

Debemos tener en cuenta que la falta de mantenimiento de los equipos por un periodo mayor al establecido en el plan de engrase de equipos, puede traer como consecuencia, la falla del equipo y la intervención inmediata, como resultado se realizara una parada de emergencia no programada; trayendo como consecuencia pérdidas de producción.

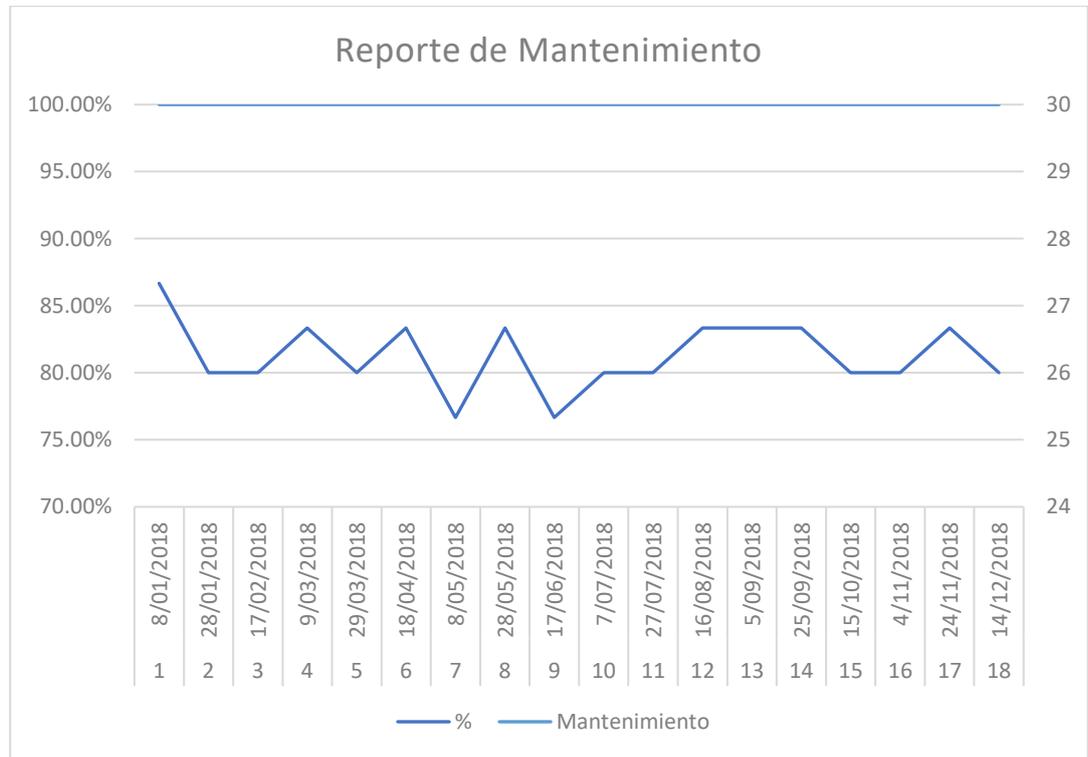


Figura 6: Gráfico de Cumplimiento de Actividades año 2018.  
Fuente: Elaboración Propia

## ii. Reconocimiento de Causas

En los reportes de la bitácora se debe informar los motivos por el cual no se pudo concluir las actividades, para poder reprogramarlas o realizar horarios extendidos en caso sea de suma urgencia realizar el engrase, o el equipo tenga sobre calentamiento y necesite ser intervenido inmediatamente, para descartar problemas de engrase, y proceder a reconocer la falla con apoyo de otras áreas.

Los reportes que se realizan actualmente son bastante desordenados y no son específicos lo cual dificulta bastante el reconocimiento de causas raíces y causas específicas para hallar posibles soluciones, entre las principales causas halladas en la bitácora se pudo observar las siguientes.

- Los equipos se encontraban en mantenimiento.
- Clima.
- Recorrido de equipos no fue el correcto.
- Difícil acceso con la bomba de engrase debido a su tamaño y peso.
- Descansos debido a que la bomba de grasa supera los 25kg y es el peso máximo permisible para cargar por una persona, se decidió dar pausas breves.
- Falta de reconocimiento de la planta en los operarios.

Se detectó una deficiente estandarización a la hora de reportar, es por este motivo que no se puede identificar correctamente cual es el principal factor que perjudica el cumplimiento total de los servicios en el transcurso del año 2018.

### iii. Análisis de tiempos

- Reporte de Horas - Hombre

En la actualidad no se lleva un control de tiempos realizados por equipo de trabajo, pero si se tiene un tiempo máximo estimado que se debería cumplir por cada tarea de servicio el cual detalla Sociedad Minera Cerro Verde al momento de asignar el servicio a Maquinsa, el cuadro se detalla a continuación.

Tabla 5: Reporte de Horas - Hombre, tiempos estimados.

Procesos	Tareas de Servicio	Horas x Equipo	H - H
Proceso de lubricación de bombas	Engrase bombas de ciclones pp101@601	4	8
	Engrase bombas espesadores cobre	6.5	13
	Engrase bombas espesadores relaves	4	8
	Engrase bombas planta moly	8	16

	Engrase bombas remolienda	6	12
Proceso de lubricación colectores de polvo	Engrase colectores polvo cv018/028	2	4
	Engrase colectores polvo edif chancado	2	4
	Engrase colectores polvo edif sc secas	2	4
	Engrase colectores polvo stock pile	2	4
	Engrase colectores polvo tolvas chancado	2	4
Proceso lubricación de fajas transportadoras	Engrase faja cv015/dv011/ma005	4	8
	Engrase faja cv016/dv016/ma009	2	4
	Engrase faja cv017/ma031	2	4
	Engrase faja cv018	4.5	9
	Engrase faja cv019	4	8
	Engrase faja cv025/dv025/ma007	2	4
	Engrase faja cv026/dv026/ma010	2	4
	Engrase faja cv027/ma032	2	4
	Engrase faja cv028	2	4
	Engrase faja cv029	2	4
	Engrase faja cv031/dv041/ma013	4	8
	Engrase faja cv041/dv051/ma014	2	4
Proceso lubricación feeders, fajas húmedas	Engrase fajas cv050@057	4	8

	Engrase fajas humedas cv060@071	4	8
	Engrase feeders sc secas fe016@029	3	6
	Engrase feeders secundarios fe031@043	2	4
	Engrase feeders stockpile fe012@025	2	4
Procesos lubricación sellos hpgr	Engrase sellos hpgr 015@028	3	6
Procesos lubricación – engrase sellos, excitadores de zarandas Fuente: Elaboración Propia	Engrase zarandas sc101@602	3	6
	Engrase zarandas secas sc011@024	4	8
Total		96	192

Fuente: Elaboración Propia

- Reporte de tiempos en el desarrollo del trabajo

Se realizó la toma de datos de tiempos según la Figura 4: Diagrama de flujo de Realización de Trabajo las actividades desarrolladas durante 1 día de servicio.

Tabla 6: Análisis de tiempos de trabajos x día.

Tiempo en Realización de Trabajo				
Hora de inicio	Hora de fin	Actividades	Tiempos en min	Tiempo en horas
-	07:00	Llegada a Mina	-	-
07:00	07:30	Charla de Seguridad	30 min	0.5 horas
07:30	08:00	Recepcion trabajos	30 min	0.5 horas
08:00	09:15	Supervisor coordina y distribuye trabajos.	75 min	1.25 horas
09:15	09:30	Llenado de permisos de seguridad	15 min	0.25 horas
09:30	09:45	Alista herramientas	15 min	0.25 horas
09:45	13:00	Realizacion de Trabajo Servicio	150 min	3.25 horas
13:00	13:45	Almuerzo	45 min	0.75 horas
13:45	17:00	Realizacion de Trabajo Servicio	135 min	1.25 horas
07:00	17:00		540 min	9 horas
		Tiempo Neto de engrase de equipos	185 min	4.5 horas

Fuente: Elaboración Propia

En el cuadro mostrado anteriormente podemos observar que el mayor tiempo que se toman en actividades que no están involucradas con la realización de trabajo de engrase es cuando el supervisor coordina y distribuye trabajos, el cual es aproximadamente 75 min, por lo tanto, el tiempo al día en el que un grupo de trabajo realiza actividades de engrase sería 4.5 horas y se detallará en el siguiente cuadro

Tabla 7: Cuadro de tiempos neto de engrase por servicio.

	En 1 día 1 grupo de trabajo	En 1 día 4 grupos de trabajo	En tiempo de servicio	Equipos intervenidos
Tiempo de engrase neto de equipos	4.5 horas	18 horas	72 horas	24 - 25 equipos

Fuente: Elaboración Propia

Por lo tanto, se puede corroborar la cantidad de actividades realizadas según los reportes que el tiempo de servicio plasmado sería entre 24 y 25 equipos intervenidos por servicio.

- Ingresos de Actividades realizadas en el año 2018

Teniendo en cuenta que en los ingresos por servicio completo son \$ 9780.00 y que por actividad de trabajo no realizada; se realiza un descuento de \$ 326.00 por tarea no realizada se detalla el siguiente cuadro.

Tabla 8: Ingresos por cumplimiento de Actividades 2018.

N° Actividades	Fecha actividad	Mantenimientos Programados	\$ total x Mantenimientos Programados	Mantenimientos Realizados	\$ total x Servicios Realizados	% Servicios Realizados 2018	No Realizado	\$ total Perdidos x Servicios No Realizados
1	16/01/2018	30	\$ 9,780.00	26	\$ 8,476.00	86.67%	4	\$ 1,304.00
2	5/02/2018	30	\$ 9,780.00	24	\$ 7,824.00	80.00%	6	\$ 1,956.00
3	25/02/2018	30	\$ 9,780.00	24	\$ 7,824.00	80.00%	6	\$ 1,956.00
4	17/03/2018	30	\$ 9,780.00	25	\$ 8,150.00	83.33%	5	\$ 1,630.00
5	6/04/2018	30	\$ 9,780.00	24	\$ 7,824.00	80.00%	6	\$ 1,956.00
6	26/04/2018	30	\$ 9,780.00	25	\$ 8,150.00	83.33%	5	\$ 1,630.00
7	16/05/2018	30	\$ 9,780.00	23	\$ 7,498.00	76.67%	7	\$ 2,282.00
8	5/06/2018	30	\$ 9,780.00	25	\$ 8,150.00	83.33%	5	\$ 1,630.00
9	25/06/2018	30	\$ 9,780.00	23	\$ 7,498.00	76.67%	7	\$ 2,282.00
10	15/07/2018	30	\$ 9,780.00	24	\$ 7,824.00	80.00%	6	\$ 1,956.00
11	4/08/2018	30	\$ 9,780.00	24	\$ 7,824.00	80.00%	6	\$ 1,956.00
12	24/08/2018	30	\$ 9,780.00	25	\$ 8,150.00	83.33%	5	\$ 1,630.00
13	13/09/2018	30	\$ 9,780.00	25	\$ 8,150.00	83.33%	5	\$ 1,630.00
14	3/10/2018	30	\$ 9,780.00	25	\$ 8,150.00	83.33%	5	\$ 1,630.00
15	23/10/2018	30	\$ 9,780.00	24	\$ 7,824.00	80.00%	6	\$ 1,956.00
16	12/11/2018	30	\$ 9,780.00	24	\$ 7,824.00	80.00%	6	\$ 1,956.00
17	2/12/2018	30	\$ 9,780.00	25	\$ 8,150.00	83.33%	5	\$ 1,630.00
18	22/12/2018	30	\$ 9,780.00	24	\$ 7,824.00	80.00%	6	\$ 1,956.00
		540	\$ 176,040.00	439	\$ 143,114.00	81.30%	101	\$ 32,926.00

Fuente: Elaboración Propia

Por lo tanto, se puede observar que al año por actividades no realizadas la empresa tiene una pérdida de \$ 32,926.00.

#### 4.1.5 Cuestionario

Se realizó un cuestionario segmentado en la empresa Maquinaria e Ingeniería Metalmecánica S.A enfocado al área operativa y ejecutiva para así poder enfocar los diferentes puntos de vista. Su objetivo principal es obtener resultados más precisos y de esta manera poder resolver los problemas más representativos.

##### a) Elaboración del Cuestionario

A continuación, se presentan las preguntas que están dirigidas a trabajadores de la empresa Maquinaria e Ingeniería Metalmecánica S.A. con el objetivo de identificar la situación actual de la empresa en la gestión de servicio de mantenimiento - lubricación que realiza en la unidad minera Cerro Verde.

Marque con un aspa (X) o un círculo (O) su respuesta, siga las indicaciones de cada una de las siguientes preguntas.

Preguntas Generales:

1. Califique usted la gestión que se viene llevando actualmente en el área de mantenimiento – lubricación.
  - a. Muy Buena
  - b. Buena
  - c. Mala
  - d. Pésima

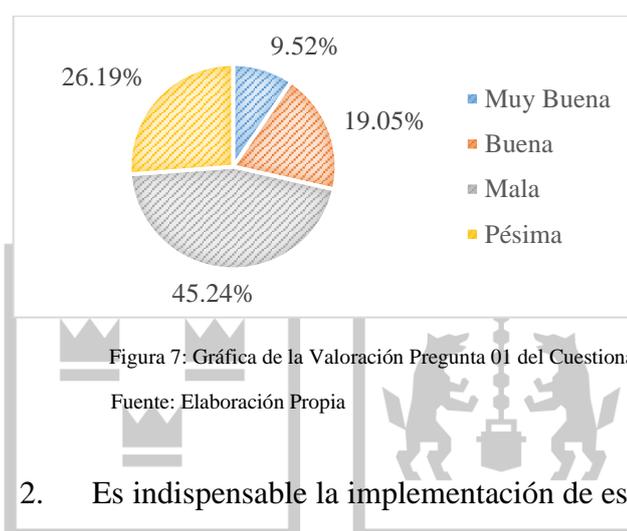
Tabla 9: Valoración Pregunta 01 del Cuestionario.

Alternativas	#	%
Muy Buena	4	9.52%
Buena	8	19.05%
Mala	19	45.24%
Pésima	11	26.19%
<b>Total</b>	<b>42</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Elaboración Propia

De la totalidad de los trabajadores que respondieron el cuestionario, el análisis de los datos evidencia que 30 personas piensan que la gestión que se lleva actualmente en la empresa es mala y/o pésima, eso representa el 71.43%

A continuación, se presentan los datos obtenidos porcentuales en un gráfico circular.



2. Es indispensable la implementación de estándares de trabajo y para esto necesito crear documentos de gestión, es decir, Órdenes de trabajo, variedad de Reportes, Registros.
  - a. Totalmente de Acuerdo
  - b. De Acuerdo
  - c. En Desacuerdo
  - d. En Completo Desacuerdo

Tabla 10: Valoración Pregunta 02 del Cuestionario.

Alternativas	#	%
Totalmente de acuerdo	18	43.90%
De acuerdo	15	36.59%
En Desacuerdo	4	9.76%
En Completo Desacuerdo	4	9.76%
<b>Total</b>	<b>41</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Elaboración Propia

En esta pregunta se evidencia cuán importante los trabajadores consideran la implementación documentaria debido a que un total de 33 trabajadores respondieron que

están totalmente de acuerdo o de acuerdo, equivale a un 80.49%. A continuación, se presentan los datos obtenidos porcentuales en un gráfico circular.

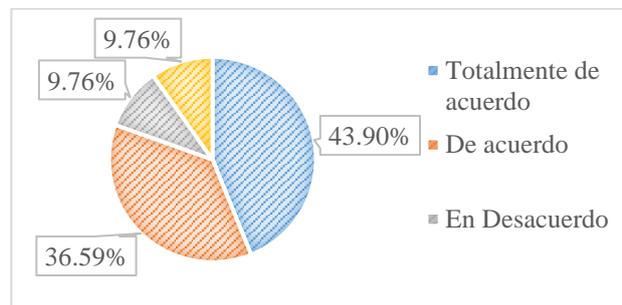


Figura 8: Gráfica de la Valoración Pregunta 02 del Cuestionario

Fuente: Elaboración Propia

3. ¿Cuál es el principal problema por el cual no se cumple en su totalidad el servicio de mantenimiento-lubricación?

- a. Falta de Tiempo
- b. Falta de Personal
- c. Falta de Herramientas
- d. Mala Distribución de los Trabajos

Tabla 11: Valoración Pregunta 03 del Cuestionario.

Alternativas	#	%
Falta de tiempo	9	21.43%
Falta de personal	7	16.67%
Falta de herramientas	8	19.05%
Mala distribución de los trabajos	18	42.86%
<b>Total</b>	<b>42</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Elaboración Propia

Los resultados de esta pregunta son bastante claros, casi la mitad de los trabajadores dicen que la mala distribución de los trabajos es la principal causa por la cual no se pueden cumplir todos los trabajos.

A continuación, se presentan los datos obtenidos porcentuales en un gráfico circular.

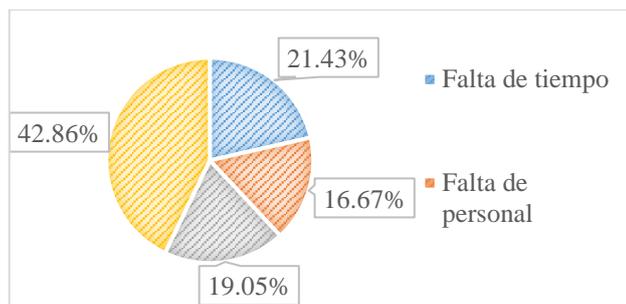
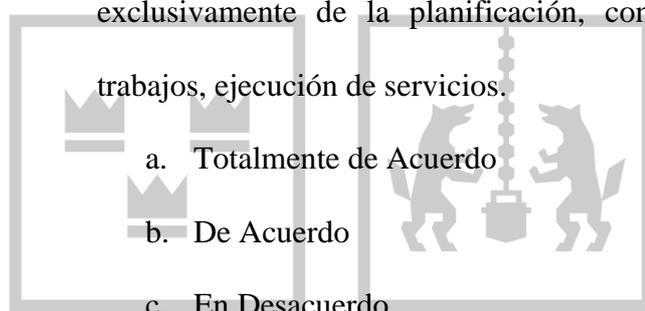


Figura 9: Gráfica de la Valoración Pregunta 03 del Cuestionario.

Fuente: Elaboración Propia

4. Es necesaria la asignación de una persona encargada exclusivamente de la planificación, control estadístico de trabajos, ejecución de servicios.



d. En Completo Desacuerdo

Tabla 12: Valoración Pregunta 04 del Cuestionario.

Alternativas	#	%
Totalmente de acuerdo	11	26.19%
De acuerdo	21	50.00%
En Desacuerdo	6	14.29%
En Completo Desacuerdo	4	9.52%
<b>Total</b>	<b>42</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Elaboración Propia

Los resultados de esta pregunta son, también, bastante claros debido a que evidencia que más de la mitad de los trabajadores dicen que es necesaria la asignación de una persona encargada exclusivamente al planeamiento.

A continuación, se presentan los datos obtenidos porcentuales en un gráfico circular.

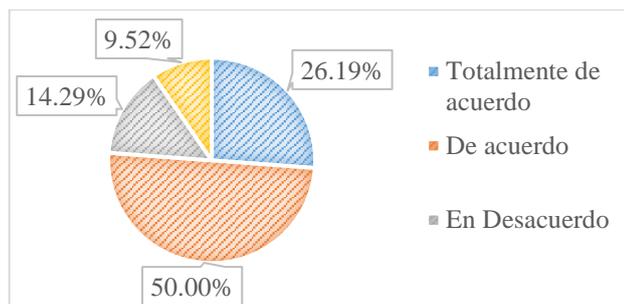


Figura 10: Gráfica de la Valoración Pregunta 04 del Cuestionario.

Fuente: Elaboración Propia

5. ¿Cuál es la importancia del área logística/almacén en la correcta realización del servicio mantenimiento-lubricación?



Tabla 13: Valoración Pregunta 05 del Cuestionario.

Alternativas	#	%
Muy Importante	15	35.71%
Importante	17	40.48%
Sin Importancia	6	14.29%
Nada Importante	4	9.52%
<b>Total</b>	<b>42</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Elaboración Propia

La mayoría de los trabajadores consideran que es importante la labor de logística / almacén para la correcta elaboración de las labores de mantenimiento – lubricación.

A continuación, se presentan los datos obtenidos porcentuales en un gráfico circular.

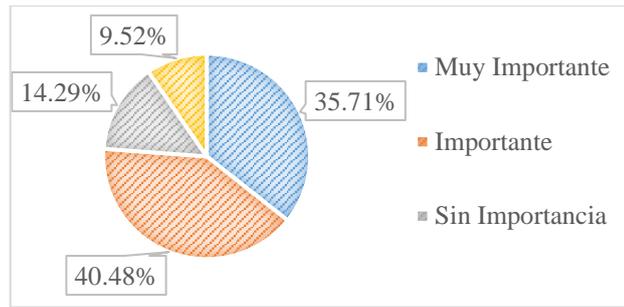


Figura 11: Gráfica de la Valoración Pregunta 05 del Cuestionario.

Fuente: Elaboración Propia

6. ¿Con qué frecuencia no se puede realizar el servicio de mantenimiento-lubricación por causas directamente

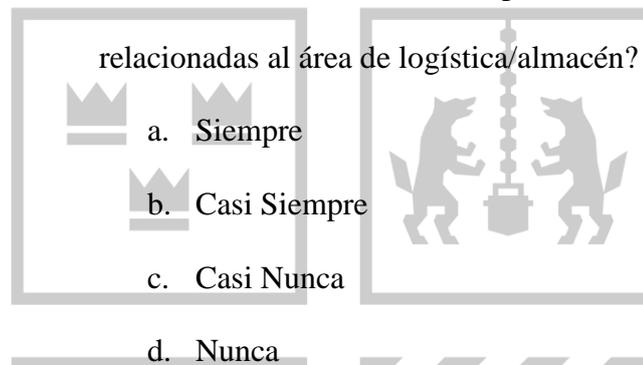


Tabla 14: Valoración Pregunta 06 del Cuestionario.

Alternativas	#	%
Siempre	13	30.95%
Casi Siempre	21	50.00%
Casi Nunca	7	16.67%
Nunca	1	2.38%
Total	42	100.00%

Fuente: Elaboración Propia

Casi siempre las ineficiencias en las labores de mantenimiento – lubricación están relacionadas directamente al área de logística / almacén. Más del 80% de los trabajadores lo consideran así.

A continuación, se presentan los datos obtenidos porcentuales en un gráfico circular.

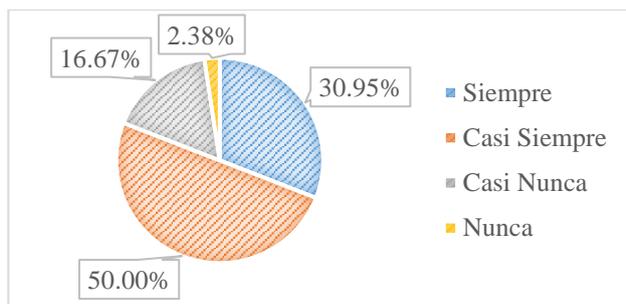


Figura 12: Gráfica de la Valoración Pregunta 06 del Cuestionario.

Fuente: Elaboración Propia

## 7. La distribución de los recursos (trabajo, personal) en el servicio

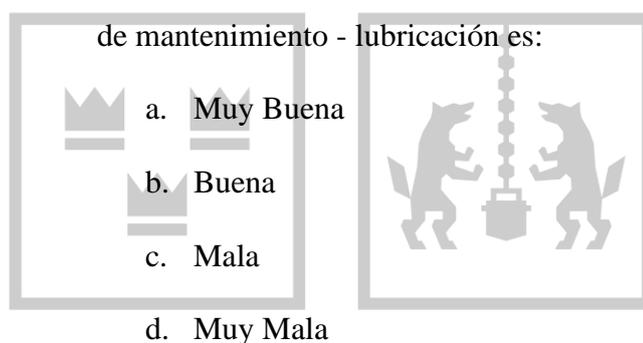


Tabla 15: Valoración Pregunta 07 del Cuestionario.

Alternativas	#	%
Muy buena	6	14.29%
Buena	8	19.05%
Mala	17	40.48%
Muy Mala	11	26.19%
Total	42	100.00%

Fuente: Elaboración Propia

Mediante esta pregunta se intenta descubrir la perspectiva de los trabajadores en temas de distribución de recursos, las respuestas evidencian que más de la mitad de los trabajadores no están conformes.

A continuación, se presentan los datos obtenidos porcentuales en un gráfico circular.

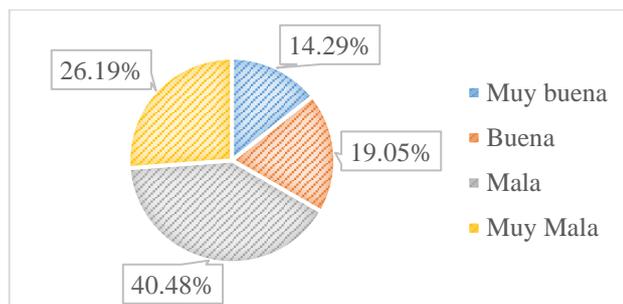


Figura 13: Gráfica de la Valoración Pregunta 07 del Cuestionario.

Fuente: Elaboración Propia

8. Los operadores mecánicos no cumplen con todos sus trabajos por que no cuentan con las herramientas, equipos e insumos

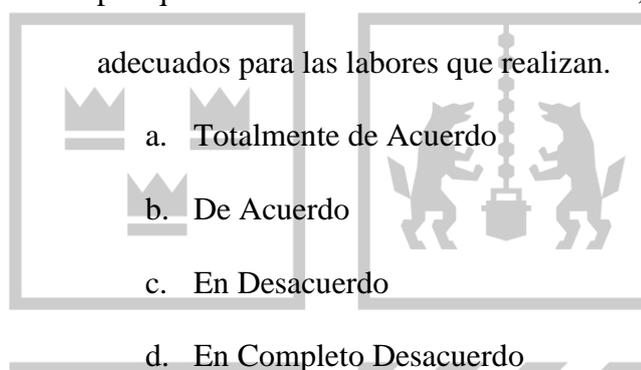


Tabla 16: Valoración Pregunta 08 del Cuestionario.

Alternativas	#	%
Totalmente de acuerdo	14	33.33%
De acuerdo	16	38.10%
En Desacuerdo	7	16.67%
En Completo Desacuerdo	5	11.90%
Total	42	100.00%

Fuente: Elaboración Propia

Aquí presenciamos que los trabajadores no realizan sus trabajos correctamente por problemas con herramientas adecuadas.

A continuación, se presentan los datos obtenidos porcentuales en un gráfico circular.

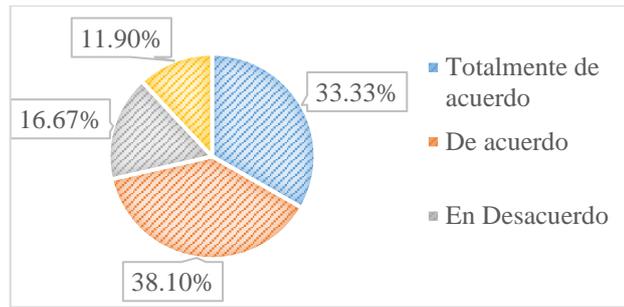


Figura 14: Gráfica de la Valoración Pregunta 08 del Cuestionario.

Fuente: Elaboración Propia

9. ¿Cómo cree usted que se puede mejorar la productividad en el servicio de mantenimiento-lubricación? Marque más de una.

- a. Implementación Documentaria
- b. Más Operadores Mecánicos
- c. Mejor Planeamiento
- d. Más tiempo x Servicio

Tabla 17: Valoración Pregunta 09 del Cuestionario.

Alternativas	#	%
Implementación Documentaria	23	37.70%
Más Operadores Mecánicos	7	11.48%
Mejor Planeamiento	26	42.62%
Más tiempos x Servicio	5	8.20%
<b>Total</b>	<b>61</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Elaboración Propia

En esta pregunta observamos que las respuestas están divididas en dos grandes grupos los cuales son: Implementación Documentaria y Mejor planeamiento, la gran mayoría de los trabajadores dicen que solucionando esos dos factores se puede mejorar la productividad.

A continuación, se presentan los datos obtenidos porcentuales en un gráfico circular.

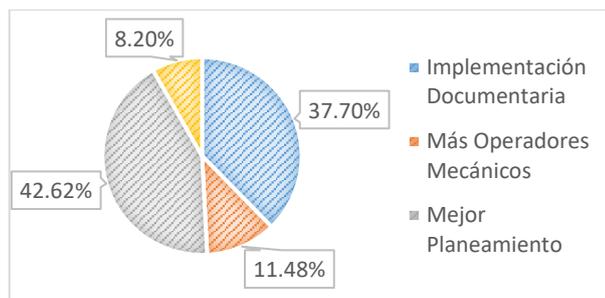


Figura 15: Gráfica de la Valoración Pregunta 09 del Cuestionario.

Fuente: Elaboración Propia

## Preguntas Operadores Mecánicos

10. Al momento de realizar el servicio de mantenimiento -

lubricación, ¿Cuántas veces tuvo inconvenientes y no pudo realizar el engrase por no tener definidos que equipos se deben intervenir?

- a. De 1 – 3 veces x Servicio
- b. De 3 – 5 veces x Servicio
- c. Más de 5 veces x Servicio
- d. Nunca

Tabla 18: Valoración Pregunta 10 del Cuestionario.

Alternativas	#	%
De 1 - 3 veces x Servicio	4	12.50%
De 3 - 5 veces x Servicio	12	37.50%
Más de 5 veces x Servicio	14	43.75%
Nunca	2	6.25%
<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Elaboración Propia

En su mayoría, los operadores mecánicos en las que están enfocadas las preguntas desde aquí hacia adelante, nos muestran que siempre tienen problemas al realizar el servicio de mantenimiento – lubricación, un promedio mayor a 3 veces por servicio. A continuación, se presentan los datos obtenidos porcentuales en un gráfico circular.

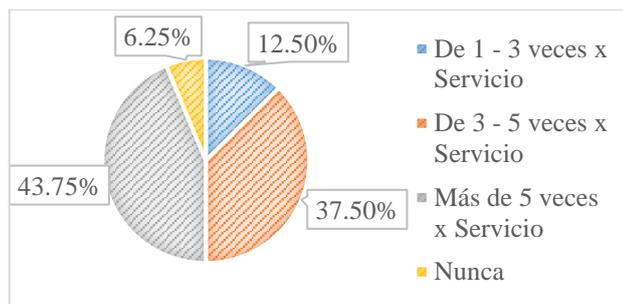


Figura 16: Gráfica de la Valoración Pregunta 10 del Cuestionario.

Fuente: Elaboración Propia

11. En el momento que ocurrió la situación anteriormente descrita, ¿Cuál fue la acción que se tomó para solucionar dicho inconveniente?

- a. Reporte Escrito
- b. Reporte Verbal
- c. Decir que si se hizo
- d. Decir que no se hizo nada

Tabla 19: Valoración Pregunta 11 del Cuestionario.

Alternativas	#	%
Reporte Escrito	4	12.50%
Reporte Verbal	19	59.38%
Decir que si se hizo	3	9.38%
Decir que no se hizo nada	6	18.75%
<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Elaboración Propia

Casi el 60% de los operadores mecánicos dicen que todos los reportes que se manejan en el área son verbales lo cual no ayuda en la gestión documentaria del área.

A continuación, se presentan los datos obtenidos porcentuales en un gráfico circular.

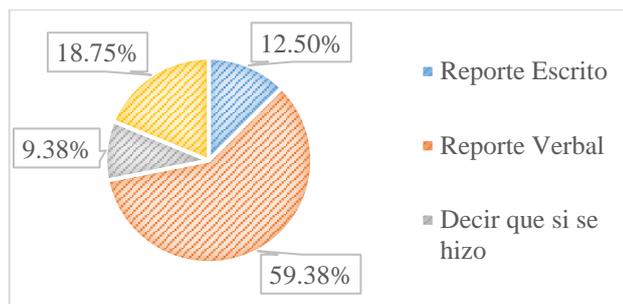


Figura 17: Gráfica de la Valoración Pregunta 11 del Cuestionario.

Fuente: Elaboración Propia

12. ¿Existe algún formato o registro de mantenimiento?, ¿Se registra la cantidad de equipos intervenidos en el servicio?

- a. Si hay Formatos y los Uso
- b. Si hay Formatos y No los Uso
- c. No hay Formatos
- d. Todo es Verbal

Tabla 20: Valoración Pregunta 12 del Cuestionario.

Alternativas	#	%
Si hay formatos y los uso	3	9.38%
Si hay formatos y no los uso	1	3.13%
No hay formatos	20	62.50%
Todo es verbal	8	25.00%
<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Elaboración Propia

Más del 60% de los operadores mecánicos dicen que no hay formatos en los cuales se pueda reportar, registrar, o conocer los trabajos programados.

A continuación, se presentan los datos obtenidos porcentuales en un gráfico circular.

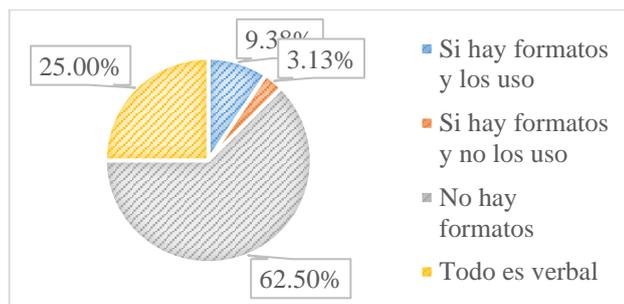


Figura 18: Gráfica de la Valoración Pregunta 12 del Cuestionario.

Fuente: Elaboración Propia

13. En su jornada laboral diaria, ¿cuál es el evento que ocupa la mayoría de su tiempo sin considerar el trabajo como tal?

- a. Transporte
- b. Planeamiento del Trabajo
- c. Llenado de IPERC, ATS, etc.
- d. Todo está bien distribuido

Tabla 21: Valoración Pregunta 13 del Cuestionario.

Alternativas	#	%
Transporte	4	12.90%
Planeamiento del trabajo	17	54.84%
Llenado de IPERC, ATS, etc.	6	19.35%
Todo está bien distribuido	4	12.90%
<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Elaboración Propia

El evento en una jornada laboral normal diaria lo que ocupa la mayoría del tiempo es la distribución de los trabajos, es decir, el planeamiento.

A continuación, se presentan los datos obtenidos porcentuales en un gráfico circular.

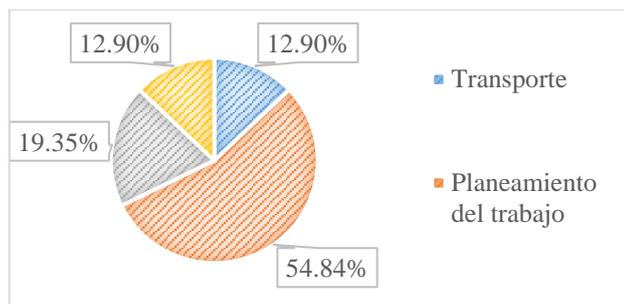


Figura 19: Gráfica de la Valoración Pregunta 13 del Cuestionario.

Fuente: Elaboración Propia

14. ¿Cuál es la medida que se toma cuando un servicio de mantenimiento – lubricación no se realizó en su totalidad?

- a. Se Reprograma a la Brevedad
- b. Se Espera hasta el siguiente Servicio
- c. Se deja Inoperativa la Máquina
- d. No se hace nada

Tabla 22: Valoración Pregunta 14 del Cuestionario.

Alternativas	#	%
Se Reprograma a la brevedad	9	28.13%
Se espera hasta el siguiente servicio	13	40.63%
Se deja inoperativa la máquina	3	9.38%
No se hace nada	7	21.88%
<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Elaboración Propia

Gran mayoría de los operadores mecánicos respondieron que cuando no se realiza un servicio de mantenimiento – lubricación por cualquier motivo, lo que se hace es esperar el próximo mantenimiento hasta de 20 días para realizarlo.

A continuación, se presentan los datos obtenidos porcentuales en un gráfico circular.

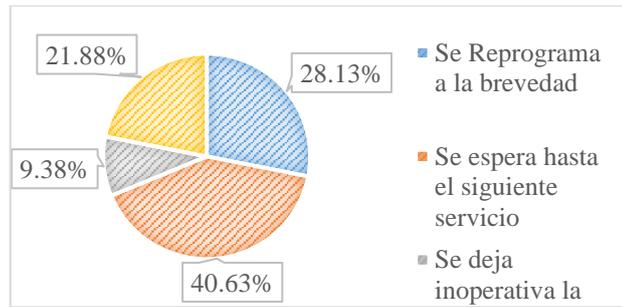


Figura 20: Gráfica de la Valoración Pregunta 14 del Cuestionario.

Fuente: Elaboración Propia

15. ¿Conoce el estándar del procedimiento adecuado para realizar el servicio de mantenimiento-lubricación a cada equipo?

- a. Si, en su totalidad
- b. Solamente de algunos Equipos
- c. No, lo hago en base a Experiencia
- d. No conozco.

Tabla 23: Valoración Pregunta 15 del Cuestionario.

Alternativas	#	%
Si, en su totalidad	5	15.63%
Solamente de algunos equipos	9	28.13%
No, lo hago en base a experiencia	17	53.13%
No conozco	1	3.13%
<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Elaboración Propia

Más de la mitad de los trabajadores realizan la labor de mantenimiento – lubricación por conocimiento previo, es decir, basados únicamente en su experiencia.

A continuación, se presentan los datos obtenidos porcentuales en un gráfico circular.

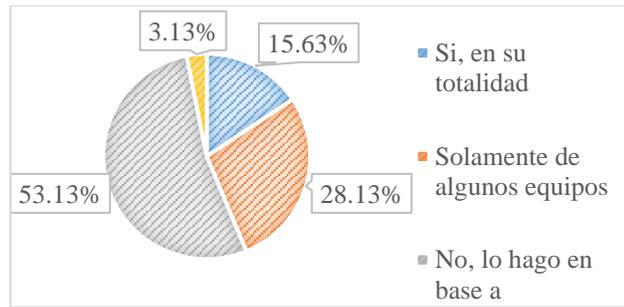


Figura 21: Gráfica de la Valoración Pregunta 15 del Cuestionario.

Fuente: Elaboración Propia

Como se observa, en las respuestas presentadas por los trabajadores anteriormente; podemos observar que evidencian varios inconvenientes. Entre los principales se encuentran, la mala coordinación de los trabajos, mala distribución de los recursos con los que cuenta la empresa, así como también la inexistencia de documentos de gestión que ayudan a la correcta realización de los servicios de mantenimiento – lubricación.

#### 4.1.6 Diagrama de Ishikawa

Luego de realizar los distintos análisis, se presente a continuación un diagrama de Ishikawa en donde determinamos las posibles causas de la deficiente gestión del servicio de mantenimiento-lubricación que se viene llevando en la empresa Maquinaria e Ingeniería MetalMecánica S.A.

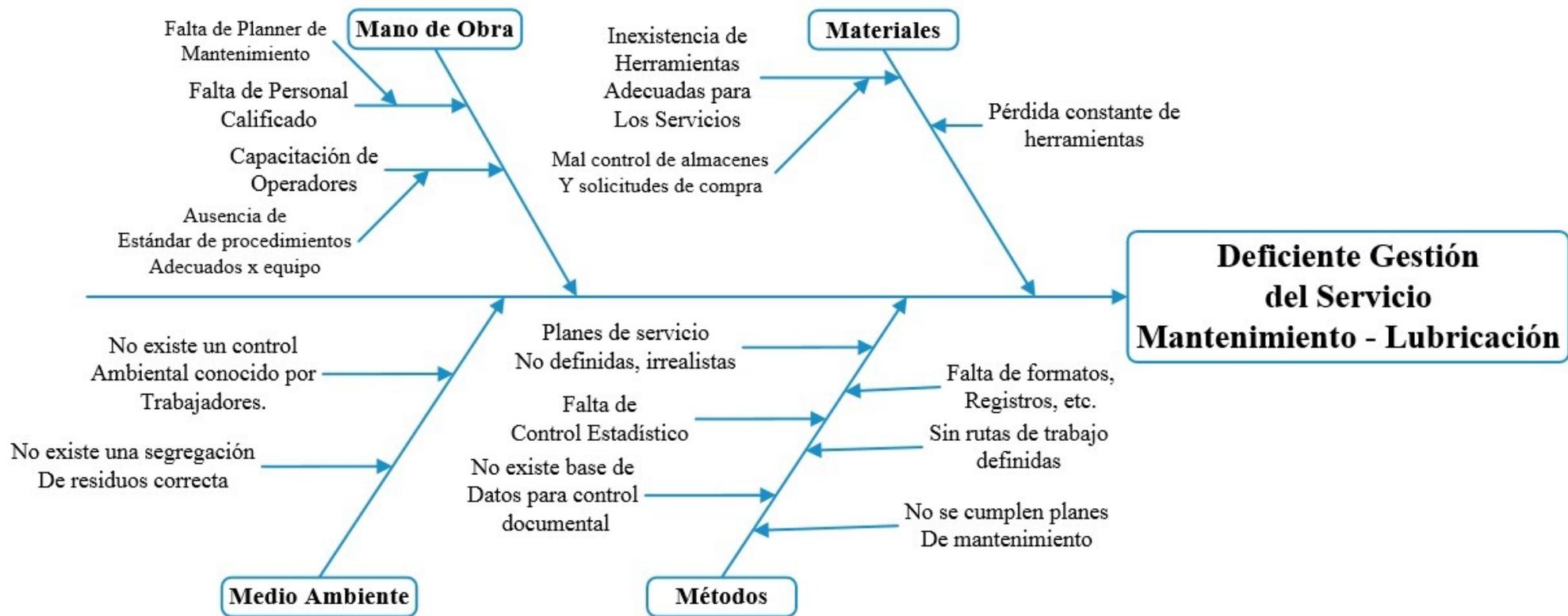


Figura 22: Diagrama de Ishikawa

Fuente: Elaboración Propia

#### 4.1.7 Diagrama de Pareto

Después de identificar las principales causas con el diagrama de Ishikawa se procedió a cruzar dichas causas con los sub – indicadores descritos al inicio del estudio, se procedió a darles un valor de uno (01) si existe alguna relación y cero (00) si no existe ninguna relación.

Tabla 24: Tabla de Comparación de indicadores.

Variables	Indicadores	Sub - Indicadores	Falta de Planner de Mantenimiento	Falta de formatos, registros, OT, reportes, etc.	No se cumplen planes de mantenimiento	Planes de Servicio no definidas, irrealistas	Sin rutas de trabajo definidas	Ausencia de estándar de procedimiento x equipo	Inexistencia de Herramientas Adecuadas	Pérdida Constante de Herramientas	
Variable Independiente "Propuesta de Gestión del Servicio de Mantenimiento"	Recursos Humanos	Competencia de Personal	1	1	1	1	1	1			
		Cantidad de Personal	1	1	1	1	1	1			
	Análisis Documental	Histórico de Servicios	1	1	1						
		Reportes, OT, Registros, etc	1	1	1		1	1	1	1	
		Estándar en Documentos		1				1			
	Proyectos	Estadística de Servicios	1			1					
		Distribución de trabajos	1		1	1	1	1			
		Control de Registros de Servicios	1	1							
	Logística	Planeamiento	1		1	1	1	1		1	
		Herramientas, materiales, indumentos adecuados			1					1	1
		Control de Solicitudes de Compra		1						1	
	Total			8	7	7	5	5	4	4	2
%			19.05%	16.67%	16.67%	11.90%	11.90%	9.52%	9.52%	4.76%	

Fuente: Elaboración Propia

Seguidamente se presentan las causas con el valor obtenido del cuadro anterior después de haber cruzado información, para poder realizar un Diagrama de Pareto se le agregaron las columnas de acumulado, tanto para el valor en sí como para el porcentaje. Se utilizó la regla 80 – 20.

<b>Causas</b>	<b>Puntuación</b>	<b>Acumulado %</b>	<b>Acumulado</b>	<b>80 - 20</b>
Falta de Planner de Mantenimiento	8	19.05%	8	80%
Falta de formatos, registros, OT, reportes, etc.	7	35.71%	15	80%
No se cumplen planes de mantenimiento	7	52.38%	22	80%
Planes de Servicio no definidas, irrealistas	5	64.29%	27	80%
Sin rutas de trabajo definidas	5	76.19%	32	80%
Ausencia de estándar de procedimiento x equipo	4	85.71%	36	80%
Inexistencia de Herramientas Adecuadas	4	95.24%	40	80%
Pérdida Constante de Herramientas	2	100.00%	42	80%

Fuente: Elaboración Propia

Como se puede evidenciar en el cuadro anterior mostrado podemos reconocer fácilmente cuales son las causas principales y en las cuales deberemos tener mayor prioridad a resolver. A continuación, en Diagrama de Pareto obtenido.

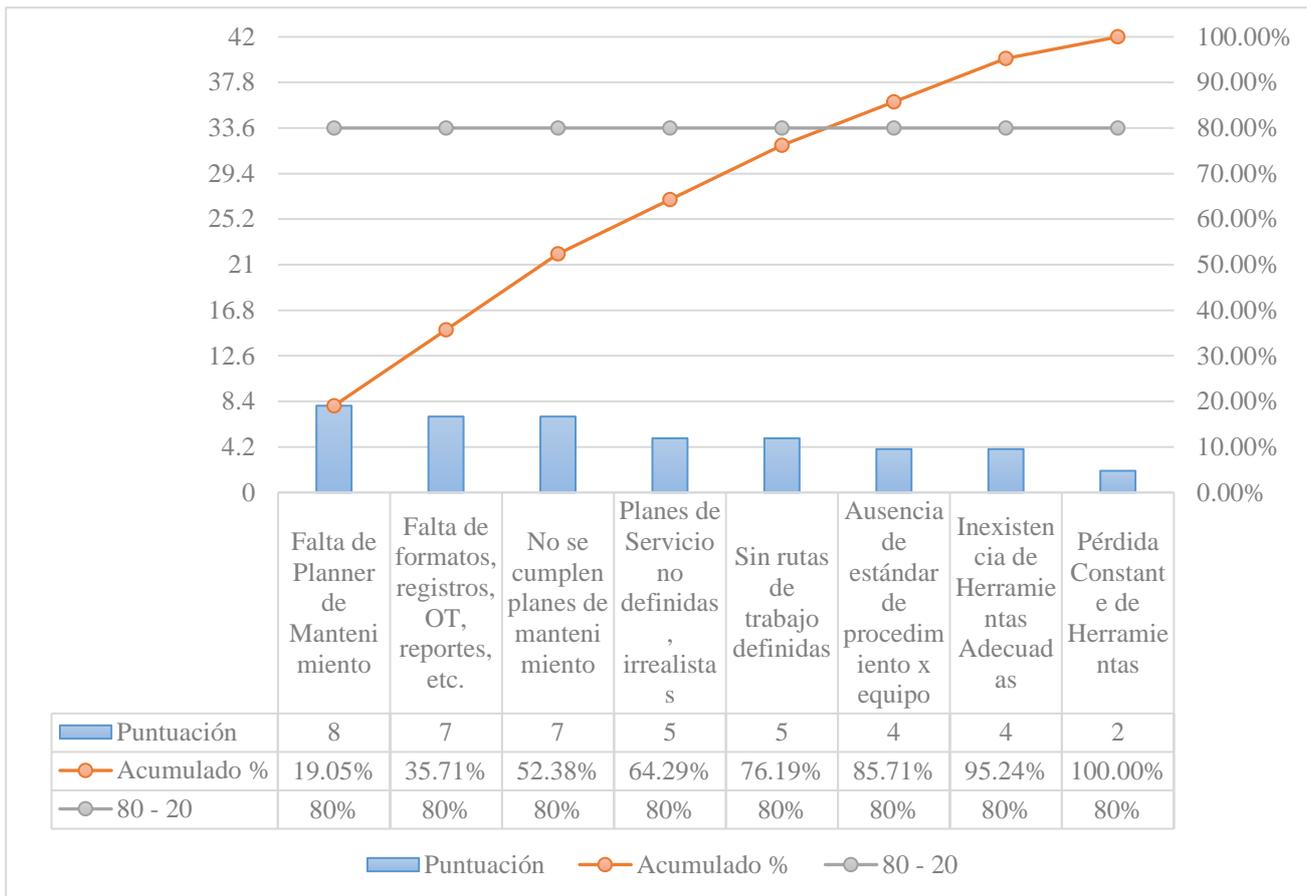


Figura 23: Diagrama de Pareto

Fuente: Elaboración Propia

#### 4.1.8 Indicadores Actuales

A continuación, se presentan las mediciones de los indicadores actuales en base al estudio realizado en este capítulo.

Tabla 25: Indicadores Actuales

Indicadores	Sub – Indicadores	Medida Actual	Interpretación
Recursos Humanos	Competencia de Personal	Menor al 20%	La mayoría de las Operadores mecánicos hacen su labor en base a experiencia.
	Cantidad de Personal	90%	Falta un planner de mantenimiento.
Recursos Materiales	Herramientas, insumos	60%	No se cuentan con las herramientas, insumos y/o equipos para realizar correctamente el servicio de mantenimiento – lubricación
Análisis Documental	Histórico de Servicios	30%	No hay ningún estándar de reporte del histórico de servicios, los reportes actuales se hacen en un cuaderno.
	Reportes, OT, Registros, etc.	0	No existen reportes, OT, registros, procedimientos, etc.
	Estándar en Documentos	0	Al no haber ningún tipo de documentos, no existe tampoco ningún estándar.

	Estadística de Servicios	0	No se lleva ninguna estadística de servicios porque no hay ningún formato en donde hacerlo.
Proyectos	Distribución de trabajos	80%	No se distribuye bien la totalidad de los servicios por falta de planner.
	Control de Registros de Servicios	0	No hay control de registros de servicios de mantenimiento – lubricación.
	Planeamiento	0	Deficiente labor de planeamiento.
Logística	Control de Solicitudes de Compra	0	Actualmente el control de solicitudes de compra es verbal lo cual dificulta la gestión del herramientas para el servicio de mantenimiento – lubricación
Costos	Servicios Completos	81.30%	Según el cuaderno en donde se registra los servicios de mantenimiento – lubricación del año 2018, no se pudieron completar en su totalidad, productividad se ve interrumpida.

Fuente: Elaboración Propia

#### 4.1.9 Análisis de Problema

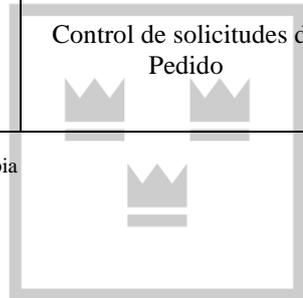
Después de haber realizado el análisis en el capítulo anterior con las herramientas utilizadas: observación, análisis documental y el cuestionario, se ha realizado el siguiente cuadro en donde se puede observar las deficiencias obtenidas. Dichas deficiencias muestran los principales problemas que se describirán a continuación.

Tabla 26: Identificación de Problemas.

Problemas	Deficiencias	Descripción
Deficiencia en RRHH	Falta de planner de mantenimiento	La falta de organización en documentación, formatos, análisis de tiempos en los que se realizan los trabajos así como rutas definidas y cargas de trabajo debe estar a cargo de una persona la cual se ve reflejada en la ausencia de un planner de mantenimiento.
	Operadores mecánicos no cuentan con capacitaciones	Los operadores mecánicos en la empresa no han tenido una capacitación, o por lo menos no más de 1 capacitación. No cuentan con procedimientos estándar establecidos para realizar el servicio de mantenimiento - lubricación
Planeamiento	Falta de planner de mantenimiento	La falta de organización en documentación, formatos, análisis de tiempos en los que se realizan los trabajos así como rutas definidas y cargas de trabajo, debe estar una persona encargada exclusivamente a realizar dichas labores.
	Rutas de trabajo no definidas	No existe una ruta definida en la que indique los equipos que se deben intervenir y tampoco el orden en los que se deben empezar a trabajar.
	Cargas de trabajos no distribuidos	El personal no recibe las mismas cargas de trabajo ya que los trabajos se asignan según el criterio de supervisor de trabajo.

Ausencia de documentación	Falta de formatos OT,	La ausencia de órdenes de trabajo en las que se especifiquen que equipos a intervenir, en qué orden designados a un grupo de trabajadores ayudaría al control de tiempos y orden en el trabajo.
	Ausencia de documentos de datos históricos de los servicios	La ausencia de documentos históricos en los que se pueda registrar cuantos trabajos se realizaron o cuantos trabajos no se realizaron con sus tiempos son unas de las deficiencias del servicio.
	Registro para realizar reportes	No existe un formato de reporte en el que se pueda definir causas por los cuales no se pudo realizar un trabajo.
Deficiencia en área de Logística	Inexistencia de herramientas, equipos e insumos adecuados	La ausencia de equipos adecuados y condiciones no aptas para el trabajo debido a las excesivas cargas que tiene que soportar durante el trabajo son el principal problema de la no culminación de los servicios.
	Control de solicitudes de Pedido	Al tener un sistema de solicitudes de compra verbal, resulta siendo inadecuado porque no se termina comprando lo solicitado, por lo tanto, no se pueden realizar los trabajos.

Fuente: Elaboración Propia



## CAPÍTULO V: PROPUESTA DE MEJORA

### 5.1 Soluciones Planteadas

En base a los problemas presentados anteriormente, aquí se detallan las soluciones a los mismos.

Tabla 27: Soluciones Planteadas

Problemas	Deficiencias	Soluciones
Deficiencia en RRHH	Falta de planner de mantenimiento	Se sugiere la contratación de emplear a un Planner de Mantenimiento, el cual estaría encargado del área, se encargue de la documentación y la asignación, distribución del personal; así como también los tiempos, cargas de trabajo y definir rutas para las OT.
	Operadores mecánicos no cuentan con capacitaciones	Se capacitará a los operadores mecánicos en procedimientos adecuados por equipo para realizar un trabajo estandarizado en cada servicio de mantenimiento - lubricación
Planeamiento	Falta de planner de mantenimiento para área	Se sugiere la contratación de emplear a un Planner de Mantenimiento, el cual estaría encargado del área, se encargue de la documentación y la asignación, distribución del personal; así como también los tiempos, cargas de trabajo y definir rutas para las OT.
	Rutas de trabajo no definidas	Con la implementación de las OT, el planner de mantenimiento podrá determinar mejores rutas para la realización de los servicios.
	Cargas de trabajos no distribuidos	El Planner de Mantenimiento distribuirá el trabajo de acuerdo a la dificultad del servicio en base al procedimiento estandarizado que se elaborará.
Ausencia de documentación	Falta de formatos OT,	Se propone la implementación de Ordenes de trabajo, para poder tener un mejor control de servicio mantenimiento – lubricación, es decir, controlar tiempos de servicio, ubicación de equipo a intervenir, responsable, herramientas a utilizar, descripción, etc.
	Ausencia de documentos de datos históricos de los servicios	Mediante las OT se llevará, y pasara a una base de datos los tiempos y equipos que se intervinieron y no, según fechas, días, etc. Esto servirá enormemente a la hora de tener un control estadístico mediante el Planner de mantenimiento.

	Registro para realizar reportes	Se desarrollara un registro de reportes en el cual se pueda, mantener un control de los equipos que no se intervinieron y los motivos por los cuales no se realizó el trabajo.
Deficiencia en área de Logística	Inexistencia de herramientas, equipos e insumos adecuados	Se sugiere la compra de equipos adecuado para los servicios de mantenimiento – lubricación en base a las solicitudes de los operadores mecánicos.
	Control de solicitudes de Pedido	Implementación de un formato exclusivo para las solicitudes de compra de herramientas, equipos y/o insumos adecuados y justificados para cada servicio de mantenimiento – lubricación.

Fuente: Elaboración Propia

### 5.1.1 Soluciones Planteadas al problema de deficiencia en RRHH

#### a) Propuesta de Contratación Planner de Mantenimiento

Para la selección del mejor talento para ocupar el puesto de planner de mantenimiento se evaluará la experiencia previa en manejo y control de equipos de trabajo, distribución de trabajos y carga laboral, trabajos previos en minería, el sueldo estimado será S/ 2000.00. La selección de personal se realizará mediante páginas web encargadas específicamente a la selección de personal como: Computrabajo, Bumeran, Indeed, Aptitus, etc.

Requisitos:

- Experiencia entre 01 y 02 años desarrollándose en puestos como Planner de Mantenimiento, manejo de equipos de trabajo, manejo de recursos. De preferencia experiencia en minería.
- Hombre o Mujer de 25 a 40 años, disponibilidad para trabajar de lunes a viernes: 07:00 – 17:00 y sábados: 07:00 – 12:00.
- Bachiller en Ing. Mecánicas, Ing. Industrial, Administración o carreras afines.
- De preferencia contar con licencia A-IIb (no excluyente)

Funciones:

- Planificar, controlar, distribuir, programar, etc. Los recursos de la empresa Maquinaria e Ingeniería Metalmecánica S.A. para poder realizar los servicios de mantenimiento – lubricación en su totalidad.
- Coordinar con el área de logística el abastecimiento de herramientas, equipos e insumos adecuadas para cada equipo intervenido en un servicio de mantenimiento – lubricación.
- Llevar registros de los servicios de mantenimiento – lubricación, estadística de servicios, equipos intervenidos y cuáles no, motivos principales, etc.
- Realizar funciones inherentes a su área.

Al personal que haya sido seleccionado se le programará su respectivo examen médico, inducción laboral de la empresa, así como también de la SMCV, acreditaciones necesarias inherentes a sus funciones.

#### Costo Total de Propuesta de Contratación

La propuesta de la contratación de personal será la detallada en el siguiente cuadro, representa los gastos en el periodo de 01 año.

Trabajador	Ingresos			Retenciones trabajador		Remuneración Neta	Aportaciones x Empresa	
	Remuneración básica	Asignación Familiar	Remuneración bruta	AFP (12.91%)	Total Retenciones		EsSalud (9%)	Total Aportaciones
Planner de Mantenimiento	2000	-	2000	258.2	258.2	1741.8	156.762	156.762
Otros Costos				Costo Total				
Gatificaciones	CTS	Vacaciones	Total costo adicional x mes	Costo de puesto de trabajo x mes	Costo de puesto de trabajo x año			
333.33	166.67	166.67	666.67	2408.47	28901.6			

Figura 24: Gastos propuesta contratación de Planner de Mantenimiento

Fuente: Elaboración Propia

## **b) Propuesta de Capacitación Operadores Mecánicos**

Uno de los principales problemas con los que cuenta la empresa Maquinaria e Ingeniería Metalmecánica S.A. en la realización de los servicios de mantenimiento – lubricación, es que no todos sus trabajadores conocen los procedimientos estándar adecuados para cada equipo, ellos evidencian que todos los trabajos lo hacen en base a su experiencia adquirida a lo largo de su vida profesional debido a que no hay capacitaciones ni documentos destinados específicamente a las buenas prácticas de trabajo. Se detalla en el ANEXOS N° 04

Esto genera, entre otras cosas, que el trabajo que realiza un operador mecánico es completamente distinto al trabajo que realiza otro de sus compañeros. Las máquinas necesitan el servicio de mantenimiento – lubricación estándar en cada momento que es intervenida. La deficiencia de esto puede originar fallas inesperadas, desgaste prematuro, etc.

Estas acciones no estandarizadas de los operadores mecánicos generan, de una manera u otra, tiempos perdidos por reprocesos o reprogramación de servicios, por lo que se optó por la propuesta de capacitación de procedimientos estándar adecuados por equipos, además, de una capacitación al inicio de la relación laboral, capacitaciones anuales en temas de seguridad y salud en el trabajo, nuevas herramientas y/o equipos, nuevos procedimientos, etc.

### **i. Inducción al inicio de la Relación Laboral**

Esta inducción se realizará de manera obligatoria a todos los trabajadores al iniciar el vínculo laboral, tiene como finalidad especificar las labores que su puesto de trabajo requiere, peligros inherentes, obligaciones, etc.

Esta inducción se realizará por el Supervisor de Operaciones Lubricación con coordinación del área SSOMA, se programará también su inducción para poder trabajar en SMCV y las acreditaciones necesarias para realizar sus respectivas labores.

### **ii. Capacitaciones anuales a los trabajadores**

En el transcurso del año se programarán capacitaciones tanto para el personal operativo como para el personal ejecutivo.

### iii. Capacitación anual de Personal Operativo

Se programarán capacitaciones anuales a los trabajadores en diferentes áreas considerando como las principales las de: Seguridad y Salud Ocupacional y Tribología.

Se considera 32 trabajadores entre Operadores Mecánicos y Mecánico Líder los cuales serán capacitados. Los operadores mecánicos y mecánicos líder necesitan tener conocimientos en:

Tabla 28: Temas de Seguridad del Personal Operativo

Seguridad y Salud Ocupacional (24 horas) (S/ 750.00)	Introducción a la Seguridad.
	Identificación y evaluación de áreas de trabajo aceptable.
	Equipos y Dispositivos de Seguridad.
	Llenado de Documentos legales de seguridad ATS, ARO, Check list, etc. Seguridad y Productividad.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 29: Temas de Tribología del Personal Operativo

Tribología (24 horas) (S/ 690.00)	Introducción a la Tribología
	Qué estudia la Tribología
	Fundamentos de la Tribología
	Aplicaciones de la Tribología
	Lubricantes
	Estrategia del Mantenimiento
	Control de Lubricantes
	Almacenamiento de Lubricantes

Fuente: Elaboración Propia

#### iv. Programación anual de Capacitaciones Personal Operativo

La capacitación que tendrán los operadores mecánicos y mecánico líder se realizarán en los meses de junio y diciembre y corresponden a temas de Seguridad y Salud Ocupacional y Tribología.

Tabla 30: Programación anual Capacitaciones del Personal Operativo

	Junio	Diciembre
Seguridad y Salud Ocupacional		
Tribología		

Fuente: Elaboración Propia

Dichas capacitaciones tienen una duración total de 48 horas y se realizarán los fines de semana, teórico sábado desde las 08:00 hasta las 17:00 y práctico domingo desde las 08:00 hasta las 12:00 cumpliendo un total de 12 horas semanales, por 04 semanas.

#### v. Capacitación Anual de Personal Ejecutivo

Se programarán capacitaciones anuales a los trabajadores ejecutivos en diferentes áreas considerando como las principales las de: Inspecciones de Seguridad y Gestión del Mantenimiento.

Se considera 04 trabajadores entre el Planner de Mantenimiento, Supervisor de Operaciones Lubricación, Residente Concentradora y el Jefe de Operaciones los cuales necesitan tener conocimiento en:

Tabla 31: Temas de Seguridad del Personal Ejecutivo.

Inspecciones de Seguridad (24 horas) (S/ 220.00)	Introducción a la Seguridad.
	Identificación y evaluación de áreas de trabajo aceptable.
	Equipos y Dispositivos de Seguridad.
	Llenado de Documentos legales de seguridad ATS, ARO, Check list, etc.
	Seguridad y Productividad.
	Inspección

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 32: Temas de Gestión del Mantenimiento del Personal Ejecutivo

Gestión del Mantenimiento (24 horas) (S/ 695.00)	Gestión estratégica del Mantenimiento
	Procesos de Mejora Continua
	Indicadores de Gestión
	Planificación de Operaciones de Mantenimiento
	Mantenimiento desde la concepción de una planta
	Planificación de Trabajos de Mantenimiento
	Grado de criticidad y prioridad
	Benchmarking en la planificación
Planificación basada en la fiabilidad (RCM)	

Fuente: Elaboración Propia

## vi. Programación anual de Capacitaciones Personal Ejecutivo

La capacitación que tendrán el personal ejecutivo se realizará en los meses de julio y noviembre y corresponden a temas de Inspecciones de Seguridad y Gestión del Mantenimiento.

Tabla 33: Programación anual Capacitaciones del Personal Ejecutivo

	Julio	Noviembre
Inspecciones de Seguridad		
Gestión del Mantenimiento		

Fuente: Elaboración Propia

Dichas capacitaciones tienen una duración total de 44 horas y se realizarán los fines de semana, teórico sábado desde las 08:00 hasta las 17:00 y práctico domingo desde las 08:00 hasta las 12:00 cumpliendo un total de 12 horas semanales, por 04 semanas.

## vii. Costo Aproximado

Los diferentes costos fueron cotizados en Tecsup Arequipa y se detallarán a continuación:

## viii. Costo Aproximado Personal Operativo

El costo aproximado de la capacitación por cada personal operativo se muestra en el siguiente cuadro:

Tabla 34: Costo Aproximado Personal Operativo.

Costo Capacitación x Personal Operativo	
Seguridad y Salud Ocupacional	Tribología

Descripción	Monto	Descripción	Monto
Inscripción	S/ 50.00	Inscripción	S/ 50.00
Curso	S/ 550.00	Curso	S/ 490.00
Certificado	S/ 150.00	Certificado	S/ 150.00
Sub – Total	S/ 750.00	Sub - Total	S/ 690.00
Total		S/ 1,440.00	

Fuente: Elaboración Propia

Por lo tanto, esa cantidad se tendría que multiplicar por la cantidad de trabajadores para saber el costo total.

Tabla 35: Costo Total Aproximado Personal Operativo.

01 Op. Mecánico	S/ 1,440.00
32 Op. Mecánicos	S/ 46,080.00

Fuente: Elaboración Propia

#### ix. Costo Aproximado Personal Ejecutivo

El costo aproximado de la capacitación por cada personal ejecutivo se muestra en el siguiente cuadro:

Tabla 36: Costo Aproximado Personal Ejecutivos.

Costo Capacitación x Personal Ejecutivo			
Inspecciones de Seguridad		Gestión del Mantenimiento	
Descripción	Monto	Descripción	Monto
Inscripción	S/ 50.00	Inscripción	S/ 50.00
Curso	S/ 70.00	Curso	S/ 495.00
Certificado	S/ 100.00	Certificado	S/ 150.00
Sub – Total	S/ 220.00	Sub - Total	S/ 695.00
Total		S/ 915.00	

Fuente: Elaboración Propia

Por lo tanto, esa cantidad se tendría que multiplicar por la cantidad de trabajadores para saber el costo total.

Tabla 37: Costo Total Aproximado Personal Ejecutivo.

01 Planner de Mantenimiento	S/ 915.00
01 Supervisor de Operaciones	S/ 915.00
01 Residente de Concentradora	S/ 915.00

01 Jefe de Operaciones	S/ 915.00
Total	S/ 3,660.00

Fuente: Elaboración Propia

#### x. Costo aproximado Propuesta planteada al problema de RRHH

A continuación, se detallará el costo aproximado de la propuesta planteada al problema de RRHH el cual abarca la contratación de un planner de mantenimiento y los planes de capacitación a los trabajadores tanto personal operativo como personal ejecutivo.

Tabla 38: Costo aproximado propuesta planteada problema de RRHH

Costo Propuesta Planteada RRHH		
Concepto	Costo	%
Propuesta de Contratación Planner de Mantenimiento	S/ 28,901.60	36.75%
Capacitación personal Operativo x 32	S/ 46,080.00	58.59%
Capacitación Personal Ejecutivo x 4	S/ 3,660.00	4.65%
Total	S/ 78,641.60	

Fuente: Elaboración Propia

### 5.1.2 Propuesta de estandarización de procedimientos

#### a) Procedimientos

Los procedimientos proporcionan información sobre como efectuar actividades y los procesos de manera coherente, cuando en la norma se especifica “procedimiento documentado” se refiere a que deben de estar por escrito y establecer ¿quién? y ¿Qué?

Se realizarán de la siguiente manera:

- Instructivos y/o métodos

Instructivos y/o métodos describen el ¿Cómo? Se van a desarrollar las actividades correspondientes a ciertos puntos de la gestión.

- Objetivo del Procedimiento

Consiste en la explicación del propósito que se pretende cumplir con cada procedimiento.

- Alcance del Procedimiento

Referente a la esfera de acción que cubre el procedimiento.

- Desarrollo

Descripción de cada una de las operaciones que se realizan en el procedimiento de forma secuencial.

- Responsabilidades y Autoridades

Se definen los puestos que intervienen a las actividades de los procedimientos.

- Definiciones

En esta sección se señalan palabras o términos de carácter técnico que se emplean en el procedimiento los cuales requieren de mayor información.

- Referencias de otros documentos o formatos

Formas impresas que se utilizan durante la aplicación del procedimiento a algún concepto.

#### **b) Por Equipos**

Para una mejor estandarización de nuestros procedimientos dividiremos las tareas descritas por equipos a realizar, mediante el siguiente cuadro podremos observar como dividimos, y anexamos los procedimientos estandarizados en el **ANEXOS** N° 01.

En el cual se detalla nuestro objetivo; las responsabilidades de cada persona involucrada en la elaboración del trabajo; requerimientos tanto como herramientas, equipos, equipo de protección personal y cantidad de personal que se necesitara para realizar el trabajo.

Tabla 39: Tareas agrupadas por bloques de procesos.

Procesos	Tareas de Servicio
Proceso de lubricación de bombas	Engrase bombas de ciclones pp101@601
	Engrase bombas espesadores cobre
	Engrase bombas espesadores relaves
	Engrase bombas planta moly
Proceso de lubricación colectores de polvo	Engrase bombas remolienda
	Engrase colectores polvo cv018/028
	Engrase colectores polvo edif chancado
	Engrase colectores polvo edif sc secas
	Engrase colectores polvo stock pile
Proceso lubricación de fajas transportadoras	Engrase colectores polvo tolvas chancado
	Engrase faja cv015/dv011/ma005
	Engrase faja cv016/dv016/ma009
	Engrase faja cv017/ma031
	Engrase faja cv018
	Engrase faja cv019
	Engrase faja cv025/dv025/ma007
	Engrase faja cv026/dv026/ma010
	Engrase faja cv027/ma032
	Engrase faja cv028
	Engrase faja cv029
	Engrase faja cv031/dv041/ma013
	Engrase faja cv041/dv051/ma014
Proceso lubricación feeders, fajas húmedas	Engrase fajas cv050@057
	Engrase fajas húmedas cv060@071
	Engrase feeders sc secas fe016@029
	Engrase feeders secundarios fe031@043
Procesos lubricación sellos hpgr	Engrase feeders stockpile fe012@025
	Engrase sellos hpgr 015@028
Procesos lubricación – engrase sellos, excitadores de zarandas	Engrase zarandas sc101@602
	Engrase zarandas secas sc011@024

Fuente: Elaboración Propia

### 5.1.3 Soluciones Planteadas al Problema ausencia de Documentación

#### a) Elaboración de Documentos para Gestión

##### i. Documentos a Implementar

- Formatos

Son guías de la información que se tiene que registrar para demostrar el cumplimiento de trabajos, entrega de materiales; es información básica para la mejora en nuestro servicio entre estos formatos encontraremos.

- Ordenes de trabajo: El formato de OT se muestra en **ANEXOS N° 02**
- Reportes de trabajo no concluido: El formato de OT se muestra en **ANEXOS N° 02**
  - Propuesta Reconocimiento de Causas - Reportes

Con la propuesta de mejor reconocimiento de causas se pudo optimizar los motivos principales por los cuales no se pueden concluir los trabajos y son los siguientes.

Los cuales se implementarán en las ordenes de trabajo para que el personal mecánico pueda identificar las causas por las que no pudo realizar el trabajo.

- Solicitud de pedido de Equipos y Herramientas: El formato se muestra en **ANEXOS N° 03**
- Control de Ingreso y Salida de Herramientas: El formato se muestra en **ANEXOS N° 03**

## ii. Matriz de Responsabilidades

Con el objeto de proporcionar un enfoque amplio, coherente y comprensivo para aclarar las funciones, responsabilidades y enlaces a todo el personal de Maquinaria e Ingeniería Metalmeccánica S.A.C. se establecerá las siguientes responsabilidades en donde se precisa la base para fundamentar la toma de decisiones.

Tabla 40: Matriz de Responsabilidades.

Documentos	Planner Mantenimiento	Supervisor Operaciones	Operarios Mecánicos	Almacenero
Procedimientos estandarizados de trabajos	- Revisar que los trabajos a realizar se encuentren en los distintos procedimientos.	- Difundir los procedimientos estandarizados a los distintos trabajadores	- Cumplir con lo que se encuentra en el procedimiento	
Ordenes de trabajo	- Elaborar las órdenes de trabajo de acuerdo a los equipos a intervenir diariamente. - Recepciona las ordenes de trabajo	- Recepciona las órdenes de trabajo y designar a los trabajadores de acuerdo a los procedimientos.	- Realizar los trabajos establecidos en las diferentes órdenes de trabajo - Realizar el llenado de los formatos con	- Tener stock de herramientas listo para el trabajo designadas para el día en la orden de trabajo

	una vez se realizaron los trabajos y están totalmente llenos los diferentes formatos.		total veracidad indicando los puntos tratados en los distintos formatos.	
Reporte de trabajos no concluidos	- Recepciona las ordenes de trabajo, recopilar información mostrada por causas de trabajos no concluidos.	- Recepciona las órdenes de trabajo, en donde se encuentre llenos los espacios donde se indica el motivo por el cual no se realizaron los trabajos.	- Encargados de llenar los formatos de ordenes de trabajo donde se indica los trabajos que no se realizaron con sus respectivas causas.	
Solicitud de pedido de equipos, herramientas.		- Se encargara de portar los distintos formatos para que los operarios puedan llenarlos adecuadamente.	- Se encargara de llenar los formatos de solicitud de equipos, herramientas para poder realizar el trabajo.	- Se encargara de recepcionar a todos las solicitudes en caso no contar con las herramientas, reportara inmediatamente a logística.
Control de ingreso y salida de herramientas, equipos.		Encargado de revisar las herramientas que los trabajadores están solicitando y avalando con su firma este formato.	Responsable de las herramientas al momento de su recepción y entrega indicando su nombre en el formato como responsable directo	Debe contabilizar las herramientas que ingresan y salen según se especifica en el formato de ingreso y salida de herramientas.

Fuente: Elaboración Propia

### iii. Control de Documentación

- Objetivo

Controlar todos los documentos elaborados en la propuesta de mejora de en la gestión del servicio en la gestión del servicio de mantenimiento – lubricación.

- Alcance

Este procedimiento aplica para todos los documentos de origen interno y hasta donde sea posible los de origen externo.

- Desarrollo

La siguiente documentación será revisada y aprobada según se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 41: Cuadro responsabilidades revisión y aprobación Documentaria.

Documento	Reviso	Aprobó
Procedimientos estandarizados de trabajos	Según matriz de funciones	Según matriz de funciones
Ordenes de trabajo	Según matriz de funciones	Según matriz de funciones
Reporte de trabajos no concluidos	Según matriz de funciones	Según matriz de funciones
Solicitud de pedido de equipos, herramientas.	Según matriz de funciones	Según matriz de funciones
Control de ingreso y salida de herramientas, equipos.	Según matriz de funciones	Según matriz de funciones

Fuente: Elaboración Propia

○ Elaboración de Documentos

Los documentos de origen interno son propiedad de maquinaria e ingeniería metalmecánica S.A.

○ Codificación de Documentos

Al recibir una documentación deberán asignar un código alfa numérico único para cada documento de acuerdo a la siguiente estructura.

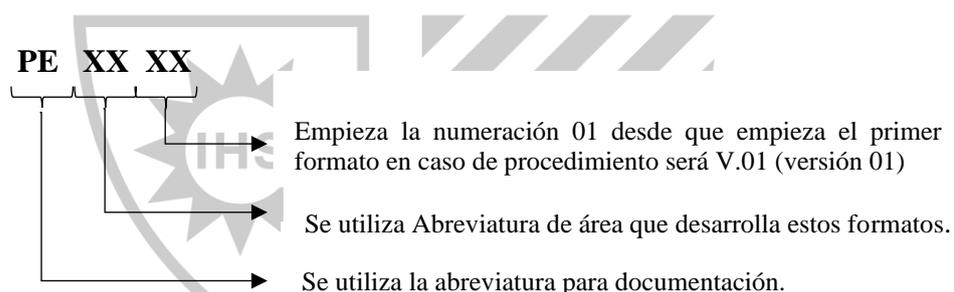


Tabla 42: Codificación de Implementación Documentaria

PRIMEROS 2 DIGITOS	
Documentos	Abreviatura
Procedimientos estandarizados de trabajos	(PE)
Ordenes de trabajo	(OT)
Reporte de trabajos no concluidos	(RT)
Solicitud de pedido de equipos, herramientas.	(SP)
Control de ingreso y salida de herramientas, equipos.	(CIS)
SIGUIENTES 2 DIGITOS	
Área	Abreviatura
Logística	(LO)
Operaciones	(OP)
Planeamiento	(PL)
EN PROCEDIMIENTOS 2 ULTIMOS DIGITOS	
Procedimiento	Abreviatura
Lubricación de bombas	(LB)
Lubricación de colectores de polvo	(LCP)

Lubricación de fajas transportadoras	(LCV)
Lubricación de feeders y fajas húmedas	(LF)
Lubricación de sellos HPGR	(LSCH)
Lubricación engrase de sello excitadores zarandas.	(LSSC)

Fuente: Elaboración Propia ○ Requisitos del Documento para su Control

Para su control todos los documentos deben contar con la designación anteriormente mencionada y propuesta.

○ Revisión y Aprobación

Una vez elaborado y codificado se debe entregar a las áreas pertinentes señaladas en la matriz.

○ Actualización de los Documentos y Aseguramiento de Cambios

Los documentos son revisados continuamente, en caso se requiera modificar o cambiar, se realizará y posteriormente se difundirá en las diferentes áreas involucradas.

○ Distribución

Los documentos de origen interno que se requiere distribuir deben ser de forma contralada para su disponibilidad inmediata en caso de que se necesite con urgencia. En caso de formato de are logística se contará con una copia con tinta azul, una copia la tendrá una parte y la copia la tendrá la contraparte.

○ Conservación de Registros

Los registros de calidad generados por el sistema deben ser conservados en el archivo muerto destinado para la conservación, asegurando que no se deterioren por el tiempo de su conservación.

## CAPÍTULO VI: ESTUDIO ECONÓMICO

### 6.1 Costo – Beneficio

Luego de realizar el análisis de las propuestas en el capítulo anterior, aquí detallaremos el costo total de las propuestas, además, un estudio del costo – beneficio de las mismas.

#### 6.1.1 Costo de las Propuestas

En el siguiente cuadro se presenta el costo total de la propuesta planteada del área de RRHH, esta es la única propuesta que representa un costo ya que las demás propuestas requieren soluciones sin repercusión económica.

Tabla 43: Costo aproximado propuesta planteada problema de RRHH.

Costo Propuesta Planteada RRHH	
Concepto	Costo
Propuesta de Contratación Planner de Mantenimiento	S/ 28,901.60
Capacitación personal Operativo x 32	S/ 46,080.00
Capacitación Personal Ejecutivo x 4	S/ 3,660.00
Total	S/ 78,641.60

Fuente: Elaboración Propia

#### 6.1.2 Beneficios de la Propuesta

Tabla 44: Beneficios de la Propuesta

Propuesta	Beneficios
Planner de Mantenimiento	Mejorar la productividad laboral
	Mejorar la distribución de los trabajos
	Mejorar el control documentario y estadístico de los servicios
	No Reprogramación de Servicios

	No Tiempos muertos
Capacitación de Personal	Mejorar la calidad del servicio
	Estandarización de procesos
	Trabajos sin reprocesos

Fuente: Elaboración Propia

La finalidad como se puede observar en el cuadro anterior es mejorar la productividad de la empresa mejorando el servicio de mantenimiento – lubricación y esto lo obtenemos gracias a la propuesta de un Planner de mantenimiento el cual mejorará la distribución de los trabajos, el control documentario y estadístico de los servicios, no habrá más reprogramaciones de servicios por falta de tiempo a la hora de realizar el mantenimiento a un equipo, no habrá tiempos muertos debido a que en planner de mantenimiento tendrá esa labor específica, con la propuesta de capacitación al personal mejoraremos la calidad del servicio debido a que tendremos un procedimiento estándar del servicio de mantenimiento – lubricación específico y adecuado por equipo, no se tendrá que hacer reprocesos por malas prácticas a la hora de realizar el servicio.

#### a) Beneficios Cuantitativos

Con la propuesta que se presenta en el proyecto se eliminara el tiempo en el cual el supervisor toma el tiempo de coordinar y distribuir los trabajos, la cual era la actividad que tomaba mayor tiempo entre las actividades que no se involucran en el desarrollo del trabajo, a continuación, se detalla los tiempos que se manejaran con la implementación de la propuesta.

Tabla 45: Tiempo en realización de trabajo con la propuesta.

Tiempo en Realización de Trabajo con propuesta				
Hora de inicio	Hora de fin	Actividades al día	Tiempos en min	Tiempo en horas
-	07:00	Llegada a Mina	-	
07:00	07:30	Charla de Seguridad	30 min	0.5 horas
07:30	08:00	Recepción trabajos	30 min	0.5 horas
08:00	08:15	Llenado de permisos de seguridad	15 min	0.25 horas
08:15	08:30	Alista herramientas	15 min	0.25 horas
08:30	13:00	Realización de Servicio engrase equipos	270 min	4.5 horas
13:00	13:45	Almuerzo	45 min	0.75 horas
13:45	17:00	Realización de Servicio engrase equipos	135 min	1.25 horas
07:00	17:00		540 min	9 horas
		Tiempo neto de engrase con propuesta	405 min	5.75 horas

Fuente: Elaboración Propia

Se puede observar que los tiempos netos de realización del trabajo incrementan en 1.25 horas por día por tal motivo se podrá observar y verificar en cantidad de equipos de la siguiente manera comparando con la situación actual.

Tabla 46: Cuadro comparación, realizados Propuesta vs Sin Propuesta

	En 1 día 1 grupo de trabajo	En 1 día 4 grupos de trabajo	En tiempo de servicio	Equipos intervenidos
Tiempo de engrase neto de equipos sin propuesta	4.5 horas	18 horas	72 horas	24 - 25 equipos
Tiempo de engrase neto de equipos con propuesta	5.75 horas	23 horas	92 horas	28 - 29 equipos

Fuente: Elaboración Propia

Como se puede observar en el cuadro anterior con la implementación de nuestra propuesta se estimaría que por servicio se intervendría entre 4 y 5 equipos más de lo que se realizaba sin la propuesta.

#### **i. Evaluación de la propuesta en el año 2019**

Para realizar un estudio económico con la aplicación de nuestra propuesta se tomó en cuenta los datos de 2018 y aplicamos un crecimiento de cuatro actividades realizadas por servicio, por lo tanto, se observará de la siguiente manera.

Tabla 47: Cuadro con la propuesta implementada en el año 2019.

N° Actividades	Fecha actividad	Mantenimientos Programados	\$ total x Mantenimientos Programados	Mantenimientos Realizados	\$ total x Servicios Realizados	% Servicios Realizados 2019	No Realizado	\$ total Perdidos x Servicios No Realizados	% Servicios Realizados 2018	Crecimiento Medio mensual 2019 vs 2018
1	11/01/2019	30	\$ 9,780.00	30	\$ 9,780.00	100.00%	0	\$ -	86.67%	13.33%
2	31/01/2019	30	\$ 9,780.00	28	\$ 9,128.00	93.33%	2	\$ 652.00	80.00%	13.33%
3	20/02/2019	30	\$ 9,780.00	28	\$ 9,128.00	93.33%	2	\$ 652.00	80.00%	13.33%
4	12/03/2019	30	\$ 9,780.00	29	\$ 9,454.00	96.67%	1	\$ 326.00	83.33%	13.33%
5	1/04/2019	30	\$ 9,780.00	28	\$ 9,128.00	93.33%	2	\$ 652.00	80.00%	13.33%
6	21/04/2019	30	\$ 9,780.00	29	\$ 9,454.00	96.67%	1	\$ 326.00	83.33%	13.33%
7	11/05/2019	30	\$ 9,780.00	27	\$ 8,802.00	90.00%	3	\$ 978.00	76.67%	13.33%
8	31/05/2019	30	\$ 9,780.00	29	\$ 9,454.00	96.67%	1	\$ 326.00	83.33%	13.33%
9	20/06/2019	30	\$ 9,780.00	27	\$ 8,802.00	90.00%	3	\$ 978.00	76.67%	13.33%
10	10/07/2019	30	\$ 9,780.00	28	\$ 9,128.00	93.33%	2	\$ 652.00	80.00%	13.33%
11	30/07/2019	30	\$ 9,780.00	28	\$ 9,128.00	93.33%	2	\$ 652.00	80.00%	13.33%
12	19/08/2019	30	\$ 9,780.00	29	\$ 9,454.00	96.67%	1	\$ 326.00	83.33%	13.33%
13	8/09/2019	30	\$ 9,780.00	29	\$ 9,454.00	96.67%	1	\$ 326.00	83.33%	13.33%
14	28/09/2019	30	\$ 9,780.00	29	\$ 9,454.00	96.67%	1	\$ 326.00	83.33%	13.33%
15	18/10/2019	30	\$ 9,780.00	28	\$ 9,128.00	93.33%	2	\$ 652.00	80.00%	13.33%
16	7/11/2019	30	\$ 9,780.00	28	\$ 9,128.00	93.33%	2	\$ 652.00	80.00%	13.33%
17	27/11/2019	30	\$ 9,780.00	29	\$ 9,454.00	96.67%	1	\$ 326.00	83.33%	13.33%
18	17/12/2019	30	\$ 9,780.00	28	\$ 9,128.00	93.33%	2	\$ 652.00	80.00%	13.33%
		540	\$ 176,040.00	511	\$ 166,586.00	94.63%	29	\$ 9,454.00	81.30%	13.33%

Fuente: Elaboración Propia

Una vez realizado el estudio de ingresos con la propuesta implementada en el año 2019 se puede observar que la empresa solo recibe una pérdida anual por servicios de \$ 9,454.00 y un crecimiento de 13.33% en todas las actividades

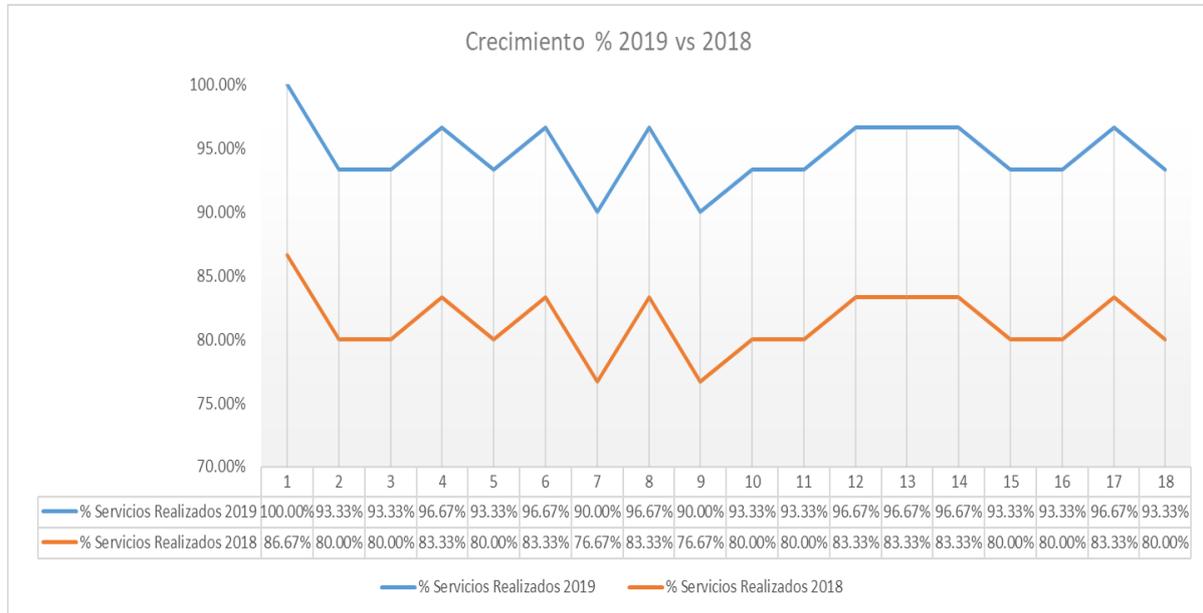


Figura 25: Porcentaje de crecimiento por actividades 2019 vs 2018.

Fuente: Elaboración Propia

Según la gráfica de crecimiento se observa lo anteriormente mencionado en el crecimiento de 13.3% en todas las actividades, aun no se puede llegar a un cumplimiento de 100% debido a que existen otros factores que implican el incumplimiento de actividades.

## ii. Análisis de Ingresos año sin Propuesta vs año con Propuesta

Tabla 48: Estimaciones económicas año sin propuesta vs año con propuesta

Sin Propuesta				Con Propuesta			
Año 2018				N° Servicios	Mantenimientos programados	Año "0" = 2019	
N° Servicios	Mantenimientos programados	Mantenimientos Realizados	\$ total x Servicios Realizados			Mantenimientos Realizados	\$ total x Servicios
1	30	26	\$ 8,476.00	1	30	30	\$ 9,780.00
2	30	24	\$ 7,824.00	2	30	28	\$ 9,128.00
3	30	24	\$ 7,824.00	3	30	28	\$ 9,128.00
4	30	25	\$ 8,150.00	4	30	29	\$ 9,454.00
5	30	24	\$ 7,824.00	5	30	28	\$ 9,128.00
6	30	25	\$ 8,150.00	6	30	29	\$ 9,454.00
7	30	23	\$ 7,498.00	7	30	27	\$ 8,802.00
8	30	25	\$ 8,150.00	8	30	29	\$ 9,454.00
9	30	23	\$ 7,498.00	9	30	27	\$ 8,802.00
10	30	24	\$ 7,824.00	10	30	28	\$ 9,128.00
11	30	24	\$ 7,824.00	11	30	28	\$ 9,128.00
12	30	25	\$ 8,150.00	12	30	29	\$ 9,454.00
13	30	25	\$ 8,150.00	13	30	29	\$ 9,454.00
14	30	25	\$ 8,150.00	14	30	29	\$ 9,454.00
15	30	24	\$ 7,824.00	15	30	28	\$ 9,128.00
16	30	24	\$ 7,824.00	16	30	28	\$ 9,128.00
17	30	25	\$ 8,150.00	17	30	29	\$ 9,454.00
18	30	24	\$ 7,824.00	18	30	28	\$ 9,128.00
19				19			
Total	540	439	\$ 143,114.00	Total	540	511	\$ 166,586.00

Diferencia	Año 2018	Año "0" = 2019	
	Año 2018	\$ 143,114.00	
	Año "0" = 2019	\$ 166,586.00	
	Diferencia		\$ 23,472.00

Fuente: Elaboración Propia

Con la implementación de la propuesta se tiene una diferencia de ganancia entre el año 2019 vs el año 2018 de USD \$ 23,472.00 la cual resulta beneficiosa para la empresa para poder justificar los gastos propuestos también, de la propuesta de la implementación de un planner de mantenimiento y el programa de capacitaciones.

## b) Indicadores Estimados

Tabla 49: Indicadores Actuales

Indicadores	Sub – Indicadores	Medida Actual	Medida Propuesta	Interpretación
Recursos Humanos	Competencia de Personal	Menor al 20%	80%	La capacidad técnica de los operadores mecánicos aumentaría.
	Cantidad de Personal	90%	100%	El equipo de mantenimiento – lubricación estaría completo.
Recursos Materiales	Herramientas, insumos	60%	20%	La cantidad de servicios que no se realizan por falta de herramientas, disminuye drásticamente.
Análisis Documental	Histórico de Servicios	30%	80%	La mayoría de los trabajadores se adaptó rápidamente a los nuevos formatos de registros y control.
	Reportes, OT, Registros, etc.	0	100%	Todos los servicios y equipos a intervenir cuentan con OT.
	Estándar en Documentos	0	90%	La mayoría de los trabajadores se adaptó rápidamente a los nuevos formatos de registros y control.
	Estadística de Servicios	0	90%	Ahora que existen documentos establecidos, se puede tener un control estadístico de los servicios.
Proyectos	Distribución de trabajos	80%	95%	El planner de mantenimiento distribuye y organiza los trabajos a realizar de manera óptima.
	Control de Registros de Servicios	0	90%	El planner de mantenimiento registra, evalúa y almacena las OT de los servicios realizados.
	Planeamiento	0	95%	El planner de mantenimiento distribuye y organiza los trabajos a realizar de manera óptima.
Logística	Control de Solicitudes de Compra	0	90%	Con los nuevos documentos de control de solicitudes de herramientas, no habrá problema con los servicios.
Costos	Servicios Completos	81.30%	95.26%	La ganancia que tiene la empresa en 02 años con la propuesta es de 12.10% que representa crecimiento en \$ 21285.00 aproximadamente.

Fuente: Elaboración Propia

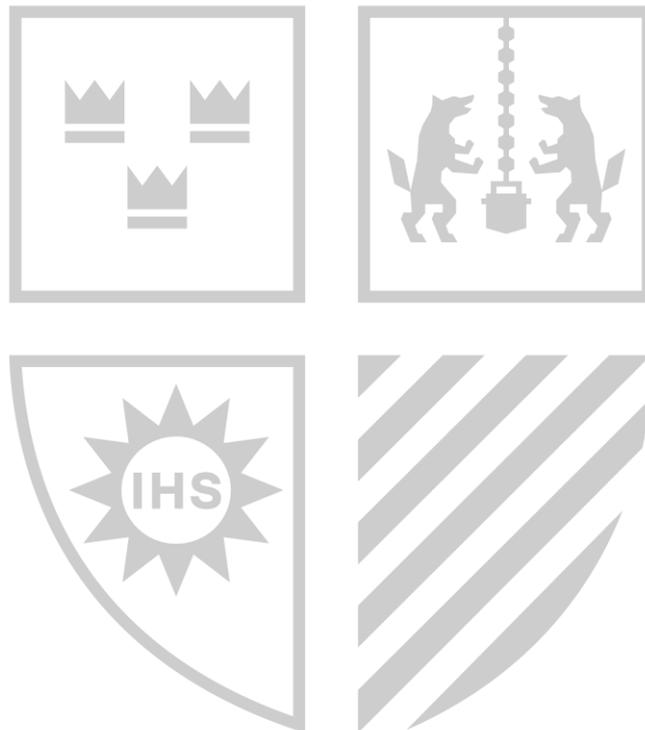
## f) Beneficios Cualitativos

Tabla 50: Beneficios Cualitativos

Beneficios Cualitativos	Descripción
Mejor Competencias del Personal	El personal de la empresa, Operadores Mecánicos, Mecánicos Líder, Planner de Mantenimiento y Supervisores y Residentes al estar más capacitados, ellos podrán realizar sus labores de manera más efectiva.
Aumento de personal especializado	Al contratar un Planner de Mantenimiento todas las actividades de la empresa se verán afectados positivamente debido a que ese puesto se encargará no solamente del servicio de mantenimiento – lubricación, si no, él podrá realizar además los otros servicios que se realizan diariamente en la empresa MAQUINSA.

Cumplimiento del Plan de Mantenimiento	El cumplimiento de los servicios programados por SMCV se vio afectada severamente en el año 2018 teniendo un promedio de cumplimiento anual de 83.17%, con la propuesta se planea tener un cumplimiento de los servicios programados por SMCV mayor al 95% para el año 2021
Disposición oportuna de herramientas y/o equipos por servicio	Al tener las herramientas y/o equipos en el momento que es necesario realizar un servicio, no existirá la excusa de no poder realizar un servicio por falta de estos.
Registros y análisis documental	La empresa tendrá registros y documentos que se podrán analizar y determinar mejoras en todos sus aspectos.
Mejor Competitividad	La empresa al tener mayor rendimiento de cumplimiento de servicios será más competitiva a la hora se alguna otra licitación y/o contratación de más servicios requeridos por SMCV.

Fuente: Elaboración Propia



## CONCLUSIONES

### PRIMERA:

Se determinó que actualmente los planes de mantenimiento impuestos por SMCV para la empresa Maquinaria e Ingeniería MetalMecánica S.A. no se cumplen en su totalidad, es decir, ninguno de los servicios de mantenimiento lubricación que se realizaron a lo largo del año 2018 fueron completos, el promedio anual de cumplimiento de servicio alcanzó apenas un 81.30% el cual representa una ganancia de solamente USD \$ 143,114.0 teniendo como pérdida en servicios no cumplidos USD \$ 23,472.

### SEGUNDA:

Se determinó que la mayoría de los servicios no se cumplen en su totalidad debido a que la distribución de los recursos de la empresa: personal, tiempo, etc. No es la adecuada, la falta de un planner de mantenimiento es bastante evidente a la hora de administrar los recursos que se tienen para poder realizar todos los servicios o la gran mayoría de ellos.

### TERCERA:

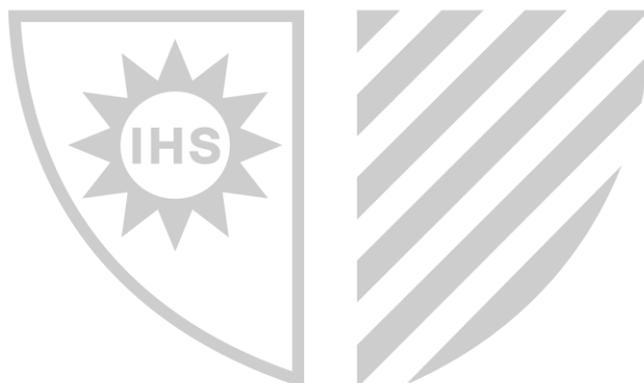
La ausencia de todo tipo de documentos de control también representa una gran barrera que tiene la empresa para poder crecer, al momento del estudio se pudo visualizar solamente un cuasi – reporte en el cual se evidenciaba la cantidad de servicios realizados en el año 2018 y algunas causas en un cuaderno en el cual no había ningún tipo de estándar, es decir, cualquier operador mecánico podía poner a su criterio que es lo que había pasado o por qué no se pudo completar y/o realizar un servicio en su totalidad.

#### **CUARTA:**

Se presenta una propuesta para la correcta gestión del servicio mantenimiento – lubricación en la empresa Maquinaria e Ingeniería MetalMecánica S.A mediante una propuesta de la contratación de un planner de mantenimiento encargado exclusivamente de la distribución más óptima de los recursos de la empresa, a su vez también se propone la capacitación del personal para poder tener un servicio estándar y de calidad por parte de los trabajadores.

#### **QUINTA:**

La propuesta de la implementación documental se realizó mediante la propuesta de creación de órdenes de trabajo, registros, etc. La determinación de funciones y responsabilidades, además de sugerir su pronta implementación ya que la efectividad de las mismas se ve directamente relacionadas a las labores que realizará el planner de mantenimiento para poder tener un control de servicio y estadístico de actividades realizados en el transcurso del contrato con SMCV y así poder proponer mejoras.



## **RECOMENDACIONES**

### **PRIMERA:**

Se recomienda continuar con el sistema de gestión del servicio de mantenimiento – lubricación después de los 02 años en los que se determinó el estudio, el porcentaje de cumplimiento de servicios anual podría seguir creciendo un promedio de 1 a 2% anual, considerando que al final de la propuesta ya estaría en un aproximado del 95%. Actualmente la asignación de los servicios por parte de SMCV es de 34 cada 20 días, en un futuro podría inclusive crecer más al ver que nuestro índice de cumplimiento de actividades ha mejorado sustancialmente.

### **SEGUNDA:**

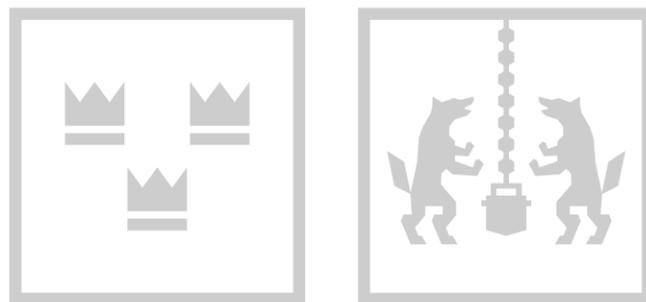
Se recomienda después del tiempo de la propuesta, considerar que el cumplimiento de actividades al 100% es completamente viable contando con un adecuado equipo de profesionales desarrollando sus labores como equipo de trabajo. Las capacitaciones se deben realizar de manera constante para mejorar el desarrollo profesional del equipo de trabajo y de esta manera contar con la calidad del servicio deseado.

### **TERCERA:**

Se recomienda que después del tiempo de la propuesta, la evaluación de costos – beneficios se realizan en periodos más cortos de tiempo, cada 06 meses. Esto se recomienda con la finalidad de tener periodos más cortos en los cuales se puedan determinar factores a mejorar o las falencias encontradas de manera más rápida y de la misma manera encontrar rápidas soluciones.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acreditación, A. N. (2015). *Plan de Mejoras*. España: ANECA.
- Carrido, S. G. (2012). *Ingeniería de Mantenimiento*. Renovetec.
- Educación, E. P. (2016). Usos de las Fichas. *ECURED*, 200.
- Erakundea, H. A. (2015). *Documentos para la Administración*. Araba Kalea: Itxaropena.
- Estado, P. d. (2012). *Gestión Documental*. Madrid: Ministerio de Fomento.
- INGRA. (2015). *Gestión Geográfica de Activos y Mantenimiento*. Obtenido de Gestión Geográfica de Activos y Mantenimiento: <https://ayuda.ingra.es/ingra/prooord.htm>
- LOVELOCK, C. (2009). *Marketing de Servicios*. México: Pearson Prentice Hall.
- Manane, L. M. (2013). *Los Diagramas de Flujo*.
- MAQUINSA. (22 de 04 de 2019). *MAQUINSA*. Obtenido de MAQUINSA: <https://www.maquinsa.com.pe/>
- Paz, R. C., & Gómez, D. G. (2011). *Administración de las Operaciones*. Mar de la Plata: Facultad de Ciencias Económicas y Sociales.
- Pedro Ramon, A. A. (2015). *Tribología y Lubricación*.
- Ruvalcaba, L. G. (2009). Reporte de Investigación. *Reporte de Investigación*.
- Tecnicas, U. U. (2009). *Herramientas para la mejora de la Calidad*. Uruguay: UNIT.
- Telecon. (2015). *TELECON*. Obtenido de TELECON: <http://www.tbs-telecon.es/ques-gestion-documental>



**ANEXOS**



## ANEXO N° 01: PROCEDIMIENTO ESTANDARIZADO DEL SERVICIO MANTENIMIENTO - LUBRICACIÓN

### 1. Objetivo

- a. Establecer prácticas de trabajo seguro para el servicio de engrase de equipos.
- b. Este procedimiento alcanza en su aplicación a todo el personal de la empresa Maquinaria e Ingeniería Metalmecánica S.A.

### 2. Responsables y Responsabilidades

- a. Supervisor de Trabajo
  - i. El supervisor en relación a este procedimiento, tiene la obligación de proporcionar la orientación y supervisión necesaria a fin de que se cumpla, desarrolle y revise el PETS de manera oportuna y efectiva
  - ii. El supervisor debe asegurarse que ninguna persona realice alguna tarea sin antes haber revisado el procedimiento y sin tener conocimiento de los riesgos a los que está expuesto.
  - iii. Debe asegurarse que se cumplan las medidas de control descritas en este Procedimiento a todo el personal a su cargo.
  - iv. Obtención de los permisos requeridos en caso aplique.

- v. Instruir y verificar que los trabajadores conozcan y cumplan con los estándares y procedimientos, así como verificar que usen adecuadamente los equipos de protección personal apropiada para cada tarea.
- vi. Evaluar cualquier de tarea que no se encuentre en el procedimiento antes de su realización.
- vii. En caso de duda o consulta en la realización de una actividad se realizará realizando manteniendo comunicación constante y eficaz con el supervisor de mantenimiento que firma los permisos y el controlador de Contrato.
- viii. Verificar que el personal a su cargo cumpla con las disposiciones establecidas en el presente PETS según la secuencia de trabajo.

b. Líder Mecánico

- i. Verificar que los trabajadores cumplan con el presente procedimiento.
- ii. Tomar toda precaución para proteger a los trabajadores, verificando y analizando que se haya dado cumplimiento de los permisos de seguridad realizados por los trabajadores a su cargo
- iii. Instruir y verificar que los trabajadores conozcan y cumplan con el procedimiento estandarizado, así como verificar que usen adecuadamente los equipos de protección personal apropiada para cada tarea
- iv. Informar a los trabajadores acerca de los peligros en el lugar de trabajo

- v. Actuar inmediatamente frente a cualquier peligro que sea informado en el lugar de trabajo
- vi. Ser responsable por su seguridad y la de los trabajadores que laboran a su cargo
- vii. Paralizar las labores en situaciones de riesgo hasta que se haya eliminado o minimizado dichas situaciones
- viii. Dirigir el grupo acata las normas internas establecidas y estándares de Trabajo de Alto Riesgo exigidas por el cliente.

ix. Controla el cumplimiento de las normas de seguridad y el procedimiento.

x. Hacer participar a todo el personal en la elaboración de los permisos de seguridad. Controlar y difundir todo el personal a su cargo los riesgos existentes en dicha labor y sus medidas de control.

c. Operadores Mecánicos

- i. Es responsable por su propia seguridad y la de sus compañeros y cumplir con todas las normas, reglas, políticas y estándares de seguridad.
- ii. Cumplir con el presente procedimiento
- iii. No trabajar hasta que se le difunda y se le alcance del procedimiento de la actividad a realizar
- iv. Inspeccionar las herramientas y EPP antes de utilizarlos.
- v. Participar en la elaboración de los permisos de seguridad conjuntamente con sus compañeros.

- vi. Los trabajadores están obligados a realizar toda acción conducente a prevenir accidentes e informar dichos hechos o actos a su supervisor
- vii. Cumplir con los estándares y procedimientos.
- viii. No manipular u operar maquinas válvulas tuberías o conductores eléctricos si no se encuentran capacitados y autorizados por su supervisor
- ix. Utilizar correctamente las maquinas equipos herramientas
- x. No ingresar al trabajo bajo la influencia del alcohol y drogas, ni introducir dichos productos
- xi. Cumplir estrictamente las instrucciones y reglamentos internos de seguridad establecidos en reglamento interno MAQUINSA
- xii. Consultar a su supervisor ante cualquier duda antes de proceder

*“Sin perjuicio, de lo desarrollado en el presente documento de gestión de Seguridad y Salud Ocupacional que establece condiciones y especificaciones mínimas que los trabajadores deben cumplir, todo trabajador tiene como responsabilidad la identificación de peligros y evaluación de los riesgos, cumpliendo con implementar los controles previos al inicio de cada trabajo, de acuerdo con lo establecido en el Art. 44 del D.S. 024-2016-EM.”*

### 3. Requerimientos

#### a. Requerimiento de Personal

CANTIDAD	DESCRIPCION
01	Supervisor de Operaciones
01	Supervisor de Seguridad
01	Líder mecánico
07	Operarios mecánicos

#### b. Requerimiento de Equipos de Protección Personal

CANTIDAD	CANTIDAD DESCRIPCIÓN
----------	----------------------

10 und	Cascos
10 par	Zapatos de seguridad con punta de acero
09 und	Chalecos color naranja con cinta reflexiva
10 par	Guantes de operador para mecánicos
10 par	Guantes de Nitrilo
10 und	Tapones auditivos
10 und	Camisa industrial Jean/traje descartable
10 und	Pantalón industrial Jean
10 und	Lentes seguridad claros
10 und	Lentes de Seguridad luna oscura
10 und	Respirador de Media cara con filtro 6003
10 und	Respirador de media cara con filtro para polvo
8 und	Traje impermeable descartable de cuerpo completo ( solo en temporada de lluvia)

c. Requerimiento de Herramientas / Equipos

<b>CANTIDAD</b>	<b>DESCRIPCION</b>
04	Bombas e engrase manual

01	Juego de llaves
01	Llave francesa 8''
01	Llave estilson
01	Destornillador plano
01	Destornillador plano de golpe
01	Destornillador estrella
01	Comba de golpe

d. Requerimiento de Materiales / Insumos

CANTIDAD	DESCRIPCION
-	Grasa
-	Trapo industrial
-	Paños absorbentes

4. Procedimiento Estandarizado

A continuación, se realizará un copiado de los procedimientos los cuales tendrán cada uno de forma idéntica los puntos 1, 2, 3. En el punto 4 se desarrollará los procedimientos por equipos como se mostrará a continuación.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Antes de realizar el engrase a los equipos en movimiento, el personal verificara que las mangueras de engrase se encuentren fuera de las guardas de seguridad.</li> <li>✓ el personal de engrase por ningún motivo transgredirá las guardas de los equipos en movimiento, se realizará el bloqueo respectivo para su intervención.</li> </ul>
---	--

a. Procedimiento estandarizado Lubricación de Bombas (PEOPLB)

Personal operario mecánico se encarga de alistar las herramientas, materiales; mientras tanto otro parte de personal se encarga de llenar las bombas de engrase con los insumos respectivos, una vez listas las herramientas y los equipos se procede al llenado de los permisos, cuando las actividades anteriores se completaron se procede a esperar la movilidad, para su transporte.

El personal desplazará la bomba de engrase manual desde taller de lubricación de Concentradora C2 en dirección a área en donde se encuentra las bombas, el traslado se realizará en camioneta

Se realizará las coordinaciones con el personal de mantenimiento para la intervención de los equipos, los operarios mecánicos de MAQUINSA verificaran los equipos a intervenir, observan los accesos de por dónde circularan, mantendrán distancia de equipos en movimiento, no retiraran las guardas sin antes realizar el bloqueo.

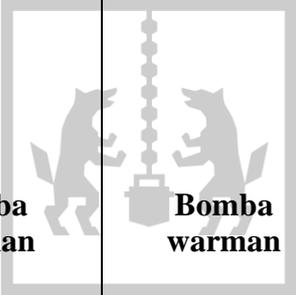
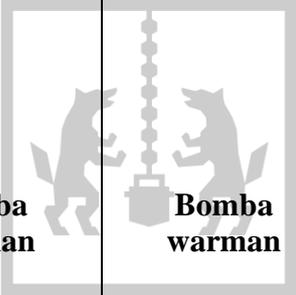
El peso máximo a cargar por el personal será 25k, la bomba de grasa manual será trasladada por el personal tomando en cuenta la cantidad de grasa almacenada.

Se tendrá en el punto de trabajo la FDS del producto químico o la grasa, el personal usara EPPs específico como traje impermeable de cuerpo completo, guantes de nitrilo, respirador de media cara con filtros 6003, en caso que los puntos de engrase se encuentren mayor a 1.8 m y exista riesgo de caída de distinto nivel el personal usara equipos de protección contra caídas de anclaje estandarizados.

Los puntos de engrase se encuentran en las partes en movimientos de los equipos, en los cuales se encuentra conectada una manguera de engrase con la distancia suficiente para que el punto de ingreso de grasa se encuentre fuera de las guardas de protección y el personal no corra riesgo alguno, se identificaran los puntos de engrase y con trapo industrial se limpiara



el punto de engrase de alta dejándola limpia de impurezas, tierra u otros agentes externos que contaminen la grasa que se introducirá se procederá a conectar la manguera en el sello de alta de la botella de la bomba mientras inspecciona el estado de la manguera, para que el próximo operario mecánico se ubique en la bomba manual para realizar presión y comenzar el relleno de este con una cantidad de 10 bombeadas teniendo en cuenta que una bombeada es aproximadamente 2gr, una vez concluido; para el engrase de sello de baja se procede a la limpieza del punto de engrase, un mecánico conectara la manguera a la bomba de engrase manual mientras la inspecciona observando que no se encuentre ninguna falla y el otro se ubicara en la bomba manual para realizar la presión del número

<p><b>Tipo de bomba</b></p> 	<p><b>Bomba warman</b></p>  <p><b>650</b></p>	<p><b>Bomba warman</b></p>  <p><b>750</b></p>	<p><b>Bomba warman</b></p> <p><b>760</b></p>
<p><b>Numero de Bombeadas de grasa</b></p>	<p>10</p>	<p>15</p>	<p>20</p>

de bombeadas de acuerdo al tamaño de las bombas, teniendo en cuenta que 2gr equivale a una bombeada,

se repite el mismo procedimiento en las siguientes bombas.

b. Procedimiento estandarizado de Lubricación de Colectores de Polvo (PEOPLCP)

Personal operario mecánico se encarga de alistar las herramientas, materiales; mientras tanto otro parte de personal se encarga de llenar las bombas de engrase con los insumos respectivos, una vez listas las herramientas y los equipos se procede al llenado

de los permisos, cuando las actividades anteriores se completaron se procede a esperar la movilidad, para su transporte.

El personal desplazará la bomba de engrase manual desde taller de lubricación de Concentradora C2 en dirección a área en donde se encuentra las bombas, el traslado se realizará en camioneta.

Se realizará las coordinaciones con el personal de mantenimiento para la intervención de los equipos, los operarios mecánicos de MAQUINSA verificarán los equipos a intervenir, observan los accesos de por dónde circularán, mantendrán distancia de equipos en movimiento, no retirarán las guardas sin antes realizar el bloqueo.

El peso máximo a cargar por el personal será 25k, la bomba de grasa manual será trasladada por el personal tomando en cuenta la cantidad de grasa almacenada.

Se tendrá en el punto de trabajo la FDS del producto químico o la grasa, el personal usará EPPs específicos como traje impermeable de cuerpo completo, guantes de nitrilo, respirador de media cara con filtros 6003, en caso que los puntos de engrase se encuentren mayor a 1.8 m y exista riesgo de caída de distinto nivel el personal usará equipos de protección contra caídas de anclaje estandarizados.

Los puntos de engrase se encuentran en las partes en movimiento de los equipos, los cuales se encuentran con una guarda de protección o



una manguera con la suficiente distancia para que el punto de ingreso de grasa este fuera de alcance de los equipos en movimiento y el personal no corra riesgo alguno, se identifican los puntos de engrase del motor del colector de polvo, se procede a limpiar con trapo industrial el punto de engrase que va al sello del eje en motor, posteriormente

se prosigue a conectar la manguera mientras inspecciona el estado del punto de engrase, mientras el otro personal mecánico procede a aplicar presión sobre la bomba de inyección manual la cual tendrá que inyectar aproximadamente 8 bombeadas, se retira y se procede a limpiar el punto de engrase de sello de eje al motor, se procede a la limpieza del siguiente punto e engrase el cual está ubicado en la parte trasera del motor, conecta la manguera de engrase e inspecciona el estado del punto de engrase, posteriormente el otro mecánico operario procede a aplicar presión sobre el inyector de grasa manual aproximadamente 8 bombeadas, se retira la manguera de engrase y se procede a limpiar el punto de engrase de la parte posterior del motor eléctrico. Culminado el engrase del equipo se procede a la segregación de residuos.

c. Procedimiento estandarizado de Lubricación de Fajas Transportadoras (PEOPLCV)

Personal operario mecánico se encarga de alistar las herramientas, materiales; mientras tanto otro parte de personal se encarga de llenar las bombas de engrase con los insumos respectivos, una vez listas las herramientas y los equipos se procede al llenado de los permisos, cuando las actividades anteriores se completaron se procede a esperar la movilidad, para su transporte.

El personal desplazará la bomba de engrase manual desde taller de lubricación de Concentradora C2 en dirección a área en donde se encuentra las bombas, el traslado se realizará en camioneta

Se realizará las coordinaciones con el personal de mantenimiento para la intervención de los equipos, los operarios mecánicos de MAQUINSA verificaran los equipos a intervenir, observan los accesos de por dónde circularan, mantendrán distancia de equipos en movimiento, no retiraran las guardas sin antes realizar el bloqueo.

El peso máximo a cargar por el personal será 25k, la bomba de grasa manual será trasladada por el personal tomando en cuenta la cantidad de grasa almacenada.

Se tendrá en el punto de trabajo la FDS del producto químico o la grasa, el personal usara EPPs específico como traje impermeable de cuerpo completo, guantes de nitrilo, respirador de media cara con filtros 6003, en caso que los puntos de engrase se

encuentren mayor a 1.8 m y exista riesgo de caída de distinto nivel el personal usara equipos de protección contra caídas de anclaje estandarizados.

Los puntos de engrase se encuentran en las partes en movimientos de los equipos, en los cuales se encuentra conectada una manguera de engrase con la distancia suficiente para que el punto de ingreso de grasa se encuentre fuera de las guardas de protección y el personal no corra riesgo alguno, se identificaran los puntos de engrase y con trapo industrial se limpiara el punto de engrase de las chumaceras de polea de cola, se procede a colocar la manguera de engrase, el siguiente operario procede a aplicar presión sobre la bomba de engrase manual aproximadamente 50 bombeadas, mientras se inspecciona la manguera de salida del

punto de la chumacera de cola si tiene alguna fuga o problema, se retira la manguera y se procede a la limpieza del punto de engrase, se realiza la segregación de residuos y personal mecánico se transporta a zona motriz de la faja, en la cual personal procede a identificar las chumaceras donde se encuentran los puntos de engrase; en las chumaceras de las poleas motrices se procede a la limpieza de los puntos de



engrase, después operario mecánico conecta la manguera de engrase, para que el compañero mecánico pueda realizar la presión sobre la bomba de engrase aproximadamente 50 bombeadas a la vez se realiza la inspección de manguera que se encuentra conectada a chumacera de poleas en la zona motriz, se retira la manguera de engrase y proceden a su limpieza de punto de engrase, y segregación de residuos, una vez limpia el área de trabajo personal se moviliza caminando a polea de contrapeso, donde se reanuda el proceso de engrase en chumaceras, se procede a la limpieza con trapo industrial de los puntos de engrase de la chumaceras de las poleas de contrapeso, operario mecánico procede a conectar la manguera de engrase de la bomba, para que su compañero pueda ejercer presión sobre la bomba aproximadamente 50 bombeadas al mismo tiempo se inspecciona visualmente la manguera que no tenga ninguna fuga, una vez culminada el relleno de grasa se retira la manguera y se procede a limpiar el punto de engrase, y

segregar los residuos; una vez limpia el área de trabajo personal se dirige a poleas de cabeza, donde una vez más se repite el procedimiento de engrase de chumaceras esta vez en polea de cabeza, una vez que los mecánicos se encuentran en el punto de trabajo, identifican los puntos de engrase y procede a la limpieza, se coloca la manguera de engrase y el compañero procede a ejercer presión sobre la bomba la cantidad necesaria según el tamaño de la chumacera, a su vez se inspecciona las mangueras, posteriormente se retira la manguera, se realiza la limpieza de puntos de engrase y segregación de residuos así concluyendo el engrase de fajas transportadoras.

	<b>Chumacera de 20''</b>	<b>Chumacera de 40''</b>	<b>Chumacera de 80''</b>
<b>Cantidad de bombeadas</b>	10	40	60

d. Procedimiento estandarizado de Lubricación de Feeders y Fajas Húmedas (PEOPLF)

Personal operativo mecánico se encarga de alistar las herramientas, materiales; mientras tanto otro parte de personal se encarga de llenar las bombas de engrase con los insumos respectivos, una vez listas las herramientas y los equipos se procede al llenado de los permisos, cuando las actividades anteriores se completaron se procede a esperar la movilidad, para su transporte.

El personal desplazará la bomba de engrase manual desde taller de lubricación de Concentradora C2 en dirección a área en donde se encuentra las bombas, el traslado se realizará en camioneta

Se realizará las coordinaciones con el personal de mantenimiento para la intervención de los equipos, los operarios mecánicos de MAQUINSA verificarán los equipos a intervenir, observan los accesos de por dónde circularán, mantendrán distancia de equipos en movimiento, no retirarán las guardas sin antes realizar el bloqueo.

El peso máximo a cargar por el personal será 25k, la bomba de grasa manual será trasladada por el personal tomando en cuenta la cantidad de grasa almacenada.

Se tendrá en el punto de trabajo la FDS del producto químico o la grasa, el personal usará EPPs específicos como traje impermeable de cuerpo completo, guantes de nitrilo, respirador de media cara con filtros 6003, en caso que los puntos de engrase se encuentren mayor a 1.8 m y exista riesgo de caída de distinto nivel el personal usará equipos de protección contra caídas de anclaje estandarizados.

Los puntos de engrase se encuentran en las partes en movimientos de los equipos, en los cuales se encuentra conectada una manguera de engrase con la distancia suficiente para que el punto de ingreso de grasa se encuentre fuera de las guardas de protección y el personal no corra riesgo alguno, se identificarán los puntos de engrase y con trapo industrial se limpiará el punto de engrase de las chumaceras de polea de cola, se procede a colocar la manguera de engrase, el siguiente operario procede a aplicar presión sobre la bomba de engrase manual aproximadamente 50 bombeadas, mientras se inspecciona la manguera de salida del punto de la chumacera de cola si tiene alguna fuga o problema, se retira la manguera y se procede a la limpieza del punto de engrase, se realiza la segregación de residuos y personal mecánico se transporta a zona motriz-cabeza de cabeza del feeder, en la cual personal procede a identificar las chumaceras donde se encuentran los puntos de engrase; en las chumaceras de las poleas motrices de cabeza se procede a la limpieza de los puntos de engrase, después operario mecánico conecta la manguera de engrase,



para que el compañero mecánico pueda realizar la presión sobre la bomba de engrase la cantidad de veces que sea necesaria dependiendo del tamaño de las chumaceras de las poleas, a la vez se realiza la inspección de manguera que se encuentra conectada a chumacera de poleas en la zona motriz-cabeza, se retira la manguera de engrase y proceden a su limpieza de punto de engrase, y segregación de residuos, una vez limpia el área de trabajo personal concluye el engrase de feeders.

	<p><b>Chumacera de 40''</b></p>	<p><b>Chumacera de 80''</b></p>
<p><b>Cantidad de bombeadas</b></p>	<p>40</p>	<p>60</p>

e. Procedimiento estandarizado de Lubricación Sellos HPGR (PEOPLSCH)

Personal operativo mecánico se encarga de alistar las herramientas, materiales; mientras tanto otro parte de personal se encarga de llenar las bombas de engrase con los insumos respectivos, una vez listas las herramientas y los equipos se procede al llenado de los permisos, cuando las actividades anteriores se completaron se procede a esperar la movilidad, para su transporte.

El personal desplazará la bomba de engrase manual desde taller de lubricación de Concentradora C2 en dirección a área en donde se encuentra las bombas, el traslado se realizará en camioneta

Se realizará las coordinaciones con el personal de mantenimiento para la intervención de los equipos, los operarios mecánicos



de MAQUINSA verificaran los equipos a intervenir, observan los accesos de por dónde circularan, mantendrán distancia de equipos en movimiento, no retiraran las guardas sin antes realizar el bloqueo.

El peso máximo a cargar por el personal será 25k, la bomba de grasa manual será trasladada por el personal tomando en cuenta la cantidad de grasa almacenada.

Se tendrá en el punto de trabajo la FDS del producto químico o la grasa, el personal usara EPPs específico como traje impermeable de cuerpo completo, guantes de nitrilo, respirador de media cara con filtros 6003, en caso que los puntos de engrase se encuentren mayor a 1.8 m y exista riesgo de caída de distinto nivel el personal usara equipos de protección contra caídas de anclaje estandarizados.

Los puntos de engrase se encuentran en las partes en movimientos de los equipos, en los cuales se encuentra conectada una manguera de engrase con la distancia suficiente para que el punto de ingreso de grasa se encuentre fuera de las guardas de protección y el personal no corra riesgo alguno, se identificaran los puntos de engrase y con trapo industrial se limpiara el punto de engrase de sellos de alta y baja que se encuentran en un solo punto, se procede a colocar la manguera de engrase, el siguiente operario procede a aplicar presión sobre la bomba de engrase manual aproximadamente 10 bombeadas, mientras se inspecciona la manguera de salida del punto de los sellos de alta y de baja por si tiene alguna fuga o problema, se retira la manguera y se procede a la limpieza del punto de engrase, se realiza la segregación de residuos y así se culmina el trabajo en engrase de sellos HPGR

f. Procedimiento estandarizado de Lubricación de Sellos Excitadores – Zarandas (PEOPLSSC)

Personal operario mecánico se encarga de alistar las herramientas, materiales; mientras tanto otro parte de personal se encarga de llenar las bombas de engrase con los insumos respectivos, una vez listas las herramientas y los equipos se procede al llenado de los permisos, cuando las actividades anteriores se completaron se procede a esperar la movilidad, para su transporte.

El personal desplazará la bomba de engrase manual desde taller de lubricación de Concentradora C2 en dirección a área en donde se encuentra las bombas, el traslado se realizará en camioneta

Se realizará las coordinaciones con el personal de mantenimiento para la intervención de los equipos, los operarios mecánicos de MAQUINSA verificarán los equipos a intervenir, observan los accesos de por dónde circularán, mantendrán distancia de equipos en movimiento, no retirarán las guardas sin antes realizar el bloqueo.

El peso máximo a cargar por el personal será 25k, la bomba de grasa manual será trasladada por el personal tomando en cuenta la cantidad de grasa almacenada.

Se tendrá en el punto de trabajo la FDS del producto químico o la grasa, el personal usará EPPs específicos como traje impermeable de cuerpo completo, guantes de nitrilo, respirador de media cara con filtros 6003, en caso que los puntos de engrase se encuentren mayor a 1.8 m y exista riesgo de caída de distinto nivel el personal usará equipos de protección contra caídas de anclaje estandarizados.

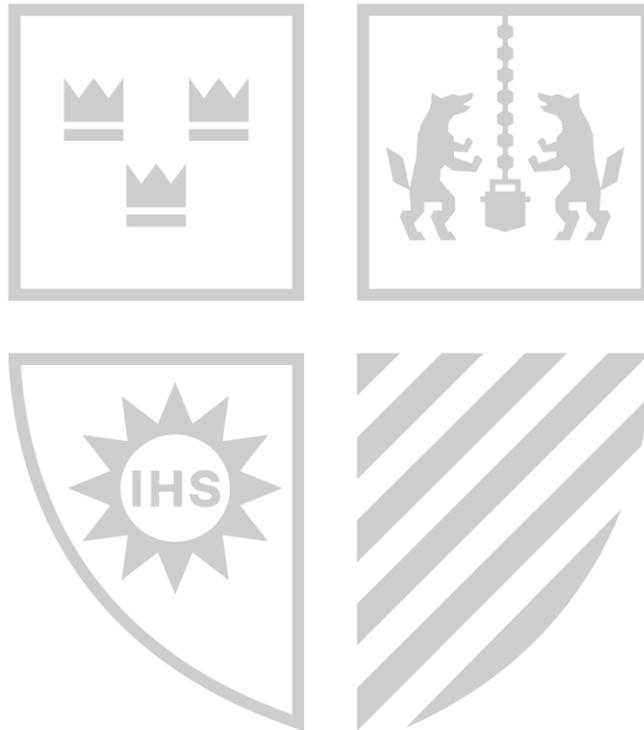


Los puntos de engrase se encuentran en las partes en movimientos de los equipos, en los cuales se encuentra conectada una manguera de engrase con la distancia suficiente para que el punto de ingreso de grasa se encuentre fuera de las guardas de protección y el personal no corra riesgo alguno, se identificarán los puntos de engrase y con trapo industrial se limpiará el punto de engrase de sellos de excitadores que se encuentran en un solo punto, se procede a colocar la manguera de engrase, el siguiente operario procede a aplicar presión sobre la bomba de engrase manual aproximadamente 10 bombeadas por cada manguera que sería 12 por cada excitador, mientras se inspecciona la manguera de salida del punto de los sellos por si tiene alguna fuga o problema, se retira la manguera y se procede a la limpieza del punto de engrase, se realiza

la segregación de residuos y se procede a realizar engrase de siguiente zaranda así se culmina el trabajo en engrase de sellos de excitadores.

#### 5. Restricciones

- a. El personal usará EPP específicos para las tareas a realizar y será responsabilidad de cada persona en verificar sus buenas condiciones, su cuidado y mantenimiento respectivo.
- b. Está totalmente prohibido utilizar herramientas que se encuentran en estado totalmente deteriorado o defectuoso.

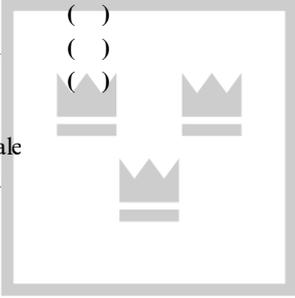
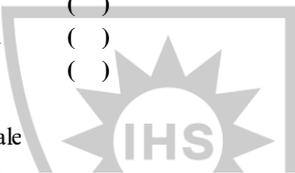
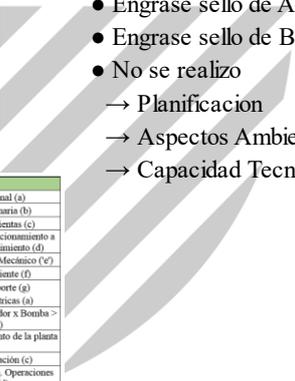


## ANEXO N° 02: FORMATO DE ORDEN DE TRABAJO

<b>MAQUINARIA E INGENIERIA METALMECANICA S.A</b>																																	
<b>ORDEN DE TRABAJO SERVICIO MANTENIMIENTO-LUBRICACION DE EQUIPOS PLANTA CONCENTRADORA C-2</b>																																	
<b>N° Orden</b>	<b>Nombre de trabajo</b>																																
<b>Nombre de Supervisor</b>	<b>Fecha inicio de servicio</b>																																
<b>Nombre de Encargado</b>	<b>Fecha fin de servicio</b>																																
<b>Area</b>	<b>Lugar</b>																																
<b>Horas realización</b>	<b>N° Personas:</b>																																
<b>Objetivo:</b>	<b>HH de realización</b>																																
Operatividad de equipos mediante mantenimiento preventivo de engrase de componentes																																	
<b>Antecedentes</b>																																	
Se requiere la lubricacion de rodamientos de equipos de planta concentradora a corde a progrma de equipos entregados																																	
<b>Herramientas, e equipos:</b>																																	
<b>Equipos: A intervenir</b> <b>Observacion: Seguir el orden según se detalla a continuacion</b>																																	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- PP101                    <b>Bomba de ciclones 101</b></li> <li>- PP201                    <b>Bomba de ciclones 201</b></li> <li>- PP301                    <b>Bomba de ciclones 301</b></li> <li>- PP401                    <b>Bomba de ciclones 401</b></li> <li>- PP501                    <b>Bomba de ciclones 501</b></li> <li>- PP601                    <b>Bomba de ciclones 601</b></li> </ul>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: 8px;"> <thead> <tr> <th>Causa Raiz</th> <th>Causa Especifica</th> <th>Detalle</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="6">Planificación</td> <td>Personal (1)</td> <td>Falta de personal (a)</td> </tr> <tr> <td>Maquinaria / Herramientas (2)</td> <td>Falta de Maquinaria (b) Falta de Herramientas (c)</td> </tr> <tr> <td>Operatividad (3)</td> <td>Equipo estubo en Funcionamiento a la hora del Mantenimiento (d)</td> </tr> <tr> <td>Recorrido (4)</td> <td>Mal recorrido x Op. Mecánico (e)</td> </tr> <tr> <td>Tiempo (5)</td> <td>Tiempo Insuficiente (f)</td> </tr> <tr> <td>Transporte (6)</td> <td>Falta de Transporte (g)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Aspectos ambientales</td> <td>Clima (1)</td> <td>Tormentas Eléctricas (a)</td> </tr> <tr> <td>Fatiga (1)</td> <td>Cansancio del trabajador x Bomba &gt; 25 kg (a)</td> </tr> <tr> <td>Reconocimiento (2)</td> <td>Falta de Reconocimiento de la planta (b)</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">Capacidad técnica</td> <td>Acreditación (3)</td> <td>Falta de acreditación (c)</td> </tr> <tr> <td>Permiso (4)</td> <td>Falta de Permiso Sup. Operaciones del Area (d)</td> </tr> <tr> <td>Documentación (5)</td> <td>IPERC, Check List, Autorización de Trabajo (e)</td> </tr> <tr> <td>Acceso (6)</td> <td>Difícil Acceso al área de mantenimiento: Tierra, Polvo, Agua, etc. (f)</td> </tr> </tbody> </table>	Causa Raiz	Causa Especifica	Detalle	Planificación	Personal (1)	Falta de personal (a)	Maquinaria / Herramientas (2)	Falta de Maquinaria (b) Falta de Herramientas (c)	Operatividad (3)	Equipo estubo en Funcionamiento a la hora del Mantenimiento (d)	Recorrido (4)	Mal recorrido x Op. Mecánico (e)	Tiempo (5)	Tiempo Insuficiente (f)	Transporte (6)	Falta de Transporte (g)	Aspectos ambientales	Clima (1)	Tormentas Eléctricas (a)	Fatiga (1)	Cansancio del trabajador x Bomba > 25 kg (a)	Reconocimiento (2)	Falta de Reconocimiento de la planta (b)	Capacidad técnica	Acreditación (3)	Falta de acreditación (c)	Permiso (4)	Falta de Permiso Sup. Operaciones del Area (d)	Documentación (5)	IPERC, Check List, Autorización de Trabajo (e)	Acceso (6)	Difícil Acceso al área de mantenimiento: Tierra, Polvo, Agua, etc. (f)
Causa Raiz	Causa Especifica	Detalle																															
Planificación	Personal (1)	Falta de personal (a)																															
	Maquinaria / Herramientas (2)	Falta de Maquinaria (b) Falta de Herramientas (c)																															
	Operatividad (3)	Equipo estubo en Funcionamiento a la hora del Mantenimiento (d)																															
	Recorrido (4)	Mal recorrido x Op. Mecánico (e)																															
	Tiempo (5)	Tiempo Insuficiente (f)																															
	Transporte (6)	Falta de Transporte (g)																															
Aspectos ambientales	Clima (1)	Tormentas Eléctricas (a)																															
	Fatiga (1)	Cansancio del trabajador x Bomba > 25 kg (a)																															
	Reconocimiento (2)	Falta de Reconocimiento de la planta (b)																															
Capacidad técnica	Acreditación (3)	Falta de acreditación (c)																															
	Permiso (4)	Falta de Permiso Sup. Operaciones del Area (d)																															
	Documentación (5)	IPERC, Check List, Autorización de Trabajo (e)																															
	Acceso (6)	Difícil Acceso al área de mantenimiento: Tierra, Polvo, Agua, etc. (f)																															
<ul style="list-style-type: none"> <li>- PP101</li> <li>● Engrase sello de Alta    ( )</li> <li>● Engrase sello de Baja    ( )</li> <li>● No se realizo            ( )</li> <li>→ Planificacion</li> <li>→ Aspectos Ambientales</li> <li>→ Capacidad Tecnica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- PP201</li> <li>● Engrase sello de Alta    ( )</li> <li>● Engrase sello de Baja    ( )</li> <li>● No se realizo            ( )</li> <li>→ Planificacion</li> <li>→ Aspectos Ambientales</li> <li>→ Capacidad Tecnica</li> </ul>																																
Detalle																																	



ORDEN DE TRABAJO SERVICIO MANTENIMIENTO-LUBRICACION DE EQUIPOS PLANTA CONCENTRADORA C-2

N° Orden		Nombre de trabajo	Engrase de bombas PP101@PP601																																	
	<p><b>PP301</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Engrase sello de Alta ( )</li> <li>● Engrase sello de Baja ( )</li> <li>● No se realizo ( )</li> <li>→ Planificacion ( )</li> <li>→ Aspectos Ambientale ( )</li> <li>→ Capacidad Tecnica ( )</li> </ul> 		<p><b>- PP401</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Engrase sello de Alta ( )</li> <li>● Engrase sello de Baja ( )</li> <li>● No se realizo ( )</li> <li>→ Planificacion ( )</li> <li>→ Aspectos Ambientale ( )</li> <li>→ Capacidad Tecnica ( )</li> </ul> 																																	
	<p><b>PP501</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Engrase sello de Alta ( )</li> <li>● Engrase sello de Baja ( )</li> <li>● No se realizo ( )</li> <li>→ Planificacion ( )</li> <li>→ Aspectos Ambientale ( )</li> <li>→ Capacidad Tecnica ( )</li> </ul> 		<p><b>- PP601</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Engrase sello de Alta ( )</li> <li>● Engrase sello de Baja ( )</li> <li>● No se realizo ( )</li> <li>→ Planificacion ( )</li> <li>→ Aspectos Ambientale ( )</li> <li>→ Capacidad Tecnica ( )</li> </ul> 																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Causa Raiz</th> <th>Causa Especifica</th> <th>Detalle</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5">Planificación</td> <td>Personal (1)</td> <td>Falta de personal (a)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Maquinaria / Herramientas (2)</td> <td>Falta de Maquinaria (b)</td> </tr> <tr> <td>Falta de Herramientas (c)</td> </tr> <tr> <td>Operatividad (3)</td> <td>Equipo estaba en Funcionamiento a la hora del Mantenimiento (d)</td> </tr> <tr> <td>Recorrido (4)</td> <td>Mal recorrido x Op. Mecánico (e)</td> </tr> <tr> <td>Tiempo (5)</td> <td>Tiempo Insuficiente (f)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Aspectos ambientales</td> <td>Transporte (6)</td> <td>Falta de Transporte (g)</td> </tr> <tr> <td>Clima (1)</td> <td>Tormentas Eléctricas (a)</td> </tr> <tr> <td rowspan="6">Capacidad técnica</td> <td>Fatiga (1)</td> <td>Cansancio del trabajador x Bomba &gt; 25 kg (a)</td> </tr> <tr> <td>Reconocimiento (2)</td> <td>Falta de Reconocimiento de la planta (b)</td> </tr> <tr> <td>Acreditación (3)</td> <td>Falta de acreditación (c)</td> </tr> <tr> <td>Permiso (4)</td> <td>Falta de Permiso Sign. Operaciones del Área (d)</td> </tr> <tr> <td>Documentación (5)</td> <td>IPECR, Check List, Autorización de Trabajo (e)</td> </tr> <tr> <td>Acceso (6)</td> <td>Difícil Acceso al área de mantenimiento: Tierra, Polvo, Agm, etc. (f)</td> </tr> </tbody> </table>				Causa Raiz	Causa Especifica	Detalle	Planificación	Personal (1)	Falta de personal (a)	Maquinaria / Herramientas (2)	Falta de Maquinaria (b)	Falta de Herramientas (c)	Operatividad (3)	Equipo estaba en Funcionamiento a la hora del Mantenimiento (d)	Recorrido (4)	Mal recorrido x Op. Mecánico (e)	Tiempo (5)	Tiempo Insuficiente (f)	Aspectos ambientales	Transporte (6)	Falta de Transporte (g)	Clima (1)	Tormentas Eléctricas (a)	Capacidad técnica	Fatiga (1)	Cansancio del trabajador x Bomba > 25 kg (a)	Reconocimiento (2)	Falta de Reconocimiento de la planta (b)	Acreditación (3)	Falta de acreditación (c)	Permiso (4)	Falta de Permiso Sign. Operaciones del Área (d)	Documentación (5)	IPECR, Check List, Autorización de Trabajo (e)	Acceso (6)	Difícil Acceso al área de mantenimiento: Tierra, Polvo, Agm, etc. (f)
Causa Raiz	Causa Especifica	Detalle																																		
Planificación	Personal (1)	Falta de personal (a)																																		
	Maquinaria / Herramientas (2)	Falta de Maquinaria (b)																																		
		Falta de Herramientas (c)																																		
	Operatividad (3)	Equipo estaba en Funcionamiento a la hora del Mantenimiento (d)																																		
	Recorrido (4)	Mal recorrido x Op. Mecánico (e)																																		
Tiempo (5)	Tiempo Insuficiente (f)																																			
Aspectos ambientales	Transporte (6)	Falta de Transporte (g)																																		
	Clima (1)	Tormentas Eléctricas (a)																																		
Capacidad técnica	Fatiga (1)	Cansancio del trabajador x Bomba > 25 kg (a)																																		
	Reconocimiento (2)	Falta de Reconocimiento de la planta (b)																																		
	Acreditación (3)	Falta de acreditación (c)																																		
	Permiso (4)	Falta de Permiso Sign. Operaciones del Área (d)																																		
	Documentación (5)	IPECR, Check List, Autorización de Trabajo (e)																																		
	Acceso (6)	Difícil Acceso al área de mantenimiento: Tierra, Polvo, Agm, etc. (f)																																		
Firma de Responsable		Firma de Supervisor																																		
Pagina 2 de 2																																				



## ANEXO N° 04: PROGRAMACIÓN DE CAPACITACIONES

### Programa de capacitaciones para personal operativo

A continuación, se presenta el cronograma para las capacitaciones, estas se realizarán por un periodo de 4 semanas durante los fines de semana de 8:00am a 17:00 pm. Los sábados y de 08:00am a 12:00pm los domingos entre los cuales se detalla el temario a realizar y los horarios con las fechas correspondientes, en Campus TECSUP. Entre ellos se realizará los temas de seguridad y salud ocupacional y tribología.

Semana 1	Seguridad y salud ocupación	
	Sábados	Domingos
	Teoría	Teoría
8:00 – 10:00	Introducción a la seguridad	Equipos y dispositivos de seguridad
10:00 – 12:00	Introducción a la seguridad	Equipos y dispositivos de seguridad
12:00 – 13:00	DESCANSO	DESCANSO
13:00 – 15:00	Identificación y evaluación de áreas de trabajo aceptable	
15:00 – 17:00	Identificación y evaluación de áreas de trabajo aceptable	

Semana 2	Seguridad y salud ocupación	
	Sábados	Domingos
	Teoría	Teoría
8:00 – 10:00	Llenado de documentos AST,OST	Evaluación
10:00 – 12:00	Llenado de documentos AST,OST	Evaluación
12:00 – 13:00	DESCANSO	DESCANSO
13:00 – 15:00	Seguridad y productividad	
15:00 – 17:00	Seguridad y productividad	

A continuación, se detalla el curso de tribología que se llevara a cabo por los operarios.

Semana 1	Tribología	
	Sábados	Domingos
	Teoría	Teoría
8:00 – 10:00	Introducción a la Tribología	Fundamentos de la tribología
10:00 – 12:00	Introducción a la Tribología	Fundamentos de la tribología
12:00 – 13:00	DESCANSO	DESCANSO
13:00 – 15:00	Que estudia la tribología	
15:00 – 17:00	Que estudia la tribología	
Semana 2	Tribología	
	Sábados	Domingos

	Teoría	Teoría
8:00 – 10:00	Aplicaciones	Almacenamiento de lubricantes
10:00 – 12:00	Lubricantes	Evaluación
12:00 – 13:00	DESCANSO	DESCANSO
13:00 – 15:00	Estrategia de mantenimiento	
15:00 – 17:00	Control de lubricante	

Tal cual aprecia en el cronograma mostrado se utilizarán los fines de semana para la capacitación del personal, tendrá una duración de 4 semanas las cuales se reunirán en las horas mostradas

#### Programa de capacitaciones para personal ejecutivo

A continuación, se presenta el cronograma para las capacitaciones, estas se realizarán por un periodo de cinco semanas durante los fines de semana de 8:00am a 17:00pm. Los sábados y de 08:00am a 12:00pm los domingos.

Semana 1	Seguridad y salud ocupación e inspección	
	Sábados	Domingos
	Teoría	Teoría
8:00 – 10:00	Introducción a la seguridad	Equipos y dispositivos de seguridad
10:00 – 12:00	Introducción a la seguridad	Equipos y dispositivos de seguridad
12:00 – 13:00	DESCANSO	DESCANSO
13:00 – 15:00	Identificación y evaluación de áreas de trabajo aceptable	
15:00 – 17:00	Identificación y evaluación de áreas de trabajo aceptable	

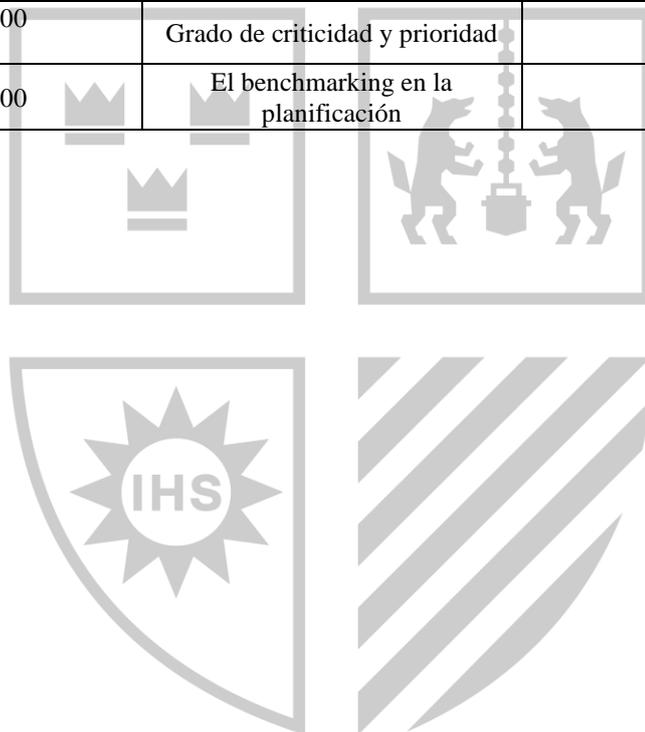
Semana 2	Seguridad y salud ocupación	
	Sábados	Domingos
	Teoría	Teoría
8:00 – 10:00	Llenado de documentos AST,OST	Seguridad y productividad
10:00 – 12:00	Inspecciones de seguridad	Evaluación
12:00 – 13:00	DESCANSO	DESCANSO
13:00 – 15:00	Inspecciones de seguridad	
15:00 – 17:00	Seguridad y productividad	

Se presenta el cronograma de capacitaciones en gestión del mantenimiento, que se llevara a cabo en el campus TECSUP

Semana 1	Tribología	
	Sábados	Domingos
	Teoría	Teoría
8:00 – 10:00	Gestión estratégica de mantenimiento	Mantenimiento desde la concepción de una planta
10:00 – 12:00	Procesos de mejora continua	Mantenimiento desde la concepción de una planta
12:00 – 13:00	DESCANSO	DESCANSO
13:00 – 15:00	Indicadores de gestion	

15:00 – 17:00	Planificación de operaciones de mantenimiento	
---------------	---	--

Semana 1	Tribología	
	Sábados	Domingos
	Teoría	Teoría
8:00 – 10:00	Planificación de trabajos de mantenimiento	Planificación basada en la fiabilidad (RCM)
10:00 – 12:00	Planificación de trabajos de mantenimiento	Evaluación
12:00 – 13:00	DESCANSO	DESCANSO
13:00 – 15:00	Grado de criticidad y prioridad	
15:00 – 17:00	El benchmarking en la planificación	



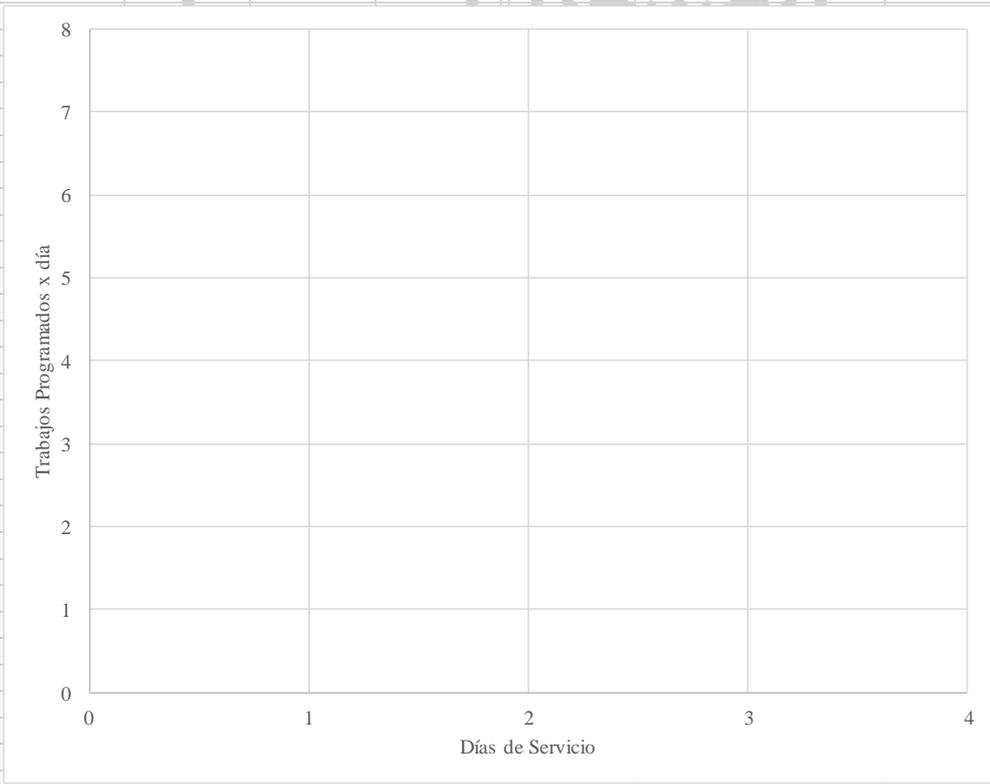
**ANEXO N° 05: FICHA DE CONTROL DE ACTIVIDADES POR N° DE SERVICIO**

N° de Servicio: "01, 02, 03,..., 19"									
Fechas					Mantenimientos Programados:	Área			
Inicio:		Fin:							
N° Grupo:		Cantidad:			Herramientas		Equipos		Insumos
Responsables									
1)					1)	5)	1)	5)	1)
2)					2)	6)	2)	6)	2)
3)					3)	7)	3)	7)	3)
4)					4)	8)	4)	8)	4)
Marque con una (X) los equipos intervenidos									
Bombas					Colectores de Polvo				
Bombas de ciclones pp101@601		Si ( )	No ( )		Colectores polvo cv018/028		Si ( )	No ( )	
Bombas espesadores cobre		Si ( )	No ( )		Colectores polvo edif chancado		Si ( )	No ( )	
Bombas espesadores relaves		Si ( )	No ( )		Colectores polvo edif sc secas		Si ( )	No ( )	
Bombas planta moly		Si ( )	No ( )		Colectores polvo stock pile		Si ( )	No ( )	
Bombas remolienda		Si ( )	No ( )		Colectores polvo tolvas chancado		Si ( )	No ( )	
Fajas Transportadoras					Feeders, Fajas Húmedas				
Faja cv015/dv011/ma005		Si ( )	No ( )		Fajas cv050@057		Si ( )	No ( )	
Faja cv016/dv016/ma009		Si ( )	No ( )		Fajas humedas cv060@071		Si ( )	No ( )	
Faja cv017/ma031		Si ( )	No ( )		Feeders sc secas fe016@029		Si ( )	No ( )	
Faja cv018		Si ( )	No ( )		Feeders secundarios fe031@043		Si ( )	No ( )	
Faja cv019		Si ( )	No ( )		Feeders stockpile fe012@025		Si ( )	No ( )	
Faja cv025/dv025/ma007		Si ( )	No ( )		Sellos HPGR				
Faja cv026/dv026/ma010		Si ( )	No ( )		Sellos hpgr 015@028		Si ( )	No ( )	
Faja cv027/ma032		Si ( )	No ( )		Sellos, excitadores de Zarandas				
Faja cv028		Si ( )	No ( )		Zarandas sc101@602		Si ( )	No ( )	
Faja cv029		Si ( )	No ( )		Zarandas secas sc011@024		Si ( )	No ( )	
Faja cv031/dv041/ma013		Si ( )	No ( )		-				
Faja cv041/dv051/ma014		Si ( )	No ( )		-				
Observaciones									

Cronograma de Actividades por Servicio					
Fechas			Mantenimientos Programados:		Área
Inicio:		Fin:			
Nº Grupo:		Cantidad:		Días Programados	Nº de Servicio
Responsables					
1)			Aprobado por:		
2)					
3)			Revisado por:		
4)					
Describa el detalle del equipo intervenido					
Día 01: Fecha:			Día 02: Fecha:		
1)			1)		
2)			2)		
3)			3)		
4)			4)		
5)			5)		
6)			6)		
7)			7)		
Responsable:			Responsable:		
Observaciones			Observaciones		
Día 03: Fecha:			Día 04: Fecha:		
1)			1)		
2)			2)		
3)			3)		
4)			4)		
5)			5)		
6)			6)		
7)			7)		
8)			8)		
Responsable:			Responsable:		
Observaciones			Observaciones		

**ANEXO N° 06: FICHA DE CRONOGRAMA DE CONTROL POR  
SERVICIO**

## ANEXO N° 07: FICHA DE CONTROL ESTADÍSTICO POR SERVICIO

Control estadístico de Servicios					
Fechas				N° de Servicio	% Cumplidos
Inicio:		Fin:		# Programado	% Perdidos
Responsable Control					
Registre el control estadístico del Servicio de Mantenimiento - Lubricación					
					
Describa los principales problemas encontrados					
Propuestas planteadas					

## ANEXO N° 08: FORMATO DE CUESTIONARIO SEGMENTADO

Marque la alternativa que más se acomode a su respuesta con una (X)					
N°	Pregunta	Alternativa 01	Alternativa 02	Alternativa 03	Alternativa 04
<b>Preguntas Generales</b>					
1	Califique usted la gestión que se viene llevando actualmente en el área de mantenimiento - lubricación:	Muy Buena	Buena	Mala	Pésima
2	Es indispensable la implementación de estándares de trabajo y para esto necesito crear documentos de gestión, es decir, Órdenes de trabajo, variedad de Reportes, Registros.	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	En Desacuerdo	En Completo Desacuerdo
3	¿Cuál es el principal problema por el cual no se cumple en su totalidad el servicio de mantenimiento-lubricación?	Falta de tiempo	Falta de personal	Falta de herramientas	Mala distribución de los trabajos
4	Es necesaria la asignación de una persona encargada exclusivamente de la planificación, control estadístico de trabajos, ejecución de servicios.	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	En Desacuerdo	En Completo Desacuerdo
5	¿Cuál es la importancia del área logística/almacén en la correcta realización del servicio mantenimiento-lubricación?	Muy Importante	Importante	Sin Importancia	Nada Importante
6	¿Con qué frecuencia no se puede realizar el servicio de mantenimiento-lubricación por causas directamente relacionadas al área de logística/almacén?	Siempre	Casi Siempre	Casi Nunca	Nunca
7	La distribución de los recursos (trabajo, personal) en el servicio de mantenimiento - lubricación es:	Muy buena	Buena	Mala	Muy Mala
8	Los operadores mecánicos no cumplen con todos sus trabajos por que no cuentan con las herramientas, equipos e insumos adecuados para las labores que realizan.	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	En Desacuerdo	En Completo Desacuerdo
9	¿Cómo cree usted que se puede mejorar la productividad en el servicio de mantenimiento-lubricación? Marque más de una.	Implementación Documentaria	Más Operadores Mecánicos	Mejor Planeamiento	Más tiempos x Servicio
<b>Preguntas Operadores Mecánicos</b>					
10	Al momento de realizar el servicio de mantenimiento - lubricación, ¿Cuántas veces tuvo inconvenientes y no pudo realizar el engrase por no tener definidos que equipos se deben intervenir?	De 1 - 3 veces x Servicio	De 3 - 5 veces x Servicio	Más de 5 veces x Servicio	Nunca
11	En el momento que ocurrió la situación anteriormente descrita, ¿Cuál fue la acción que se tomó para solucionar dicho inconveniente?	Reporte Escrito	Reporte Verbal	Decir que si se hizo	Decir que no se hizo nada
12	¿Existe algún formato o registro de mantenimiento?, ¿Se registra la cantidad de equipos intervenidos en el servicio?	Si hay formatos y los uso	Si hay formatos y no los uso	No hay formatos	Todo es verbal
13	En su jornada laboral diaria, ¿cuál es el evento que ocupa la mayoría de su tiempo sin considerar el trabajo como tal?	Transporte	Planeamiento del trabajo	Llenado de IPERC, ATS, etc.	Todo está bien distribuido
14	¿Cuál es la medida que se toma cuando un servicio de mantenimiento-lubricación no se realizó en su totalidad?	Se Reprograma a la brevedad	Se espera hasta el siguiente servicio	Se deja inoperativa la máquina	No se hace nada
15	¿Conoce el estándar del procedimiento adecuado para realizar el servicio de mantenimiento-lubricación a cada equipo?	Si, en su totalidad	Solamente de algunos equipos	No, lo hago en base a experiencia	No conozco