



EN LA UAP  
TÚ ERES PARTE  
DEL CAMBIO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL**

**“TRANSFORMACIÓN DIGITAL PARA MEJORAR LA  
CAPTURA Y PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN DE LAS  
HERRAMIENTAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD EN LA  
GERENCIA DE MANTENIMIENTO MINA EN SOCIEDAD  
MINERA CERRO VERDE”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL  
DE INGENIERO INDUSTRIAL**

**PRESENTADO POR LA BACHILLER  
CECILIA MONICA SALAS VALDIVIA**

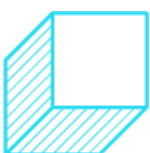
**ASESOR  
MG. ING. ROGELIO ALEXSANDER LOPEZ RODAS**

**LIMA – PERÚ, MARZO 2022**



## **DEDICATORIA**

Mi tesis la dedico a mi esposo y mis padres, que son un gran soporte en mi vida personal y familiar, mis pequeños que siempre me inspiran para llegar a esta instancia y poder culminar con mis estudios, ya que siempre están presentes apoyándome de diversas formas para lograr mis objetivos, y mi mayor motivación son mis pequeños ya que siempre están dándome ejemplos de que la vida sólo es una y los objetivos siempre se deben alcanzar para llegar a la meta.





## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a cada una de las personas que formaron parte de mi vida desde la etapa inicial para mi formación educativa y personal, con sus enseñanzas y aprendizajes, ya que todos ellos fueron un ejemplo y aportaron educación y valores para ser lo que he logrado el día de hoy y saber que la mejora continua es parte de mi vida diaria.

Así mismo agradezco a mis docentes de la Universidad que me apoyaron brindándome las herramientas necesarias para mejorar cada día en buscar la excelencia profesional.





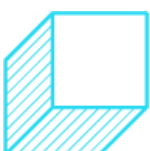
## INTRODUCCIÓN

En nuestra actualidad la industria minera con la aparición del Covid-19 en el año 2020 y el cambio que tuvieron que realizar las organizaciones públicas y privadas a nivel mundial, el cambio de la legislación laboral con la reglamentación del teletrabajo, diversos sectores económicos tuvieron que transformarse e innovar sus procesos utilizando la transformación digital para seguir operando en un escenario de una nueva normalidad.

Con este cambio ayudo en medir la eficiencia de manera creciente en los procesos operacionales y estratégicos en la columna vertebral de las organizaciones para tener mayor agilidad, mejorar la rentabilidad de una unidad de negocio y minimizar las perdidas por los accidentes laborales.

El objetivo del presente estudio es mostrar mecanismos con la alternativa de uso de tecnología para el ahorro de los recursos minimizar los tiempos muertos o de reproceso, procesamiento y análisis de la información por medio de los reportes diarios, semanales, mensuales u otros reportes, que por cumplimiento legal dentro del sistema de Gestión de SST se tienen que cumplir con carácter de obligatoriedad.

Para mostrar un análisis sistemático de estudio se realizó un análisis FODA para identificar el proceso PHVA mediante la gestión de control operacional, un análisis de los beneficios que involucra el proceso de implementación para la toma de decisiones para la Dirección, Gerencia en tiempo real, para evitar y minimizar la tasa de accidentabilidad ganar mayor imagen empresarial y posicionamiento de mercado, a diferencia de las demás áreas de Sociedad Minera Cerro Verde.

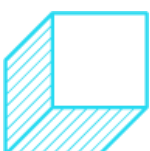




## RESUMEN

El presente trabajo tiene por objetivo brindar metodologías por medio de la Transformación digital, en mejorar y optimizar los recursos humanos y mejorar los tiempos en la recolección de la información de las herramientas preventivas del Sistema de Gestión de SST para la Gerencia de Mantenimiento Mina de Sociedad Minera Cerro Verde y conocer en tiempo real, el control de los trabajos críticos de la Gerencia de Mantenimiento, que nos permitan tomar decisiones en el momento, para minimizar la tasa de Accidentabilidad, los daños materiales y otros incidentes que pudieran ocurrir por la naturaleza de las actividades propias de la Gerencia de Mantenimiento Mina de Sociedad Minera Cerro Verde.

Este Proceso de investigación y análisis nos da como resultante la identificación de la necesidad de poder implementar el uso de herramientas para la transformación digital, para beneficio de los indicadores de Gestión para la Gerencia de Mantenimiento Mina y el procesamiento de la información para la toma de decisiones de la Gerencia y Gerencia Media para mejorar los procesos de seguridad en la gestión de herramientas preventivas del sistema de gestión de SST, para la Gerencia de Mantenimiento Mina.

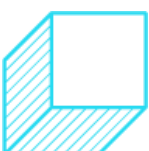




## **ABSTRACT**

The present work has the objective to present work for provide methodologies through digital transformation, to improve and optimize human resources and improve the times in the collection of information from the preventive tools of the OSH Management System for the Mine Maintenance Management of Sociedad Minera Cerro Verde and know in real time, the control of the critical works of the Maintenance Management, which allow us to make decisions at the moment, to minimize the Accident rate, material damage and other incidents that may occur due to nature. of the activities of the Mine Maintenance Management of Sociedad Minera Cerro Verde.

This process of investigation and analysis gives us as a result the identification of the need to be able to implement the use of tools for digital transformation, for the benefit of the Management indicators for the Mine Maintenance Management and the processing of information for the taking of decisions of the Management and Middle Management to improve the safety processes in the management of preventive tools of the OSH management system, for the Mine Maintenance Management





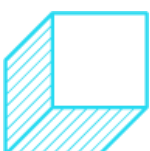
## TABLA DE CONTENIDOS

<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>I</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>II</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>III</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>IV</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>V</b>
<b>TABLA DE CONTENIDOS .....</b>	<b>VI</b>
<b>ÍNDICE DE IMÁGENES .....</b>	<b>IX</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS.....</b>	<b>X</b>
<b>ÍNDICE DE GRÁFICOS .....</b>	<b>XI</b>
<b>ÍNDICE DE ANEXOS .....</b>	<b>XII</b>
<b>CAPÍTULO I.....</b>	<b>1</b>
<b>GENERALIDADES DE LA EMPRESA.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1. ANTECEDENTES DE LA EMPRESA .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2. ACTIVIDADES DE LA EMPRESA .....</b>	<b>1</b>
1.2.1. Misión .....	2
1.2.2. Visión.....	3
1.2.3. Objetivo/Valores .....	3
<b>1.3. ORGANIZACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA .....</b>	<b>4</b>
1.3.1. Descripción de puestos .....	6
1.3.2. Análisis interno – Recurso y capacidades .....	7
1.3.3. Análisis FODA integrado .....	8
1.3.4. Análisis estratégico.....	10





<b>CAPÍTULO II</b> .....	<b>12</b>
<b>REALIDAD PROBLEMÁTICA</b> .....	<b>12</b>
<b>2.1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA</b> .....	<b>12</b>
<b>2.2. ANÁLISIS DEL PROBLEMA</b> .....	<b>23</b>
<b>2.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA</b> .....	<b>23</b>
<b>2.4. OBJETIVOS DEL PROYECTO</b> .....	<b>23</b>
2.5.1. Objetivo general .....	23
2.5.2. Objetivos específicos .....	23
<b>CAPÍTULO III</b> .....	<b>25</b>
<b>DESARROLLO DEL PROYECTO</b> .....	<b>25</b>
<b>3.1. DESCRIPCIÓN Y DESARROLLO DEL PROCESO</b> .....	<b>25</b>
3.1.1. Antecedentes de la investigación.....	25
3.1.2. Bases teóricas.....	26
3.1.3. Bases normativas.....	29
<b>3.2. DESARROLLO DEL PROYECTO</b> .....	<b>29</b>
3.2.1. Análisis y diagnóstico de la gestión .....	30
3.2.2. Determinando la información.....	35
3.2.3. Definir la transformación digital .....	37
3.2.4. Verificando los resultados de implementación.....	38
3.2.5. Las herramientas preventivas de la SST .....	39
3.2.6. Propuesta de estandarización al proceso de gestión .....	42
3.2.2. Establecer funciones .....	43







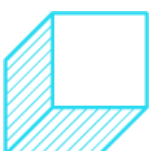
<b>3.3. TIEMPO DE EJECUCIÓN .....</b>	<b>44</b>
<b>3.4. COSTOS DEL PROYECTO .....</b>	<b>46</b>
<b>3.4. BENEFICIOS DE LA IMPLEMENTACIÓN.....</b>	<b>47</b>
<b>3.5. CONCLUSIONES.....</b>	<b>47</b>
<b>3.6. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>48</b>
<b>CAPÍTULO IV .....</b>	<b>50</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>50</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>50</b>
<b>CAPÍTULO V .....</b>	<b>51</b>
<b>GLOSARIO DE TÉRMINOS .....</b>	<b>51</b>
<b>CAPÍTULO VI .....</b>	<b>52</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>52</b>





## ÍNDICE DE IMÁGENES

<b>Imagen 1</b> Análisis con el Árbol de Problemas .....	13
<b>Imagen 2</b> Inspección con Formato Manual en Campi.....	14
<b>Imagen 3</b> Diagrama de Flujo del Proceso.....	17
<b>Imagen 4</b> Toma de Datos en Campo Durante una Inspección .....	18
<b>Imagen 5</b> Charlas Para dar Alcances y Coordinaciones.....	19
<b>Imagen 6</b> Recopilación de la Información.....	20
<b>Imagen 7</b> Diagrama Ishikawa y la Gestión Ineficiente de Inventarios.....	22





## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Análisis de la Matriz FODA .....	9
<b>Tabla 2</b> Formato de Inspecciones en Físico .....	18
<b>Tabla 3</b> Modelo de ATS Compuesto de Forma Digital.....	42
<b>Tabla 4</b> Tiempo de Ejecución de la Propuesta de Mejora.....	45
<b>Tabla 5</b> Costos de la Propuesta de Mejora.....	46





## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> La Buenas Prácticas en la Empresa .....	2
<b>Figura 2</b> Visión Gráfica de la SMCV .....	3
<b>Figura 3</b> Logo de la Empresa Minera Cerro Verde .....	4
<b>Figura 4</b> Organigrama de la Empresa Cerro Verde – Mantenimiento Mina .....	5
<b>Figura 5</b> Organigrama de la Gerencia Mantenimiento Mina .....	6
<b>Figura 6</b> Modelo de Digitalización y Transformación Digital .....	31
<b>Figura 7</b> Medio Digital Para la Recolección de Información .....	32
<b>Figura 8</b> Uso Funcional de Digitalización en Campo .....	34
<b>Figura 9</b> Variables Sobre las Cuales Adoptar Medidas Preventivas .....	34
<b>Figura 10</b> Flujo de la Información Para la Digitalización .....	36
<b>Figura 11</b> Almacenamiento en la Nube en la Actualidad .....	38
<b>Figura 12</b> Características Para Recolección de Datos .....	39
<b>Figura 13</b> Modelo de ATS Compuesto de Forma Manual .....	41
<b>Figura 14</b> La Digitalización en el Sistema de SST .....	43

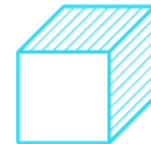




## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1</b> Inspecciones Realizadas en Campo .....	52
<b>Anexo 2</b> Check List Inspección Planteada .....	53
<b>Anexo 3</b> Formato Check List Inspección Actual .....	54
<b>Anexo 4</b> Formato Inspección Empresas Contratistas.....	55





## CAPÍTULO I

### GENERALIDADES DE LA EMPRESA

#### 1.1. ANTECEDENTES DE LA EMPRESA

Para el presente estudio se analizará la gestión de SST de la Gerencia de Mantenimiento Mina de Sociedad Minera Cerro Verde, desde los diferentes puestos de trabajo que se desempeñan dentro de la gerencia de mantenimiento mina; se puede determinar que en las diferentes superintendencias de mantenimiento tales como carguío, acarreo, eléctrico, soporte, servicios, entre otros existe la necesidad de la captura de la información de campo, mediante el cumplimiento del Programa anual de salud y seguridad ocupacional "PASSO", utilizando las diferentes herramientas preventivas del sistema de gestión de SST, con la finalidad de procesar la información y analizar, para la emisión de los respectivos informes de manera diaria, semanal y mensual.

Para la emisión de estos informes suele ser desactualizada siempre con días o semanas posteriores después de lo ocurrido para luego tomar las acciones correctivas, preventivas pertinentes, ocasionando pérdida de la eficacia en la toma de decisiones para la gerencia y gerencia media hasta la presentación de resultados lo que da origen a pérdidas de seguimiento y medición en la gestión del SST.

Por este motivo recurrentemente los resultados mostrados no son eficaces. Las variables analizadas están conformadas por recurrencia en la falla de control operacional, exposición innecesaria del personal ante causas inmediatas, aumentando la probabilidad de ocurrencia de algún hecho no deseado y utilizando la transformación digital minimiza y se pueda cuantificar los beneficios de las variables a ser analizadas mediante el uso de las nuevas herramientas

#### 1.2. ACTIVIDADES DE LA EMPRESA

La empresa Empresa Sociedad Minera Cerro Verde es una productora de cobre de nivel mundial, la más importante del Perú; es un yacimiento de cobre que





extrae sulfuros secundarios y primarios y con ello se produce el concentradora de Cobre, Concentrador de Molibdeno y Cátodos de Cobre al 99%.

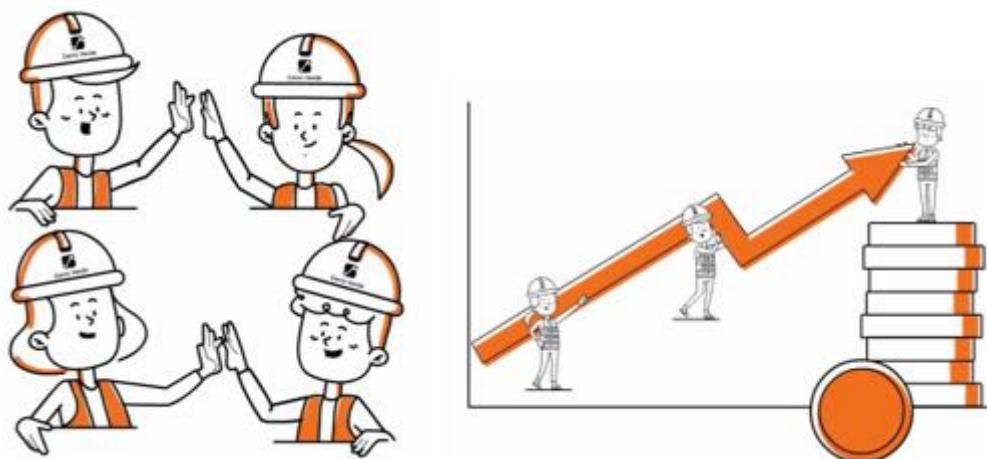
### 1.2.1. Misión

Contribuir con el cumplimiento de la excelencia

- ✓ Excelencia en Seguridad y Medio Ambiente. “Todos regresan a casa seguros todos los días”
- ✓ Excelencia en las personas. “Trabajando juntos para fortalecer nuestra cultura de alto rendimiento”
- ✓ Excelencia operacional. “Lograr mejores eficiencias operacionales cada día”
- ✓ Gestión de costos. “Invertir dinero sabiamente para maximizar el beneficio”
- ✓ Responsabilidad social con los grupos de interés., mantener aceptación para operar localmente.

**Figura 1**

*La Buenas Prácticas en la Empresa*



Fuente: (FCX, 2021)





### 1.2.2. Visión

Ser líderes de producción segura de cobre, haciendo de cada día nuestro mejor día.

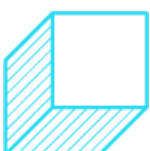
*Figura 2*  
*Visión Gráfica de la SMCV*



Fuente: (FCX, 2021)

### 1.2.3. Objetivo/Valores

- ✓ Ejecutar proyectos de calidad y en los menores plazos de ejecución.
- ✓ Mejorar continuamente todos los procesos de la empresa, porque somos un equipo con una Cultura de alto rendimiento, porque somos Cerro Verde.
- ✓ Velar por la seguridad de sus trabajadores.







**Figura 3**

*Logo de la Empresa Minera Cerro Verde*



Fuente: (FCX, 2021)

### **1.3. ORGANIZACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA**

La organización Sociedad Minera Cerro Verde, está conformada por la alta dirección conformada por la presidencia, el staff senior, los gerentes y todos los trabajadores que forman en eje principal de la empresa.

Por lo tanto, se dará a conocer el organigrama general o global, imagen N° 1 donde se detalla la estructura organizacional del proyecto desde la dirección del proyecto a la parte ejecutora.

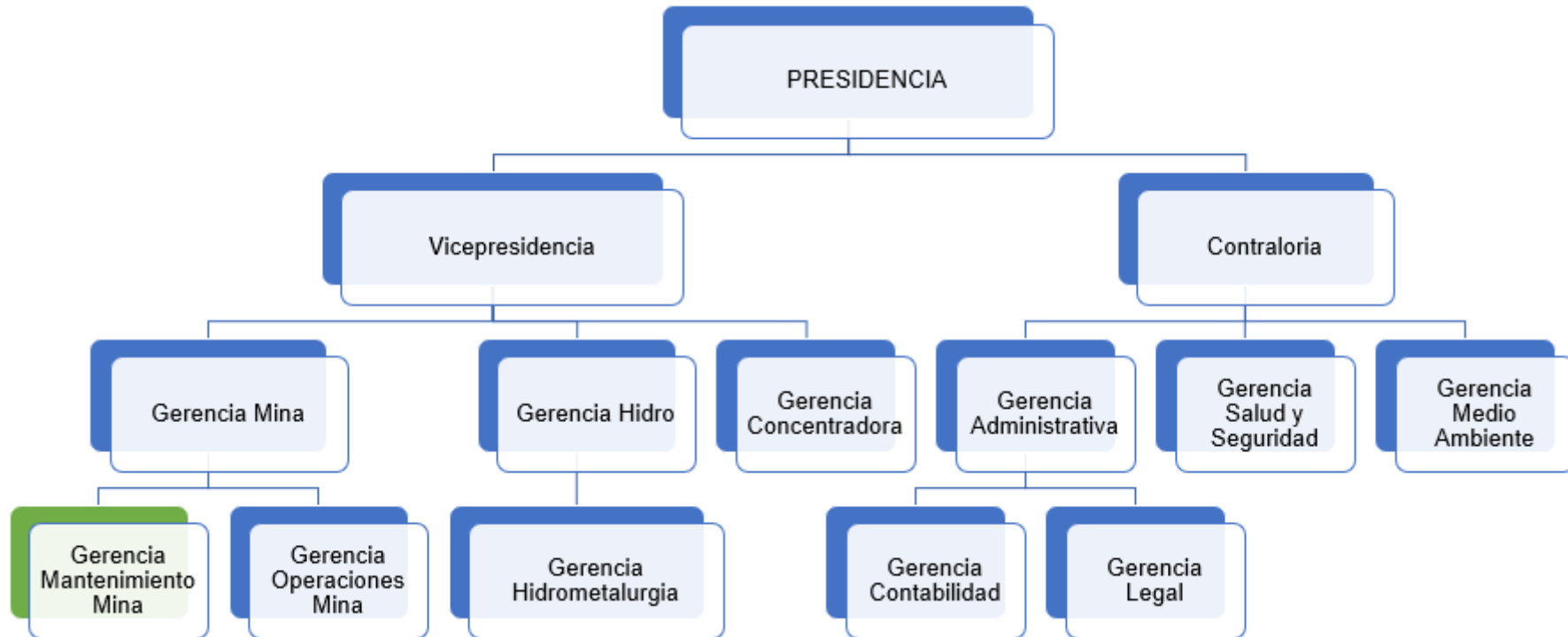
Además, el desarrollo del Trabajo de Suficiencia Profesional se desarrollará en el la Gerencia Mantenimiento Mina (GMM).





**Figura 4**

*Organigrama de la Empresa Cerro Verde – Mantenimiento Mina*



Fuente elaboración propia: (Salas Valdivia, 2021)



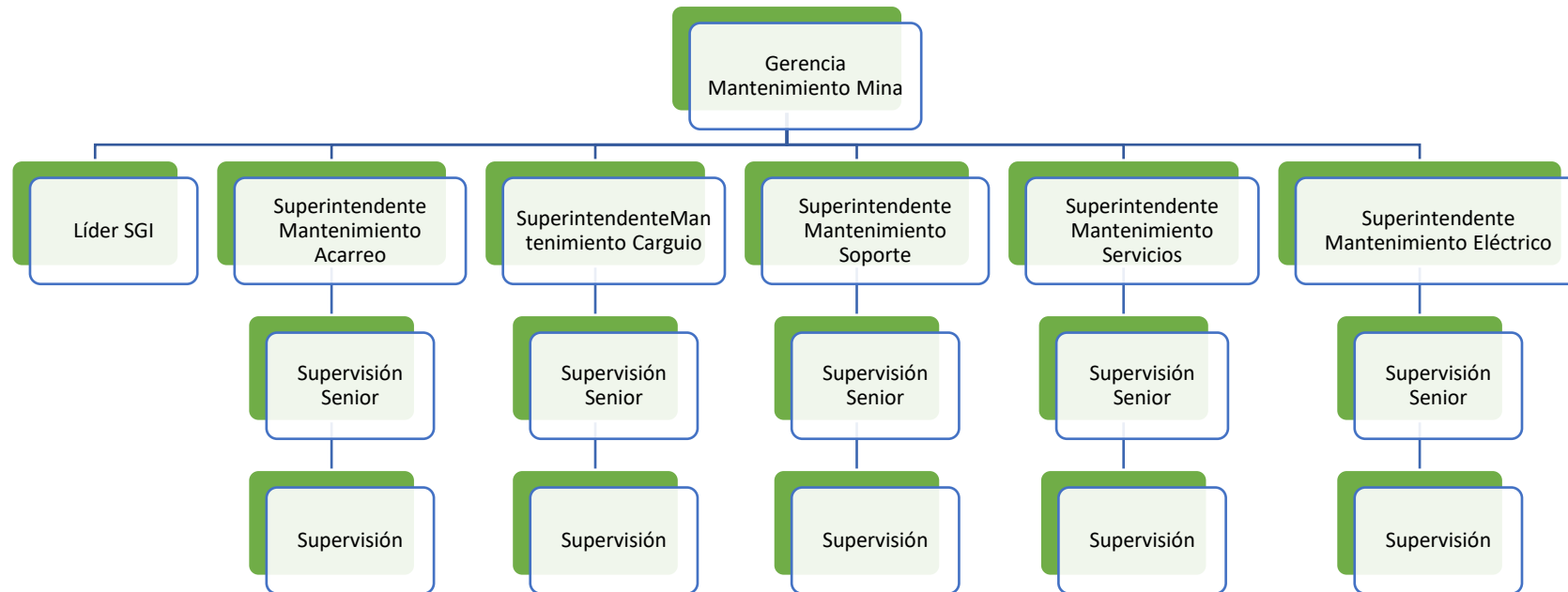


### 1.3.1. Descripción de puestos

La empresa SMCV, específicamente en la GMM, tiene una estructura que se desarrolla en sus actividades tanto a nivel de gestión administrativa y operativa, en concordancia a nivel jerárquico de la Gerencia Mina. Se describen los puestos:

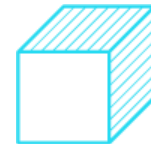
**Figura 5**

*Organigrama de la Gerencia Mantenimiento Mina*



Fuente elaboración propia: (Salas Valdivia, 2021)





### **Gerente mantenimiento mina**

Proporcionar los recursos para la mejora continua de los procesos, evidenciando liderazgo continuo y permanente.

Cumplir y hacer cumplir toda la normativa de SMCV

### **Superintendente**

Verificar el cumplimiento, seguimiento y control de la programación para la implementación de la transformación digital y digitalización de los procesos en la gerencia de mantenimiento mina.

Cumplir y hacer cumplir toda la normativa de SMCV

### **Líder SGI (Sistema de Gestión Integrado)**

Verificar el cumplimiento de todo lo programado aportando a la mejora continua de los procesos, en la Gerencia correspondiente.

### **Supervisor**

Captura de la información mediante los procesos de inspección de manera digital.

Identificar potenciales actividades que pongan en riesgo, las personas, los bienes, medio ambiente, el entorno ante cualquier desviación de los procesos operaciones de la actividad de la gerencia de mantenimiento mina.

## **1.3.2. Análisis interno – Recurso y capacidades**

### **Recursos tangibles de la GMM**

O dicho de otro modo todo lo que tiene que ver con activos fijos del área o departamento o gerencia donde se desarrolla el TSP.

- ✓ Especialistas en Informática con conocimientos demostrables en lenguajes visuales de programación.





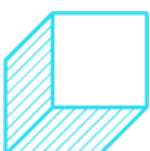
- ✓ Especialistas con conocimientos en inteligencia artificial, “Machine Learning”, y transformación digital.
- ✓ Especialistas en Análisis de Procesos con el objeto de optimizar las tareas para la transformación de la información.
- ✓ Procesadores de séptima generación con capacidad de almacenamiento online, offline.
- ✓ Contratar servicios para almacenamiento e integración con los sistemas Corporativos de Cerro Verde.
- ✓ Equipo de informática a dedicación para la transformación digital.

#### **Recursos intangibles de la GMM**

- ✓ Servicio OneDrive para subir la información.
- ✓ Lenguaje de programación.
- ✓ Desarrollo de la programación.

#### **1.3.3. Análisis FODA integrado**

En el cuadro a continuación, se muestra el análisis FODA integrado donde se detallan las estrategias:



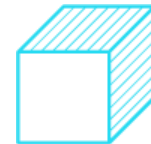


**Tabla 1**  
Análisis de la Matriz FODA

	<b>FORTALEZAS</b>	<b>DEBILIDADES</b>
<p style="text-align: center;"><b>FACTOR INTERNO</b></p> <p style="text-align: center;"><b>FACTOR EXTERNO</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Rapidez en la toma de decisiones y procesamiento de la información para mejorar y mantener la competitividad en la producción de Cobre y Molibdeno a nivel nacional e internacional.</li> <li>Existencia de un alto nivel de cartera de clientes que permite confianza en los productos ofrecidos por su alta calidad de pureza.</li> <li>Conocimiento de los procesos específicos que nos permiten innovar y obtener la excelencia operacional.</li> <li>Capacidad de pago a proveedores y entidades financieras.</li> <li>Proyección del negocio a largo plazo, con la inversión permanente en capacidad instalada y crecimiento empresarial ya que es una empresa internacional.</li> <li>Personal competente con experiencia y un alto compromiso e identificación con la empresa</li> <li>Certificaciones y reconocimiento de la empresa exigidas por los clientes.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Método obsoleto en la captura de la información, procesamiento y análisis de resultados en la Gerencia de Mantenimiento Mina.</li> <li>Cambio de la cultura organizacional de acuerdo con las modificaciones y tendencias de una nueva normalidad por riesgos como el COVID 19.</li> <li>Falta de capacitación por rotación constante del personal</li> <li>Bajo nivel de captura de la información por las Supervisión a cargo.</li> <li>Falta de decisión de la gerencia del área para la toma de decisiones en base a la transformación digital.</li> <li>Inadecuado nivel de comunicación entre las áreas de la empresa, generando errores en la información.</li> </ol>
<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>ESTRATEGIAS FO</b>	<b>ESTRATEGIAS DO</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>Mejorar los procesos de Gestión de SST; para que se permita mayor rapidez en la toma de decisiones.</li> <li>Capacidad de inversión en nuevas tecnologías para buscar la excelencia operacional.</li> <li>Diferenciación del mercado de minerales para minimizar las pérdidas en la etapa de la operación</li> </ol>	<p><b>FO1:</b> Invertir en tecnología especializada para fomentar la innovación, automatización y digitalización de sus procesos.</p> <p><b>FO2:</b> Preparar un plan de adecuación para la transformación digital.</p> <p><b>FO3:</b> La proyección de negocio a largo plazo permitiría diferenciarnos competitivamente en el mercado de los minerales.</p>	<p><b>DO1:</b> Desarrollar estrategias para la digitación y captura de la información de proceso claves para la decisión en la mejora continua en la empresa.</p> <p><b>DO2:</b> Preparar un plan de Capacitación y sensibilización para el personal operativo y evitar la alta rotación.</p> <p><b>DO3.</b> Realizar un plan de segmentación para dar agilidad a la digitalización de los procesos estratégicos y claves de la SSO para la Gerencia e Mantenimiento Mina.</p>
<b>AMENAZAS</b>	<b>ESTRATEGIAS FA</b>	<b>ESTRATEGIAS DA</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>El riesgo en la toma de desiciones que podría aumentar los riesgos operacionales dando como consecuencia</li> <li>Incremento de la accidentabilidad laboral, patrimonial, medio ambiental y otros</li> <li>Mayores requisitos ambientales o preventivos a futuro con auditorías estandarizadas a nivel legal o de cumplimiento.</li> </ol>	<p><b>FA1:</b> La Gerencia de Mantenimiento debe tomar desiciones en base a los mecanismos virtuales tales como la transformación digital, inteligencia artificial y tecnologías innovadoras, con el objetivo de aumentar la productividad y minimizar las pérdidas.</p>	<p><b>DA1:</b> Promover, impulsar el uso de tecnologías digitales de manera transversal a todos sus trabajadores.</p> <p><b>DA2.</b> Realizar un plan de seguimiento y control en base a los resultados mostrados de la transforamación digital y compararlos con el histórico, específicamente de los indicadores TRIR y el TIRF (cantidad de incidentes incapacitantes, y frecuencia)</p>

Fuente elaboración propia: (Salas Valdivia, 2021)





### 1.3.4. Análisis estratégico

Como herramienta de análisis que nos permitirá diagnosticar la realidad de la empresa, se utilizará el FODA, con la finalidad de obtener elementos estratégicos que permitan viabilizar el desarrollo del TSP.

#### A. Estrategia FO:

**FO1:** Invertir en tecnología especializada para fomentar la innovación, automatización y digitalización de sus procesos, vendría a ser un factor estratégico importante en la GMM.

**FO2:** Preparar un plan de adecuación para la transformación digital, tiene relación con la gestión de cómo establecer el alcance del proyecto de mejora.

**FO3:** La proyección de negocio a largo plazo permitiría diferenciarnos competitivamente en el mercado de los minerales. Este factor estratégico conlleva a la organización de tener valor agregado en su visión de negocios.

#### B. Estrategia DO:

- ✓ O1: Nos permitirá lograr alianzas estratégicas lo cual se verá reflejado en nuestra cultura organizacional, a lo largo del tiempo.
- ✓ Preparar un plan de capacitación analizando la rotación del personal y asegurándonos que la información llegue a todos los niveles pertinentes
- ✓ Si nos proyectamos con la implementación y actualización digital se logrará agilidad en los procesos, lo cual nos permite



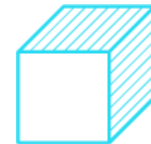


### C. Estrategia DA:

- ✓ A1: Promover el uso de estrategias digitales no cual nos dará un resultado no sólo a nivel administrativo para poder trabajar en línea con la información, sino que será muy importante para la toma de decisiones desde el punto de vista operativo.
  
- ✓ A2: Es importante resaltar que la información transversal en la organización nos ayuda poder tomar decisiones mediante el análisis de lo que está ocurriendo en la organización y el tema de la digitalización nos permitirá ahorrar tiempo y dinero.







## CAPÍTULO II

### REALIDAD PROBLEMÁTICA

#### 2.1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA

Actualmente en las organizaciones de nivel administrativo y operativo sean de nivel PYMES, ya desarrollan elementos competitivos en el uso de las TIC<sup>S</sup>, porque vienen a complementarse de manera integral, por lo tanto una organización que se adhiere a la transformación digital, sea con la finalidad de mejorar o potenciar sus procesos, es un valor competitivo que ya viene dando diferencias a nivel empresarial en el mercado.

Conforme menciona (Martinez, 2019), en su libro que lleva por título “Transformación digital: ¿Un reto para las organizaciones tradicionales en el siglo XXI?”

Cuando hablamos de “Transformación digital para mejorar la captura y procesamiento de información de las herramientas preventivas de seguridad en la Gerencia de Mantenimiento Mina en Sociedad Minera Cerro Verde”, abarca no sólo al cambio de tecnología y la adaptación de su uso, sino cómo afectaría este cambio a las personas y organizaciones, y cómo debería transformarse para del disfrute de sus ventajas y evitar sus inconvenientes.

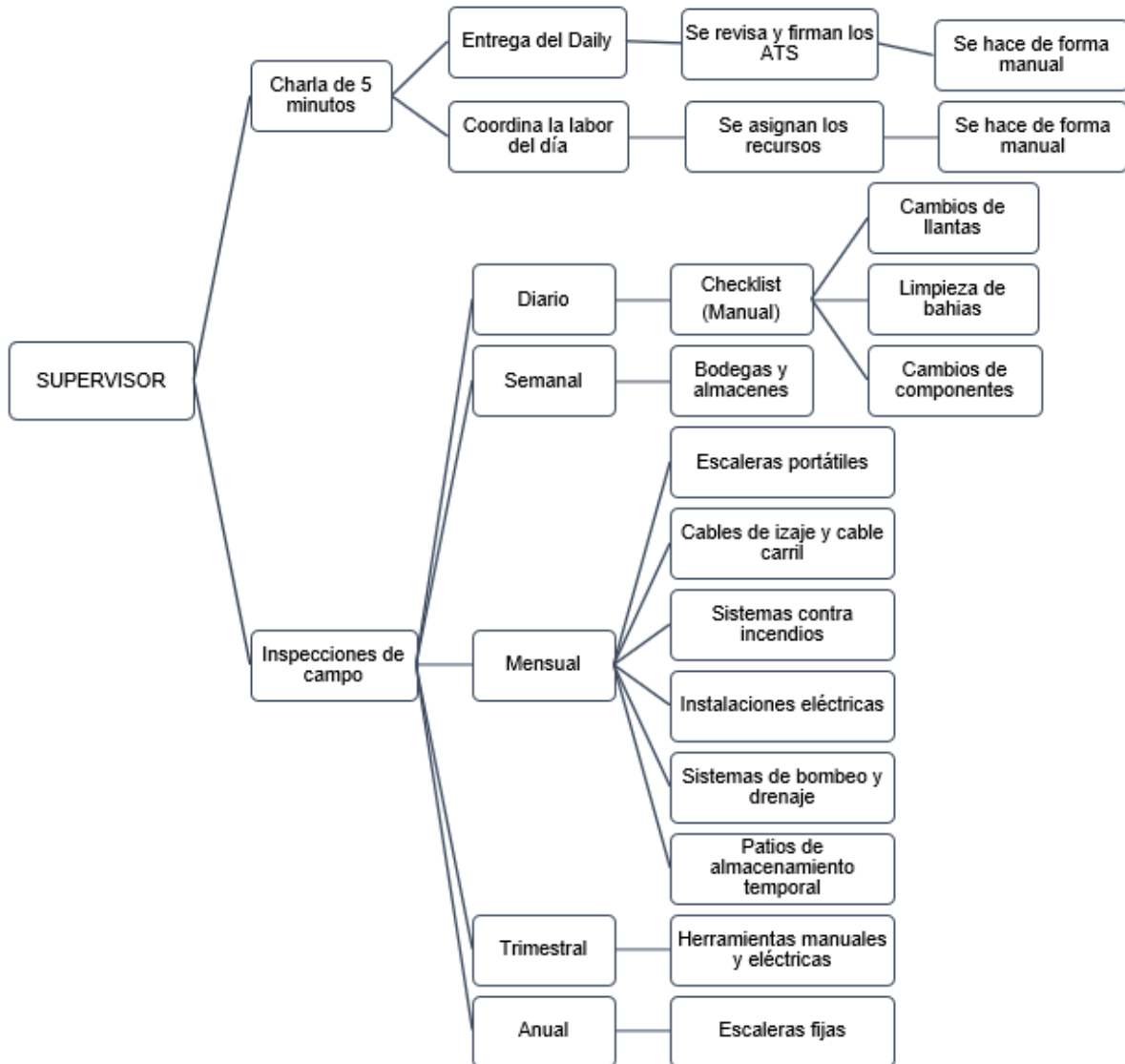
Actualmente la captura de las inspecciones críticas y diarias se viene realizando de forma manual, ya que se tiene un formato establecido, el cual es transversal en la organización y debe ser usado ya que deriva de un standa específico; es el SGIstT0001\_Inspecciones de herramientas, equipos e instalaciones.

La descripción del proceso de la toma de información respecto al supervisor que debe utilizar el formato y de forma manual hacer el llenado de acuerdo a las características de la actividad, conlleva al siguiente a la necesidad de describirlo con el siguiente diagrama de árbol:





**Imagen 1**  
*Análisis con el Árbol de Problemas*



Fuente elaboración propia: (Salas Valdivia, 2021)

Y para complementar el diagrama se puede observar en la siguiente imagen N° 05, donde se observa que todo el proceso de trabajo para la recopilación de la información con carácter preventivo, se hace de manera manual; por el cual la aglomeración de la información para su posterior análisis o uso que vendría a servir para una futura mejora preventiva se vuelve inmóvil.





## Imagen 2

*Inspección con Formato Manual en Campi*



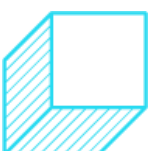
Fuente elaboración propia: (Salas Valdivia, 2021)

La transformación digital en la industria va ligada al término industria 4.0 refiriéndose a la cuarta revolución industrial, vuelve a poner en boga este miedo (Martínez, 2019).

En cada una de las revoluciones industriales ha aparecido el fantasma de la pérdida de empleos. Actualmente, el fenómeno llamado industria 4.0 refiriéndose a la cuarta revolución industrial, vuelve a poner en boga este miedo (Martínez, 2019).

En el Mundo actual la necesidad de la transformación digital, en un mundo globalizado, se basa en la aplicación de tecnologías digitales con un desarrollo exponencial en su aplicación y ahorro de recursos.

Se están realizando actualizaciones y mediante la aplicación de la inteligencia artificial, y transformación digital de manera global, se está dando un gran





cambio en las industrias y en los proyectos, teniendo cada vez una mayor proporción de perfiles con conocimiento tecnológico avanzado.

En todas las industrias, los directores de operaciones y los líderes de operaciones enfrentan una tremenda presión para adoptar nuevas tecnologías digitales.

Las publicaciones comerciales están casi repletas de historias que promocionan la promesa de "Industria 4.0" e "IoT industrial", sin mencionar las combinaciones en constante evolución de virtual /realidad aumentada / mixta y una serie de tecnologías digitales de apoyo.

De hecho, la exageración es tan extrema que un ejecutivo podría preguntarse si las habilidades y la experiencia que tienen adquiridos durante muchos años siguen siendo relevantes. ¿Estamos a punto de entrar en una era en la que una nueva se requiere un enfoque de la gestión de operaciones, haciendo que todo lo que vino antes sea obsoleto?

No exactamente. Esta nueva era de automatización está, sin duda, marcando el comienzo de un verdadero tsunami de nuevas posibilidades.

Pero el conocimiento y la experiencia que ha adquirido y aplicado a las operaciones de su empresa, siguen siendo válidos e invaluable. De hecho, lo digital se vuelve aún más poderoso cuando se aprovecha por líderes que entienden los muchos factores complejos que contribuyen a la excelencia de las operaciones.

Dicho esto, incluso los ejecutivos más conocedores no pueden ser complacientes. Cuatro grandes tendencias tecnológicas están redefiniendo las fuentes de ventaja competitiva, mientras que tres habilitadores digitales están ampliando los beneficios de la manufactura esbelta. Tómese unos minutos para comprender estas tendencias y facilitadores y estará mejor posicionado para ayudar a su empresa a trazar un camino claro y seguro hacia la "tecnología digital ajustada".

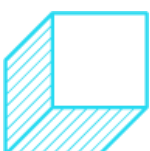




Será un tiempo bien invertido: Bain descubre que, si bien el magro tradicional normalmente produce una reducción del 15% de costos de operaciones clave, digital lean agrega una mejora del 100% además de eso, para una reducción de costos del 30%.

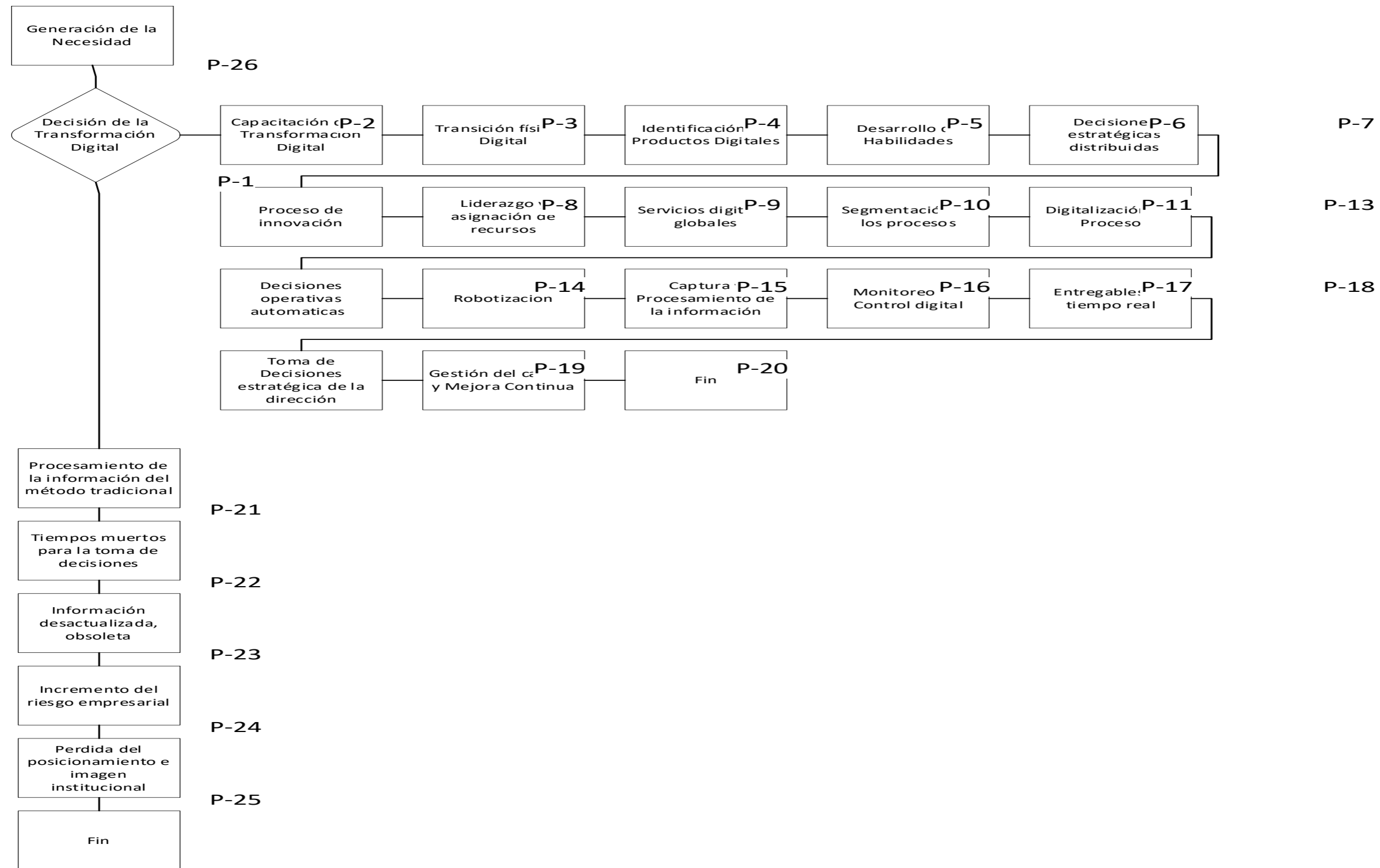
Las capas de lean digital a sus iniciativas lean tradicionales, para que puede avanzar con confianza y de manera sistemática hacia una nueva era de eficiencia que mejorará el crecimiento de su empresa. (Digital Lean, 2021)

Esta investigación busca mostrar alternativas para mejorar la productividad en el proceso de análisis de datos y recolección de captura de la información en campo para el sistema de Gestión de SySO para la Gerencia de Mantenimiento Mina de Sociedad Minera Cerro Verde.





**Imagen 3**  
Diagrama de Flujo del Proceso



Fuente elaboración propia: (Salas Valdivia, 2021)





**Tabla 2**

*Formato de Inspecciones en Físico*



ANEXO N° 3  
Inspecciones Planeadas

INSPECCIONADO POR:				CARGO:		DEPARTAMENTO /SECCION:	
LUGAR:				FECHA:		FIRMA:	
ITEM	SEGURIDAD	MEDIO AMBIENTE	CONDICIÓN SUBESTANDAR/OBSERVACIÓN	MEDIDAS DE CONTROL	RESPONSABLE	PLAZO DE EJECUCION	

Fuente elaboración propia: (Salas Valdivia, 2021)

**Imagen 4**

*Toma de Datos en Campo Durante una Inspección*



Fuente elaboración propia: (Salas Valdivia, 2021)





**Imagen 5**

*Charlas Para dar Alcances y Coordinaciones*



Fuente elaboración propia: (Salas Valdivia, 2021)







**Imagen 6**

*Recopilación de la Información*



Fuente elaboración propia: (Salas Valdivia, 2021)

Mediante una lluvia de ideas se pudo formular las posibles causas del problema principal. ¿Cómo minimizar el Tiempo y en la captura de la información de campo y procesamiento de la información de las herramientas preventivas para la Gestión del SST para la Gerencia de Mantenimiento mina?

¿Cómo obtener los resultados para la toma de decisiones de manera oportuna y a tiempo real, soportada y según lo sostenido en la gestión de la captura de la información y procesamiento de datos del avance real de una Superintendencia, para la elaboración del Informe Semanal, mensual de SST y Resultado Operativo (RO) en la Gerencia de Mantenimiento Mina de Sociedad Minera Cerro Verde?

También se identificó el problema específico: ¿Para el procesamiento de datos requeridos para la emisión de los Informes Mensuales, semanales, como se obtendría la información en tiempo real mediante la transformación digital?





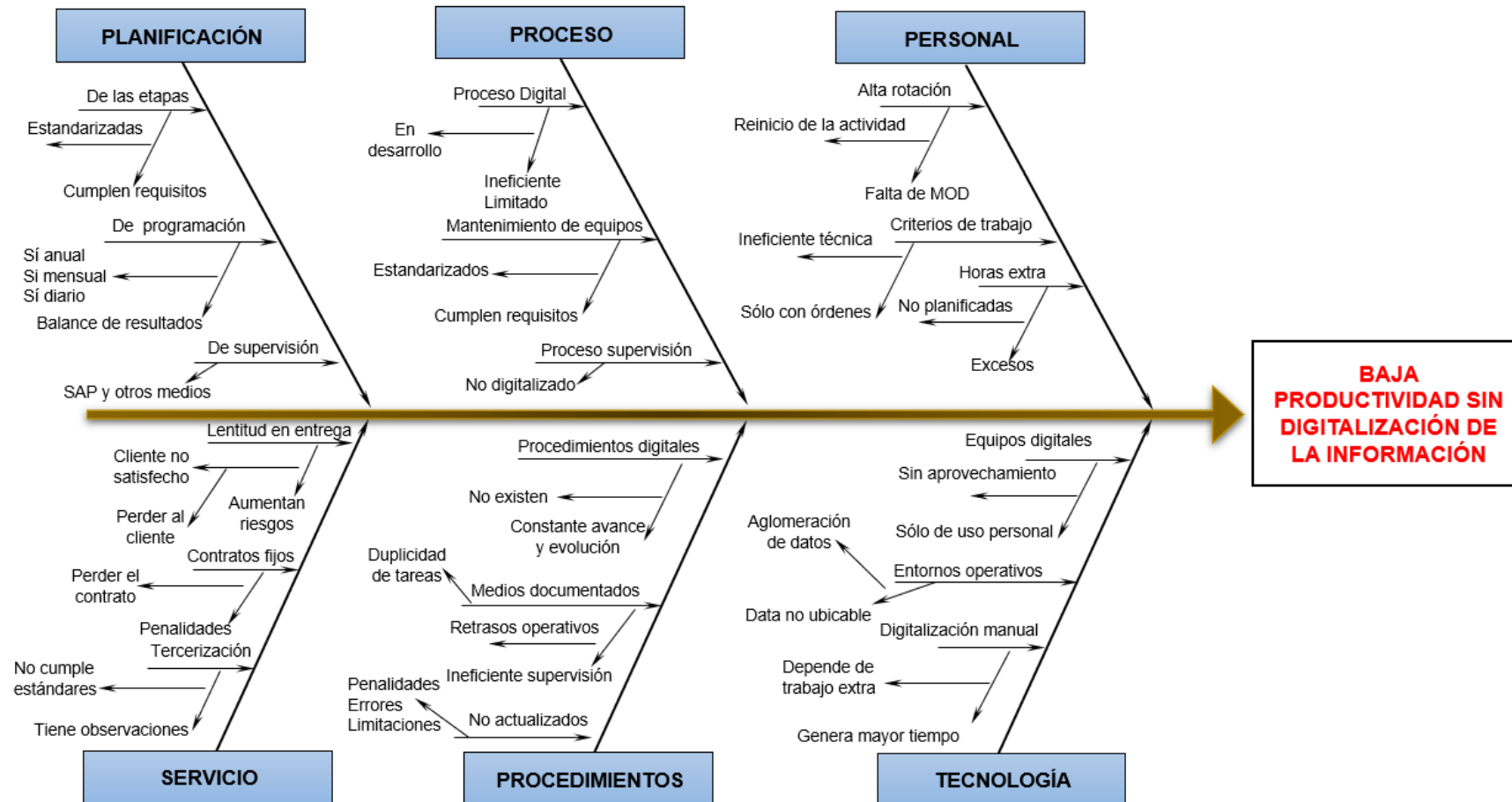
¿En qué medida baja la Re portabilidad de la accidentabilidad con la toma de decisiones en tiempo real ante la Re portabilidad de causalidad inmediata de potencialidad alta utilizando la transformación digital?





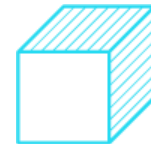
**Imagen 7**

*Diagrama Ishikawa y la Gestión Ineficiente de Inventarios*



Fuente elaboración propia: (Salas Valdivia, 2021)





## **2.2. ANÁLISIS DEL PROBLEMA**

De acuerdo al desarrollo de la descripción de la problemática, el proceso de creación y recolección de los datos que se hacen a través de los formatos establecidos para las actividades operativas de la GMM, tendría como resultado que es de forma manual.

Para el desarrollo del Trabajo de Suficiencia Profesional que indica la “Transformación digital para mejorar la captura y procesamiento de información de las herramientas preventivas de seguridad en la GMM”. ¿Daría factibilidad para la recolección, uso y análisis de la información que se haría a través de la mejora con la implementación de la digitalización de la información?

## **2.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

Para el desarrollo del Trabajo de Suficiencia Profesional que indica la “Transformación digital para mejorar la captura y procesamiento de información de las herramientas preventivas de seguridad en la GMM”. Daría factibilidad y mejora a la recolección, uso y análisis de la información que se haría a través de la implementación de digitalización de la información.

## **2.4. OBJETIVOS DEL PROYECTO**

### **2.5.1. Objetivo general**

Implementación digital para mejorar la captura y procesamiento de información operativa para las herramientas preventivas de la SST de la GMM.

### **2.5.2. Objetivos específicos**

Para el presente Trabajo de Suficiencia Profesional se propone desglosar el objetivo general en los siguientes objetivos específicos:

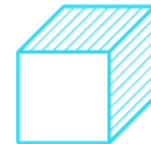
- ✓ Determinar las herramientas digitales e influir en el análisis y diagnóstico de las condiciones actuales del procesamiento de la información que es generado por la supervisión en tiempo real.





- ✓ Determinar si la información de tiempo real influye en mejorar las herramientas preventivas de la SST, para la toma de decisiones de la GMM.
- ✓ Determinar el motivo que impulsa al desarrollo e implementación de la transformación digital, para las Herramientas Preventivas de la SST dentro de la GMM, con la percepción de sus trabajadores.
- ✓ Verificar si los resultados de la implementación del proceso de digitalización de la información de la SST, orientado a la mejora continua de la gestión de la prevención sobre las ocurrencias en el proceso de digitalización de la información de la SST.
- ✓ Aplicar la transformación digital en las herramientas preventivas de la SST en la GMM, para optimizar recursos y tiempo en la captura, análisis, procesamiento y emisión de resultados en tiempo real con fines de elaboración de informes semanales y mensuales para una correcta e idónea toma de decisiones en favor de las actividades de GMM.
- ✓ Estandarizar los costos en los procesos de gestión y captura de información de campo para la elaboración de los reportes utilizando la transformación digital que permita obtener la información en tiempo real.





## CAPÍTULO III

### DESARROLLO DEL PROYECTO

#### 3.1. DESCRIPCIÓN Y DESARROLLO DEL PROCESO

##### 3.1.1. Antecedentes de la investigación

En la Tesis: “Transformación digital para mejorar la captura y procesamiento de información de las herramientas preventivas de seguridad en la gerencia de mantenimiento mina en sociedad minera cerro verde”, se indica lo siguiente.

La Transformación digital, nos permite identificar y analizar la información mediante la captura de la información recopilada mediante los procesos de inspección, recorridos de campo de la línea de supervisión para identificar los potenciales de pérdida, durante el procesamiento de la información en tiempo real, teniendo la oportunidad sobre estos resultados, de implementar el proceso de la mejora continua, para optimizar recursos, ahorrar el tiempo en el procesamiento y emisión de los resultados para la toma de decisiones de la línea de la Gerencia y Gerencia Media del área de Mantenimiento Mina.

Contribuir a las toma de desiciones en tiempo real, para mejorar las medidas preventivas de seguridad y medio ambiente, a incrementar, al tasa de accidentabilidad que va en contra de la gestión global y empresarial de la industria minera y pérdida de posicionamiento en el mercado y sobre costo en las primas anuales de las compañías aseguradoras.

La identificación de las amenazas será desarrollada en el capítulo III, como son:

Potenciales pérdidas en la emisión de resultados debido a la emisión de los resultados de gestión de SST.





Los riesgos de retrasos en el plazo de obra debido a la demora en la presentación de los informes de gestión.

Identificación de las siguientes oportunidades en el caso de estudio que serán tocadas a detalle en el capítulo V:

La importancia de las nuevas tecnológicas para la toma de decisiones en tiempo real.

Mejorar los procesos de gestión para el ahorro de tiempo y de dinero.

Mejorar los indicadores de gestión preventiva de SST para la Gerencia de Mantenimiento Mina de SMCV.

### **3.1.2. Bases teóricas**

#### **Concepto de transformación digital**

El concepto de “transformación digital” abarca no solo al cambio de tecnología y la adaptación de su uso, sino cómo nos afecta este cambio a las personas y organizaciones, y cómo nos debemos transformar para disfrutar de sus ventajas y evitar sus inconvenientes (Martínez, 2019).

La transformación digital en la industria va ligada al término industria 4.0 refiriéndose a la cuarta revolución industrial.

En cada una de las revoluciones industriales ha aparecido el fantasma de la pérdida de empleos. Actualmente, el fenómeno llamado industria 4.0 refiriéndose a la cuarta revolución industrial, vuelve a poner en boga este miedo (Martínez, 2019).

La intensidad transformadora de esta Cuarta Revolución Industrial no tiene precedentes en la historia y es totalmente mayor a las anteriores por los siguientes motivos:

- Ocurre en un contexto de un mundo conectado digitalmente y globalizado.





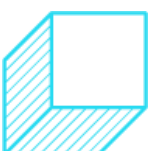
- Está basado en tecnologías digitales con desarrollo exponencial sin precedentes.
- Se está dando en un contexto de cambio generacional de los involucrados en las industrias y proyectos, teniendo cada vez una mayor proporción de nativos digitales o personas con perfiles tecnológicos avanzados.
- Esta cuarta revolución industrial viene acompañada también de una importante transformación social que redefinirá las formas de empleo, generación de tecnología y valor entre otras cosas.

Actualmente, en el Perú las cosas han cambiado de manera positiva, si bien es cierto los intentos de adaptación no están funcionando del todo y que están sacando de carrera a muchos de los que históricamente se han considerado ejemplos empresariales de escala global, también están dejando experiencias valiosas de lo que se debe hacer y lo que no se debe hacer (Universidad de Ingeniería y Tecnología & Everis Perú S.A.C., 2019).

En todas las industrias, los directores de operaciones y los líderes de operaciones enfrentan una tremenda presión para adoptar nuevas tecnologías digitales.

Las publicaciones comerciales están casi repletas de historias que promocionan la promesa de "Industria 4.0" e "IoT industrial", sin mencionar las combinaciones en constante evolución de virtual /realidad aumentada / mixta y una serie de tecnologías digitales de apoyo.

De hecho, la exageración es tan extrema que un ejecutivo podría preguntarse si las habilidades y la experiencia que tienen adquiridos durante muchos años siguen siendo relevantes. ¿Estamos a punto de entrar en una era en la que una nueva se requiere un enfoque de la gestión de operaciones, haciendo que todo lo que vino antes sea obsoleto?







No exactamente. Esta nueva era de automatización está, sin duda, marcando el comienzo de un verdadero tsunami de nuevas posibilidades.

Pero el conocimiento y la experiencia que ha adquirido y aplicado a las operaciones de su empresa, siguen siendo válidos e invaluable. De hecho, lo digital se vuelve aún más poderoso cuando se aprovecha por líderes que entienden los muchos factores complejos que contribuyen a la excelencia de las operaciones.

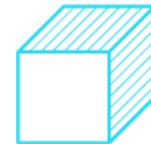
Dicho esto, incluso los ejecutivos más conocedores no pueden ser complacientes. Cuatro grandes tendencias tecnológicas están redefiniendo las fuentes de ventaja competitiva, mientras que tres habilitadores digitales están ampliando los beneficios de la manufactura esbelta. Tómese unos minutos para comprender estas tendencias y facilitadores y estará mejor posicionado para ayudar a su empresa a trazar un camino claro y seguro hacia la "tecnología digital ajustada".

Será un tiempo bien invertido: Bain descubre que, si bien el magro tradicional normalmente produce una reducción del 15% de costos de operaciones clave, digital lean agrega una mejora del 100% además de eso, para una reducción de costos del 30%.

Las capas de lean digital a sus iniciativas lean tradicionales, para que puede avanzar con confianza y de manera sistemática hacia una nueva era de eficiencia que mejorará el crecimiento de su empresa. (Digital Lean, 2021)

Esta investigación busca mostrar alternativas para mejorar la productividad en el proceso de análisis de datos y recolección de captura de la información en campo para el sistema de Gestión de SySO para la Gerencia de Mantenimiento Mina de Sociedad Minera Cerro Verde





### **3.1.3. Bases normativas**

Decreto Supremo que aprueba el Reglamento del Decreto de Urgencia N° 006-2020, Decreto de Urgencia que crea el Sistema Nacional de Transformación Digital.

Aprueban la Directiva N° 002-2021-PCM/ SGTD, Directiva que regula la generación y el uso del Código de Verificación Digital en las entidades de la Administración Pública

Decreto de Urgencia N° 014-2021 El presente Decreto de Urgencia tiene por objeto establecer medidas extraordinarias y urgentes en materia económica y financiera para habilitar al Ministerio de Transportes y Comunicaciones: Especifica que a través del Programa Nacional de Telecomunicaciones (PRONATEL), a aplicar un procedimiento especial para la contratación de la provisión de conectividad en áreas rurales y lugares de preferente interés social, en el marco del Estado de Emergencia Nacional y de la Emergencia Sanitaria producida por el brote de la COVID-19, con la finalidad de atenuar sus efectos negativos en la salud, educación y en el desarrollo de actividades económicas.

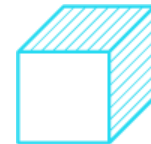
Decreto de Urgencia N° 007-2020

Decreto de urgencia que aprueba el marco de confianza digital 9 de enero de 2020: El presente Decreto de Urgencia tiene por objeto establecer medidas que resultan necesarias para garantizar la confianza de las personas en su interacción con los servicios digitales prestados por entidades públicas y organizaciones del sector privado en el territorio nacional.

## **3.2. DESARROLLO DEL PROYECTO**

Para desarrollar el proyecto es necesario establecer un diagnostico inicial, en base al analisis de la problematica con la finalidad de direccionar la información de la SST hacia las herramientas digitales, procesarlas en tiempo real que sean funcionales para la toma de decisiones de la GMM.





### **3.2.1. Análisis y diagnóstico de la gestión**

Determinar las herramientas digitales e influir en el análisis y diagnóstico de las condiciones actuales del procesamiento de la información que es generado por la supervisión en tiempo real.

Para la transformación digital, es necesario tener los criterios operacionales y estratégicos orientados a optimizar los tiempos y procesos de flujos de información, haciendo uso de las herramientas tecnológicas que permitan aumentar y minimizar la tasa de incidencias y accidentabilidad a través del análisis en tiempo real con las herramientas preventivas del sistema de SST, dichas herramientas preventivas se basan específicamente en los diversos ATS que se direccionan a la Identificación de peligros y la Evaluación de Riesgos y Controles (IPERC), sobre el cual se deberá adecuar la implementación de la transformación digital.

Para reorientar el modelo de negocio hacia la transformación digital, la decisión de la organización parte en iniciar la gestión del cambio, con el concepto de estar actualizado con los beneficios de la tecnología de la información; pero la identificación de tecnologías de la información para la transformación digital se realiza con la finalidad de generar valor que pueda implicar un cambio positivo en los procesos dentro de la GMM.

La importancia de la prevención se establece en la cultura del personal y en las técnicas que podrían utilizarse conjuntamente con la digitalización, pero viene a ser imprescindible la capacitación de un equipo de trabajo, con el conocimiento en el manejo de las herramientas digitales, para implementar dentro de las actividades operacionales y permita a los supervisores estar a la vanguardia en la gestión de la información a fines de poder determinar la validación preventiva en corto tiempo.

Toda actividad debe señalarse al tiempo, y su desarrollo deberá contar con un alcance y por ello un plan de ejecución tendrá contar con un





cronograma de actividades; una asignación de roles y responsabilidades para el seguimiento y control de la prevención; facilidad de acceder a los recursos necesarios que identifique y cubran los gastos mínimos y principales (costos de inversión total); que se van a incurrir para obtener un resultado satisfactorio en la implementación y desarrollo de la transformación digital.

**Figura 6**

*Modelo de Digitalización y Transformación Digital*



Fuente: (EzForms, 2021)

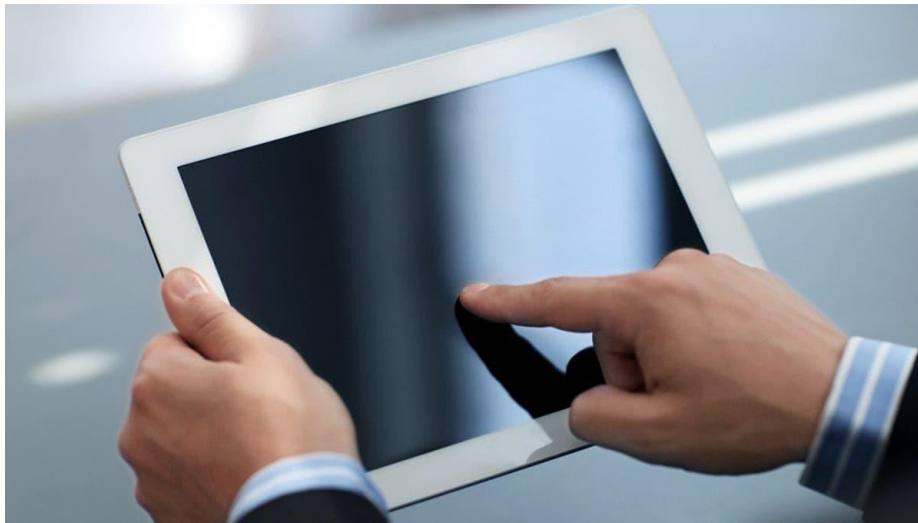
La fuente de información que se recolecta de manera manual, pasaría ser de manera digital con el cual la integración de la información en base a la conectividad serviría de modo ágil a las diversas tomas de decisiones sea a nivel primario de la supervisión, o en el su caso mayor el valor de su uso en la GMM.





**Figura 7**

*Medio Digital Para la Recolección de Información*



Fuente: (AENOR, 2021)

De acuerdo a (AENOR, 2021), que es la entidad líder en certificación de sistemas de gestión, productos y servicios, además de emitir normas de estandarización y normalización internacional conjuntamente con ISO, indica lo siguiente:

En plena era digital y en la denominada cuarta revolución industrial, los datos están ocupando una posición cada vez más relevante en la toma de decisiones. Uno de los campos donde están tomando mayor importancia es en el ámbito empresarial, donde diferentes herramientas se utilizan para transformar esa información que proporcionan los datos en conocimiento. Este conocimiento permite mejorar la toma de decisiones y realizar acciones como segmentación de clientes, optimización de la producción o desarrollo de nuevos productos y su incorporación al mercado.

La digitalización de los datos supone un avance y un cambio en los sistemas de gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo. Entre otros aspectos, permite definir un nuevo marco de





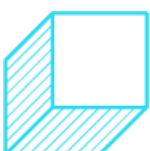
intervención sustentado en la implantación de medidas proactivas que se anticipen a posibles accidentes a través del análisis de tendencias y detección de áreas de mejora.

En las actividades operacionales que se desarrollan en la GMM, dentro de las técnicas de seguridad se hacen las generales polivalentes que es de aplicación universal, pero también las especiales sectoriales porque en este caso las actividades son de carácter minero; la aplicación y validez a los riesgos es hecha por profesionales definidos.

Dentro de la importancia de las técnicas polivalentes para poder acceder de forma analítica, si se usan los ATS que fueron previamente realizados en campo de forma manual, la diferencia de poder obtener una detección a tiempo y poder investigar las causas de los accidentes, se daría una diferencia con la digitalización, porque utilizando de manera operativa la actuación digital existe mayor posibilidad de eliminar las causas a través de ellas porque el supervisor podrá actuar de con la información necesaria y verificando las tendencias o características de dichos riesgos.

Como medio de medida preventiva de eliminación o control del riesgo, tras la evaluación digital, se podrá derivar para adoptar otras medidas de forma periódica sobre las condiciones operativas, en la organización y en sus métodos de trabajo, pero sobre todo en función del estado de salud de los trabajadores.

Conforme la figura 7 que se muestra, cabe indicar que las medidas que se adopten en cuanto a los trabajadores, viene a ser en el lugar de trabajo y con las herramientas empleadas en el mismo.





**Figura 8**

*Uso Funcional de Digitalización en Campo*



Fuente: (AENOR, 2021)

**Figura 9**

*Variables Sobre las Cuales Adoptar Medidas Preventivas*



Fuente elaboración propia: (Salas Valdivia, 2021)





### 3.2.2. Determinando la información

Determinar si la información de tiempo real influye en mejorar las herramientas preventivas de la SST, para la toma de decisiones de la GMM.

La información que vienen a recolectarse en las actividades operacionales, mediante la interacción en línea con la supervisión en campo ya sean opinadas e inopinadas en cumplimiento a los requisitos legales establecidos y otros asociados, pueden llevarse a cabo con el equipo de la alta dirección o simplemente con los encargados de la supervisión en sí antes de realizar una tarea o actividad específica en cada turno de trabajo, con la distribución siguiente:

- a) La captura de información de campo a tiempo real.
- b) Uso de formatos digitales del sistema de gestión de SST.
- c) Inspecciones rutinarias con los formatos digitales.
- d) Inspecciones digitales de control crítico para la gestión.
- e) Inspecciones digitales de nueva normalidad (COVID – 19)
- f) Inspecciones digitales de matrices de gestión de riesgos.

Una vez que se determina la información en base a las características digitales, es conveniente desde la recopilación y análisis de toda la información necesaria y establece, se daría la aplicación de las medidas de control y la reducción de las situaciones riesgo.

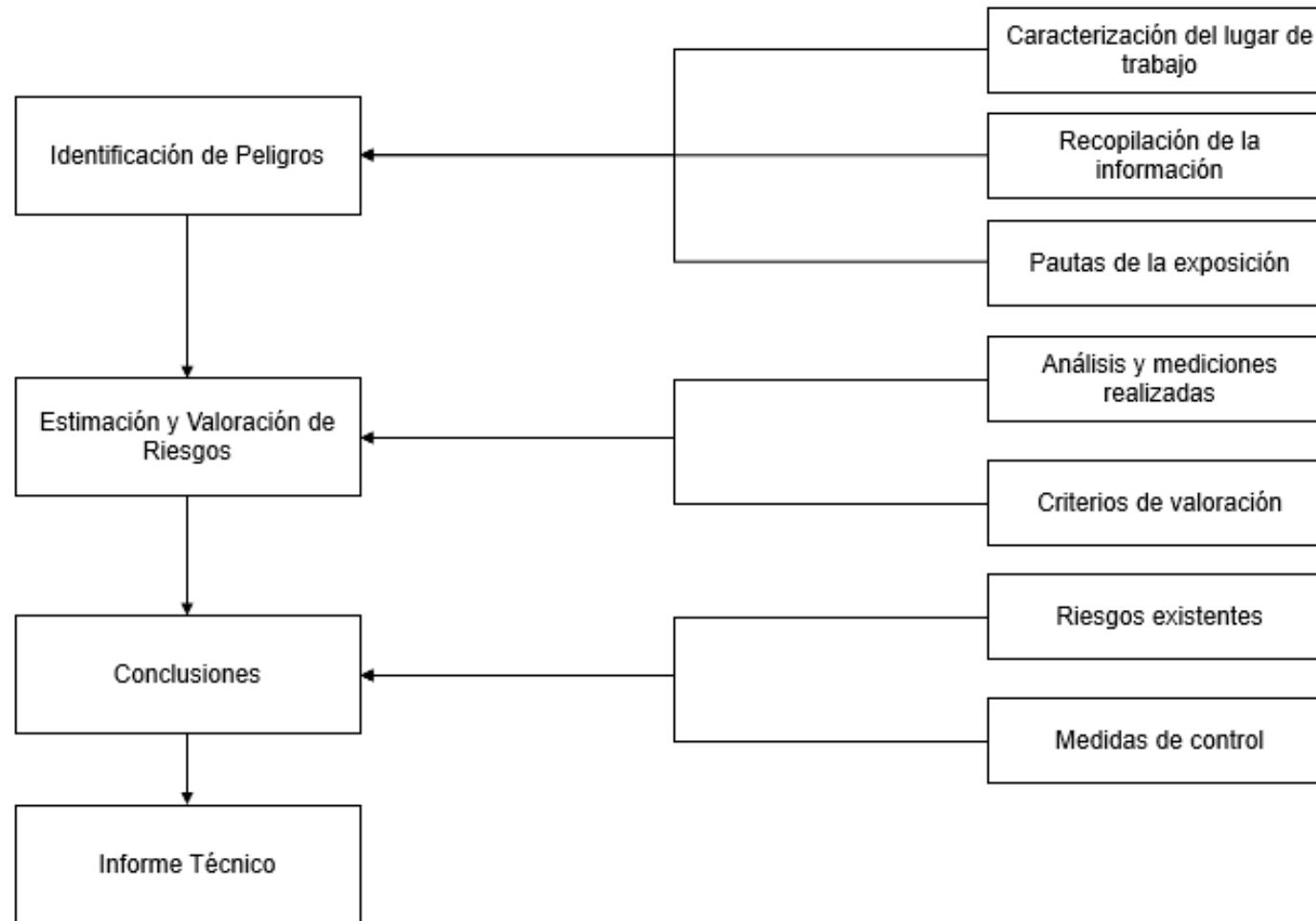






**Figura 10**

*Flujo de la Información Para la Digitalización*



Fuente elaboración propia: (Salas Valdivia, 2021)





### 3.2.3. Definir la transformación digital

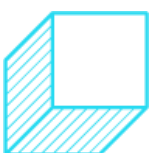
Determinar el motivo que impulsa al desarrollo e implementación de la transformación digital, para las herramientas preventivas de la SST dentro de la GMM, con la percepción de sus trabajadores.

La realidad de una información manual versus con la información digital tiene una realidad relevante, porque podrá ser utilizado en cualquier ámbito o tiempo sea por el supervisor, analista o gerente que vea por conveniente para la organización.

El motivo de uso y de ir por la transformación digital es por la flexibilidad, porque el uso puede generar otros datos de mayor relevancia como en este caso la Seguridad y Salud de los Trabajadores (SST), suponiendo un avance de cambio sobre la gestión de la seguridad industrial en general; dando al mismo tiempo un bienestar a los trabajadores en las diversas actividades operacionales.

La digitalización de los datos al tener avance y uso en tiempo real cambiarían los métodos tradicionales en cuanto al acceso a la información, a tomar decisiones y definir las acciones preventivas, definiendo de este modo un nuevo contexto de intervención por parte de la GMM.

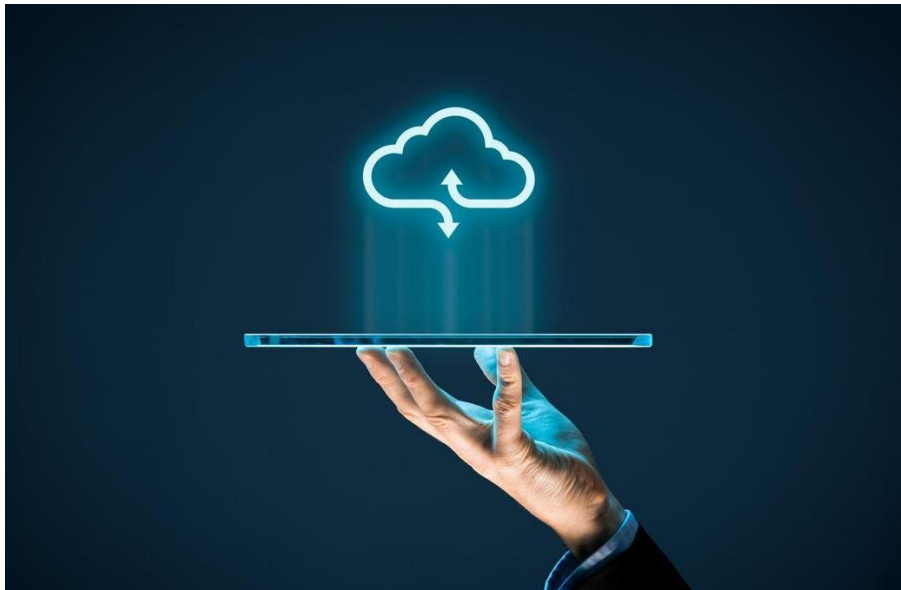
En conclusión, la captura de la información sistemática de datos, mediante el desarrollo normal propio de las actividades operacionales de la Gerencia de Mantenimiento Mina, que mediante el método tradicional se lleva el control de los registros impresos, los que son digitalizados por medio de la transformación digital con el objeto de su procesamiento automático, para lo cual se utilizará medios de almacenamiento de datos corporativos como el One drive, ya que en los tiempos actuales se ha ido desarrollando con un alto grado de seguridad lo que es el almacenamiento en la "Nube".





**Figura 11**

*Almacenamiento en la Nube en la Actualidad*



Fuente: (Google, 2021)

### **3.2.4. Verificando los resultados de implementación**

Lo más importante es que al verificar los resultados de la implementación digital, al observar su eficacia, nos permite determinar que es una herramienta para la captura de la información, con el uso fácil y práctico incluso menos que un smartphone, el cual daría resultados inmediatos y permitiría conservar la trazabilidad en la documentación existente; la política a aplicar devendrá en el uso de herramientas táctiles, tales como los dispositivos móviles, las tabletas o los teléfonos móviles de 5ta generación.

#### **Característica de la política en el uso**

La política es centralizar, los medios de información mediante las bases de datos, de manera automatizada sincrónica y asincrónica, para la emisión de los resultados en tiempo real, así mismo como herramienta para el proceso de automatización se utilizará el data studio para el ordenamiento, procesamiento y programación de los gráficos





estadísticos en función de lo solicitado por la Gerencia, teniendo múltiples posibilidades en cuanto a formatos o periodos de presentación.

**Figura 12**

*Características Para Recolección de Datos*



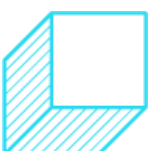
Fuente elaboración propia: (Salas Valdivia, 2021)

Los resultados de la implementación del proceso de digitalización de la información de la SST, está orientada al proceso de mejora continua de la gestión de la prevención sobre las ocurrencias en el proceso de digitalización de la información de la SST.

Por ejemplo, si mencionamos el tiempo de captura de la información de un ATS digital versus uno manual, ambos varían exponencialmente en el procesamiento de la información, en el sentido que el proceso manual dependerá de mayor tiempo y siendo poco efectivo para su trazabilidad o comparación para tener algún indicador específico, en cambio, la digitalización tiende a marcar una efectividad multimedia, porque aparte del formato digital se puede acompañar en tiempo real la imagen sea del incidente o accidente (todo en línea), en síntesis vendría a ser efectivamente un cambio en la concepción de la supervisión.

### **3.2.5. Las herramientas preventivas de la SST**

Aplicar la transformación digital en las herramientas preventivas de la SST en la GMM, para optimizar recursos y tiempo en la captura, análisis,

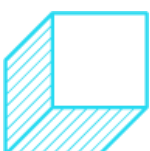




procesamiento y emisión de resultados en tiempo real con fines de elaboración de informes semanales y mensuales para una correcta e idónea toma de decisiones en favor de las actividades de GMM.

Un punto de entrada como herramienta de prevención al existir la certificación ISO 45001:2018, lo cuál permite cumplir los parámetros exigidos con las normas ISO y por cumplimiento legal, es la de tener establecido el seguimiento del desempeño con la evaluación del cumplimiento legal, llámase no conformidades y detrás de ello establecer las acciones correctivos y preventivas con registros, donde cabe la importancia que el registro y la documentación sera de manera digital.

Lo cuál aL futuro, deberá ser digitalizado en su totalidad, incluyendo los seguimientos que permitan verificar que efectivamente se está trabajando con eficiencia y eficacia para poder cumplir los objetivos trazados en la gestión de la supervision verificada y revisada por la dirección.





**Figura 13**  
Modelo de ATS Compuesto de Forma Manual

Cerro Verde				
ANÁLISIS DE TRABAJO SEGURO (ATS)				
NOMBRE DEL TITULAR DE LA ACTIVIDAD MINERA: S. M. C. V.		NOMBRE DE LA TAREA O TRABAJO: - TRABAJOS CONECTIVOS MENORES. CAMBIO DE COMPRESOR SCRANUM #15		Nº Código del ATS: TP 27-102020 J0210
ÁREA: MANITO MINA		FECHA: 27/10/20		Página: 1
PERSONAL EJECUTOR: Wladimir Toledo, P. Vargas, Luis C. Ocasal, Bernardo, Jairo Romero, O. Manuel		EQUIPO Y HERRAMIENTAS: - ESTUCHE DE HERRAMIENTAS - GUAY Y MANTACARERA - ELEMENTOS DE IZAJE		EPP: - TYVEX - GUANTES, CASCO, ZAPATO DE SEGURIDAD
PASOS DE LA TAREA	PELIGROS	RIESGOS POTENCIALES	MEDIDAS PREVENTIVAS	RESPONSABLE
DESCONEXION Y DESMONTAJE DE MANGUERAS	- AGLOMERACION DE PERSONAS - CAIDA DE COMPONENTES	- CONTAGIO DE COVID 19 - GOLPES, CORTES	- DISTANCIA SOCIAL, USO DE MASCARILLA, ALCOHOL. - ALEJARSE DE LINEA DE FUEGO	[Firma]
DESCONEXION Y DESMONTAJE DE SENSORES Y TERMINALES.	- AGLOMERACION DE PERSONAS - EQUIPO ENERGIZADO	- CONTAGIO DE COVID 19 - ELECTROCUCION	- DISTANCIA SOCIAL, USO DE MASCARILLA Y ALCOHOL - BLOQUEO DEL EQUIPO	[Firma]
DESCONEXION Y DESMONTAJE DE CANERIAS Y TUBERIAS.	- AGLOMERACION DE PERSONAS - TUBERIAS CON PRESION	- CONTAGIO DE COVID 19 - QUEMADURAS - EXPRESIONES.	- DISTANCIA SOCIAL, USO DE MASCARILLA, ALCOHOL - ALUJO DE PRESIONES.	[Firma]
DESMONTAJE DE PORTAFILTROS	- CAIDA DE COMPONENTES	- GOLPES, CORTES.	- ALEJARSE DE LINEAS DE FUEGO - USO CORRECTO DE EQUIPOS	[Firma]
- DESCONEXION Y DESMONTAJE DE COMPRESOR.	- CAIDA DE COMPONENTES. - AGLOMERACION PERSONAS	- GOLPES, CORTES - CONTAGIO COVID 19.	- ALEJARSE DE LINEAS DE FUEGO - USO DE MASCARILLA	[Firma]
- INSTALACION DE COMPONENTE A NUEVO COMPRESOR.	- AGLOMERACION DE PERSONAS	- CONTAGIO DE COVID 19	- DISTANCIA SOCIAL - USO DE MASCARILLA Y ALCOHOL.	[Firma]
- MONTAJE DE COMPRESOR	- CAIDA DE COMPONENTES	- GOLPES, CORTES	- ALEJARSE DE LINEA DE FUEGO.	[Firma]
- MONTAJE DE PORTAFILTROS.	- AGLOMERACION PERSONAS	- CONTAGIO COVID 19	- USO DE MASCARILLA	[Firma]
- MONTAJE DE CANERIAS	- AGLOMERACION DE PERSONAS	- GOLPES, CORTES	- COORDINACION PERMANENTE CON PERSONAL INVOLUCRADO	[Firma]
PRUEBAS Y AJUSTES.				[Firma]
Supervisor Responsable (Firma): Edmundo Cuadro Morcote		Supervisor de Area: Cuadro Morcote Edmundo		
Fecha: 27-10-20		Fecha: 27-10-20		

Fuente: (FCX, 2021)





**Tabla 3**

*Modelo de ATS Compuesto de Forma Digital*

Planta:	703102	Equipo:	100000959055	Descripción del Equipo:	PERF. ATLAS COPCO PV-271 #21
Centro de Costos:	1003001703	Ubicación Funcional:	CV-1-OP-A0-DK-1176-AB17	Descripción Ubicación Funcional:	ATLAS COPCO PIT VIPER 271 DRILL
Centro de Trabajo Principal:	VMINPER	Serial No.:	US0004699	Tipo de Act de PM:	AGP
Fecha de Inicio:	12.02.2019	Fecha de Término:	12.02.2019	Prioridad:	3
				Creador:	IPI020190206
Descripción: PM PER21 MANTTO PREVENTIVO 250 HRS					
Persona Responsable:			Descripción Persona Responsable:		

Información de Falla	Revision	Comentarios
Mantenimiento/Trabajo Rehecho		
Incidente o Accidente		
Excede Parametros de Diseño		
Mala Practica Operacional		
Desgaste/Deterioro Normal		

**SIGA TODAS LAS INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD RELACIONADAS CON CADA OPERACION**

**OPERACIONES EN LA TARJETA DE TRABAJO**

OP#	SOP#	Centro de Trabajo	Operacion	Tipo de Actividad	No. Personas	Fecha de Inicio	Fecha de Término
10		VMINPER	MANTTO PREVENTIVO MEC 250 HS	MEC001	6	12.02.2019	12.02.2019
20		VMINPEL	MANTTO PREVENTIVO ELECT 250 HS	ELE002	2	12.02.2019	12.02.2019
30		VMINSOL	MANTTO PREVENTIVO SOLDAD 250 HS	WLD001	1	12.02.2019	12.02.2019
40		VPERSER	MANTTO PREVENTIVO SCI 250 HS	CTR001	2	12.02.2019	12.02.2019
50		VPERSER	MANTTO PREVENTIVO SIST A/C 250 HS	CTR001	1	12.02.2019	12.02.2019
60		VMNTEC	MANTTO PREVENTIVO DISPATCH 250 HS	ELE001	2	12.02.2019	12.02.2019
70		VPERSER	LIMPIEZA DE CABINA 250 HS	CTR001	1	12.02.2019	12.02.2019

**Mediciones y Horómetros**

Lugar de Medicion	Posicion	Descripción:	Ultima Lectura	Fecha de Lectura	Tomado/ Leído por	Lectura Actual
32213		Horas	37961,00			
32214		Galones (US)				

Fuente: (FCX, 2021)

**3.2.6. Propuesta de estandarización al proceso de gestión**

Estandarizar los costos en los procesos de gestión y captura de información de campo para la elaboración de los reportes utilizando la transformación digital que permita obtener la información en tiempo real.

Para la transformación digital se deberá considerar que uno de los puntos importantes es el presupuesto asignado dentro de los procesos de SG de la SST, el mismo que es aprobado por la presidencia dentro del presupuesto anual que ya está establecido y asignado para los sistemas, y más aún, cuando hablamos de un tema de prevención que es de vital importancia para la empresa.

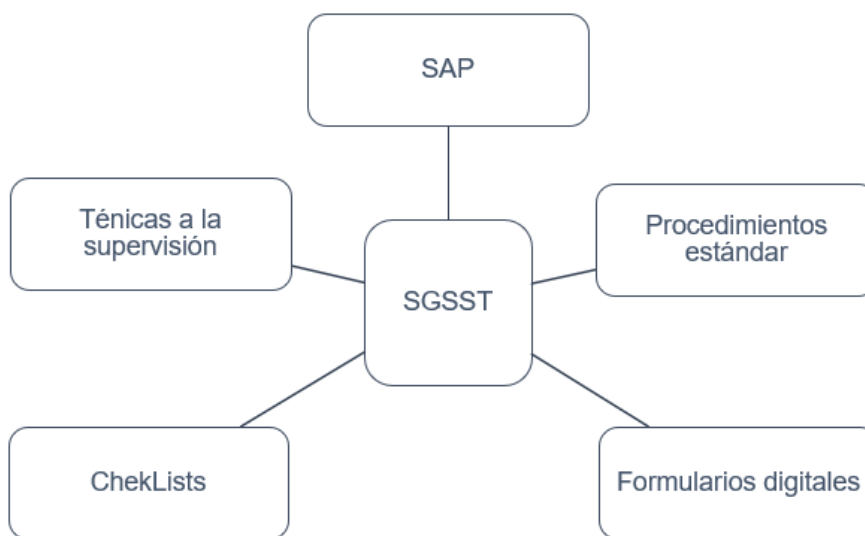




La estandarización de procesos se vendría a convertir en uno de los principales motivos para la GMM, porque los procesos estandarizados ofrecerán ventajas competitivas, el cual variará el comportamiento del sistema de gestión y la agilidad para establecer indicadores de rendimiento que servirán como guías a los responsables en la toma de decisiones.

**Figura 14**

*La Digitalización en el Sistema de SST*



Fuente: (Salas Valdivia, 2021)

### 3.2.2. Establecer funciones

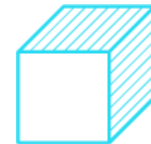
Para la transformación digital, es orientar a optimizar los tiempos y procesos de flujos de información, haciendo uso de las herramientas tecnológicas que permitan aumentar y minimizar la tasa de accidentabilidad a través del análisis en tiempo real de las herramientas preventivas del sistema de SST, adecuada para la implementación de la transformación digital.

Reorientar el modelo de negocio hacia la transformación digital.

- ✓ Toma de decisiones de la Gerencia:







La organización debe iniciar la gestión de cambio, con el concepto de estar actualizado con los cambios de la tecnología de la información, la necesidad de identificación de tecnologías de la información para la transformación digital.

La aplicación de estas tecnologías se realiza con la finalidad de generar valor y que pueda generar un cambio positivo en los procesos dentro de la Gerencia de Mantenimiento Mina.

- ✓ Identificar las necesidades de capacitación al equipo de trabajo, con el conocimiento en el manejo de las herramientas digitales, para implementar dentro del área para que lleve la vanguardia a la gestión de cambio tecnológico y gestión dentro del área de mantenimiento mina.
- ✓ Plan de ejecución, se debería de contar con un cronograma para su ejecución y una asignación de recursos que identifiquen los principales gastos, costos de inversión, que se van a incurrir, para obtener un resultado satisfactorio, para la implementación de las herramientas que se desean aplicar, para la transformación digital.

### **3.3. TIEMPO DE EJECUCIÓN**

A continuación, se detalle el tiempo de ejecución de la Propuesta del modelo de transformación digital de las herramientas preventivas de Seguridad y Salud en el trabajo para la Gerencia de Mantenimiento Mina en Sociedad Minera Cerro Verde.





**Tabla 4**  
*Tiempo de Ejecución de la Propuesta de Mejora*

ITEM	ACTIVIDAD	DURACIÓN	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5	Sem 6	Sem 7	Sem 8	Sem 9	Sem 10
1	Formulación del plan	20 días										
2	Herramientas Tecnológicas	15 días										
3	Capacitación de las herramientas tecnológicas	15 días										
4	Digitalización de los formatos	3 días										
5	Proceso de transformación	15 días										
6	Evaluación y mejora continua	Continuo										

Nota: El cronograma está sujeto a mejorarse conforme existan necesidades o viabilidades del sistema de gestión de la SST.

Fuente elaboración propia: (Salas Valdivia, 2021)<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Se refiere a la fase inici, desarrollo y fin del proyecto. Además los tiempos adoptados han sido calculados en función a las políticas y flujos de trabajo de la empresa en estudio, lo cual variaría en otros aspectos particulares.





### 3.4. COSTOS DEL PROYECTO

A continuación, se detallan los costos realizados en la elaboración de la propuesta de mejora en la gestión de inventario en el almacén del proyecto Parque Cultural Bicentenario.

**Tabla 5**  
*Costos de la Propuesta de Mejora*

	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
<b>INGRESOS</b>	US\$(000)	US\$(000)	US\$(000)	US\$(000)	US\$(000)	US\$(000)	US\$(000)
Concentrado de cobre	2,294,249	2,088,167	2,090,794	2,109,575	2,526,198	2,536,131	2,087,030
Cátodo de cobre	244,277	246,451	255,343	260,675	248,644	302,548	262,995
Otros (concentrado de molibdeno y contenido de plata)	358,368	390,463	442,226	398,613	480,921	424,682	428,113
<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b>2,896,894</b>	<b>2,725,082</b>	<b>2,788,363</b>	<b>2,768,863</b>	<b>3,255,763</b>	<b>3,263,361</b>	<b>2,778,138</b>
<b>EGRESOS OPERATIVOS DE DIGITALIZACIÓN</b>							
Mantenimiento de Servidores	120	122	117	122	118	116	122
Drive (Nube)	492	492	492	492	492	492	492
Servicios de Tecnología de la Información	159	159	159	159	159	159	159
Certificación	210	210	210	210	210	210	210
Suministros	89	89	89	89	89	89	89
<b>TOTAL EGRESOS</b>	<b>1,070</b>	<b>1,072</b>	<b>1,067</b>	<b>1,072</b>	<b>1,068</b>	<b>1,066</b>	<b>1,072</b>
<b>FLUJO DE CAJA</b>	<b>2,895,824</b>	<b>2,724,010</b>	<b>2,787,296</b>	<b>2,767,791</b>	<b>3,254,695</b>	<b>3,262,295</b>	<b>2,777,066</b>

Fuente elaboración propia: (Salas Valdivia, 2021)





Con el presente flujo de caja anual se calculará los indicadores económicos con la finalidad de comprobar la viabilidad del proyecto.

Cálculo del Valor Actual Neto (VAN)

Al calcular el valor actual neto considerando el COK calculado, se obtiene el siguiente resultado:

$VAN = \$12,839,129.01$

Después de realizar los cálculos correspondientes, se comprueba que la inversión es rentable debido a que el VAN es mayor que cero y la TIR es mayor que el COK.

### **3.4. BENEFICIOS DE LA IMPLEMENTACIÓN**

El personal conocerá los procedimientos a seguir al realizar sus actividades y se realizarán procesos más eficientes que cumplan con las actividades requeridas.

En el procedimiento se indica los plazos que tiene el personal para realizar el registro de los documentos, en base a esos tiempos se podrá generar indicadores de cumplimiento y ayudará en la medición de desempeño del personal.

El establecimiento de las políticas ayudará a brindar los lineamientos generales de gestión que el personal debe seguir para la toma de decisiones. Tener definidos las políticas ayudará a resolver problemas cotidianos que se tienen a favor de los objetivos que se tienen como empresa.

Definir las funciones y responsabilidades brindará al personal el conocimiento de cuáles son sus compromisos y obligaciones en función a su puesto, lo que involucrará tomar decisiones y realizar las actividades asignadas con los resultados en el tiempo y forma requerida.

### **3.5. CONCLUSIONES**

- ✓ La implementación de herramientas digitales en la gestión preventiva de SST, ayudará en minimizar los tiempos de captura, procesamiento y emisión de resultados en tiempo real.





- ✓ Conforme al desarrollo y análisis de la problemática, se logró establecer un objetivo general y seis objetivos específicos que se desarrollaron conforme a la metodología del ciclo PHVA.
- ✓ Los procedimientos de gestión mejoran con la implementación de herramientas de transformación digital, debido a que permite automatizada la transferencia de información entre las partes involucradas mejorando los canales de comunicación, asimismo automatiza el procesamiento de datos y gestión de resultados, agilizando el proceso y minimizando la ocurrencia de errores.
- ✓ El costo del proceso de elaboración del informe semanal de producción y resultado operativo mejoran en cuanto a tiempo y costo con la implementación de la transformación digital; el costo se optimiza.
- ✓ La generación de incidentes se optimiza cuando se identifican las causas de las desviaciones que ocasionan las causas inmediatas y se adoptan medidas correctivas de forma oportuna.
- ✓ Para adoptar estas medidas es necesario contar con la información actualizada en tiempo real, para lo cual es de suma importancia la utilización de herramientas de transformación digital en la elaboración de informes de gestión de SST, ya que permite obtener información en tiempo real y que para el caso en estudio hubiera podido evitar.
- ✓ La presentación casi inmediata de los informes permitirá a la línea de mando tomar decisiones mejorando la gestión de SST y evitando incidencias que generan demoras en la ejecución de las partidas.

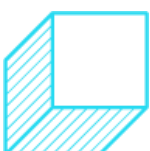
### **3.6. RECOMENDACIONES**

- ✓ Se recomendaría incluir en la implementación de la transformación digital, a otros procesos de gestión, ya que está demostrado que se podrá generar valor agregado en calidad dentro de las operaciones estratégicas de las áreas de soporte y servicios dentro de SMCV.





- ✓ El proceso de investigación está limitada al análisis en los informes de gestión para la transformación digital que es aplicable en todos los campos de la industria minera, por lo que queda demostrado que también se obtendrán beneficios en los demás procesos de gestión y control operacional.
- ✓ El proyecto tendrá cumplimiento y alcance siempre y cuando los recursos estén disponibles.
- ✓ El compromiso de las otras áreas deberá tener coherencia para que el proyecto no se afecte en su alcance, eso implica que la alta dirección tendrá que comunicar la importancia del proyecto.
- ✓ En vista que el TSP está orientado a la transformación digital, por ende, se recomienda la actualización tecnológica en las áreas con la finalidad que sea factible la estandarización del proceso en sí digital, con la finalidad de validar los datos.
- ✓ La responsabilidad de involucrar a terceros que también vienen a ser clientes directos
- ✓ Masificación y desarrollo de capacitación e inducción sobre la innovación digital y su importancia como rol actual en la industria minera nacional.





## CAPÍTULO IV

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

#### BIBLIOGRAFÍA

AENOR. (2021). *https://revista.aenor.com.* Obtenido de *https://revista.aenor.com/347/claves-de-la-digitalizacion-en-la-gestion-de-prevencion-de-r.html*

Digital Lean. (2021). *A. Guide to Manufacturing Excellence / Bain & Company, Inc.* UE: Bain & Company.

EzForms. (2021). *Digitalización Empresarial.* Obtenido de *https://app.ezforms.pe/*

FCX. (2021). *Cerro Verde.* Obtenido de *https://www.fcx.com/*

Google. (2021). *Imágenes On - Line.* Obtenido de *https://www.google.com/:https://www.google.com/imghp?hl=es&gl=es*

Martinez. (2019).

Salas Valdivia, C. (2021). Trabajo de Suficiencia Profesional de la EPII - Para obtener el título de Ingeniero Industrial. *TSP de la EPII - UAP.* Arequipa, Perú: Electrónico&Digital.





## CAPÍTULO V

### GLOSARIO DE TÉRMINOS

**PASSO** : Programa anual de salud y seguridad ocupacional

**SMCV** : Sociedad minera cerro verde

**GMM** : Gerencia mantenimiento mina

**TSP** : Trabajo de suficiencia profesional

**PYMES** : Pequeña y mediana empresa

**DAP** : Diagrama de actividades del proceso

**Machine Learning.** El aprendizaje automático o aprendizaje automatizado o aprendizaje de máquinas es el subcampo de las ciencias de la computación y una rama de la inteligencia artificial, cuyo objetivo es desarrollar técnicas que permitan que las computadoras aprendan.

**Inteligencia Artificial.** Estudia del como hablar de las maquinas inteligentes, es decir las maquinas que están programadas para llevar a cabo determinadas tareas de forma automática sin la necesidad de que los seres humanos supervisen su trabajo.

**Transformación Digital.** Es el cambio asociado con la aplicación de tecnológicas digitales en todos los aspectos de la sociedad humana. Acelera el crecimiento desarrollando competencias especializadas y resuelve problemas de coordinación y control en tiempo real.

**Tiempo Real.** Es aquel sistema digital que interactúa activamente con el entorno con dinámica conocida en relación con sus entradas, salidas y restricciones temporales, para darle un correcto funcionamiento de acuerdo con los conceptos de predictibilidad, estabilidad, control, alcance y calidad.







## CAPÍTULO VI

### ANEXOS

#### Anexo 1

#### Inspecciones Realizadas en Campo

##### Inspecciones Planeadas

INSPECCIONADO POR: Luis Fernández Velásquez				CARGO: Supervisor		DEPARTAMENTO /SECCION: Mtto Mina Carguío	
LUGAR: Patio ex helipuerto				FECHA: 30-11-2021		FIRMA:	
ITEM	SEGURIDAD	MEDIO AMBIENTE	CONDICIÓN SUBESTANDAR/OBSERVACIÓN	MEDIDAS DE CONTROL	RESPONSABLE	PLAZO DE EJECUCIÓN	
01		X	Se encuentra madera y chatarra metálica	Se procede a seleccionar madera y chatarra y segregarla en los contenedores correspondientes. Posteriormente se coordina con Disal para su disposición.	Luis Fernández	Ya realizado	
02		X	Cilindros con aceite usado, grasa y residuos peligrosos con hidrocarburos en el área.	Se procedió a llevar todos los cilindros (mas de 30) al patio de Medio Ambiente.	Luis Fernández	Ya realizado	
03		X	Contenedores de aceites usados llenos.	Se procedió con la succión de aceite usados con Ampco	Luis Fernández	Ya realizado	
04		x	Zona con zapatas de palas 4100 y 2800.	Se recogieron zapatas en 6 camiones para disposición fuera de la mina.	Luis Fernández	Ya realizado	

##### Inspecciones Planeadas

INSPECCIONADO POR: Edward Cuadros Moscoso				CARGO: Supervisor Lider Mecánico		DEPARTAMENTO /SECCION: Mtto Mina Carguío	
LUGAR: Patio de Rehabilitación TRP de Cargadores				FECHA: 17-11-2021		FIRMA:	
ITEM	SEGURIDAD	MEDIO AMBIENTE	CONDICIÓN SUBESTANDAR/OBSERVACIÓN	MEDIDAS DE CONTROL	RESPONSABLE	PLAZO DE EJECUCIÓN	
01	X		Toldo y pared de lona sueltos de los angares.	Se procedio con el aseguramiento del toldo y cambio de la driza de sujeción de las paredes.	Edward Cuadros	Ya realizado	
02		X	Bandejas de aceite con aceite usado y residuos .	Se procedio con succión de aceites usados y limpieza	Edward Cuadros	Ya realizado	
03		X	Contenedores de aceites usados llenos.	Se procedió con la evacuación de aceites usados .	Edward Cuadros	Ya realizado	

Fuente elaboración propia: (Salas Valdivia, 2021)





## Anexo 2

### Check List Inspección Planteada

#### Inspección planeada de Seguridad

**Elaborado por**

VICTOR GUILLERMO DELGADO CESPEDES

**Proyecto**

Escoger proyecto

#### Ubicación

**Tipo de inspección**

Tipo de inspección

**Fecha**

2021-12-05

Buscar fecha

Responsable del área

Fuente elaboración propia: (Salas Valdivia, 2021)





**Anexo 3**

*Formato Check List Inspección Actual*



**Lista de verificación de inspecciones Salud, Seguridad y Medio Ambiente  
Inspección de Área - Mantenimiento Mina**

Taller  Campo  Fecha: \_\_\_\_\_  
 Área: \_\_\_\_\_ Nombre: \_\_\_\_\_  
 Lugar/Bahía #: \_\_\_\_\_ Equipo #: \_\_\_\_\_  
 Descripción de Trabajo: \_\_\_\_\_

<p><b>1. Area General</b> SI NO NA</p> <p>Extintores accesibles y operativos <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p>Pasadizos libre de obstáculos <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p>Área demarcada <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p>Orden y limpieza en el área de trabajo <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p>Iluminación en el área de trabajo <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p>Escaleras en su lugar cuando no se usan <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p>Lavaojos y duchas operativos <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>	<p><b>5. Medio Ambiente</b> SI NO NA</p> <p>Casetas, Kits antiderrames completos y en buen estado <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p>Almacenamiento correcto de Productos Químicos (Aerosoles, gases, etc.) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p>FDS aprobado en el lugar de trabajo <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p>Correcta disposición de residuos <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p>Zona de residuos ordenada <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p>Nivel aceptable de contenedores <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p>Segundas contenciones en buen estado <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p>Estanqueidad aceptable (no hay fugas) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>
<p><b>2. Equipos liviano y mediano</b> SI NO NA</p> <p>Uso de tranca llantas (tacos) en los equipos <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p>Cuentan con letrero de identificación <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p>Comunicación / Radios <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>	<p><b>6. Eléctrico</b> SI NO NA</p> <p>Señalización de seguridad eléctrica de acuerdo norma y en buenas condiciones <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p>Extintores accesibles y operativos <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p>Tableros y celdas aseguradas <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p>Instalaciones libres de materiales inflamables <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>
<p><b>3. Herramientas y Equipos</b> SI NO NA</p> <p>Libre de herramientas hechas <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p>Herramientas y equipos adecuados para realizar el trabajo <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p>Herramientas y equipos operativos y con su respectiva inspección trimestral <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>	<p><b>7. Soldadura</b> SI NO NA</p> <p>Equipos de soldadura se encuentran en buenas condiciones (máquinas de soldar, compresor, etc.) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p>Almacenamiento de gases comprimidos adecuado, asegurado con doble cadena <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p>Líneas de gas protegidas y en buen estado <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>
<p><b>4. EPP</b> SI NO NA</p> <p>Se encuentran disponibles todos los equipos de protección personal necesarios para los trabajos a realizar <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>	

ACCIÓN CORRECTIVA	RESPONSABLE	FECHA

Fuente elaboración propia: (Salas Valdivia, 2021)





#### **Anexo 4**

##### *Formato Inspección Empresas Contratistas*

### **Lista de verificación de visitas gerenciales**

#### **A. DATOS DEL EMPLEADOR**

<b>Elaborado por</b>	VICTOR GUILLERMO DELGADO CESPEDES
<b>Proyecto</b>	Escoger proyecto ▾
<b>Razón Social:</b>	SERVICIOS PETROLEROS Y CONSTRUCCIONES S
<b>RUC:</b>	20504898173
<b>Domicilio:</b>	AV. SAN BORJA NORTE NRO. 445 URB. SAN BOR.
<b>Tipo de actividad económica:</b>	
<b>Nro de Trabajadores en el Proyecto / Sede :</b>	

Fuente elaboración propia: (Salas Valdivia, 2021)

- A. Análisis y diagnóstico de las condiciones actuales del proceso de supervisión manual.
- B. Planificar la implementación del proceso de digitalización de la información de la SST.
- C. Implementar el proceso de digitalización de la información de la SST.
- D. Verificar los resultados de la implementación del proceso de digitalización de la información de la SST.
- E. Prevención sobre las ocurrencias para el mantenimiento del proceso de digitalización de la información de la SST.

