

## TABLA DE CONTENIDO.

INDICE DE TABLAS. ....	v
INDICE DE ILUSTRACIONES. ....	vi
1. INTRODUCCIÓN. ....	1
1.1. Organización. ....	1
1.2. Descripción del Proyecto y Problemática. ....	2
2. OBJETIVOS. ....	4
2.1. Objetivo General. ....	4
2.2. Objetivos Específicos. ....	4
3. ALCANCE. ....	5
4. METODOLOGÍA. ....	6
5. DESARROLLO PROPUESTA DE GESTIÓN. ....	8
5.1. IDENTIFICACIÓN DE LÍNEA Y EQUIPOS críticos. ....	8
5.2. LEVANTAMIENTO DE DATOS POR PÉRDIDAS HISTÓRICAS. ....	10
5.3. EVALUACIÓN DE IMPACTO ENTRE INTERACCIONES. ....	11
5.4. DESARROLLO FUNCIÓN MINIMIZACIÓN. ....	13
5.5. ESCENARIOS DE ANÁLISIS. ....	16
5.5.1. Escenario de Optimización N°1. ....	16
5.5.2. Escenario de Optimización N°2. ....	19
5.6. PROCESO DE OPTIMIZACIÓN DE ACTIVOS. ....	22
5.6.1. Etapa N°1 Proceso de Mejora y Optimización. ....	23
5.6.1.1. Proceso de Mejora y Optimización Chancado Primario. ....	23
5.6.1.2. Proceso de Mejora y Optimización Molino SAG. ....	26
5.6.2. Etapa N°2 del Proceso de Mejora y Optimización. ....	30
5.6.3. Etapa N°3 del Proceso de Mejora y Optimización. ....	32
6. PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN. ....	34
6.1. PLANTEAMIENTO DE LA IDEA EN LA ORGANIZACIÓN. ....	35
6.2. PRUEBAS TÉCNICAS. ....	36
6.3. INTEGRACIÓN CON LAS ÁREAS. ....	37
6.4. ALINEAMIENTO A UNA SOLA ESTRATEGIA. ....	39
7. RESULTADOS. ....	41
7.1. Reducción de gastos en insumos (liners). ....	41
7.2. Reducción de intervenciones de mantenimiento. ....	42
7.3. AUMENTO DE PRODUCCIÓN. ....	43
8. CONCLUSIONES. ....	45
9. BIBLIOGRAFÍA. ....	47

## ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla N° 5.1: Listado de Equipos Críticos.....	9
Tabla N° 5.2: Pérdidas anuales por equipos.....	11
Tabla N°5.3: Impacto de interacción entre equipos.....	11
Tabla N°5.4: Cantidad de interacciones en un año.....	12
Tabla N°5.5: Cantidad de tonelaje posible de capturar al año.....	12
Tabla N°5.6: Condiciones de Borde.....	14
Tabla N°5.7: Caso Base de Análisis.....	14
Tabla N°5.8: Resultados de Interacciones que producen tiempos de restricción entre el Molino SAG y el Chancado Primario.....	15
Tabla N°5.9: Resultados de Interacciones que producen tiempos de restricción entre el Molinos de Bolas y el Chancado Secundario.....	15
Tabla N°5.10: Presupuesto Primer Escenario analizado (Caso 1).....	16
Tabla N°5.11: Horas de restricción de Escenario Propuesto N°1. Interacción Molino SAG v/s Chancado Primario.....	17
Tabla N°5.12: Horas de restricción de Escenario Propuesto N°1. Interacción Molinos de Bolas v/s Chancado Secundario.....	17
Tabla N°5.13: Presupuesto Segundo Escenario analizado (Caso N°2). Segunda Propuesta de Optimización.....	19
Tabla N°5.14: Horas de restricción de Escenario Propuesto N°1. Interacción Molino SAG v/s Chancado Primario.....	20
Tabla N°5.15: Horas de restricción de Escenario Propuesto N°1. Interacción Molinos de Bolas v/s Chancado Secundario.....	20
Tabla N°5.16: Horas de Disponibilidad alcanzadas con Optimización de Activos.....	26
Tabla N°5.17: Sincronía entre intervenciones de Chancado Primario y Molino SAG.....	28
Tabla N°5.18: Mayor Disponibilidad por menores horas de intervención.....	32
Tabla N°7.1: Menor Gasto en mantenimiento (HH).....	43
Tabla N°7.2: Características del Mayor procesamiento.....	43

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.

<i>Figura 1.1: Etapas del Proceso Productivo Concentradora Minera Centinela.....</i>	<i>2</i>
<i>Figura 4.1: Metodología de trabajo.....</i>	<i>6</i>
<i>Figura 5.1: Revisión Línea Crítica Proceso de Moliendo.....</i>	<i>8</i>
<i>Figura 5.2: Revisión Línea Crítica Proceso de Flotación.....</i>	<i>9</i>
<i>Figura 5.3: Revisión Línea Crítica Proceso de Flotación.....</i>	<i>10</i>
<i>Figura 5.4: Tendencia en horas de restricción de tratamiento. ....</i>	<i>15</i>
<i>Figura 5.5: Tendencia en horas de restricción de tratamiento de Caso Base y Propuesta N°1 (Caso N°1).Molino SAG v/s Chancado Primario. ....</i>	<i>18</i>
<i>Figura 5.6: Tendencia en horas de restricción de tratamiento de Caso Base y Propuesta N°1 (Caso N°1).Molinos de Bolas v/s Chancado Secundario. ....</i>	<i>18</i>
<i>Figura 5.7: Tendencia en horas de restricción de tratamiento de Caso Base y Propuesta N°2 (Caso N°2).Molino SAG v/s Chancado Primario. ....</i>	<i>21</i>
<i>Figura 5.8: Tendencia en horas de restricción de tratamiento de Caso Base y Propuesta N°2 (Caso N°2).Molinos de Bolas v/s Chancado Secundario. ....</i>	<i>21</i>
<i>Figura 5.9: Etapas del Proceso de Optimización de Activos. ....</i>	<i>22</i>
<i>Figura 5.10: Modificación del perfil del manto inferior del Chancado Primario. ....</i>	<i>23</i>
<i>Figura 5.11: Nueva Razón de volúmenes del Chancado Primario. ....</i>	<i>24</i>
<i>Figura 5.12: Tasas de Desgaste después del cambio.....</i>	<i>24</i>
<i>Figura 5.13: Aumento de Tonelaje Acumulado del equipo y ajuste con Molino SAG.....</i>	<i>25</i>
<i>Figura 5.14: Cambio de Secuencias de Mantos por Campaña. ....</i>	<i>25</i>
<i>Figura 5.15: Cambios y evolución de componentes tapa de alimentación Molino SAG.....</i>	<i>27</i>
<i>Figura 5.16: Cambios y evolución de componentes tapa de descarga Molino SAG.....</i>	<i>27</i>
<i>Figura 5.17: Mejora en rendimiento a lo largo de las campañas del Molino SAG. ....</i>	<i>28</i>
<i>Figura 5.18: Mejoras para reducción de tiempos de Mantenimiento. ....</i>	<i>29</i>
<i>Figura 5.19: Mejoras para reducción de tiempos de Mantenimiento. ....</i>	<i>29</i>
<i>Figura 5.20: Aumento de rendimiento en tonelaje de los equipos de Chancado. ....</i>	<i>30</i>
<i>Figura 5.21: Modificación de Perfil Molino de Bolas.....</i>	<i>31</i>
<i>Figura 5.22: Aumento de tiempo de duración de equipos de Chancado por cambio de aleación. ....</i>	<i>31</i>
<i>Figura 5.23: Modificación de piezas Molino de Bolas.....</i>	<i>32</i>
<i>Figura 5.24: Modificación de perfil para mayor duración Molinos Verticales: (a) Puntera Inferior;(b) Punteras Intermedias. ....</i>	<i>33</i>
<i>Figura 6.1: Proceso de Implementación de Estrategia.....</i>	<i>34</i>
<i>Figura 6.2: Presupuesto de Intervenciones en el Quinquenio 2016-2020. (a) Molino SAG; (b) Equipos de Chancado.....</i>	<i>35</i>

<i>Figura 6.3: Focos de los Protocolos de Prueba.....</i>	<i>36</i>
<i>Figura 6.4: Actores involucrados en el Análisis de Riesgo.....</i>	<i>37</i>
<i>Figura 6.5: Protocolos de Prueba Línea Crítica.....</i>	<i>37</i>
<i>Figura 6.6: Toma de conocimiento por parte de todas las áreas operativas y administrativas. ....</i>	<i>38</i>
<i>Figura 6.7: Ciclos del Proceso de Optimización; (a) Ciclo de Prueba; (b) Ciclo de Cambio.....</i>	<i>38</i>
<i>Figura 6.8: Definición de Alineamiento para el negocio. ....</i>	<i>39</i>
<i>Figura 6.9: Programa de Presupuesto de Detenciones y Mantenciones: (a) Equipos de Molienda; (b) Equipos de Chancado. ....</i>	<i>40</i>
<i>Figura 7.1: Beneficios de la Incorporación de la Estrategia para reducir impactos entre equipos de la Línea Crítica.....</i>	<i>41</i>
<i>Figura 7.1: Informe Anual de Gasto Minera Centinela (Menor gasto en Liners por implementación de estrategia de optimización).....</i>	<i>42</i>