

**UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA  
SEDE VIÑA DEL MAR – JOSÉ MIGUEL CARRERA**

**DISEÑO DE MANUAL DE ERGONOMÍA PARA LA EMPRESA ANTONIO ZOTTI R.  
Y CIA. S.A. EN BASE A LA NORMA TÉCNICA TMERT-EESS**

Trabajo de Titulación para optar al  
Título Profesional de Ingeniero en  
PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES  
Y AMBIENTALES

Alumno:  
Luis Abraham Oyarzún Navarro

Profesor Guía:  
Silvia Andrea Ureta Mucherl

**2017**

## **DEDICATORIA**

Gracias a la Vida, por darme la oportunidad de estudiar y poder desarrollarme como persona agradeciendo el apoyo de mi familia, a la empresa Antonio Zotti R. y CIA. S.A. y los docentes de la carrera en especial a mi profesora guía.

## **RESUMEN**

**KEYWORDS:** MANUAL, ERGONOMIA, TRANSTONO MUSCULOESQUELETICO, ANTONIO ZOTTI R. y CIA. S.A.

El presente trabajo de título se elaboró con la finalidad de diseñar un manual de Ergonomía para la Empresa Antonio Zotti R. y CIA. S.A en base a la norma técnica (TMERT-EESS) que permite identificar, evaluar y controlar la aparición de enfermedades profesionales (trastornos músculo esqueléticos de extremidades superiores).

Este manual de Ergonomía se encuentra desarrollado para todos los trabajadores expuestos a riesgos TMERT-EESS de la empresa Antonio Zotti R. y CIA. S.A. Para la realización de este manual se utilizó la norma técnica de identificación y evaluación de factores de riesgo de TMERT-EESS.

Para una mejor comprensión, el trabajo se ha dividido en cuatro capítulos; en el primero de ellos se detallan los antecedentes generales de la empresa Antonio Zotti R. y CIA. que se encuentra ubicada en la Provincia de Choapa, Comuna de Illapel, Región de Coquimbo, Chile. Por otra parte, se define el marco legal aplicable involucrado en la realización del manual, se describe la empresa y el proceso productivo de esta.

En el segundo capítulo se identifican los puestos de trabajo expuestos a TMERT-EESS mediante una matriz de identificación de peligro permitiendo detectar que, de las 19 tareas generadas en los puestos de trabajo, en 16 se tuvo que realizar la evaluación.

En el tercer capítulo se realizan las evaluaciones a las tareas que se identificaron en el capítulo anterior mediante la lista de chequeo establecida en la norma técnica TMERT-EESS. Estas evaluaciones nos indicaron los niveles de riesgo global de las tareas que fueron alto y medio.

En el cuarto y último capítulo se establece la elaboración del manual de ergonomía que se fundamenta gracias a los capítulos previos.

Se puede aseverar que el objetivo de este trabajo de título se cumplió debido al trabajo realizado en conjunto con el asesor en prevención de riesgo y los trabajadores de la empresa Antonio Zotti R. y CIA. S.A. Debido a esto se logró efectuar un material de apoyo para prevenir la aparición de TMERT-EESS, sin embargo, no se pudo realizar la reevaluación de los puestos de trabajo para conocer si dichas tareas requieren la intervención de un especialista (ergónomo), ya que para esto se requiere un mayor tiempo.

## **ÍNDICE**

### **RESUMEN**

### **ÍNDICE**

### **SIGLAS**

### **SIMBOLOGÍA**

### **OBJETIVOS**

#### **OBJETIVO GENERAL**

#### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

#### **ALCANCE DEL ESTUDIO**

### **METODOLOGÍA**

### **FUNDAMENTACIÓN**

## **CAPÍTULO 1: ANTECEDENTES GENERALES DE ANTONIO ZOTTI R. Y CIA. S.A.**

### **1.1. MARCO LEGAL APLICABLE**

- 1.1.1. Ley 16.744: Establece normas sobre accidentes del trabajo y enfermedades profesionales
- 1.1.2. Decreto Supremo N° 594: Aprueba reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo
- 1.1.3. Decreto Supremo N° 40: Aprueba reglamento sobre prevención de riesgos profesionales
- 1.1.4. Norma técnica de identificación y evaluación de factores de riesgo de trastornos músculo-esqueléticos relacionados al trabajo (TMERT)
- 1.1.5. Protocolo de vigilancia para trabajadores expuestos a factores de riesgo de trastornos músculo-esqueléticos de extremidades superiores relacionados con el trabajo
- 1.1.6. Código del trabajo del ministerio del trabajo y previsión social

### **1.2. ANTECEDENTES DE LA EMPRESA**

### **1.3. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA**

### **1.4. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL**

### **1.5. POLÍTICA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL**

### **1.6. GESTIÓN PREVENTIVA**

### **1.7. PROCESO PRODUCTIVO**

- 1.7.1. Planta de chancado
- 1.7.2. Planta de molienda
- 1.7.3. Planta de repaso
- 1.7.4. Mina San José

### **1.8. DOTACIÓN DEL PERSONAL**

## **CAPÍTULO 2: IDENTIFICACIÓN DE LOS PUESTOS DE TRABAJO EXPUESTOS A TMERT-EESS**

### **2.1. DEFINICIONES**

- 2.1.1. Trastorno músculo-esquelético (TME)
- 2.1.2. Extremidades superiores (EESS)
- 2.1.3. Trastorno músculo-esquelético de extremidad superior (TME-ESS)
- 2.1.4. Trastorno músculo-esquelético de extremidades superiores relacionado con el trabajo (TMERT-EESS)
- 2.1.5. Tarea
- 2.1.6. Ciclo de trabajo
- 2.1.7. Pausa
- 2.1.8. Período de recuperación
- 2.1.9. Variación de tarea

### **2.2. RECONOCIMIENTO DEL PELIGRO**

- 2.2.1. Resultado

### **2.3. IDENTIFICACIÓN DE LAS TAREAS**

- 2.3.1. Planta de repaso
- 2.3.2. Taller de mantención
- 2.3.3. Planta de molienda
- 2.3.4. Mina San José
- 2.3.5. Planta de chancado

### **2.4. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS**

## **CAPÍTULO 3: EVALUACIÓN DE LOS PUESTOS DE TRABAJO EXPUESTOS A TMERT-EESS**

### **3.1. DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS PUESTOS DE TRABAJO EXPUESTOS A TMERT-EESS**

- 3.1.1. Descripción de la tarea: Selección de material
- 3.1.2. Descripción de la tarea: Traslado de material en camión
- 3.1.3. Descripción de la tarea: Perforación
- 3.1.4. Descripción de la tarea: Carguío de camión con excavadora
- 3.1.5. Descripción de la tarea: Carguío de camión mina "operador cargador frontal"
- 3.1.6. Descripción de la tarea: Acopio pallet y maxi saco "operador grúa-horquilla"
- 3.1.7. Descripción de la tarea: Mecánico
- 3.1.8. Descripción de la tarea: Soldador
- 3.1.9. Descripción de la tarea: Operario de Maxi saco
- 3.1.10. Descripción de la tarea: Operador de ensacado 40 kg
- 3.1.11. Descripción de la tarea: Carguío de mineral a camiones que se dirigen a fundiciones de Cu "operador cargador frontal"

- 3.1.12. Descripción de la tarea: Alimentación de la planta de chancado "operador cargador frontal"
- 3.1.13. Descripción de la tarea: Encarpado de camiones
- 3.1.14. Descripción de la tarea: Operador planta de repaso
- 3.1.15. Descripción de la tarea: Alimentación planta de repaso "operador cargador frontal"
- 3.1.16. Resumen de las tareas expuestas a TMERT-EESS

### **3.2. ANÁLISIS DE EVALUACIONES**

## **CAPÍTULO 4: DISEÑO DEL MANUAL DE ERGONOMÍA ZOTTI R. Y CIA. S.A.**

### **4.1. DESARROLLO**

- 4.1.1. Portada
- 4.1.2. Índice
- 4.1.3. Trastornos músculo-esqueléticos un problema a la salud
- 4.1.4. Objetivo del manual
- 4.1.5. Delimitación del manual
- 4.1.6. Antecedentes históricos
- 4.1.7. Marco jurídico
- 4.1.8. Responsabilidades
- 4.1.9. Glosario de términos
- 4.1.10. Recomendaciones
- 4.1.11. Prueba de aprendizaje

### **4.2. BIBLIOGRAFÍA**

### **4.3. ANEXOS**

### **4.4. APLICACIÓN**

## **CONCLUSIONES**

## **RECOMENDACIONES**

## **BIBLIOGRAFÍA**

## **ANEXOS**

**ANEXO A: DIFUSIÓN DE PROTOCOLOS DE VIGILANCIA**

93

**ANEXO B: APLICACIÓN LISTA DE CHEQUEO MINSAL**

**ANEXO C: MANUAL DE ERGONOMÍA EN BASE A LA NORMA TÉCNICA TMERT-EESS**

## **ÍNDICE DE FIGURAS**

- Figura 1-1. Resumen Normativa legal.
- Figura 1-2. Diagrama de decisiones
- Figura 1-3. Mapa de ubicación de la empresa
- Figura 1-4. Mapeo de proceso.
- Figura 1-5. Estructura organizacional
- Figura 1-6. Política de seguridad y salud ocupacional
- Figura 1-7. Constitución comité paritario de higiene y seguridad
- Figura 1-8. Estadística Empresa Antonio Zotti R. y CIA. S.A
- Figura 1-9. Planta de chancado
- Figura 1-10. Planta de molienda
- Figura 1-11. Planta de repaso
- Figura 1-12. Mina San José a cielo abierto
- Figura 1-13. Vista lateral Mina San José a cielo abierto
- Figura 1-14. Dotación de personal año 2016
- Figura 2-1. Matriz de identificación planta de repaso
- Figura 2-2. Matriz de identificación taller de mantención
- Figura 2-3. Matriz de identificación planta de molienda
- Figura 2-4. Matriz de identificación Mina San José
- Figura 2-5. Matriz de identificación planta de chancado
- Figura 3-1. Minero seleccionando material
- Figura 3-2. Postura de la mano al pasar marcha
- Figura 3-3. Operador ejecutando la perforación
- Figura 3-4. Operador manejando la excavadora
- Figura 3-5. Operador cargando camión mina
- Figura 3-6. Operador de grúa horquilla
- Figura 3-7. Mecánico
- Figura 3-8. Operador soldando
- Figura 3-9. Operador de maxi saco
- Figura 3-10. Operador de ensacado
- Figura 3-11. Operador de ensacado
- Figura 3-12. Operador de carguío
- Figura 3-13. Operador de carguío planta de chancado
- Figura 3-14. Operador encarpado camión
- Figura 3-15. Operador de planta de repaso
- Figura 3-16. Operador de cargador frontal
- Figura 3-17. Resumen de tareas expuestas a TMERT-EESS
- Figura 3-18. Resumen de factores de riesgo global.
- Figura 3-19. Resumen de factores de riesgo específico
- Figura 3-20. Gráfica de factores de riesgo.
- Figura 3-21. Operador en el área de ensacado

- Figura 3-22. Operador en el área de ensacado
- Figura 4-1. Registro de pensionados
- Figura 4-2. Lateralización de la cabeza (movilice el cuello hacia la izquierda y derecha)
- Figura 4-3. Movimiento de rotación hacia arriba y abajo de la cabeza (incline lentamente la cabeza hacia atrás y luego baje la barbilla hacia el pecho)
- Figura 4-4. Movimiento semicircular del cuello (movilice el cuello describiendo un semicírculo hacia adelante)
- Figura 4-5. Postura al recoger objetos (izquierda incorrecta/derecha correcta)
- Figura 4-6. Elongación de Abductores (con las piernas separadas y con ambos brazos cargar hacia una de las piernas derecha luego cambiar a pierna izquierda)
- Figura 4-7. Operadores ejercitando
- Figura 4-8. Operadores ejercitando
- Figura 4-9. Operadores ejercitando

### **ÍNDICE DE TABLAS**

- Tabla 1-1. Antecedentes de la Empresa
- Tabla 2-1. Antecedentes de la Empresa
- Tabla 3-1. Resumen de los factores de riesgo en la selección de material
- Tabla 3-2. Resumen de los factores de riesgo en el traslado de material
- Tabla 3-3. Resumen de los factores de riesgo en la perforación
- Tabla 3-4. Resumen de los factores de riesgo en el manejo de la excavadora
- Tabla 3-5. Resumen de los factores de riesgo en el carguío camión de mina
- Tabla 3-6. Resumen de los factores de riesgo en operador de grúa horquilla
- Tabla 3-7. Resumen de los factores de riesgo de un mecánico
- Tabla 3-8. Resumen de los factores de riesgo en operador de soldadura
- Tabla 3-9. Resumen de los factores de riesgo en operador de maxi saco
- Tabla 3-10. Resumen de los factores de riesgo en operador de ensacado
- Tabla 3-11. Resumen de los factores de riesgo en operador de carguío
- Tabla 3-12. Resumen de los factores de riesgo en operador de carguío planta de chancado
- Tabla 3-13. Resumen de los factores de riesgo en operador encarpado camión
- Tabla 3-14. Resumen de los factores de riesgo en operador de planta de repaso
- Tabla 3-15. Resumen de los factores de riesgo en operador de cargador frontal

## **SIGLAS**

ACHS:	Asociación Chilena de Seguridad
APR:	Asesor Prevención de Riesgos
Art.:	Artículo
CIA.:	Compañía
D.S.:	Decreto Supremo
OIT:	Organización Internacional del Trabajo
EESS:	Extremidades Superiores
FR:	Factor de Riesgo
MINSAL:	Ministerio de Salud
Nº:	Número
PLANESI:	Plan Nacional para la Erradicación de la Silicosis
%:	Porcentaje
PREXOR:	Protocolo de Exposición Ocupacional a Ruido
S.A.:	Sociedad Anónima
SiO <sub>2</sub> :	Cuarzo
SYSO:	Seguridad y Salud Ocupacional
TMERT:	Trastorno Músculo-Esquelético Relacionado al Trabajo
TMERT-EESS:	Trastorno Músculo-Esquelético Relacionado al Trabajo de Extremidades Superiores
UV:	Radiación Ultravioleta.

## **SIMBOLOGÍA**

cm:	Centímetro
°C:	Grado Celsius
kg:	Kilogramo
km:	Kilómetro
mm:	Milímetro
m <sup>2</sup> :	Metro cuadrado
m <sup>3</sup> :	Metro cúbico

## **INTRODUCCIÓN**

A nivel mundial, las enfermedades músculo-esqueléticas son una de las principales causas de morbilidad y discapacidad, dando lugar a enormes gastos de salud, pérdida de trabajo y la reducción de la calidad de sus familias y empleados [1]. Los TME son los traumatismos repetidos y el deterioro de los tejidos, las articulaciones, los tendones y los nervios que afectan los músculos y estructuras de soporte del cuerpo, causadas por la naturaleza del trabajo o por el entorno de trabajo de un empleado [2], esto se ve reflejado en el ausentismo laboral en todos los sectores productivos [3], es por esto que en Chile se crea el Decreto N°4 que modifica el Decreto N.º 594/99, sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo. Para esto se consideró el aumento de trabajadores que sufren patologías músculo-esqueléticas en las extremidades superiores y la necesidad de disponer medidas de protección para los trabajadores de modo de prevenir la aparición de trastornos músculo-esqueléticos de las extremidades superiores [4].

Para dar cumplimiento a esta modificación se creó la Norma Técnica de Riesgos Trastornos Músculo esqueléticos relacionados con el trabajo de extremidades superiores.

En la actualidad la búsqueda de mejorar las condiciones de trabajo de los diferentes rubros económicos, en especial la minería, se ve obligado a utilizar nuevas estrategias que les permitan mejorar las condiciones de trabajo permitiendo optimizar sus procesos, brindando nuevas oportunidades de crecimiento, sin olvidar que todas estas estrategias de mejoras de parámetros de seguridad y salud en las personas también deben estar orientadas a la productividad.

En esta línea de pensamiento, surge para la Ergonomía definida como una disciplina científica en la comprensión de las interacciones entre los operadores y otros elementos de un sistema, y la profesión que aplica teoría, principio, datos y métodos para diseñar, para optimizar el bienestar y rendimiento del sistema como un todo [5]. En palabras más simples, la Ergonomía busca hacer que el trabajo se adapte al trabajador en lugar de obligar al trabajador a adaptarse a él, siendo el primer escalón para la obtención de una producción de calidad [6].

El establecer un manual de "Ergonomía" no es garantía de que un ambiente de trabajo sea saludable y suficientemente productivo. Los cambios dentro de los procesos del trabajo buscarán siempre impactar positivamente en los indicadores de productividad, pero si en esas modificaciones el factor humano no es contemplado de manera integral, los indicadores de productividad podrán ser alcanzados sin lugar a dudas, pero los indicadores de fatiga, lesiones y ausentismo estarán presentes también dentro de las modificaciones realizadas. Además, las existencias de factores de riesgo específicos podrían aumentar el riesgo de trastorno músculo-esqueléticos o aumentar la probabilidad de deficiencia o discapacidad. [7]

El aprovechamiento de un manual de ergonomía mediante un proceso de gestión puede beneficiar a los procesos de trabajo adoptados y pre-establecidos dentro de una empresa, impactando de manera reactiva-proactiva en la tríada persona-ambiente laboral-proceso de trabajo.

Es dado por todos los argumentos mencionados anteriormente que surge la necesidad del "Diseño de manual de ergonomía para la Empresa Antonio Zotti R. y CIA. S.A. en base a la Norma Técnica TMERT-EESS" para proteger eficazmente la vida y salud de los trabajadores como se menciona en el Art. 184 del código del trabajo dando cumplimiento a la legislación vigente, evitando así que sufran un daño a su salud durante toda su vida laboral, entregándole un bienestar, físico, mental y social a los trabajadores [8].

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Diseñar un manual de Ergonomía para la Empresa Antonio Zotti R. y CIA. S.A en base a la norma técnica (TMERT-EESS).

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar los puestos de trabajo expuestos a riesgos de trastornos músculo-esqueléticos de extremidades superiores, a través de una matriz de identificación de peligro.
- Evaluar los puestos de trabajo expuestos en la empresa con la lista de chequeo MINSAL.
- Elaborar un instructivo escrito proponiendo medidas de control a riesgos de trastornos músculo-esqueléticos de extremidades superiores para la Empresa Antonio Zotti R. CIA. S.A.

### **ALCANCE DEL ESTUDIO**

El manual de ergonomía basado en la norma técnica TMERT, está elaborado para ser llevado a cabo por todo el personal expuesto a riesgos de trastornos músculo-esqueléticos de extremidades superiores de la empresa Antonio Zotti R. y CIA. S.A, ubicada en socavón alto, provincia del Choapa, Comuna de Illapel, Región de Coquimbo, Chile. Para esto se contará con la asistencia técnica del organismo administrador de la Ley N° 16.744 correspondiente a la ACHS en la entrega de información y herramientas necesarias para la identificación y evaluación del personal expuesto a TMERT.

La identificación y evaluación se llevó a cabo entre los meses de julio y octubre del año 2016 en las cuatro áreas de la empresa correspondientes a la mina San José, planta de chancado, planta de molienda y planta de repaso, donde la identificación se realizó en conjunto con el asesor en prevención de riesgos de la empresa Antonio Zotti y el comité paritario de higiene y seguridad para realizar la difusión de la normativa y el riesgo de TMERT en el mes de julio. Posterior a esto se efectuaron las evaluaciones en los meses de agosto a octubre, en donde dichas evaluaciones se llevaron a cabo en conjunto con el APR de la empresa Antonio Zotti y los trabajadores identificados a riesgos de TMERT. Sin embargo, las evaluaciones

de la planta de repaso las realizó solamente el APR de la empresa Antonio Zotti debido a que el proceso productivo se lleva a cabo en un turno nocturno.

Una vez obtenido los resultados de las evaluaciones de acuerdo al diagrama de decisiones establecido por la norma técnica de identificación y evaluación de riesgo TMERT-EESS se realizarán solamente correcciones de medios y métodos con medidas simples sin la asesoría de un profesional en ergonomía designado por ACHS y sin la evaluación de riesgos específicos establecidos debido a que la empresa se encuentra homologando la información de todos los protocolos de vigilancia que posee establecidos producto del cambio de organismo administrador ya que estaba afiliada a la MUTUAL de seguridad.

Se establece que el manual de ergonomía para la empresa Antonio Zotti R. y CIA. S.A en base a la norma técnica TMERT-EESS está enfocado en mitigar las enfermedades profesionales relacionadas con trastornos músculo-esqueléticos de extremidades superiores disminuyendo el nivel de riesgo, mejorando de esta manera la salud de los trabajadores y productividad de empresa.

## **METODOLOGÍA**

Para la ejecución de este proyecto de título se contempla la siguiente estructura de trabajo, para ello se contemplarán los siguientes puntos:

### Levantamiento de información.

En una primera instancia un levantamiento de información a través de libros, normativa vigente u otro medio, dando énfasis a la Norma Técnica de Riesgos de Trastornos Músculo-esqueléticos de Extremidad Superior Relacionados con el Trabajo (TMERT-EESS) MINSAL y las herramientas entregadas por el organismo administrador ACHS.

### Identificación de peligro.

En este punto se realiza una lista de verificación ergonómica en la cual se incluyen los tres factores de riesgo contemplados en la norma técnica TMERT-EESS repetitividad, postura y fuerza, además se considera como tiempo mínimo de exposición de al menos 1 hora dentro de la jornada de trabajo y/o 5 horas a la semana como mínimo, si en la lista de verificación ergonómica se encuentra presente uno de los factores de riesgo se presume la presencia de peligro para las tareas dentro de la empresa Antonio Zotti R. y CIA. S.A. por lo cual se deben evaluar las tareas con la lista de chequeo MINSAL de la norma técnica TMERT-EESS.

Antes de comenzar a evaluar las tareas se debe establecer la población objeto que se determinó mediante una matriz de identificación de peligro donde se consideró el área de trabajo, los puestos de trabajo de dichas áreas y las tareas

ejecutadas en los puestos de trabajo, al igual que en la lista de verificación ergonómica se consideran los tres factores de riesgo repetitividad, postura y fuerza. Si se encuentra presente uno de los factores de riesgo se procede a evaluar las tareas con la lista de chequeo MINSAL de la norma técnica TMERT-EESS.

#### Evaluación de riesgo.

Considerando la Matriz de identificación de peligro se procede a realizar la evaluación de las tareas con riesgos ergonómicos mediante la lista de chequeo MINSAL. Esta se lleva a cabo en conjunto con el asesor en prevención de riesgo de la empresa Antonio Zotti R. y CIA. S.A. mediante una observación directa de las tareas dejando un registro audiovisual y una entrevista a los trabajadores para comprender de mejor forma como se ejecutan las tareas y como estos perciben la fuerza que utilizan. De esta manera se procede a realizar una descripción de la tarea y posterior evaluación en donde el paso I está relacionado a movimientos repetitivos, el paso II postura y movimiento forzado y el paso III a fuerza y además se consideran riesgos adicionales y organizacionales/psicosociales que pueden favorecer el riesgo, en donde se debe determinar el riesgo global de la tarea.

Si alguna de las tareas evaluadas presenta un resultado de color rojo (riesgo alto) o amarillo (riesgo medio) se procederá a controlar las tareas con medidas simples elaboradas en conjunto con el asesor en prevención de riesgo de la empresa Antonio Zotti R. y CIA. S.A. Para esto se desarrollo un instructivo escrito proponiendo medidas de control a los riesgos de trastornos músculo-esqueléticos de extremidades superiores, dicho instructivo será entregado a la empresa Antonio Zotti R. CIA. S.A.

### **FUNDAMENTACIÓN**

El presente trabajo de título surge de la necesidad de dar cumplimiento a la política de seguridad y salud ocupacional de la empresa Antonio Zotti R. y CIA. S.A. en el cual uno de sus compromisos es "facilitar las acciones destinadas a identificar, controlar y/o disminuir los riesgos que podrían ocasionar lesiones y enfermedades profesionales en los trabajadores".

Por lo anterior, se ha apreciado que dentro de la empresa Antonio Zotti R. y CIA. S.A. no se ha aplicado la norma técnica de identificación y evaluación de TMERT-EESS. Debido a esto es que en el presente trabajo de título se desarrollará un manual de ergonomía basado en la norma técnica TMERT-EESS dando cumplimiento a la política SYSO.

Viendo este escenario, se establece que al desarrollar un manual de ergonomía se contará con un documento interno que se entregará a todos los trabajadores expuestos a riesgo de TMERT-EESS en el cual se establecerán

objetivos, un alcance, marco jurídico, responsabilidades, entre otros contenidos, pero el más importante de este serán las recomendaciones establecidas a partir de la evaluación realizada con la norma técnica TMERT-EESS permitiendo controlar el riesgo y con ello la aparición de enfermedades profesionales. Al mismo tiempo el desarrollo de este se llevará a cabo en conjunto con los trabajadores para que se sientan parte importante de la organización.

Por otra parte, al no realizar un manual de ergonomía y solamente realizar la evaluación con la norma técnica, no se contará con un documento que respalde la gestión de disminuir el riesgo de TMERT-EESS al que están expuesto los trabajadores, además de no entregar la información de forma clara a los trabajadores generando confusiones por parte de estos al llevar a cabo las recomendaciones por lo que no se podrá controlar el riesgo de forma esperada provocando con ello una mayor probabilidad de aparición de enfermedades profesionales.

Es por ello que se espera desarrollar el manual de ergonomía en base a la norma técnica TMERT-EESS permitiendo informar los riesgos y manteniendo las condiciones de higiene y seguridad adecuadas en las faenas de acuerdo a la normativa legal vigente.

**CAPÍTULO 1: ANTECEDENTES GENERALES DE ANTONIO ZOTTI R. Y  
CIA. S.A.**

## 1. ANTECEDENTES GENERALES DE ANTONIO ZOTTI R. Y CIA. S.A.

Chile es reconocido a nivel mundial como un país minero, ya que su principal desarrollo económico es la minería, la cual se sub divide en la minería metálica y no metálica, esta última comprende las actividades de extracción de recursos minerales que luego de un adecuado tratamiento, se transforman en productos aplicables a diversos usos industriales. Esta actividad se considera como una oportunidad para la mediana y pequeña minería como es el caso de la Mina San José (Antonio Zotti R. Y CIA. S.A.) que fue fundada en el año 1953 y se encuentra en la categoría de Mediana Minería con la explotación de cuarzo, donde existe una preocupación hacia los trabajadores viéndose reflejada en el cumplimiento del marco legal.

### 1.1. MARCO LEGAL APLICABLE

A continuación, se puede apreciar en la figura 1-1 una síntesis de la normativa relacionada con el cuidado de los trabajadores en concordancia al diseño del manual de Ergonomía para la Empresa Antonio Zotti R. y CIA. S.A en base a la norma técnica (TMERT-EESS), la cual debe ser conocida por todo el personal de la Mina San José. Además se cuenta con una breve descripción de dichas normas.

Tipo de Norma	Organismo	Título	Fecha promulgación	Versión
Decreto con fuerza de Ley 1	Ministerio del trabajo y previsión social.	Fija el texto refundido, coordinado y sistematizado del Código del Trabajo.	13-05-1931	Última Versión 20-06-2017
Ley 16.744	Ministerio del trabajo y previsión social.	Establece normas sobre accidentes del trabajo y enfermedades profesionales.	23-01-1968	Última Versión 22-10-2015
Decreto Supremo N° 594	Ministerio de Salud	Aprueba reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo.	15-09-1999	Última Versión 23-07-2015
Decreto Supremo N° 40	Ministerio del trabajo y prevision social.	Aprueba reglamento sobre prevención de riesgos profesionales.	11-02-1969	Última Versión 16-09-1995
Decreto N° 4	Ministerio de Salud	Modifica el decreto N° 594, DE 1999, sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo.	25-01-2010	Única 22-02-2011
Decreto N° 804 Exento	Ministerio de Salud	Aprueba norma técnica de identificación y evaluación de factores de riesgo de TMERT.	26-09-2012	Única 08-10-12
Decreto N° 503 Exento	Ministerio de Salud	Aprueba protocolo de vigilancia para trabajadores expuestos a factores de riesgo de TMERT	03-08-2012	Única 03-08-2012

Fuente: Biblioteca del congreso nacional de chile.

Figura 1-1. Resumen Normativa legal.

1.1.1. Ley 16.744: Establece normas sobre accidentes del trabajo y enfermedades profesionales

El trabajo y la salud son dos elementos centrales en la vida de las personas. Sin una adecuada salud, los individuos no podrán desarrollar correctamente su trabajo. En consecuencia, si las condiciones laborales a las cuales están expuestos los trabajadores son riesgosas y no se toman las medidas necesarias para controlar estos riesgos, su salud tendrá una alta probabilidad de ser afectada en forma negativa.

Cuando la salud de los trabajadores se ve afectada debido a un accidente o enfermedad de origen laboral, existe un seguro social contra accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, cuyas prestaciones son otorgadas por los organismos administradores de la ley 16.744 a la que se encuentra afiliada o adherida la empresa donde estas costean un seguro en el sistema de mutualidades que otorga a sus trabajadores el beneficio para recibir en forma gratuita prestaciones médicas y económicas en el caso de sufrir un accidente del trabajo, de trayecto o una enfermedad profesional.

Los objetivos de esta ley son:

- ✓ Prevenir: Impedir que ocurra el accidente o se contraiga enfermedad profesional.
- ✓ Otorgar atención médica: Para reestruir al trabajador en lo posible.
- ✓ Otorgar prestaciones económicas: Para reparar la pérdida de la capacidad de ganancia del trabajador.
- ✓ Rehabilitar: Al trabajador para devolver en todo o en parte sus capacidades de ganancia.
- ✓ Reeducar: Al afectado para darle posibilidad de desempeñar un nuevo oficio o profesión considerando su capacidad residual de trabajo.

1.1.2. Decreto Supremo N° 594: Aprueba reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo

El D.S N° 594 establece las condiciones sanitarias y ambientales que se deben cumplir en todo lugar de trabajo, además de establecer los límites permisibles de exposición ambiental a agentes químicos, físicos y biológicos.

El D.S N°4 Modifica al D.S N°594 agregándose los factores de riesgo de lesiones músculo-esqueléticas de extremidades superiores donde establece definiciones además de los factores de riesgo a evaluar correspondientes a repetitividad, fuerza y postura forzadas.

### 1.1.3. Decreto Supremo N° 40: Aprueba reglamento sobre prevención de riesgos profesionales

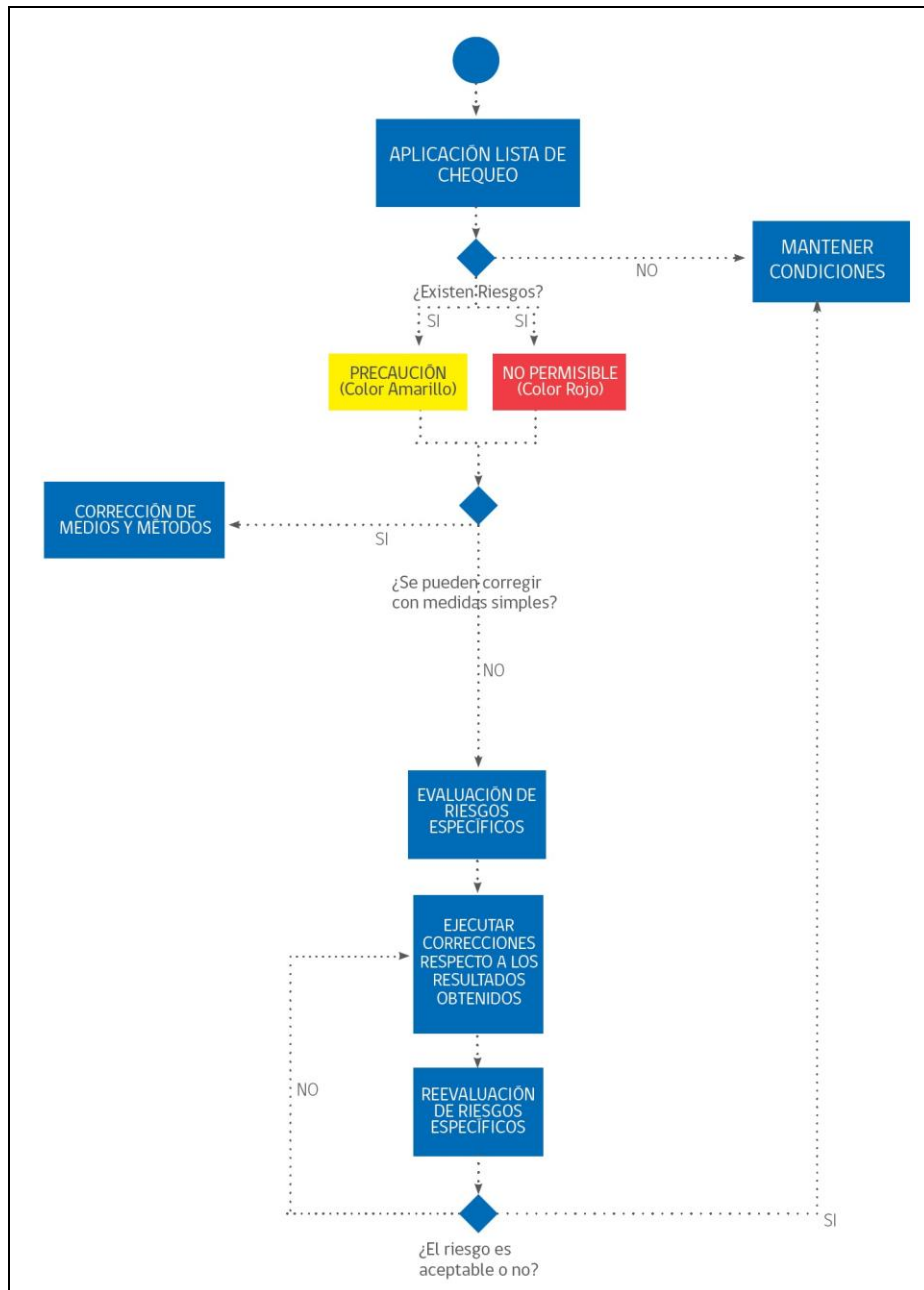
En lo que respecta al D.S N° 40 el mayor énfasis se da en el título VI: De las obligaciones de informar de los riesgos laborales, donde en el artículo 21 se indica: "Los empleados tienen la obligación de informar oportuna y convenientemente a todos sus trabajadores acerca de los riesgos que entraña sus labores, de las medidas preventivas y de los métodos de trabajo correctos. Los riesgos son los inherentes a la actividad de cada empresa".

### 1.1.4. Norma técnica de identificación y evaluación de factores de riesgo de trastornos músculo-esqueléticos relacionados al trabajo (TMERT)

La creación de esta norma técnica se generó para poder dar cumplimiento a la modificación que sufrió al D.S N°594 de acuerdo al D.S N°4 como se mencionó anteriormente, donde esta norma permite realizar la identificación y evaluación de factores de riesgo de trastornos músculo-esqueléticos relacionados al trabajo de extremidades superiores (TMERT-EESS) mediante la observación directa de las tareas desarrolladas por los trabajadores a través de la lista de chequeo establecida por la norma donde los resultados obtenidos se interpretan de acuerdo a los criterios de riesgo establecidos en dicha norma permitiendo de esta forma dirigir y orientar a la empresa para mejorar las condiciones en las que se desarrollan las tareas.

La norma establece que es responsabilidad del empleador llevarla a cabo en colaboración con el organismo administrador. Además, pueden participar el comité paritario de higiene y seguridad, monitor en seguridad y salud en el trabajo, departamento de prevención de riesgo y asesoría de un profesional capacitado en ergonomía.

Los resultados obtenidos mediante la lista de chequeo establecida por la norma permiten utilizar el diagrama de decisiones que se observa en la figura 1-2 que indica las acciones a seguir según los resultados obtenidos. Si estos resultados arrojan condiciones de riesgo y estas son factibles de corregir, deberá reevaluarse pos intervención, mediante la lista de chequeo que se utilizó en un principio para verificar la corrección, siendo este último resultado el definitivo para considerar el nivel de riesgo de la tarea en el puesto de trabajo. En el caso que el nivel de riesgo es alto y no sea posible corregirlo con las medidas mencionadas anteriormente, se deberá evaluar la tarea con un especialista.



Fuente: Norma técnica TMERT-EESS

Figura 1-2. Diagrama de decisiones

1.1.5. Protocolo de vigilancia para trabajadores expuestos a factores de riesgo de trastornos músculo-esqueléticos de extremidades superiores relacionados con el trabajo

El protocolo busca ser una herramienta reglamentaria en el control y seguimiento de los trastornos músculo-esqueléticos de extremidades superiores relacionados con el trabajo permitiendo estandarizar y organizar la información, donde se establecen los procedimientos que se deben adoptar para la vigilancia de la salud de los trabajadores expuestos a factores de riesgo de TMERT-EESS permitiendo de esta manera establecer la frecuencia con la que se deben tomar las evaluaciones de salud y las medidas de control.

El programa de vigilancia de la salud de los trabajadores debe ser desarrollado y ejecutado por un equipo de salud, la evaluación de la salud de los trabajadores expuestos consiste en la aplicación de un cuestionario de salud y la evaluación médica con sus exámenes complementarios correspondientes para de esta manera establecer la calificación de la enfermedad si corresponde a un origen laboral donde el procedimiento corresponde exclusivamente a un médico con competencias en salud laboral.

Donde frente a un diagnóstico médico de patologías musculoesqueléticas de extremidades superiores, el médico deberá ingresar al trabajador al programa de vigilancia músculo-esquelética de extremidades superiores del administrador del seguro respectivo.

#### 1.1.6. Código del trabajo del ministerio del trabajo y previsión social

El código del trabajo establece los derechos y obligaciones de los trabajadores y empleadores en el cual destaca el Art. 184 que establece que el “El empleador estará obligado a tomar todas las medidas necesarias para proteger eficazmente la vida y salud de los trabajadores, manteniendo las condiciones adecuadas de higiene y seguridad en las faenas, como también los implementos necesarios para prevenir accidentes y enfermedades profesionales”.

## 1.2. **ANTECEDENTES DE LA EMPRESA**

Tabla 1-1. Antecedentes de la Empresa

<b>Antonio Zotti R. Y CIA. S.A.</b>	
<b>Empresa:</b>	
<b>Rut de la Empresa ID:</b>	81.602.800-0
<b>Razón social de la Empresa:</b>	Antonio Zotti R. Y CIA. S.A.
<b>Nombre representante legal:</b>	Giovanni Matteo Zotti Cordero
<b>Descripción de los trabajos:</b>	Entrega de material, cuarzo de primera y de segunda.
<b>Organismo administrador ley 16.744:</b>	ACHS
<b>Gerente de Ventas y Administración:</b>	Vicenta León Torres

Fuente: Antonio Zotti R. y CIA. S.A.

Tabla 1-1. Antecedentes de la Empresa (continuación)

<b>Fonos de contacto:</b>	+569 90472334 - +569 65739437
<b>Correo de Contacto ADC – APR:</b>	gzotti@zotti.cl, vleon@zotti.cl, rvega@zotti.cl;
<b>Nombre Asesor en Prevención de Riesgos:</b>	Ricardo Eduardo Vega Sánchez
<b>Rut del Asesor en Prevención:</b>	17.762.374-1
<b>Registro del Asesor:</b>	N° OH-P-1264
<b>Área de trabajo</b>	Mina San José

Fuente: Antonio Zotti R. y CIA. S.A.

### **1.3. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA**

La Mina San José se encuentra en la categoría de Mediana Minería y esta faena está ubicada en la Provincia de Choapa, Comuna de Illapel, Región de Coquimbo, y como actividad minera esta data desde el año 1966. A partir de ese momento ha sido líder en el suministro de minerales no metálicos "CUARZO".

Su emplazamiento más preciso es en el costado sur del cerro Los Huesillos, Cordón del Cañamazo, Quebrada Honda, sector de Limáhuida, Distrito Minero de Socavón, en terrenos de la ex Hacienda Limáhuida.

Para llegar a las faenas, partiendo desde Illapel, se hace a través de la carretera Intercomunal de Illapel - Salamanca, tomando el desvío hacia Limáhuida y continuando desde allí hasta el puente de socavón, en el acceso Norte del puente indicado en el camino, se desvía hacia el este por un camino de penetración minera que sube por el costado sur de la Quebrada Camáhuida. La faena está emplazada a más menos 2 Km de la última ubicación.

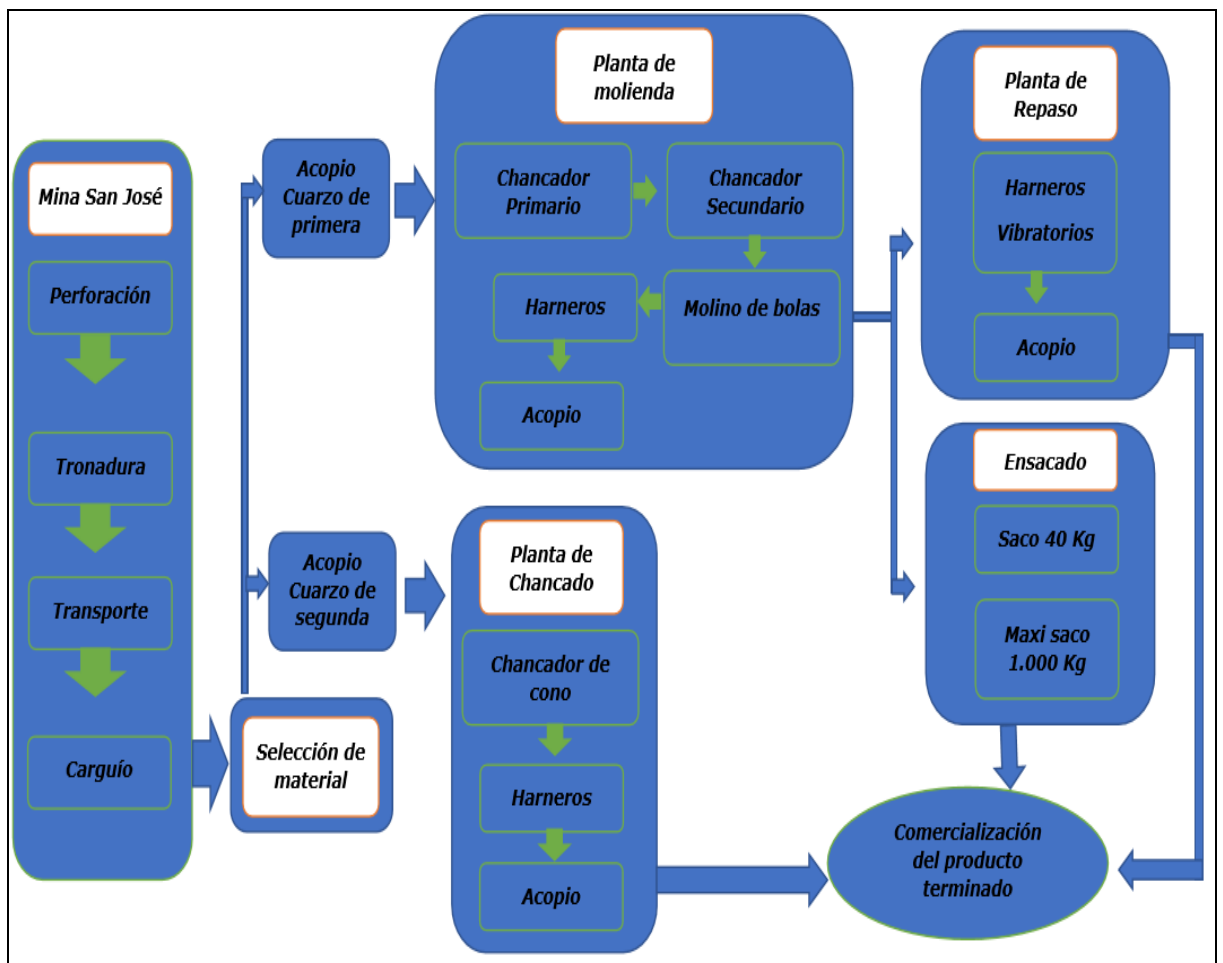
En el yacimiento, de donde proviene el cuarzo es a cielo abierto procesando en diferentes plantas (Planta de Chancado, Planta de Molienda, Planta Repaso), el macizo de cuarzo. Este es de diferentes leyes que toma la forma de una lente mineral, de gran diámetro, incrustado en un macizo andesítico. El yacimiento provee de dos tipos de cuarzo, un mineral de cuarzo "Tipo A o Primera", que corresponde a un mineral con ley superior al 99% de SiO<sub>2</sub>, y un mineral "Tipo B o segunda", correspondiente a mineral entre un 95% y 99% de SiO<sub>2</sub>.



Fuente: www.googleearth.com

Figura 1-3. Mapa de ubicación de la empresa

A continuación, en la figura 1-3. Se puede observar un mapeo de proceso de la empresa Antonio Zotti y CIA. S.A. considerando la descripción anterior:

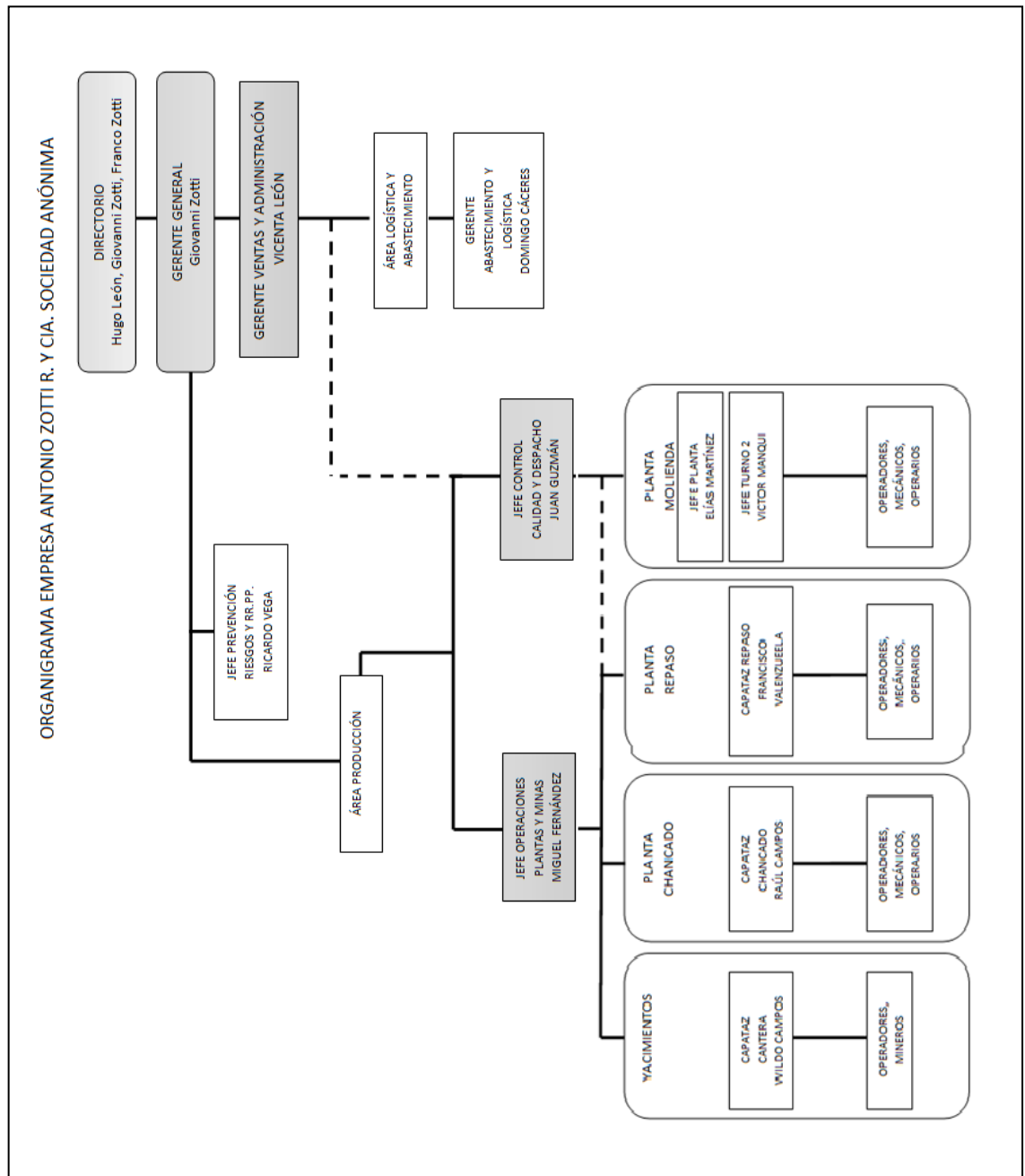


Fuente: Antonio Zotti R. y CIA. S.A

Figura 1-4. Mapeo de proceso.

## 1.4. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

A continuación, se ilustra el organigrama de la empresa Antonio Zotti y CIA. S.A.:



Fuente: Antonio Zotti R. y CIA. S.A

Figura 1-5. Estructura organizacional

## **1.5. POLÍTICA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL**


A continuación, se presenta la política de seguridad y salud ocupacional de la empresa:

**Política de Seguridad y Salud Ocupacional.**

La política de **Antonio Zotti Rosetti y CIA. S.A.**, permite desarrollar todas sus actividades poniendo especial énfasis en la protección de su recurso humano y también, en su recurso material. Para estos efectos, la empresa asume el compromiso de facilitar las acciones destinadas a identificar, controlar y/o disminuir los riesgos que podrían ocasionar lesiones y enfermedades profesionales a los trabajadores propios, personal de las empresas contratistas y partes interesadas, daño a los bienes e instalaciones de la empresa e interrupciones no deseadas en los procesos productivos, a través de un Programa de Prevención de Riesgos. Es por ello que nuestra empresa ha decidido desarrollar sus actividades operacionales de manera comprometida con la gestión de los riesgos, con el objetivo de mantener a los trabajadores aptos y aportando valor a nuestra operación.

A la vez **Antonio Zotti Rosetti y Cía. S.A.** se compromete a:

- Adoptar todas las medidas de control necesarias para proteger eficazmente la vida y salud de sus trabajadores y colaboradores que desempeñen funciones en sus obras, faenas o servicios.
- Dar cumplimiento a la legislación vigente, aplicables en materias de Seguridad y Salud Ocupacional, así como otros requisitos suscritos por la organización.
- Fomentar la participación permanente de los trabajadores en el control de los riesgos.
- Mejorar continuamente las condiciones y ambientes en los lugares de trabajo.

  
\_\_\_\_\_  
**Giovanni Matteo Zotti Cordero**  
Gerente General

Fuente: Antonio Zotti R. y CIA. S.A.

Figura 1-6. Política de seguridad y salud ocupacional

## **1.6. GESTIÓN PREVENTIVA**

La empresa Antonio Zotti Rosetti y CIA. S.A cuenta con diferentes herramientas de gestión orientadas para dar cumplimiento a las políticas de seguridad con las que cuenta la empresa. Una de estas herramientas es el

Programa Prevención de Higiene y Salud Ocupacional el cual contiene sub programas correspondientes a:

- Programa de protección respiratoria.
- Programa de protección auditivo.
- Programa de protección y prevención contra la exposición ultravioleta solar.
- Programa de inspecciones de seguridad para identificar las acciones y condiciones sub-estándar que pueden causar un accidente de trabajo y/o enfermedad profesional.

Además de dichos programas cuenta con procedimientos de trabajo seguro que se han implementado en la empresa en el transcurso del tiempo. Algunos de ellos corresponden a:

- ✓ Bloqueo de fuentes de energía.
- ✓ Trabajo con exposición a sílice cristalizada.
- ✓ Humectación en planta de chancado.
- ✓ Buzón de descarga de cuarzo planta de chancado.
- ✓ Carga suspendida.
- ✓ Operación máquina de soldar portátil y estacionaria.
- ✓ Operación mini cargadora BOBCAT.
- ✓ Grúa Horquilla.
- ✓ Procedimiento alimentar buzón con cargador frontal.
- ✓ Entre otros.

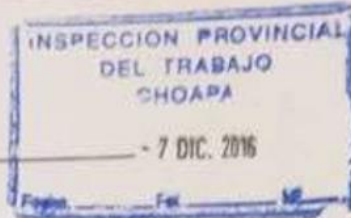
Por otra parte, la empresa tiene constituido el comité paritario de higiene y seguridad como se puede apreciar en la figura 1-6, en donde la cotización de la empresa corresponde a:

- ✓ cotización básica: 0,95%,
- ✓ cotización adicional: 2,38%
- ✓ cotización total: 3,33%E

Es importante mencionar que el número de enfermedades profesionales dentro de la empresa es cero como se puede apreciar en la figura 1-7.



ANTONIO ZOTTI R. Y CIA.



Illapel, 9 de Noviembre de 2016.

Señores  
**Dirección del Trabajo**  
Inspección Provincial del Trabajo de Illapel  
Presente

*Ref.: Informa sobre Constitución de Comité Paritario  
de Higiene y Seguridad*

Estimados,

Mediante el presente, se les informa que la empresa Antonio Zotti R. y Cía. S.A. Faena minera San José, ubicada en Socavón S/N, Comunica de Illapel, Provincia de Choapa, IV Región de Coquimbo, representada legalmente por Giovanni Matteo Zotti Cordero, Rut, 5.434.729-4, llevó a cabo la constitución de Comité Paritario de Higiene y Seguridad el día miércoles 2 de Noviembre del año 2016, cumpliendo con lo estipulado en el Decreto Supremo 54 "APRUEBA EL REGLAMENTO PARA LA CONSTITUCION Y FUNCIONAMIENTO DE LOS COMITES PARITARIOS DE HIGIENE Y SEGURIDAD".

Esperando vuestra buena acogida.

Saluda.

ATTE.

Fuente: Antonio Zotti R. y CIA. S.A.

Figura 1-7. Constitución comité paritario de higiene y seguridad

Estadística de la empresa ANTONIO ZOTTI ROSETTI Y COMPAÑIA	Periodo 01/05/2015 30/04/2016	Periodo 01/05/2016 30/04/2017
Nº de Accidentes	6	3
Días perdidos por accidentes de trabajo	31	10
Nº Enfermedades Profesionales	0	0
Días perdidos por enfermedad profesional	0	0
Total de días perdidos por incapacidades temporales	31	10
Total de días perdidos cargo por casos fatales	0	0
Total de días perdidos	31	10
Número de trabajadores promedio	67	66
Tasa de frecuencia	-	-
Tasa de gravedad	-	-
Tasa de siniestralidad por incapacidades temporales	46,27	15,15
Tasa de siniestralidad por invalideces y muertes	0	0
Tasa de siniestralidad total	46	15
Tasa de accidentabilidad (%)	8,96	4,55
Nº de pensionados por accidentes y enfermedades	0	0
Nº de indemnizados por accidentes y enfermedades	0	0
Nº de accidentes fatales	0	0
Horas Hombre (**)	-	-

Fuente: Antonio Zotti R. y CIA. S.A.

Figura 1-8. Estadística Empresa Antonio Zotti R. y CIA. S.A.

### 1.7. **PROCESO PRODUCTIVO**

El proceso de la empresa Antonio Zotti R. y CIA. S.A consiste en la extracción de mineral no metálico (Cuarzo). Este proceso se caracteriza en lo siguiente:

El macizo rocoso se encuentra concentrado en una cantera a rajo abierto, el cual en su proceso de extracción se utiliza equipo de perforación trackdrill, equipo que se encarga de la perforación de este macizo y logra realizar las tronaduras de acuerdo a los parámetros designados. Al realizar la tronadura de este mineral es seleccionado en dos categorías (Cuarzo primera, Cuarzo segunda). El cuarzo primero es utilizado para el proceso de planta de molienda el cual es trasladado por camiones tolva. El cuarzo segundo es utilizado para el proceso de planta de chancado el cual también es trasladado por camiones tolva.

El mineral al llegar al proceso de planta de molienda es depositado a un buzón de carga el cual es triturado por un chancador primario que cumple la función de realizar la disminución de tamaño del mineral para pasar al chancador secundario. El mineral al alcanzar la granulometría correspondiente es trasladado

por cinta transportadora que alimenta al molino de bolas el cual alcanza las granulometrías para llegar a los harneros y finalizar con sus productos en diferentes granulometrías almacenados en sacos de 40 kg o Maxis 1.000 Kg el cual es comercializado en las industrias de las pinturas (Ceresita, tricolor, soquina, entre otros).

El mineral al llegar al proceso de planta de chancado es depositado a un alimentador, el cual es triturado por chancador que disminuye la granulometría y pasa por el chancador de cono. Al seguir este proceso es canalizado por harneros donde alcanza las granulometrías necesarias para ser utilizado en los procesos de fundición en Chile.

#### 1.7.1. Planta de chancado

La planta de chancado se alimenta con rocas de diferentes granulometrías y hasta una granulometría máxima de 18" (45 cm), mediante el uso de un cargador frontal y a través de una tolva de alimentación de 6 m<sup>3</sup> de capacidad. Desde este buzón, las rocas son entregadas paulatinamente y controladamente mediante el uso de un alimentador vibratorio tipo "grizzli" a un chancador de mandíbulas de 24"x30" (60x75 cm) que realiza la labor de chancado primario, reduciendo el tamaño de estas rocas hasta una medida inferior a 3" (7,5). Luego de pasar por este chancador primario, las rocas ya trituradas son transportadas mediante una cinta transportadora hasta un harnero vibratorio que separa el mineral en tres fracciones según su tamaño. El mineral que aún conserva un tamaño demasiado grande como para formar parte del producto final es descargado en un chancador secundario del tipo cono. La descarga de este chancador secundario es enviada a la cinta principal para ser nuevamente clasificado, formando así un circuito cerrado. Por otra parte, las rocas que ya han alcanzado el tamaño correcto (entre 22 y 24 milímetros) son descargadas mediante otra cinta y acopiadas en el lugar previsto para ello. Por último, la fracción de mineral que tiene un tamaño inferior a 4 milímetros, y que por tanto no puede ser incluida en los productos para fundición, es extraída por otra cinta que forma el correspondiente acopio, desde el cual estos finos serán llevados a la planta de repaso para ser convertidos en un producto comercial.



Fuente: Antonio Zotti R. y CIA. S.A.

Figura 1-9. Planta de chancado

#### 1.7.2. Planta de molienda

La planta de Molienda, para procesamiento en seco, es alimentada con rocas de diferentes tamaños, máximo de 3" (75 mm), mediante el uso de un cargador frontal y a través de un buzón que alimenta de 4 m<sup>3</sup> de capacidad. Desde este buzón, las rocas son entregadas paulatinas y controladamente sobre una cinta transportadora de 80 cm de ancho y de muy baja velocidad que sirve para que un operario inspeccione visualmente el mineral al ser molido, extrayendo manualmente y traspasando a otra cinta las rocas que no tengan la calidad adecuada. Desde esta cinta, el mineral es transferido a otra de mayor longitud que descarga el mineral sobre un harnero de un deck, cuya función es separar el mineral que ya tiene un tamaño inferior a 40 mm (listo para ser procesado en el molino). La fracción más gruesa (-75/+40 mm) es triturada a través de un chancador terciario de mandíbulas, a fin de asegurar una alimentación al molino con mineral bajo 40mm. Este mineral es transportado a través de otra cinta que alimenta el molino de bolas. La descarga del molino es procesada en un imán de rodillos que extrae el hierro (contaminación) y posteriormente en otro harnero de varias cubiertas, que produce la clasificación final en varias granulometrías según los requerimientos. Cada una de estas fracciones de tamaño es enviada a una respectiva ensacadora, donde es pesada y envasada de acuerdo a los requerimientos finales. Todo el proceso ocurre bajo sistemas de aspiración de aire para coleccionar el polvo producido en un respectivo colector del tipo filtro de mangas y así no escapa a la atmósfera.



Fuente: Antonio Zotti R. y CIA. S.A.

Figura 1-10. Planta de molienda

### 1.7.3. Planta de repaso

La planta de recuperación es alineada con el material fino (-4mm) previamente acopiado, mediante el uso de un cargador frontal y a través de un tornillo transportador para regular la alimentación de  $4m^3$  de capacidad. Esta tolva tendrá acoplado un tornillo transportador para regular la alimentación al sistema, la cual descargará directamente a un elevador de capachos o cangilones. Este material será entonces elevado hasta un harnero vibratorio de un deck (3mm) encargado de separar la fracción -4/+3 mm (a ser despachada a granel) del resto del material (-3mm) que seguirá el proceso de clasificación. Dependiendo de condiciones climáticas (invierno o verano) es posible que el contenido de humedad del material a procesarse sea demasiado elevado como para permitir un tamizado efectivo. En este caso, el material será desviado por gravedad para ser procesado en un sacador rotatorio, desde donde una vez seco, regresada al sistema mediante una cinta transportadora para continuar con el proceso de clasificación granulométrica. Así, el material seco será elevado nuevamente mediante otro elevador de capachos hasta la etapa de clasificación granulométrica final, donde dos harneros vibratorios de tres decks realizarán la clasificación por tamaño del material para convertirlo en un producto comercializable. Desde los harneros y por gravedad los distintos productos caerán a respectivas tolvas y ensacadoras de maxi sacos. Los productos serán manipulados y cargados mediante la utilización de grúa horquilla. Todo el proceso ocurrirá bajo sistemas de aspiración de aire para coleccionar el polvo producido evitando así su posible escape a la atmósfera.

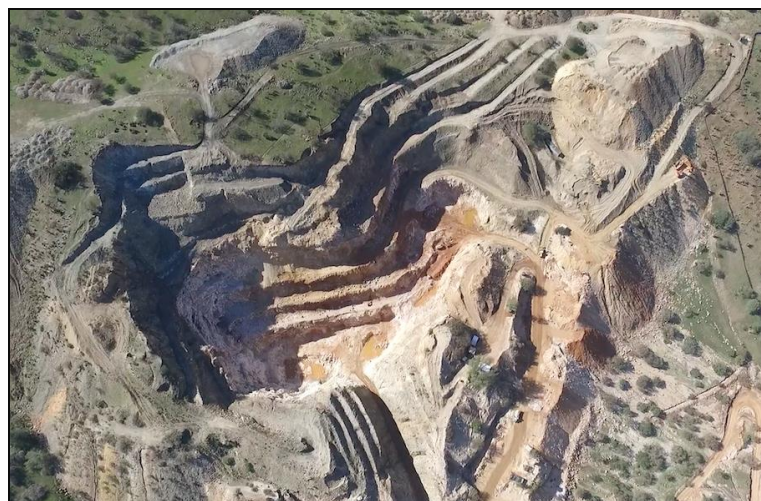


Fuente: Antonio Zotti R. y CIA. S.A.

Figura 1-11. Planta de repaso

#### 1.7.4. Mina San José

La Mina San José es una mina a cielo abierto cuyo proceso extractivo consiste en la remoción de grandes cantidades de suelo y subsuelo "Cuarzo y Estéril" que es posteriormente seleccionado y procesado para su comercialización. Se puede observar en las figuras 1-12 y 1-13 una vista general de la mina.



Fuente: Antonio Zotti R. y CIA. S.A.

Figura 1-12. Mina San José a cielo abierto



Fuente: Antonio Zotti R. y CIA. S.A.

Figura 1-13. Vista lateral Mina San José a cielo abierto

### 1.8. **DOTACIÓN DEL PERSONAL**

A continuación, se muestra la cantidad de personas que trabajan por área de la empresa:

Area de la Empresa	Nº de Personas
<b>Gerencia General</b>	3
<b>Administración</b>	4
<b>Selección de Material</b>	10
<b>Explotación Rajo Abierto</b>	9
<b>Planta de Molienda</b>	19
<b>Planta de Chancado</b>	3
<b>Planta de Repaso</b>	4
<b>Taller de Mantenimiento</b>	2
<b>Bodega</b>	1
<b>TOTAL</b>	<b>55</b>

Fuente: Antonio Zotti R. y CIA. S.A.

Figura 1-14. Dotación de personal año 2016

**CAPÍTULO 2: IDENTIFICACIÓN DE LOS PUESTOS DE TRABAJO**  
**EXPUESTOS A TMERT-EESS**

## **2. IDENTIFICACIÓN DE LOS PUESTOS DE TRABAJO EXPUESTOS A TMERT-EESS**

Antes de Realizar la lista de Chequeo de la Norma técnica de identificación y Evaluación de riesgos TMERT es importante saber si la empresa requiere la aplicación de esta es por ello que se utilizará una de las herramientas entregadas por el organismo administrador del seguro ACHS para poder reconocer la presencia de los factores de riesgos que indica la normativa (repetitividad, postura forzada o fuerza) dentro de la empresa Antonio Zotti R. y CIA, si la empresa requiere la aplicación de la lista de la lista de Chequeo de la Norma técnica de identificación y Evaluación de riesgos TMERT se debe realizar una identificación de todas aquellas tareas expuestas a TMERT-EESS mediante una matriz de identificación.

### **2.1. DEFINICIONES**

#### 2.1.1. Trastorno músculo-esquelético (TME)

Es una lesión física originada por trauma acumulado, que se desarrolla gradualmente sobre un período de tiempo como resultado de repetidos esfuerzos sobre una parte específica del sistema músculo-esquelético, también puede desarrollarse por un esfuerzo puntual que sobrepasa la resistencia fisiológica de los tejidos que componen el sistema músculo-esquelético.

#### 2.1.2. Extremidades superiores (EESS)

Segmento corporal que comprende las estructuras anatómicas de hombro, brazo, antebrazo, codo, muñeca y mano.

#### 2.1.3. Trastorno músculo-esquelético de extremidad superior (TME-ESS)

Alteraciones de las unidades músculo-tendinosas, de los nervios periféricos o del sistema vascular, de la extremidad superior.

#### 2.1.4. Trastorno músculo-esquelético de extremidades superiores relacionado con el trabajo (TMERT-EESS)

Alteración de las unidades músculo-tendinosa, de los nervios periféricos o del sistema vascular, que conlleve a un diagnóstico médico de patología músculo-esquelética y que su origen esté relacionado con los factores de riesgos presentes en el puesto de trabajo o actividad realizada por el trabajador o trabajadora.

#### 2.1.5. Tarea

Conjunto de acciones técnicas utilizadas para cumplir un objetivo dentro de un proceso productivo a la obtención de un producto determinado dentro del mismo.

#### 2.1.6. Ciclo de trabajo

Tiempo que comprende todas las acciones técnicas realizadas en un periodo de tiempo que caracteriza la tarea como cíclica. Es posible determinar claramente el comienzo y el reinicio del ciclo con las mismas acciones técnicas.

#### 2.1.7. Pausa

Periodo de descanso que permite la recuperación fisiológica de los grupos musculares reclutados para la realización de las acciones técnicas dentro de las tareas laborales, y que está considerado por la organización del trabajo.

#### 2.1.8. Período de recuperación

Periodo de descanso que sucede a un periodo de actividades muscular que permite la recuperación fisiológica del grupo muscular reclutado para realizar las acciones técnicas dentro de la tarea laboral, que no necesariamente está considerada en la organización del trabajo.

#### 2.1.9. Variación de tarea

Se refiere al cambio en la realización de acciones técnicas que permiten el uso de grupos musculares distintos a los reclutados en la tarea precedente. Este cambio de tarea puede estar considerado en la organización del trabajo.

### **2.2. RECONOCIMIENTO DEL PELIGRO**

Para realizar el reconocimiento del peligro se deben identificar los factores de riesgo en la Empresa Antonio Zotti R. y CIA. los cuales son:

- ✓ Repetitividad de las acciones técnicas involucradas en la tarea realizada en el puesto de trabajo. Aquellas que se caracterizan por ciclos de 30 segundos o menos o si se repiten los mismos gestos por más del 50% de duración.

- ✓ Fuerza ejercida en el puesto de trabajo durante la ejecución de las acciones técnicas necesarias para el cumplimiento de la tarea.
- ✓ Postura forzada adoptadas por el trabajador durante la ejecución de las acciones técnicas necesarias para el cumplimiento de la tarea. Una desviación de algún segmento de la extremidad superior (hombro-codo-muñeca) por más del 50% del rango de movimiento de la articulación.

Estos factores de riesgo se identifican mediante la observación directa, si al menos uno de estos factores está presente en la tarea, se debe presumir la existencia de peligro, por lo que se debe aplicar la "Lista de Chequeo Inicial de la Norma técnica de identificación y Evaluación de riesgos TMERT".

Para efecto de reconocer la presencia de estos factores de riesgo en la empresa Antonio Zotti R. y CIA. se deben responder las siguientes preguntas donde se debe considerar como tiempo mínimo de exposición por tarea de al menos 1 hora dentro de la jornada de trabajo y/o 5 horas a la semana como mínimo.

Tabla 2-1. Antecedente de la Empresa

Pregunta	SI	NO
¿En los procesos de la empresa se realizan una o más tareas repetitivas que requieren movimientos de las extremidades superiores dentro de un ciclo de trabajo durante 1 hora (no necesariamente consecutiva) y en la jornada laboral?	<b>X</b>	
¿En los procesos de la empresa se realizan tareas que implican posturas forzadas de las extremidades superiores en forma sostenida o dinámica (flexión-extensión de muñeca, alternancia de la palma hacia arriba-abajo, movimientos forzados utilizando agarre o movimientos del brazo hacia adelante o el lado)?	<b>X</b>	
¿En los procesos de la empresa existen tareas que implican el uso apreciable de fuerza para tirar o empujar palancas, cerrar o abrir, manipular o presionar objetos y/o manipular herramientas o bien se manipulan o sostienen objetos de más de 2 kg por mano o 0,2 kg por pinza de manera repetitiva?	<b>X</b>	

Fuente: ACHS

### 2.2.1. Resultado

Cualquier respuesta "SI" de las preguntas anteriores implica que se reconoce la presencia de uno más factores de riesgo en las tareas de sus procesos lo que implica que debe aplicar la Norma técnica de identificación y Evaluación de riesgos TMERT.

### **2.3. IDENTIFICACIÓN DE LAS TAREAS**

Dentro de la empresa Antonio Zotti R. y CIA. existen 5 áreas de trabajo con un total de 15 puestos de trabajo donde se realizan diversas tareas las cuales mediante la observación directa y posterior registro en una matriz de identificación de peligro se pudo descartar aquellas tareas que no implica la aplicación de la Norma técnica de identificación y Evaluación de riesgos TMERT.

2.3.1. Planta de repaso

Area	Puesto de Trabajo	Tarea	Nº trabajadores	Peligro						¿Se evalúa con lista de chequeo MINSAL?	
				Repetitividad: Cíclo corto: Se repita la misma secuencia de movimientos cada 30 segundos o menos con codos, Cíclo Largo hombros y mano, o son repetidos dos veces por minuto con poca o ninguna variación; Cíclo Largo: Se repite el mismo gesto al menos el 50% del tiempo del ciclo de trabajo, cuando el ciclo es mayor a 30 segundos.		Postura: -Existe flexión o extensión de muñeca. - Existencia de la postura de la mano con la palma hacia arriba y la palma hacia abajo. - Trabaja con las(s) mano(s) mas arriba de los hombros.		Fuerza: La tarea implica el uso apreciable de fuerza para tirar, empujar, cerrar, abrir, presionar o manipular objetos u dispositivos, se sostienen objetos sin apoyo que pesan 2 Kg o mas utilizando una mano o 0,2 Kg utilizando un agarre tipo pinza (Utilizando los dedos)			
				SI	NO	SI	NO	SI	NO		
Planta de Repaso	Operador Cargador Frontal	Alimentacion de planta de repaso	2	X		X				X	SI
	Operario Mantenimiento	Operador planta de repaso	2	X		X				X	SI

Fuente: Elaboración propia en base a material de ACHS

Figura 2-1. Matriz de identificación planta de repaso

2.3.2. Taller de mantenimiento

Area	Puesto de Trabajo	Tarea	Nº trabajadores	Peligro						¿ Se evalúa con lista de chequeo MINSAL?
				Repetitividad: Ciclo corto: Se repite la misma secuencia de movimientos cada 30 segundos o menos con codos, Ciclo Largo hombros y mano, o son repetidos dos veces por minuto con poca o ninguna variación. Ciclo Largo: Se repite el mismo gesto al menos el 50% del tiempo del ciclo de trabajo, cuando el ciclo es mayor a 30 segundos.		Postura: -Existe flexion o extensión de muñeca. - Existencia de la postura de la mano con la palma hacia arriba y la palma hacia abajo. - Trabaja con las(s) mano(s) mas arriba de los hombros.		Fuerza: La tarea implica el uso apreciable de fuerza para tirar, empujar, cerrar, abrir, presionar o manipular objetos u dispositivos, se sostienen objetos sin apoyo que pesan 2 Kg o mas utilizando una mano o 0,2 Kg utilizando un agarre tipo pinza (Utilizando los dedos)		
				SI	NO	SI	NO	SI	NO	
Taller de Mantenion	Mecanico	Mecanico de Maquinaria.	1		X	X		X		Si
	Soldador	Operaciones de soldadura, elaboración de estructuras.	3	X		X		X		Si

Fuente: Elaboración propia en base a material de ACHS

Figura 2-2. Matriz de identificación taller de mantenimiento

2.3.3. Planta de molienda

Area	Puesto de Trabajo	Tarea	Nº trabajadores	Peligro						¿ Se evalúa con lista de chequeo MINSAL?
				Repetitividad: <u>Ciclo corto</u> : Se repite la misma secuencia de movimientos cada 30 segundos o menos con codos, Ciclo Largo hombros y mano, o son repetidos dos veces por minuto con poca o ninguna variación. Ciclo Largo: Se repite el mismo gesto al menos el 50% del tiempo del ciclo de trabajo, cuando el ciclo es mayor a 30 segundos.		Postura: -Existe flexión o extensión de muñeca. - Existencia de la postura de la mano con la palma hacia arriba y la palma hacia abajo. Trabajo con las(s) mano(s) mas arriba de los hombros.		Fuerza: La tarea implica el uso apreciable de fuerza para tirar, empujar, cerrar, abrir, presionar o manipular objetos u dispositivos, se sostienen objetos sin apoyo que pesan 2 Kg o mas utilizando una mano o 0,2 Kg utilizando un agarre tipo pinza (Utilizando los dedos)		
				SI	NO	SI	NO	SI	NO	
Planta de Molienda	Operador Ensacado	Ensacado de saco de 40 Kg	15	X		X		X		SI
		Ensacado de Maxisaco de 1000 Kg		X		X		X		SI
	Operador Grúa Hoquilla	Acopio de palet de 1600 kg	2	X		X			X	SI
		Acopio de Maxisaco de 1000 Kg		X		X			X	SI

Fuente: Elaboración propia en base a material de ACHS

Figura 2-3. Matriz de identificación planta de molienda

2.3.4. Mina San José

Area	Puesto de Trabajo	Tarea	Nº trabajadores	Peligro						¿ Se evalúa con lista de chequeo MINSAL?
				Repetitividad: Ciclo corto: Se repite la misma secuencia de movimientos cada 30 segundos o menos con codos, Ciclo Largo: hombres y mano, o son repetidos dos veces por minuto con poca o ninguna variación. Ciclo Largo: Se repite el mismo gesto al menos el 50% del tiempo del ciclo de trabajo, cuando el ciclo es mayor a 30 segundos.		Postura: -Existe flexión o extensión de muñeca. - Existencia de la postura de la mano con la palma hacia arriba y la palma hacia abajo. Trabaja con las(s) mano(s) mas arriba de los hombros.		Fuerza: La tarea implica el uso apreciable de fuerza para tirar, empujar, cerrar, abrir, presionar o manipular objetos u dispositivos, se sostienen objetos sin apoyo que pesan 2 Kg o mas utilizando una mano o 0,2 Kg utilizando un agarre tipo pinza (Utilizando los dedos)		
				SI	NO	SI	NO	SI	NO	
Mina San Jose	Minero	Selección del Material.	10	X		X		X		Si
	Operador Camion	Traslado de Material.	4		X	X			X	Si
	Perforo	Operador de Equipo de Perforación.	1	X		X		X		Si
	Operador Excavadora	Carguio de camiones.	3	X		X			X	Si
	Operador Cargador Frontal	Carguio de mineral a camiones.	1		X	X			X	Si

Fuente: Elaboración propia en base a material de ACHS

Figura 2-4. Matriz de identificación Mina San José

2.3.5. Planta de chancado

Area	Puesto de Trabajo	Tarea	Nº trabajadores	Peligro						¿ Se evalúa con lista de chequeo MINSAL?	
				Repetitividad: Ciclo corto: Se repita la misma secuencia de movimientos cada 30 segundos o menos con codos, Ciclo Largo: hombros y mano, o son repetidos dos veces por minuto con poca o ninguna variación. Ciclo Largo: Se repite el mismo gesto al menos el 50% del tiempo del ciclo de trabajo, cuando el ciclo es mayor a 30 segundos.		Postura: - Existe flexion o extension de muñeca. - Existencia de la postura de la mano con la palma hacia arriba y la palma hacia abajo. Trabaja con las(s) mano(s) mas arriba de los hombros.		Fuerza: La tarea implica el uso apreciable de fuerza para tirar, empujar, cerrar, abrir, presionar o manipular objetos u dispositivos, se sostienen objetos sin apoyo que pesan 2 Kg o mas utilizando una mano o 0,2 Kg utilizando un agarre tipo pinza (Utilizando los dedos)			
				SI	NO	SI	NO	SI	NO		
Planta de Chancado	Operadores	Operador de planta de Chancado	2		X		X			X	No
	Operador Cargador Frontal	Alimentacion planta de Chancado	1	X		X				X	Si
		Carga de material a camiones			X		X				X
	Encarpador	Encarpado de los camiones	1	X		X				X	Si
	Bodegero	Recepcion y Entrega de EPP Entrega de herramientas	1		X					X	No
					X				X	No	

Fuente: Elaboración propia en base a material de ACHS

Figura 2-5. Matriz de identificación planta de chancado

## **2.4. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS**

Como se observa en las diferentes matrices de identificación de peligro donde se especifica área, puesto de trabajo, tarea, número de trabajadores, los factores de riesgos que indica la normativa y hace necesaria la aplicación de la Norma técnica de identificación y Evaluación de riesgos TMERT es por esto que se realiza la difusión de esta a los trabajadores como se puede apreciar en el anexo 1.

En base a las matrices se pudo determinar que el 90% de las tareas se deben evaluar con la lista de chequeo inicial como lo establece en la Norma TMERT. Por lo tanto, 18 tareas serán descritas con mayor profundidad para poder realizar el diseño del Manual de ergonomía en base a los niveles de riesgos presente.

El establecer un manual de "ergonomía" no es garantía de que un ambiente de trabajo sea saludable y suficientemente productivo. Los cambios dentro de los procesos del trabajo buscaran siempre impactar positivamente en los indicadores de productividad, pero si en esas modificaciones del factor humano no es contemplado de manera integral, los indicadores de productividad podrán ser alcanzados sin lugar a duda, pero los indicadores de fatiga, lesiones y ausentismo estarán presentes también dentro de las modificaciones realizada.

El aprovechamiento de un manual de ergonomía mediante un proceso de gestión puede beneficiar a los procesos de trabajo adoptado y pre-establecidos dentro de una empresa, impactando de manera reactiva-proactiva en la tríada persona-ambiente laboral-proceso de trabajo.

Es dado por todos los argumentos mencionados anteriormente, que surge la necesidad del "Diseño de manual de ergonomía para la empresa Antonio Zotti R. y CIA. SA. En base a la norma técnica TMERT-EESS" para proteger eficazmente la vida y salud de los trabajadores como se menciona en el Art. 184 del código del trabajo dando cumplimiento a la legislación vigente, evitando así que sufran un daño a su salud durante toda su vida laboral, entregándole un bienestar, físico, mental y social a los trabajadores.

**CAPÍTULO 3: EVALUACIÓN DE LOS PUESTOS DE TRABAJO EXPUESTOS  
A TMERT-EESS**

### **3. EVALUACIÓN DE LOS PUESTOS DE TRABAJO EXPUESTOS A TMERT-EESS**

#### **3.1. DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS PUESTOS DE TRABAJO EXPUESTOS A TMERT-EESS**

A continuación, se describirán un total de 15 tareas las que se evaluaron con la lista de Chequeo de la Norma técnica de identificación y Evaluación de riesgos TMERT como se puede apreciar en el anexo 2, mostrando los resultados obtenidos en una tabla resumen donde se pueden identificar los tres factores de riesgo movimientos repetidos, postura y fuerza, además de otras condiciones que favorecen el riesgo, donde el color verde significa que no existe riesgo, amarillo es riesgo medio y rojo es riesgo alto.

Estas evaluaciones fueron entregadas al organismo administrador ACHS concluyendo la primera etapa de la norma técnica a partir de esto se trabajó en correcciones de medio y método mediante la elaboración del manual de Ergonomía para la Empresa Antonio Zotti R. y CIA.

##### 3.1.1. Descripción de la tarea: Selección de material

Una vez realizado el acopio del cuarzo de primera, los mineros realizan la selección de material de forma manual, mediante un rastrillo como se observa en la figura 3-1. Posteriormente verifican la calidad de este producto dependiendo su color, siendo este considerado material de primera (Qz blanco) y material de segunda (Qz café), donde el ciclo tiene una duración de 30 segundos desde el momento que recoge el material con el rastrillo, realiza el traslado hasta el cargador frontal ejecutando la selección manual del material para descargar en el balde de este y luego vuelve a recoger el material con el rastrillo terminando el ciclo. Se debe tener en cuenta que el llenado del balde del cargador frontal se lleva a cabo en un promedio de 20 a 30 minutos donde tiene un periodo de recuperación de 10 minutos aproximadamente.



Fuente: Antonio Zotti R. y CIA. S.A.

Figura 3-1. Minero seleccionando material

Tabla 3-1. Resumen de los factores de riesgo en la selección de material

Factores de Riesgo (FR)	FR	Condiciones observadas que favorecen el riesgo
<p><b>Movimiento repetitivo:</b> -El ciclo de trabajo o la secuencia de movimientos son repetidos 2 veces por minuto, o por más del 50% del tiempo de la duración de la tarea.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Existe compresión de algún segmento del cuerpo debido al uso de herramientas otros artefactos.</li> <li>• Existe exposición al frío (temperaturas cercanas a los 10°C)</li> <li>• Se realizan movimientos bruscos o repentinos para levantar objetos o manipular herramientas.</li> </ul>
<p><b>Postura y movimiento:</b> -Alternancia de la postura de la mano con la palma hacia arriba y la palma hacia abajo, utilizando agarre.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se realizan fuerzas de manera estática o mantenidas en la misma posición.</li> </ul>

Fuente: Antonio Zotti y CIA. S.A.

Tabla 3-1. Resumen de los factores de riesgo en la selección de material  
(continuación)

<p><b>Fuerza:</b> -Se usan controles donde la fuerza que ocupa el trabajador se observa y se percibe por el trabajador como importante.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se realiza agarre o manipulación de herramientas de manera continua, como tijeras, pinzas o similares.</li> <li>• Ritmo de trabajo impuesto por la máquina u otras personas.</li> </ul>
<p><b>Tiempo de recuperación o descanso:</b></p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ritmo definido para la producción o remuneración por cantidad producida</li> </ul>
<p>Riesgo global de la tarea: <b>Riesgo alto</b></p>		

Fuente: Antonio Zotti y CIA. S.A.

### 3.1.2. Descripción de la tarea: Traslado de material en camión

Al realizar las labores de explotación en cantera, el estéril removido es trasladado por camiones tolva a los diferentes botaderos que se encuentran habilitados para el depósito de estos desechos.

El conductor del camión realiza la operación de traslado del material desde la cantera hasta la zona de selección o planta de chancado.

Cada trayecto desde la cantera hasta la zona de acopio, planta de chancado o botadero posee una duración de 10 minutos, donde al efectuar la operación del camión se ejecuta el siguiente procedimiento; pasar marchas que tienen una duración aproximada de 1 minuto con un promedio de 20 segundos por cada marcha llegando hasta la tercera. Luego el camión se mantiene en movimiento hasta llegar al lugar de destino donde debe reducir marcha realizando los movimientos contrarios a los del inicio.



Fuente: Antonio Zotti R. y CIA. S.A.

Figura 3-2. Postura de la mano al pasar marcha

Tabla 3-2. Resumen de los factores de riesgo en el traslado de material

Factores de Riesgo	FR	Condiciones observadas que favorecen el riesgo
<p><b>Movimiento repetitivo:</b> -El ciclo de trabajo o la secuencia de movimientos son repetidos 2 veces por minuto, o por más del 50% del tiempo de la duración de la tarea.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Existe uso frecuente o continuo de herramientas vibrantes.</li> <li>• Alta precisión de trabajo.</li> <li>• Alta carga mental por alta concentración o atención</li> <li>• Ritmo de trabajo impuesto por la maquinaria u otras personas.</li> <li>• Ritmo definido para la producción o remuneración por cantidad producida.</li> </ul>
<p><b>Postura y movimiento:</b> -Alternancia de la postura de la mano con la palma hacia arriba y la palma hacia abajo, utilizando agarre.</p>		
<p><b>Fuerza:</b> -Se usan controles donde la fuerza que ocupa el trabajador se observa y se percibe por el trabajador como importante.</p>		
<p><b>Tiempo de recuperación o descanso:</b></p>		
<p>Riesgo global de la tarea: <b>Riesgo Medio</b></p>		

Fuente: Antonio Zotti y CIA. S.A.

### 3.1.3. Descripción de la tarea: Perforación

El operador es el encargado de realizar la ejecución de la perforación la cual es aplicada en los diferentes niveles de la mina, esta operación se realiza con equipo de perforación denominado "TrackDrill". Este equipo es el que se encarga de realizar los pozos de producción de la mina. Una de las características de este equipo se debe a que la perforación la realiza por rotación y percusión a la vez, lo cual genera mayores movimientos vibratorios que un equipo de rotación. Este equipo posee controladores los cuales utilizados por el operador de forma constante para realizar los pozos en los diferentes sectores de la mina. Estos controladores tienen como finalidad cumplir las siguientes funciones al momento que se están maniobrando; barrido, rotación, percusión, traslación y se pueden observar en la figura 3-3. Los movimientos de estos controladores se ejecutan ejerciendo movimientos hacia arriba y abajo dependiendo la función que se le requiera aplica al equipo, y la duración de la manipulación de estos es de un promedio de 4 minutos por pozo, los movimientos dependen directamente del estado estructural banco que se está perforando.



Fuente: Antonio Zotti R. y CIA. S.A.

Figura 3-3. Operador ejecutando la perforación

Tabla 3-3. Resumen de los factores de riesgo en la perforación

Factores de Riesgo (FR)	FR	Condiciones observadas que favorecen el riesgo
<b>Movimiento repetitivo:</b> -El ciclo de trabajo o la secuencia de movimientos son repetidos 2 veces por minuto, o por más del 50% del tiempo de la duración de la tarea.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Existe uso frecuente o continuo de herramientas vibrantes</li> <li>• Existe exposición al frío (temperaturas cercanas a los 10°C)</li> <li>• Se martillera, utilizan herramientas de impacto.</li> <li>• Alta precisión de trabajo.</li> <li>• Alta carga mental por alta concentración o atención</li> <li>• Ritmo de trabajo impuesto por la maquinaria u otras personas.</li> <li>• Ritmo definido para la producción o remuneración por cantidad producida.</li> </ul>
<b>Postura y movimiento:</b> -Alternancia de la postura de la mano con la palma hacia arriba y la palma hacia abajo, utilizando agarre.		
<b>Fuerza:</b> -Se usan controles donde la fuerza que ocupa el trabajador se observa y se percibe por el trabajador como importante.		
<b>Tiempo de recuperación o descanso:</b>		
Riesgo global de la tarea: <b>Riesgo Alto</b>		

Fuente: Antonio Zotti y CIA. S.A.

#### 3.1.4. Descripción de la tarea: Carguío de camión con excavadora

El operador de excavadora realiza el carguío a los camiones con mineral o estéril dependiendo el lugar donde se encuentre ubicado en el sector de la mina, estos están dirigidos a las diferentes áreas ya sea a cancha de acopia si es considera material de segunda calidad, cancha de selección si es considerado material de primera calidad y botaderos si es considera estéril. La tarea de carguío comienza cuando el operador carga el balde con mineral (Primera calidad o segunda, estéril), como se observa en la figura 3-4, posteriormente rota la cabina 90 grados aproximadamente junto con ello eleva el brazo para quedar sobre la tolva del camión para realizar la descarga del material depositado en el balde de este equipo, una vez efectuada la descarga vuelve a cargar el balde con mineral terminando el ciclo que tiene una duración de 20 a 25 segundos por baldada. Se debe considerar que para realizar el llenado completo del camión tolva es de aproximadamente 4 a 6 minutos, repitiendo esta frecuencia con cada camión que se posiciona en el sector donde se encuentra material para su remoción.



Fuente: Antonio Zotti R. y CIA. S.A.

Figura 3-4. Operador manejando la excavadora

Tabla 3-4. Resumen de los factores de riesgo en el manejo de la excavadora

Factores de Riesgo (FR)	FR	Condiciones observadas que favorecen el riesgo
<b>Movimiento repetitivo:</b> -El ciclo de trabajo o la secuencia de movimientos son repetidos 2 veces por minuto, o por más del 50% del tiempo de la duración de la tarea.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alta precisión de trabajo / Mucho trabajo para las horas de trabajo.</li> <li>• Alta carga mental por la concentración o atención.</li> <li>• Ritmo de trabajo impuesto por la máquina u otras personas.</li> <li>• Ritmo definido para la producción o remuneración por cantidad producida</li> </ul>
<b>Postura y movimiento:</b> -Alternancia de la postura de la mano con la palma hacia arriba y la palma hacia abajo, utilizando agarre.		
<b>Fuerza:</b> -Se usan controles donde la fuerza que ocupa el trabajador se observa y se percibe por el trabajador como importante.		
<b>Tiempo de recuperación o descanso:</b>		
Riesgo global de la tarea: <b>Riesgo alto</b>		

Fuente: Antonio Zotti y CIA. S.A.

3.1.5. Descripción de la tarea: Carguío de camión mina "operador cargador frontal"

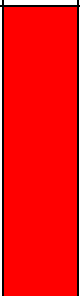
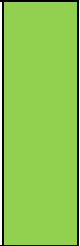

El operador realiza el carguío a los camiones con mineral de primera calidad para ser trasladado a las plantas. La tarea comienza cuando los mineros terminan el llenado del balde. Posteriormente el operario eleva el brazo y retrocede con el cargador frontal para poder virar y avanzar hasta el camión para poder posicionarse al costado del camión y proceder al vaciado del material a la tolva. Una vez realizado el vaciado el operario baja el brazo del cargador frontal para trasladarse en la zona de los mineros para volver a cargar el balde. Esta tarea tiene una duración de 2 a 4 minutos aproximadamente, y el llenado del camión lleva aproximadamente unos 20 minutos.



Fuente: Antonio Zotti R. y CIA. S.A.

Figura 3-5. Operador cargando camión mina

Tabla 3-5. Resumen de los factores de riesgo en el carguío camión de mina

Factores de Riesgo (FR)	FR	Condiciones observadas que favorecen el riesgo
<b>Movimiento repetitivo:</b> -El ciclo de trabajo o la secuencia de movimientos son repetidos 2 veces por minuto, o por más del 50% del tiempo de la duración de la tarea.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alta precisión de trabajo / Mucho trabajo para las horas de trabajo.</li> <li>• Alta carga mental por la concentración o atención.</li> <li>• Ritmo de trabajo impuesto por la máquina u otras personas.</li> <li>• Ritmo definido para la producción o remuneración por cantidad producida</li> </ul>
<b>Postura y movimiento:</b> -Alternancia de la postura de la mano con la palma hacia arriba y la palma hacia abajo, utilizando agarre.		
<b>Fuerza:</b> -Se usan controles donde la fuerza que ocupa el trabajador se observa y se percibe por el trabajador como importante.		
<b>Tiempo de recuperación o descanso:</b>		
Riesgo global de la tarea: <b>Riesgo alto</b>		

Fuente: Antonio Zotti y CIA. S.A.

### 3.1.6. Descripción de la tarea: Acopio pallet y maxi saco "operador grúa-horquilla"

El operador de la Grúa horquilla es el encargado de retirar los pallets con los sacos de 40 kg y los maxi sacos de 1000 kg de la zona de ensacado correspondiente una vez retirados desde esta zona son trasladados y acopiados en la bodega de productos terminados de acuerdo a las planificaciones de despacho. Esta tarea comienza cuando el operario del ensacado de los sacos de 40 kg concluye con el armado del pallet el cual contiene 40 unidades o bien cuando los maxisacos de 1000 kg completan su llenado, en este caso los pallets y maxisacos son retirados por el equipo de carga denominado grúa horquilla, estos son retirados del sector de ensacado y son trasladados a la bodega de almacenamiento para su futuro despacho. Al realizar esta operación, el conductor de la grúa horquilla utiliza los mecanismos que contiene este equipo para su operación los cuales son; palanca de elevación de carga, palanca de inclinación de mástil, palanca desplazador lateral y volante como se puede observar en la figura 3-6.



Fuente: Antonio Zotti R. y CIA. S.A.

Figura 3-6. Operador de grúa horquilla

Tabla 3-6. Resumen de los factores de riesgo en operador de grúa horquilla

Factores de Riesgo (FR)	FR	Condiciones observadas que favorecen el riesgo
<p><b>Movimiento repetitivo:</b> -El ciclo de trabajo o la secuencia de movimientos son repetidos 2 veces por minuto, o por más del 50% del tiempo de la duración de la tarea.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alta precisión de trabajo / Mucho trabajo para las horas de trabajo.</li> <li>• Alta carga mental por la concentración o atención.</li> </ul>
<p><b>Postura y movimiento:</b> -Alternancia de la postura de la mano con la palma hacia arriba y la palma hacia abajo, utilizando agarre.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ritmo de trabajo impuesto por la máquina u otras personas.</li> <li>• Ritmo definido para la producción o remuneración por cantidad producida.</li> </ul>
<p><b>Fuerza:</b> -Se usan controles donde la fuerza que ocupa el trabajador se observa y se percibe por el trabajador como importante.</p>		
<p><b>Tiempo de recuperación o descanso:</b></p>		
<p>Riesgo global de la tarea: <b>Riesgo alto</b></p>		

Fuente: Antonio Zotti y CIA. S.A.

### 3.1.7. Descripción de la tarea: Mecánico

La tarea que realizan los mecánicos consiste en ejecutar el mantenimiento preventivo y correctivo de los camiones, excavadora y cargador frontal. Estas tareas tienen una variación en su duración, pero los movimientos de estas son similares debido al uso de las extremidades superiores para llevarlas a cabo como se observa en la figura 3-7.

Las tareas de mantención se realizan de forma diaria en la empresa debido a la cantidad de equipos que se encuentran en las instalaciones.



Fuente: Antonio Zotti R. y CIA. S.A.

Figura 3-7. Mecánico

Tabla 3-7. Resumen de los factores de riesgo de un mecánico

<b>Factores de Riesgo (FR)</b>	<b>FR</b>	<b>Condiciones observadas que favorecen el riesgo</b>
<b>Movimiento repetitivo:</b> -El ciclo de trabajo o la secuencia de movimientos son repetidos 2 veces por minuto, o por más del 50% del tiempo de la duración de la tarea.		<ul style="list-style-type: none"><li>• Se realiza fuerza de manera estática o mantenidas en la misma posición</li><li>• Se martillea, utilizan herramientas de impacto.</li><li>• Ritmo definido para la producción o remuneración por cantidad producida.</li></ul>

Fuente: Antonio Zotti y CIA. S.A.

Tabla 3-7. Resumen de los factores de riesgo de un mecánico (Continuación)

Factores de Riesgo (FR)	FR	Condiciones observadas que favorecen el riesgo
<b>Postura y movimiento:</b> -Alternancia de la postura de la mano con la palma hacia arriba y la palma hacia abajo, utilizando agarre.		
<b>Fuerza:</b> -Se usan controles donde la fuerza que ocupa el trabajador se observa y se percibe por el trabajador como importante.		
<b>Tiempo de recuperación o descanso:</b>		
Riesgo global de la tarea: <b>Riesgo Medio</b>		

Fuente: Antonio Zotti y CIA. S.A.

### 3.1.8. Descripción de la tarea: Soldador

Las tareas que realiza el soldador consisten en la confección de las estructuras metálicas para la fabricación y mantención de las plantas, además de la reparación de estructuras. Los movimientos y posturas que generan estas tareas son similares debido al uso de las extremidades superiores, lo cual se observa en la figura 3-8.

De acuerdo a esto, es fundamental identificar los movimientos y esfuerzos que generan las extremidades superiores.



Fuente: Antonio Zotti R. y CIA. S.A.

Figura 3-8. Operador soldando

Tabla 3-8. Resumen de los factores de riesgo en operador de soldadura

Factores de Riesgo (FR)	FR	Condiciones observadas que favorecen el riesgo
<p><b>Movimiento repetitivo:</b> -El ciclo de trabajo o la secuencia de movimientos son repetidos 2 veces por minuto, o por más del 50% del tiempo de la duración de la tarea.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se realiza fuerza de manera estática o mantenidas en la misma posición.</li> </ul>
<p><b>Postura y movimiento:</b> -Alternancia de la postura de la mano con la palma hacia arriba y la palma hacia abajo, utilizando agarre.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se martillea, utilizan herramientas de impacto.</li> <li>• Ritmo definido para la producción o remuneración por cantidad producida.</li> </ul>
<p><b>Fuerza:</b> -Se usan controles donde la fuerza que ocupa el trabajador se observa y se percibe por el trabajador como importante.</p>		
<p><b>Tiempo de recuperación o descanso:</b></p>		
<p>Riesgo global de la tarea: <b>Riesgo Medio</b></p>		

Fuente: Antonio Zotti y CIA. S.A.

### 3.1.9. Descripción de la tarea: Operario de Maxi saco

El proceso de ensacado de maxi es de 1000 Kg, el que se ejecuta con un equipo denominado traspaleta la cual transporta los maxis para retirarlos del lugar de envasado y finaliza con el proceso de operación de grúa horquilla que realiza la operación de apilamiento en la bodega establecida.

La tarea de ensacado comienza cuando el operario ubica un maxisaco sobre un pallet, como se observa en la figura 3-9 para ser llenado en un tiempo de 30 minutos aproximadamente dependiendo de la cantidad de material que es depositado en el buzón de la planta. Una vez completada la capacidad del maxisaco el operario suelta el maxisaco y lo traslada a la zona de apilamiento transitorio para que el operario de la grúa horquilla lo retire, y cuando es retirado se vuelve a ubicar otro en la zona de ensacado, repitiendo el procedimiento mencionado.



Fuente: Antonio Zotti R. y CIA. S.A.

Figura 3-9. Operador de maxi saco

Tabla 3-9. Resumen de los factores de riesgo en operador de maxi saco

Factores de Riesgo (FR)	FR	Condiciones observadas que favorecen el riesgo
<b>Movimiento repetitivo:</b> -El ciclo de trabajo o la secuencia de movimientos son repetidos 2 veces por minuto, o por más del 50% del tiempo de la duración de la tarea.		<ul style="list-style-type: none"> <li>Ritmo de trabajo impuesto por la máquina u otras personas.</li> </ul>
<b>Postura y movimiento:</b> -Alternancia de la postura de la mano con la palma hacia arriba y la palma hacia abajo, utilizando agarre.		
<b>Fuerza:</b> -Se usan controles donde la fuerza que ocupa el trabajador se observa y se percibe por el trabajador como importante.		
<b>Tiempo de recuperación o descanso:</b>		
Riesgo global de la tarea: <b>Riesgo alto</b>		

Fuente: Antonio Zotti y CIA. S.A.

### 3.1.10. Descripción de la tarea: Operador de ensacado 40 kg

La tarea de ensacado comienza cuando el operario posiciona un saco en la zona de ensacado para ser llenado en un tiempo de 15 segundos a 2 minutos dependiendo de la cantidad de material que es depositado en el buzón de la planta. Una vez que el saco cumple su capacidad automáticamente se sitúa en la plataforma del equipo para que el operario lo traslade y pueda colocar otro saco como se observa en la figura 3-10, mientras se realiza el llenado del saco en la zona de ensacado, el operario amarra con una pita de hilo el saco en la zona superior el cual lo sitúa en la plataforma para poder realizar el acopio de este en un pallet, una vez acopiado el saco como se puede observar en la figura 3-16, el operador vuelve a la zona de ensacado para repetir el mismo ciclo. Se debe tener en cuenta que los sacos se acopian de 40 unidades en los pallets y que una vez alcanzado este número el operador de la grúa horquilla procede a realizar el retiro del pallet.



Fuente: Antonio Zotti R. y CIA. S.A.

Figura 3-10. Operador de ensacado



Fuente: Antonio Zotti R. y CIA. S.A.

Figura 3-11. Operador de ensacado

Tabla 3-10. Resumen de los factores de riesgo en operador de ensacado

Factores de Riesgo (FR)	FR	Condiciones observadas que favorecen el riesgo
<b>Movimiento repetitivo:</b> -El ciclo de trabajo o la secuencia de movimientos son repetidos 2 veces por minuto, o por más del 50% del tiempo de la duración de la tarea.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ritmo de trabajo impuesto por la máquina u otras personas.</li> <li>• Ritmo definido para la producción o remuneración por cantidad producida.</li> </ul>
<b>Postura y movimiento:</b> -Alternancia de la postura de la mano con la palma hacia arriba y la palma hacia abajo, utilizando agarre.		
<b>Fuerza:</b> -Se usan controles donde la fuerza que ocupa el trabajador se observa y se percibe por el trabajador como importante.		
<b>Tiempo de recuperación o descanso:</b>		
Riesgo global de la tarea: <b>Riesgo Alto</b>		

Fuente: Antonio Zotti y CIA. S.A.

3.1.11. Descripción de la tarea: Carguío de mineral a camiones que se dirigen a fundiciones de Cu "operador cargador frontal"

El operador realiza el carguío a los camiones con mineral de segunda que se obtiene de la planta de chancado, para ser trasladado a las fundiciones. La tarea comienza cuando el operario realiza el llenado de la pala en la zona de acopio, luego eleva el brazo y retrocede con el cargador frontal para poder girar y llegar a la tolva del camión para realizar la descarga del material como se observa en la figura 3-12. Una vez hecha la descarga el operario vuelve a la zona de acopio para repetir la secuencia y poder realizar el llenado completo de la tolva del camión. El ciclo tiene una duración de 30 segundos aproximadamente y el llenado completo de la tolva aproximadamente unos 6 minutos.



Fuente: Antonio Zotti R. y CIA. S.A.

Figura 3-12. Operador de carguío

Tabla 3-11. Resumen de los factores de riesgo en operador de carguío

Factores de Riesgo (FR)	FR	Condiciones observadas que favorecen el riesgo
<b>Movimiento repetitivo:</b> -El ciclo de trabajo o la secuencia de movimientos son repetidos 2 veces por minuto, o por más del 50% del tiempo de la duración de la tarea.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alta precisión de trabajo / Mucho trabajo para las horas de trabajo.</li> <li>• Alta carga mental por la concentración o atención.</li> <li>• Ritmo de trabajo impuesto por la máquina u otras personas.</li> <li>• Ritmo definido para la producción o remuneración por cantidad producida</li> </ul>
<b>Postura y movimiento:</b> -Alternancia de la postura de la mano con la palma hacia arriba y la palma hacia abajo, utilizando agarre.		
<b>Fuerza:</b> -Se usan controles donde la fuerza que ocupa el trabajador se observa y se percibe por el trabajador como importante.		
<b>Tiempo de recuperación o descanso:</b>		
Riesgo global de la tarea: <b>Riesgo alto</b>		

Fuente: Antonio Zotti y CIA. S.A.

3.1.12. Descripción de la tarea: Alimentación de la planta de chancado "operador cargador frontal"

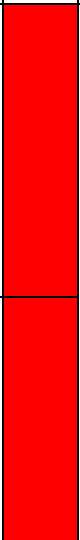
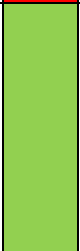
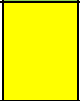
El operador realiza la alimentación de la planta de chancado con mineral de cuarzo (segunda). La tarea comienza cuando el operario realiza el llenado del balde en la zona de acopio, luego eleva el brazo y retrocede con el cargador frontal para poder girar y llegar al buzón de la planta de chancado y realizar la descarga del material como se observa en la imagen 3-13, una vez alimentado el buzón el operario vuelve a la zona de acopio a realizar el llenado del balde para seguir con la alimentación de la planta de chancado. El ciclo de la tarea tiene una duración promedio de un minuto treinta segundos a dos minutos.



Fuente: Antonio Zotti R. y CIA. S.A.

Figura 3-13. Operador de carguío planta de chancado

Tabla 3-12. Resumen de los factores de riesgo en operador de carguío planta de chancado

Factores de Riesgo (FR)	FR	Condiciones observadas que favorecen el riesgo
<b>Movimiento repetitivo:</b> -El ciclo de trabajo o la secuencia de movimientos son repetidos 2 veces por minuto, o por más del 50% del tiempo de la duración de la tarea.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alta precisión de trabajo / Mucho trabajo para las horas de trabajo.</li> <li>• Alta carga mental por la concentración o atención.</li> <li>• Ritmo de trabajo impuesto por la máquina u otras personas.</li> <li>• Ritmo definido para la producción o remuneración por cantidad producida</li> </ul>
<b>Postura y movimiento:</b> -Alternancia de la postura de la mano con la palma hacia arriba y la palma hacia abajo, utilizando agarre.		
<b>Fuerza:</b> -Se usan controles donde la fuerza que ocupa el trabajador se observa y se percibe por el trabajador como importante.		
<b>Tiempo de recuperación o descanso:</b>		
Riesgo global de la tarea: <b>Riesgo alto</b>		

Fuente: Antonio Zotti y CIA. S.A.

### 3.1.13. Descripción de la tarea: Encarpado de camiones

El personal designado para el encarpado de camiones es el responsable de asegurar que la carga este en buenas condiciones para el transporte del producto a los diferentes clientes de la empresa. La tarea comienza cuando el camión con la carga se posiciona en la zona de encarpado, el trabajador sube por la escala, utiliza sus implementos de seguridad los cuales son; un arnés de 3 puntas para subir hasta la tolva del camión, para acomodar la carpa sobre el material y una vez acomodada el trabajador desciende de la plataforma para enganchar la carpa en la estructura de la tolva como se observa en la imagen 3-14. La duración del encarpado es de aproximadamente 10 minutos.



Fuente: Antonio Zotti R. y CIA. S.A.

Figura 3-14. Operador encarpado camión

Tabla 3-13. Resumen de los factores de riesgo en operador encarpado camión

Factores de Riesgo (FR)	FR	Condiciones observadas que favorecen el riesgo
<b>Movimiento repetitivo:</b> -El ciclo de trabajo o la secuencia de movimientos son repetidos 2 veces por minuto, o por más del 50% del tiempo de la duración de la tarea.		<ul style="list-style-type: none"> <li>Ritmo de trabajo impuesto por la máquina u otras personas.</li> </ul>
<b>Postura y movimiento:</b> -Alternancia de la postura de la mano con la palma hacia arriba y la palma hacia abajo, utilizando agarre.		
<b>Fuerza:</b> -Se usan controles donde la fuerza que ocupa el trabajador se observa y se percibe por el trabajador como importante.		
<b>Tiempo de recuperación o descanso:</b>		
Riesgo global de la tarea: <b>Riesgo Medio</b>		

Fuente: Antonio Zotti y CIA. S.A.

### 3.1.14. Descripción de la tarea: Operador planta de repaso

El operador de la planta de repaso tiene como función mantener la planta en buenas condiciones, ejecutando las labores de limpieza y el orden. A la vez se encarga del escobillado de las mallas el cual tiene una duración de 5 min por ciclo y se efectúa cada 30 minutos.



Fuente: Antonio Zotti R. y CIA. S.A.

Figura 3-15. Operador de planta de repaso

Tabla 3-14. Resumen de los factores de riesgo en operador de planta de repaso

Factores de Riesgo (FR)	FR	Condiciones observadas que favorecen el riesgo
<b>Movimiento repetitivo:</b> -El ciclo de trabajo o la secuencia de movimientos son repetidos 2 veces por minuto, o por más del 50% del tiempo de la duración de la tarea.		<ul style="list-style-type: none"><li>• Se realizan movimientos bruscos o repentinos para levantar objetos o manipular herramientas.</li><li>• Se martillea utilizan herramientas de impacto.</li><li>• Ritmo de trabajo impuesto por la máquina u otras personas.</li></ul>

Fuente: Antonio Zotti y CIA. S.A.

Tabla 3-14. Resumen de los factores de riesgo en operador de planta de repaso  
(Continuación)

Factores de Riesgo (FR)	FR	Condiciones observadas que favorecen el riesgo
<b>Postura y movimiento:</b> -Alternancia de la postura de la mano con la palma hacia arriba y la palma hacia abajo, utilizando agarre.		
<b>Fuerza:</b> -Se usan controles donde la fuerza que ocupa el trabajador se observa y se percibe por el trabajador como importante.		
<b>Tiempo de recuperación o descanso:</b>		
Riesgo global de la tarea: <b>Riesgo Medio</b>		

Fuente: Antonio Zotti y CIA. S.A.

3.1.15. Descripción de la tarea: Alimentación planta de repaso "operador cargador frontal"

El operador de cargador frontal realiza la alimentación de la planta de repaso con mineral obtenido de la planta de chancado. La tarea comienza cuando el operario realiza el llenado del balde en la zona de acopio como se observa en la figura 3-16, luego eleva el brazo y retrocede con el cargador frontal para poder girar y llegar al buzón de la planta de repaso y realizar la descarga del material como se observa en la figura 3-16. Esta tarea tiene una duración de 4 minutos, una vez alimentado el buzón el operario vuelve a la zona de acopio a realizar el llenado del balde para seguir con la alimentación de la planta de Repaso.



Fuente: Antonio Zotti R. y CIA. S.A.

Figura 3-16. Operador de cargador frontal

Tabla 3-15. Resumen de los factores de riesgo en operador de cargador frontal

Factores de Riesgo (FR)	FR	Condiciones observadas que favorecen el riesgo
<b>Movimiento repetitivo:</b> -El ciclo de trabajo o la secuencia de movimientos son repetidos 2 veces por minuto, o por más del 50% del tiempo de la duración de la tarea.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alta precisión de trabajo / Mucho trabajo para las horas de trabajo.</li> <li>• Alta carga mental por la concentración o atención.</li> <li>• Ritmo de trabajo impuesto por la máquina u otras personas.</li> <li>• Ritmo definido para la producción o remuneración por cantidad producida</li> </ul>
<b>Postura y movimiento:</b> -Alternancia de la postura de la mano con la palma hacia arriba y la palma hacia abajo, utilizando agarre.		
<b>Fuerza:</b> -Se usan controles donde la fuerza que ocupa el trabajador se observa y se percibe por el trabajador como importante.		
<b>Tiempo de recuperación o descanso:</b>		
Riesgo global de la tarea: <b>Riesgo alto</b>		

Fuente: Antonio Zotti y CIA. S.A.

### 3.1.16. Resumen de las tareas expuestas a TMERT-EESS

En la Figura 3-17 se puede apreciar un resumen de las 16 tareas expuestas a TMERT-EESS

Área	Puesto de Trabajo	Tarea	Descripción
Mina San José	Minero	Selección del Material	Los mineros realizan la selección de material de forma manual, verificando su calidad que posteriormente trasladan hacia el cargador frontal.
	Operador Camión	Traslado de Material	Realiza el traslado de la cantera hasta la zona de selección, planta de chancado o botaderos.
	Perforo	Operador de Equipo de Perforación.	Esta operación se realiza con equipos de perforación denominado trackDrill con la cual se realizan los pozos de producción de la Mina San José.
	Operador Excavadora	Carguío de camiones.	Realiza el carguío a los camiones con mineral o esteril. Esto dependerá en la ubicación que se encuentre dentro de la Mina San José.
	Operador Cargador Frontal	Carguío de mineral a camiones.	Realiza el carguío a los camiones con mineral de primera calidad para ser trasladado a las plantas.
Taller de Mantenición	Mecánico	Mecánico de Maquinaria.	Realiza el mantenimiento preventivo y correctivo de los camiones, excavadora y cargador frontal.
	Soldador	Operaciones de soldadura.	Realiza la confección de las estructuras metálicas para la fabricación y mantención de las plantas, además de la reparación de estructuras.
Planta de Molienda	Operador Ensacado	Operario ensacado de saco de 40 Kg	Se ejecuta con una traspaleta la cual transporta los maxis para retirarlos del lugar de envasado mediante una grúa horquilla.
		Operario ensacado de Maxisaco de 1000 Kg	Se realiza el posicionamiento del saco en la zona de ensacado para ser llenado, en la cual se deben llenar 40 sacos para ser acopiados en pallets y ser trasladados por la grúa horquilla.
	Operador Grúa Hoquilla	Acopio de palet de 1600 kg	Realiza el retiro de los pallets con los sacos de 40 kg y los maxi sacos de 1000 kg de la zona de ensacado correspondiente una vez retirados desde esta zona son trasladados y acopiados en la bodega de productos terminados.
		Acopio de Maxisaco de 1000 Kg	
Planta de Repaso	Operador Cargador Frontal	Alimentación de planta de repaso.	Realiza la alimentación de la planta de repaso con mineral obtenido de la planta de chancado.
	Operario Mantenimiento	Operador planta de repaso	Mantiene la planta en buenas condiciones, ejecutando las labores de limpieza y el orden.
Planta de Chancado	Operador Cargador Frontal	Alimentación planta de Chancado.	Realiza la alimentación de la planta de chancado con mineral de cuarzo (segunda).
		Carga de material a camiones.	Realiza el carguío a los camiones con mineral de segunda que se obtiene de la planta de chancado, para ser trasladado a las fundiciones.
	Encarpador	Encarpado de los camiones	Es el responsable de asegurar que la carga este en buenas condiciones para el transporte del producto a los diferentes clientes de la empresa.

Fuente: Antonio Zotti R. y CIA. S.A.

Figura 3-17. Resumen de tareas expuestas a TMERT-EESS

## 3.2. ANÁLISIS DE EVALUACIONES

De las 16 tareas evaluadas 11 de estas presentan un factor de riesgo global alto mientras que las 5 restantes presentan un factor de riesgo global medio como se puede apreciar en la figura 3-18.

Tabla Resumen FR			
Área	Puesto de Trabajo	Tarea	Factor de Riesgo Global
Mina San José	Minero	Selección del Material	Alto
	Operador Camión	Traslado de Material	Medio
	Perforo	Operador de Equipo de Perforación.	Alto
	Operador Excavadora	Carguío de camiones.	Alto
	Operador Cargador Frontal	Carguío de mineral a camiones.	Alto
Taller de Mantención	Mecánico	Mecánico de Maquinaria.	Medio
	Soldador	Operaciones de soldadura.	Medio
Planta de Molienda	Operador Ensacado	Operario ensacado de saco de 40 Kg	Alto
		Operario ensacado de Maxisaco de 1000 Kg	Alto
	Operador Grúa Hoquilla	Acopio de palet de 1600 kg	Alto
		Acopio de Maxisaco de 1000 Kg	Alto
Planta de Repaso	Operador Cargador Frontal	Alimentación de planta de repaso.	Alto
	Operario Mantenimiento	Operador planta de repaso	Medio
Planta de Chancado	Operador Cargador Frontal	Alimentación planta de Chancado.	Alto
		Carga de material a camiones.	Alto
	Encarpador	Encarpado de los camiones	Medio

Fuente: Antonio Zotti R. y CIA. S.A.

Figura 3-18. Resumen de factores de riesgo global.

A continuación, se puede observar en la figura 3-19, las 16 tareas evaluadas con la norma técnica TMERT-EESS con los niveles de riesgo evaluado en los diferentes factores de riesgo.

Tarea	Factor de Riesgo			
	Movimiento Repetitivo	Postura y Movimiento	Fuerza	Tiempo de recuperación
Selección del Material	Alto	Alto	Alto	Medio
Traslado de Material	Medio	Medio	Bajo	Medio
Operador de Equipo de Perforación.	Alto	Alto	Alto	Medio
Carguío de camiones.	Alto	Alto	Bajo	Medio
Carguío de mineral a camiones.	Alto	Alto	Bajo	Medio
Mecánico de Maquinaria.	Medio	Medio	Medio	Bajo
Operaciones de soldadura.	Bajo	Medio	Medio	Bajo
Operario ensacado de saco de 40 Kg	Alto	Medio	Alto	Medio
Operario ensacado de Maxisaco de 1000 Kg	Alto	Medio	Bajo	Medio
Acopio de palet de 1600 kg	Alto	Medio	Bajo	Medio
Acopio de Maxisaco de 1000 Kg	Alto	Medio	Bajo	Medio
Alimentación de planta de repaso.	Alto	Alto	Bajo	Medio
Operador planta de repaso	Bajo	Medio	Medio	Bajo
Alimentación planta de Chancado.	Alto	Alto	Bajo	Medio
Carga de material a camiones.	Alto	Alto	Bajo	Medio
Encarpado de los camiones	Medio	Medio	Bajo	Bajo

Fuente: Antonio Zotti R. y CIA. S.A.

Figura 3-19. Resumen de factores de riesgo específico.

La figura 3-19 nos permitió agrupar las tareas de acuerdo a los factores de riesgos presentes en cada uno de ellas como es el caso de las siguientes tareas que presentan factores de riesgo alto en movimiento repetitivo, postura y movimiento, con respecto al tiempo de recuperación presentan un riesgo medio y en el factor de fuerza no presentan riesgo. Estas tareas se asocian a los puestos de trabajo del cargador frontal y excavadora correspondiente a:

- carguío de camiones
- carguío de mineral a camiones
- alimentación de planta de repaso
- alimentación planta de chancado
- carga de material a camiones

Por otra parte, se agruparon las tareas que presentaron un riesgo alto en los factores de postura y movimiento, movimiento repetitivo y fuerza, en lo que corresponde al tiempo de recuperación estas presentaban un riesgo medio las cuales fueron:

- selección de material
- operador de equipo de perforación

Junto con ello se agruparon las tareas con riesgo medio en el factor de tiempo de recuperación postura y movimiento, presentando solo un riesgo alto en los movimientos repetitivos y no indicando riesgo en el factor fuerza. Dichas tareas corresponden a:

- operador ensacado de maxisaco de 1000 kg,
- acopio de palet de 1600 kg
- acopio de maxisaco de 1000kg

Por último, se agruparon las tareas que presentaron solamente un riesgo medio en fuerza, postura y movimiento ya que en el factor de movimiento repetitivo y tiempo de recuperación no indicaron un riesgo. Estas tareas fueron:

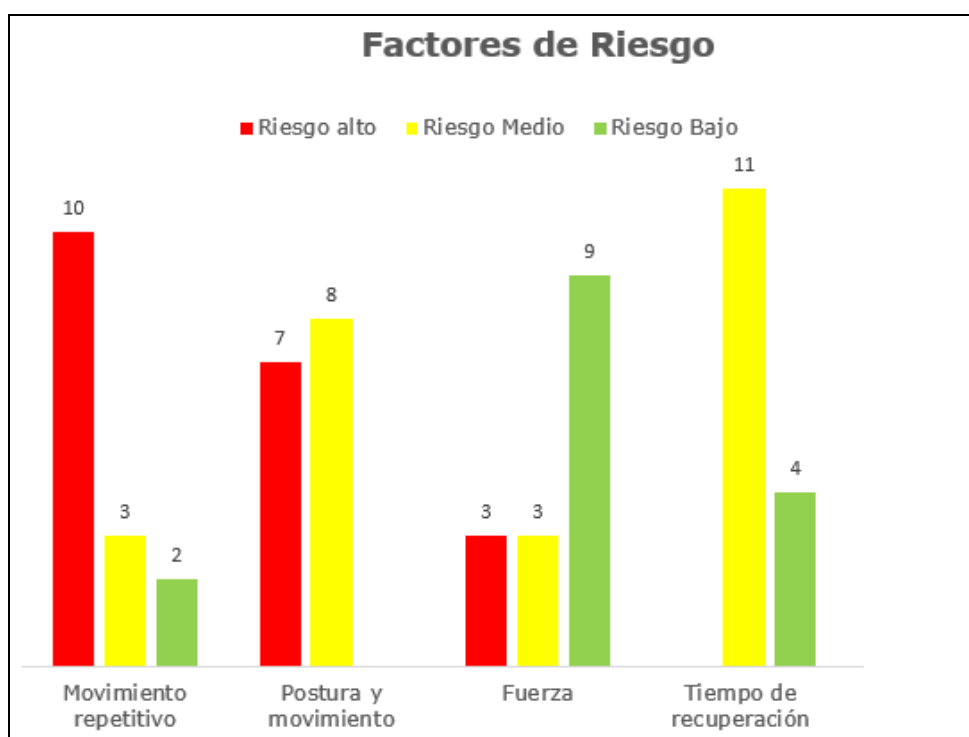
- operaciones soldadura
- operador planta de repaso

Las demás tareas no se agruparon debido a que presentaban niveles de riesgo distintos en los diferentes factores de riesgo.

Lo anterior nos permitió entregar una información mas específica a la empresa para que el tiempo y recurso utilizado se pueda focalizar de mejor manera en las diferentes tareas, permitiendo trabajar simultáneamente con las tareas

agrupadas debido a que presentan los mismos niveles de riesgos en los distintos factores ya que en una primera instancia se aplicarán medidas simples dentro de la organización.

Por otra parte, se detectó el factor de movimiento repetitivo que es aquel que tiene una mayor presencia de riesgo alto, seguido de los factores postura y movimiento y con una menor presencia se encuentra el factor fuerza, lo que nos indica que estos tres factores tienen la misma importancia al momento de realizar las correcciones dentro de la empresa.



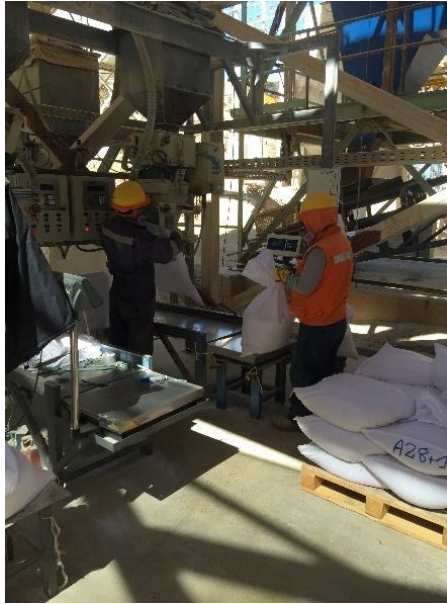
Fuente: Antonio Zotti R. y CIA. S.A.

Figura 3-20. Grafica de factores de riesgo.

Lo anterior nos permitirá tomar las directrices para el desarrollo del diseño del manual de ergonomía para la Empresa Antonio Zotti R. y CIA. S.A. en base a la Norma Técnica TMERT-EESS para disminuir los factores de riesgo. Es importante mencionar que de acuerdo a la apreciación del flujograma establecido por dicha norma en el capítulo uno, esta será aplicada hasta las correcciones de medios y métodos por lo que el manual de ergonomía estará orientado a medidas simples para que estas puedan ser aplicadas dentro de la empresa y no generar un gran costo económico adicional a la organización. Por otra parte, estas medidas simples están orientadas para que los trabajadores las puedan llevar a cabo, y de esta manera se sientan parte importante de la empresa.

A partir de la evaluación y de los datos obtenidos se realizaron algunas recomendaciones hacia la organización de las cuales tres se llevaron a cabo como es

realizar pausas activas cada dos horas, incorporar a otro trabajador en el área de ensacado como se puede observar en la figura 3-17. y por último generar una estructura que proporcionara sombra a los mineros como se puede observar en la figura 3-18.



Fuente: Antonio Zotti R. y CIA. S.A.

Figura 3-21. Operador en el área de ensacado



Fuente: Antonio Zotti R. y CIA. S.A.

Figura 3-22. Operador en el área de ensacado

**CAPÍTULO 4: DISEÑO DEL MANUAL DE ERGONOMÍA ZOTTI R. Y CIA.**  
**S.A.**

#### **4. DISEÑO DEL MANUAL DE ERGONOMÍA ZOTTI R. Y CIA. S.A.**

El desarrollo del diseño del manual de ergonomía para la Empresa Antonio Zotti R. y CIA. S.A. en base a la Norma Técnica TMERT-EESS es un instrumento de apoyo para la organización, la finalidad que tiene la realización del presente manual de ergonomía, es entregar una guía técnica a la empresa que le permita controlar la aparición de enfermedades profesionales mediante la entrega de información a los trabajadores.

Para el desarrollo del manual de ergonomía se debe considerar los siguientes elementos para la composición de este donde los elementos que lo componen deben ser sencillos para facilitar la comprensión de los trabajadores donde a continuación se mencionan los elementos del manual:

- ✓ Portada.
- ✓ Índice.
- ✓ Introducción.
- ✓ Objetivo del manual.
- ✓ Alcance.
- ✓ Antecedentes históricos.
- ✓ Marco Jurídico.
- ✓ Responsabilidades.
- ✓ Glosario de términos.
- ✓ Anatomía de Extremidades Superiores.
- ✓ Recomendaciones.
- ✓ Prueba de aprendizaje.
- ✓ Anexos

##### **4.1. DESARROLLO**

A continuación, se detallan los elementos mencionados anteriormente que forman parte del manual.

###### **4.1.1. Portada**

Los elementos de la portada son los siguientes: fotografía de la faena, nombre de la empresa, logo de la empresa, responsable de la elaboración, responsables de la revisión y autorización, nombre del manual.

#### 4.1.2. Índice

El índice en el manual le permitirá al trabajador conocer los contenidos de dicho manual además de saber el número de la página del contenido que quiere ver.

#### 4.1.3. Trastornos musculoesqueléticos un problema a la salud

En los últimos años los trastornos músculo-esqueléticos presentan importantes problemas en la salud de los trabajadores y generan ausentismo laboral, es por esto que en Chile se crea el Decreto N°4 que modifica el Decreto N° 594/99, sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo. Para esto se consideró el aumento de trabajadores que sufren patologías musculoesqueléticas en las extremidades superiores y la necesidad de disponer medidas de protección para los trabajadores de modo de prevenir la aparición de trastornos musculoesqueléticos de las extremidades superiores.

Los trastornos músculo-esqueléticos de extremidades superiores relacionados con el trabajo (TMERT), son alteraciones de los músculos y/o tendones, de los nervios periféricos o del sistema vascular, que conlleva a un diagnóstico médico de patologías musculoesqueléticas y que su origen está relacionado con los factores presentes en el puesto de trabajo o actividad realizada por el trabajador.

Es por ello que surge la necesidad del desarrollo del siguiente Manual de Ergonomía donde el término ergonomía se reconoce como una ciencia que estudia el trabajo, en relación con el entorno en que se lleva a cabo (el lugar de trabajo) y con quienes lo realizan (los trabajadores), considerando los principios de las capacidades físicas y psicológicas de las personas, para finalmente diseñar o adecuar los equipos, herramientas y ambientes de trabajo, a fin de evitar o disminuir los riesgos de daños y enfermedades, así como aumentar la eficiencia y mejorar la calidad de vida en el trabajo. En palabras más simples, la Ergonomía busca hacer que el trabajo se adapte al trabajador en lugar de obligar al trabajador a adaptarse a él, siendo el primer escalón para la obtención de una producción de calidad.

El aprovechamiento de este manual será una herramienta de ergonomía que beneficiará a los trabajadores evitando o disminuyendo los riesgos de daños y enfermedades relacionadas a TMERT-EESS.

#### 4.1.4. Objetivo del manual

El presente manual tiene como objetivo proporcionar a los trabajadores conocimientos sobre el riesgo de trastornos músculo-esqueléticos de extremidades superiores y controlar la aparición de dichas enfermedades profesionales.

#### 4.1.5. Delimitación del manual

El presente manual se aplica a todos los trabajadores expuestos a riesgos de trastornos musculoesqueléticos de extremidades superiores en la Empresa Antonio Zotti R. y CIA. S.A, ubicada en la Provincia de Choapa, Comuna de Illapel, Región de Coquimbo, Chile, durante el año 2017, considerando la participación activa de toda la organización, en particular de los gerentes, supervisores y trabajadores de las distintas áreas de la empresa Antonio Zotti Rosetti y CIA. Sociedad Anónima, sin distinción de cargos ni actividad ya sea para el personal propio, contratista y subcontratista que estén expuestos a TMERT-EESS.

#### 4.1.6. Antecedentes históricos

La Empresa Antonio Zotti R. y CIA. S.A. registra cero N° de pensionados por accidentes y enfermedades al igual que cero N° de indemnizados por accidentes y enfermedades de los periodos comprendido de 01/02/14 hasta el 30/09/16 como se puede apreciar en el certificado de tasa. Es por esto que es importante seguir con medidas preventivas para la aparición de enfermedades profesionales.

Estadística de la empresa ANTONIO ZOTTI ROSETTI Y COMPAÑIA SA	Periodo 01/10/2013	Periodo 01/10/2014	Periodo 01/10/2015
	30/09/2014	30/09/2015	30/09/2016
Total de Accidentados	4	4	3
Total de días perdidos por incapacidades temporales	28	17	15
Total de días perdidos por casos fatales	0	0	0
Total de días cargo	28	17	15
Número de trabajadores promedio	49	68	66
Tasa de Siniestralidad por Incapacidades Temporales	58.33	25.00	22.73
Tasa de siniestralidad por invalideces y muertes	0.00	0.00	0.00
Tasa de siniestralidad total	58.33	25.00	22.73
Tasa de accidentabilidad	8.33	5.88	4.55
N° de pensionados por accidentes y enfermedades	0	0	0
N° de indemnizados por accidentes y enfermedades	0	0	0
N° de accidentes fatales	0	0	0

Fuente: Antonio Zotti R. y CIA. S.A.

Figura 4-1. Registro de pensionados

#### 4.1.7. Marco jurídico

- ✓ Norma técnica de identificación y evaluación de factores de riesgo TMERT-EESS, Ministerio de salud.
- ✓ Protocolo de vigilancia para trabajadores expuestos a factores de riesgo TMERT-EESS”.
- ✓ Art. 184, Código del trabajo del ministerio del trabajo y previsión social.  
“El empleador estará obligado a tomar todas las medidas necesarias para proteger eficazmente la vida y salud de los trabajadores, manteniendo las condiciones adecuadas de higiene y seguridad en las faenas, como también los implementos necesarios para prevenir accidentes y enfermedades profesionales”.
- ✓ Art. 21, Decreto Supremo N° 40/1969 del Ministerio del trabajo y Previsión Social.  
“El empleador tiene la Obligación de Informar oportuna y convenientemente a todos sus trabajadores acerca de los riesgos que entrañan sus labores, de las medidas preventivas y de los métodos de trabajo correcto. Los riesgos son los inherentes a la actividad de cada empresa”
- ✓ Decreto Supremo N° 594/1999 “Aprueba reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo”
- ✓ Decreto Supremo N° 4/2011 “Modifica el Decreto N° 594, 1999, sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo”
- ✓ Decreto N°109 “Aprueba el reglamento para la calificación y evaluación de los accidentes del trabajo y enfermedades profesionales, de acuerdo con lo dispuesto en la Ley 16.774, de 1º de febrero de 1968, que establece el seguro social contra los riesgos para estos accidentes y enfermedades.”

#### 4.1.8. Responsabilidades

Se deben establecer los roles de los responsables del manual de ergonomía y así evitar desviaciones que se vean reflejados en la ocurrencia de trastornos músculo-esqueléticos de extremidades superiores.

- ✓ Asesor en Prevención de Riesgos.
  - Conocer a cabalidad el manual de ergonomía, así como también todos los documentos y herramientas de evaluación asociados al manual de ergonomía.

- Deberá realizar la difusión del manual de ergonomía y corroborar el aprendizaje de este por parte de los trabajadores.
- ✓ Trabajadores.
  - Cumplir con las recomendaciones establecidas por el manual de ergonomía, utilizando todas las herramientas dadas para el cuidado de su salud, promover la aplicación del manual hacia sus pares, dar aviso de cualquier condición que pueda perjudicar su salud o la de los demás trabajadores.

#### 4.1.9. Glosario de términos

Para que los trabajadores comprendan de mejor manera el manual de ergonomía se definieron los siguientes términos:

- ✓ Trastorno músculo-esquelético (TME): Es una lesión física originada por trauma acumulado, que se desarrolla gradualmente sobre un período de tiempo como resultado de repetidos esfuerzos sobre una parte específica del sistema musculo esquelético, también puede desarrollarse por un esfuerzo puntual que sobrepasa la resistencia fisiológica de los tejidos que componen el sistema músculo-esquelético.
- ✓ Extremidades superiores (EESS): Segmento corporal que comprende las estructuras anatómicas de hombro, brazo, antebrazo, codo, muñeca y mano.
- ✓ Trastorno músculo-esquelético de extremidades superiores relacionado con el trabajo (TMERT-EESS): Alteración de las unidades músculo-tendinosa, de los nervios periféricos o del sistema vascular, que conlleve a un diagnóstico médico de patología musculo esquelética y que su origen esté relacionado con los factores de riesgos presentes en el puesto de trabajo o actividad realizada por el trabajador o trabajadora.
- ✓ Tarea: Conjunto de acciones técnicas utilizadas para cumplir un objetivo dentro de un proceso productivo a la obtención de un producto determinado dentro del mismo.
- ✓ Pausa: Periodo de descanso que permite la recuperación fisiológica de los grupos musculares reclutados para la realización de las acciones técnicas dentro de las tareas laborales, y que está considerado por la organización del trabajo.
- ✓ Periodo de recuperación: Periodo de descanso que sucede a un periodo de actividades muscular que permite la recuperación fisiológica del grupo

muscular reclutado para realizar las acciones técnicas dentro de la tarea laboral, que no necesariamente está considerando en la organización del trabajo.

#### 4.1.10. Recomendaciones

Es importante mencionar que las recomendaciones están orientadas a prevenir la aparición de enfermedades profesionales un ejemplo de estas es el síndrome de túnel carpiano y síndrome del manquito rotador, estas recomendaciones son de carácter simple donde los trabajadores participaron para llevarlas a cabo, permitiendo que exista una mejor recepción debido a que ellos son partes del manual como se podrá apreciar.

Las recomendaciones simples consideran el calentamiento antes de comenzar la jornada laboral para actividad las articulaciones además de realizar los ejercicios en las pausas activas que incorporo la organización que se realizaran cada dos horas. A continuación, se apreciarán algunos de los ejercicios que recomendamos en conjunto con el asesor en prevención de la empresa Antonio Zotti R. y CIA. S.A. donde los ejercicios completos se encontrarán en el anexo 3:



Fuente: Antonio Zotti R. y CIA. S.A.

Figura 4-2. Lateralización de la cabeza (movilice el cuello hacia la izquierda y derecha)



Fuente: Antonio Zotti R. y CIA. S.A.

Figura 4-3. Movimiento de rotación hacia arriba y abajo de la cabeza (incline lentamente la cabeza hacia atrás y luego baje la barbilla hacia el pecho)



Fuente: Antonio Zotti R. y CIA. S.A.

Figura 4-4. Movimiento semicircular del cuello (movilice el cuello describiendo un semicírculo hacia adelante)

#### 4.1.11. Prueba de aprendizaje

Se realiza una prueba de aprendizaje a los trabajadores para comprobar que estos comprendieron dicho manual, además de quedar un respaldo al momento de ser fiscalizado ya que los organismos fiscalizadores exigen una herramienta que corrobore las competencias de los trabajadores. Esta prueba contará con 5 preguntas donde el trabajador deberá registrar su nombre, Rut y firma además deberá ir con el responsable de quien reviso dicha prueba además de su firma. Es importante mencionar que cada pregunta tiene un puntaje equivalente a 20 puntos donde el puntaje de aprobación se considera sobre 60 puntos.

A continuación, se presentan las siguientes preguntas del manual:

1. Mencione Dos Normativas (Marco Jurídico) que se mencionaron en el manual de ergonomía.
2. ¿Cuál es su responsabilidad respecto a al manual de ergonomía?
3. ¿Qué es un trastornó músculo-esquelético de extremidades superiores relacionado con el trabajo?
4. Nombre las partes de las extremidades superiores.
5. Nombre tres ejercicios nombrados en el manual.

Para realizar la corrección de las preguntas del manual se consideran las siguientes respuestas:

**R1:** Norma técnica de identificación y evaluación de factores de riesgo TMERT-EESS, Ministerio de salud.

Decreto Supremo N° 594/1999 "Aprueba reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo"

**R2:** Cumplir con las recomendaciones establecidas por el manual de ergonomía, utilizando todas las herramientas dadas para el cuidado de su salud, promover la aplicación del manual hacia sus pares, dar aviso de cualquier condición que pueda perjudicar su salud o la de los demás trabajadores.

**R3:** Alteración de las unidades músculo-tendinosa, de los nervios periféricos o del sistema vascular, que conlleve a un diagnóstico médico de patología musculo esquelética y que su origen esté relacionado con los factores de riesgos presentes en el puesto de trabajo o actividad realizada por el trabajador o trabajadora.

**R4:** Segmento corporal que comprende las estructuras anatómicas de hombro, brazo, antebrazo, codo, muñeca y mano.

**R5:** Movimientos semicircular del cuello, elongación de los antebrazos y rotación de tronco.

## **4.2. BIBLIOGRAFÍA**

La bibliografía utilizada para el desarrollo del manual de ergonomía consistió en gran parte en la utilizada en este trabajo de título además se vio complementada con las siguientes:

- JUNO, Janthé. Noriega, Mariano. Los trastornos musculoesqueléticos y la fatiga como indicadores de deficiencias ergonómicas y en la organización del trabajo. P. 15, 2004.
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (España). Prevención de lesiones por movimientos repetidos [en línea].  
<[http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/FichasNotasPracticas/Ficheros/np\\_efp\\_28.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/FichasNotasPracticas/Ficheros/np_efp_28.pdf)>
- Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo. Introducción a los trastornos musculoesqueléticos de origen laboral. p. 2, 2007.
- OBREGÓN, María. Fundamentos de ergonomía [en línea]. <[https://books.google.cl/books?id=chchDgAAQBAJ&pg=PA6&dq=manuales%20de%20ergonom%C3%ADa&hl=es&sa=X&redir\\_esc=y#v=onepage&q=manuales%20de%20ergonom%C3%ADa&f=false](https://books.google.cl/books?id=chchDgAAQBAJ&pg=PA6&dq=manuales%20de%20ergonom%C3%ADa&hl=es&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=manuales%20de%20ergonom%C3%ADa&f=false)>
- LUTTMANN, Alwin. Prevención de trastornos musculoesqueléticos en el lugar de trabajo.

## **4.3. ANEXOS**

En los anexos del manual de ergonomía se incorporó el Certificado de Tasa, ejercicios extremidades inferiores y corrección de Posturas como se puede apreciar en las siguientes imágenes donde en el anexo 3 se encuentran completos:

- ✓ Postura al recoger objetos.



Fuente: Antonio Zotti R. y CIA. S.A.

Figura 4-5. Postura al recoger objetos (izquierda incorrecta/derecha correcta)



Fuente: Antonio Zotti R. y CIA. S.A.

Figura 4-6. Elongación de Abductores (con las piernas separadas y con ambos brazos cargar hacia una de las piernas derecha luego cambiar a pierna izquierda)

#### 4.4. **APLICACIÓN**

Una vez terminada la elaboración del manual de ergonomía en base a la norma técnica (TMERT-EESS), se hace entrega a la empresa Antonio Zotti R. y CIA. S.A. donde su aplicación fue llevada a cabo por el asesor de prevención de riesgos, teniendo buena acogida por parte de los trabajadores como se puede apreciar en las siguientes imágenes.



Fuente: Antonio Zotti R. y CIA. S.A.

Figura 4-7. Operadores ejercitando



Fuente: Antonio Zotti R. y CIA. S.A.

Figura 4-8. Operadores ejercitando



Fuente: Antonio Zotti R. y CIA. S.A.

Figura 4-9. Operadores ejercitando

## **CONCLUSIONES**

Actualmente la empresa Antonio Zotti R. y CIA. S.A., se encuentra consciente de la importancia de la implementación de protocolos de vigilancia MINSAL los cuales permiten gestionar el riesgo y la prevención de enfermedades profesionales dentro de los procesos que se llevan a cabo en la empresa. Lo anterior se ve reflejado en el desarrollo de este trabajo de título mediante la puesta en marcha de la norma técnica de identificación y evaluación TMERT-EESS relacionadas al trabajo.

Para la correcta aplicación de la norma TMERT-EESS y una adecuada utilización de los recursos se identificaron 15 puestos de trabajo que generaban 19 tareas de las cuales en 16 se presumía la presencia de peligro por lo que se llevó a cabo una descripción de dichas tareas con una posterior evaluación.

Los resultados de esta evaluación señalaron que 10 tareas presentaron un riesgo alto correspondiente a:

- Selección de material
- Operador de equipo de perforación.
- Carguío de camiones.
- Carguío de minerales a camiones.
- Operario ensacado de maxisaco.
- Operario ensacado de 40 kg.
- Acopio de palet de 1600 kg.
- Acopio de maxisaco de 1000 kg.
- Alimentación planta de chancado.
- Carga de material a camiones.

Es importante destacar que en dichas tareas el factor de riesgo que más se presentó en las evaluaciones mediante la lista de chequeo concierne a movimientos repetitivos mientras que las otras 5 tareas presentaban un riesgo global medio y el factor de riesgo con mayor presencia fue el de postura y movimiento. Estas tareas corresponden a:

- Traslado de material.
- Mecánico de maquinaria.
- Operaciones de soldadura.
- Operador planta de repaso.
- Encarpado de camiones.

En base a estos resultados, se elaboro un manual de ergonomía que involucro la participación del asesor en prevención de riesgos y los trabajadores de la empresa, lo que permitió generar un compromiso e interés por parte del personal. Durante este proceso el trabajador que participo en los ejercicios para la toma de fotografía expresó que sentía una diferencia positiva cuando llevaba a cabo los ejercicios de calentamiento y elongación, mostrando entusiasmo y compromiso para seguir realizándolos durante su jornada laboral.

El manual de ergonomía contemplo medidas simples que pudiesen ser realizadas de manera sencilla por parte de los trabajadores como realizar un calentamiento de las articulaciones antes de comenzar su jornada laboral y en las pausas activas establecidas por la organización llevar a cabo los ejercicios indicados en el manual, y por otra parte considerar las recomendaciones de corrección de posturas. Además, se realizaron recomendaciones a la organización como generar mayor rotación en los puestos de trabajo, incorporar trabajadores al proceso de ensacado, entre otras mejoras permitiendo la posibilidad de disminuir los niveles de riesgo y promover un bienestar físico, mental y social al trabajador.

El beneficio obtenido por parte de la empresa Antonio Zotti R. y CIA. S.A. es que a partir de las recomendaciones aplicadas podrán realizar la reevaluación de las tareas como establece la norma técnica de identificación y evaluación TMERT-EESS relacionadas al trabajo para saber si es necesaria la intervención de un ergónomo dentro de la empresa.

El desarrollo de este trabajo de título permitió realizar la aplicación práctica de una normativa dentro de una organización permitiendo generar recomendaciones que se pudieron llevar a cabo por la empresa Antonio Zotti R. y CIA. S.A.

### **RECOMENDACIONES**

Para una mejora continua se recomienda a la empresa Antonio Zotti R. y CIA. S.A.:

- ✓ Definir un cronograma de reuniones, con el objetivo de planificar nuevas actividades para observar mejoras en las actividades ejecutadas dentro de las diferentes áreas de la empresa.
- ✓ Impulsar la cultura preventiva dentro de la empresa Antonio Zotti R. y CIA. S.A.
- ✓ Realizar un seguimiento a las tareas evaluadas con la norma técnica sin despreocupar el seguimiento de los demás protocolos de vigilancia (PREXOR, PLANESI, radiación UV, riesgo psicosocial).
- ✓ Asignar funciones, responsabilidades de seguimiento y control sobre los protocolos de vigilancia.
- ✓ Realizar las evaluaciones con la norma técnica TMERT-EESS a los nuevos puestos de trabajo que se vayan generando en el transcurso del tiempo.

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. MILLER, Peta. MCATMANEY, Lynn. Work-Related Musculoskeletal Disease in Australia. Musculoskeletal Disorders Abstracts. Pag 56, 2006.
2. XUE, Liu. RHODA, Kuziez. KEE-HEAN, Ong. Ergonomic Assesment of Computer Workstations for Student Employees and Faculty Members at Saint Louis University School of Public Health. Ergonomic Abstracts. p. 16.
3. DÍAZ Hernandez, José, PINO Saavedra, Guido y LÓPEZ Tamayo, Rodrigo. Manual trastornos musculo-esqueléticos [en línea]. <[http://www.campusprevencionisl.cl/contenido/vigilancia/3.Protocolo\\_Tmert-EESS.pdf](http://www.campusprevencionisl.cl/contenido/vigilancia/3.Protocolo_Tmert-EESS.pdf)>.[consulta: 19 de agosto 2016].
4. DECRETO 4/11: modifica el decreto N°594, sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo. Diario oficial de la República de Chile, Santiago. 1-3 p.
5. GOMES, José. The Role of Ergonomics in Changing Working Conditions: Perspectives in Latin America. Ergonomic Abstracts. p. 4, 2014.
6. La salud y la seguridad en el trabajo: colección de módulos. La ergonomía. [en línea]. Oficina internacional del trabajo. <[http://training.itcilo.it/actrav\\_cdrom2/es/osh/ergo/ergoa.htm](http://training.itcilo.it/actrav_cdrom2/es/osh/ergo/ergoa.htm)>.[consulta: 26 de noviembre 2016].
7. BERNARD, Bruce. Musculoskeletal Disorders and Workplace Factors. Musculoskeletal Disorders Abstracts. Pag 590, 1997.
8. Ministerio del trabajo y previsión social. Código del Trabajo, Santiago, Chile: 2002.
9. Ministerio de Salud (Chile). Protocolo de vigilancia para trabajadores expuestos a factores de riesgo de trastornos musculo esqueléticos de extremidades superiores relacionados con el trabajo. Santiago, Chile: 2012. 1- 43 p.
10. ARAYA Díaz, Gonzalo. Plan ergonomía 2011: hacia la excelencia de los procesos [Word]. Salamanca, Chile: Minera Los Pelambres. 14 p.
11. Manual del trabajador. Capacitación para la prevención de disfunciones músculo-esqueléticas miembros superiores [en línea]. Mutual de seguridad. <[https://www.mutual.cl/LinkClick.aspx?fileticket=eVy4a0G0G\\_c%3d&tabid=574&mid=2306](https://www.mutual.cl/LinkClick.aspx?fileticket=eVy4a0G0G_c%3d&tabid=574&mid=2306)>. [consulta: 19 de agosto 2016].
12. CÁRDENAS, Manuel Lucas. Reflexiones para la práctica de las evaluaciones ergonómicas y psicosociales [en línea]. <<https://www.fraternidad.com/es-ES/download/reflexiones-para-la-practica-de-las-evaluaciones-ergonomicas-y-psicosociales>>.[consulta: 24 de octubre 2017].

13. Manual del trabajador. Capacitación para la prevención de disfunciones músculo-esqueléticas columna [en línea]. Mutual de seguridad. <<https://www.mutual.cl/LinkClick.aspx?fileticket=c2gVt9wHe3U%3d&tabid=574&mid=2306>>. [consulta: 9 de septiembre 2016].
14. Informe anual, estadísticas de seguridad social [en línea]. Superintendencia de seguridad social. 2015.
15. <[http://www.suceso.cl/wp-content/uploads/2015/01/Estad%C3%Adsticas-de-Seguridad\\_Social-2015.pdf](http://www.suceso.cl/wp-content/uploads/2015/01/Estad%C3%Adsticas-de-Seguridad_Social-2015.pdf)>. [consulta: 9 de septiembre 2016].
16. SINERCO. Buenas prácticas para el diseño ergonómico de puestos de trabajo en el sector metal [en línea]. <[http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Contenidos/Buenas%20practic/Nacional/BP\\_ErgonomiaTME\\_UGTmetal.pdf](http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Contenidos/Buenas%20practic/Nacional/BP_ErgonomiaTME_UGTmetal.pdf)>. [consulta: 14 de octubre 2016].
17. Trastornos musculo-esqueléticos de extremidades superiores [en línea]. 2014. <[https://www.achs.cl/portal/Empresas/DocumentosMinsal/7-%20Trabajo%20Repetitivo%20\(TMERT\)/4-%20Herramientas/Manual%20de%20prevención%20de%20Trastornos%20Musculosqueléticos%20de%20Extremidad%20Superior.pdf](https://www.achs.cl/portal/Empresas/DocumentosMinsal/7-%20Trabajo%20Repetitivo%20(TMERT)/4-%20Herramientas/Manual%20de%20prevención%20de%20Trastornos%20Musculosqueléticos%20de%20Extremidad%20Superior.pdf)>. [consulta: 14 de octubre 2016].
18. COMISIONES OBRERAS DE CASTILLA Y LEÓN. Manual de trastornos musculo-esqueléticos. [en línea]. Edita: Secretaría de salud laboral CC.OO. Castilla y León. <[https://bibliotecadigital.jcyl.es/i18n/catalogo\\_imagenes/grupo.cmd?path=10121646](https://bibliotecadigital.jcyl.es/i18n/catalogo_imagenes/grupo.cmd?path=10121646)> [consulta: 11 de noviembre 2016].
19. ZÚÑIGA B., Luis. Trastornos musculo-esqueléticos relacionados al trabajo [diapositiva]. Viña del Mar, Chile: Universidad Técnica Federico Santa María. 62 diapositivas.
20. CLIPPINGER, Karen. El sistema esquelético y sus movimientos [en línea]. Editorial Paidotribo. Cap 1, 1-32 p. <<http://paidotribo.com/pdfs/1085/1085.i.pdf>> [consulta: 11 de noviembre 2016].
21. Ministerio de Salud (Chile). Norma técnica de identificación y evaluación de factores de riesgo de trastornos musculo-esqueléticos relacionados al trabajo (TMERT). 2012. 1 -44 p.
22. LEY 16.744: establece normas sobre accidentes del trabajo y enfermedades profesionales. Diario oficial de la República de Chile, Santiago, 23 de enero de 1968.
23. DECRETO SUPREMO N° 594/99: sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo. Diario oficial de la República de Chile, Santiago, 15 de septiembre de 1999. 42-43 p.
24. DE MONTMOLLIN, Maurice. Introducción a la ergonomía: Los sistemas hombre-máquinas. México: Noriega editores, 1999. ISBN 9681849329.
25. LEÓN Cruz, Gabriela Paz. Evaluación ergonómica de puestos de trabajos en base a la norma técnica de identificación y evaluación de factores de riesgo de trastornos musculo-esqueléticos relacionados al trabajo (TMERT) en

maestranza. Memoria (Ingeniero Ejec. En Prevención de Riesgos) Viña del Mar, Chile: UTFSM. Sede Viña del Mar, 2014. 52 h.

26. GAMBOA Henríquez, Alejandra Nicol. Evaluación del puesto de trabajo sobre manejo manual de cerámicas en operaciones de Sodimac Constructos S.A. Memoria (Técnico Universitario en Prevención de Riesgos) Viña del Mar, Chile: UTFSM. Sede Viña del Mar, 2013. 61h.
27. ALVAREZ Arias, Manuel. Evaluación de puestos de trabajo basado en la guía técnica para la evaluación y control de riesgos asociados al manejo manual de cargas en la Empresa Ignisterra S.A. Memoria (Ingeniero Ejec. En Prevención de Riesgos) Viña del Mar, Chile: UTFSM. Sede Viña del Mar, 2012. 95 h.
28. MORALES, Juan. Musculoskeletal disorders among recyclers working in Metropolitan Lima. Disorders Abstracts. p. 7, 2016.
29. RODRIGUEZ, Yordán. Ergonomic improvements. Good effects for the organization. Ergonomic Abstracts. p. 10, 2013.
30. CARDOSO, Joslane. Ergonomic posture and movement analyses of supermarket checkout operators in the city of Cataguases, MG. Disorders Abstracts. p. 13, 2017.
31. GONZÁLEZ, Maria. The Learning Object and Ergonomics. Disorders Abstract. p. 3, 2015.
32. GUTIÉRREZ, Ana. Work conditions related with upper extremity-musculo-eskeletal disorders in dentist residents, Universidad del Bosque. Bogotá, D. C. (Colombia). Disorders Abstract. p. 10, 2014.

## **ANEXOS**

**ANEXO A: DIFUSIÓN DE PROTOCOLOS DE VIGILANCIA**



SOCIEDAD MINERA  
ANTONIO ZOTTI y CIA.

Illapel, 19 de Julio 2016

Señores SEREMI DE SALUD

PRESENTE

De acuerdo a lo dispuesto en el Protocolo de vigilancia para trabajadores expuestos a factores de riesgo de trastornos musculoesqueléticos de extremidades superiores relacionados con el trabajo, Capítulo III referido a la difusión:

"Esta difusión deberá quedar acreditada a través de un acta suscrita por la empresa o la institución administradora del seguro de la Ley N° 16.744 según corresponda, y todas las personas que tomaron conocimiento de este documento, el que deberá estar disponible para verificación por parte de la autoridad sanitaria regional y la inspección del trabajo correspondiente".

Se adjunta a la presente, el formato del Protocolo de vigilancia para trabajadores expuestos a factores de riesgo de trastornos musculoesqueléticos de extremidades superiores relacionados con el trabajo.

Saluda atentamente a Usted.

Ricardo E. Vega, Sánchez  
RUT: 7.762.374-1  
Ing. Prevención Riesgos  
Reg. N° OH.P-1264  
Antonio Zotti R. y CIA.  
Sociedad Minera

**Departamento de Prevención de Riesgos  
Antonio Zotti y Cia. Sociedad Anónima**





SOCIEDAD MINERA  
ANTONIO ZOTTI y CIA.

Illapel , 19 de Julio 2016

Señores INSPECCIÓN DEL TRABAJO

PRESENTE

De acuerdo a lo dispuesto en el Protocolo de vigilancia para trabajadores expuestos a factores de riesgo de trastornos musculoesqueléticos de extremidades superiores relacionados con el trabajo, Capítulo III referido a la difusión:

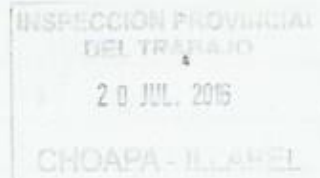
"Esta difusión deberá quedar acreditada a través de un acta suscrita por la empresa o la institución administradora del seguro de la Ley N° 16.744 según corresponda, y todas las personas que tomaron conocimiento de este documento, el que deberá estar disponible para verificación por parte de la autoridad sanitaria regional y la inspección del trabajo correspondiente".

Se adjunta a la presente, el formato del Protocolo de vigilancia para trabajadores expuestos a factores de riesgo de trastornos musculoesqueléticos de extremidades superiores relacionados con el trabajo.

Saluda atentamente a Usted.

Ricardo E. Vega Sánchez  
Rut: 17.762.374-1  
Ing. Prevención Riesgos  
Reg. N° OH 7-1264  
Antonio Zotti R. y CIA.  
Sociedad Minera

**Departamento de Prevención de Riesgos  
Antonio Zotti y Cia. Sociedad Anónima**



## ANEXO B: APLICACIÓN LISTA DE CHEQUEO MINSAL

### LISTA DE CHEQUEO INICIAL.

PASO I.- MOVIMIENTOS REPETITIVOS

### Selección de Material

#### Mineros

**ANEXO II.- LISTA DE CHEQUEO.**

Posibles factores de riesgo a considerar			Evaluación preliminar del riesgo	
<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>Condición Observada</b>		
<b>X</b>		El ciclo de trabajo o la secuencia de movimientos son repetidos dos veces por minuto o por más del 50% de la duración de la tarea.	<b>Verde</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Movimiento repetitivo sin otros factores de riesgo combinados, por no más de 3 horas totales en una jornada laboral normal, y no más de una hora de trabajo sin pausa de descanso</li> </ul>
<b>X</b>		Se repiten movimientos casi idénticos de dedos, manos y antebrazo por algunos segundos	<b>Amarillo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Condición no descrita y que pudiera estar entre la condición verde y rojo.</li> </ul>
<b>X</b>		Existe uso intenso de dedos, mano o muñeca.	<b>Rojo</b> <b>X</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se encuentra repetitividad sin otros factores asociados, por más de 4 * horas totales, en una jornada laboral normal.</li> </ul>
<b>X</b>		Se repiten movimientos de brazo- hombro de manera continua o con pocas pausas.		

✓ Si todas las respuestas son NO, no existe riesgo por movimiento repetitivo en la tarea elegida para evaluar. Continúe evaluando paso 2.

✓ Si una o más de las respuestas es SI, la actividad puede entrañar riesgo para la salud del trabajador por movimiento repetitivo y deben ser identificadas marcando la condición que se asemeja a la observada en la tarea real según lo indicado en las columnas a la derecha. Luego, siga al paso 2.

**\*Horas totales: significa la sumatoria de todos los periodos en que se realiza la tarea repetitiva**


### PASO II: POSTURA /MOVIMIENTO/DURACIÓN

Posibles factores de riesgo a considerar			Evaluación preliminar del riesgo	
<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>Condición Observada</b>		
<b>X</b>		Existe flexión, extensión y/o lateralización de la muñeca	<b>Verde</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pequeñas desviaciones de la posición neutra o "normal" de dedos, muñeca, codo, hombro por no más de 3 horas totales en una jornada de trabajo normal, o</li> <li>Desviaciones posturales moderadas a severas por no más de 2 horas totales por jornada laboral, y para ambas,</li> <li>Por no más 30 minutos consecutivos sin pausas de descanso .o variación de la tarea.</li> </ul>
<b>X</b>		Alternancia de la postura de la mano con la palma hacia arriba o la palma hacia abajo, utilizando agarre		
<b>X</b>		Movimientos forzados utilizando agarre con dedos mientras la muñeca es rotada, ó agarres con apertura amplia de dedos, ó manipulación de objetos.	<b>Amarillo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Condición no descrita y que pudiera estar entre la condición verde y rojo</li> </ul>
<b>X</b>		Movimientos del brazo hacia delante (flexión) o hacia el lado (abducción o separación) del cuerpo	<b>Rojo</b> <b>X</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Posturas desviadas moderada o severas de la posición neutra o "normal" de dedos, muñeca, codo, hombro por más de 3 horas totales por jornada laboral .y</li> <li>Sin pausas de descanso por más de 30 minutos consecutivos.</li> </ul> <p>(observación: desviaciones moderadas a severas se considera una desviación más allá del 50% del Rango de movimiento de la articulación)</p>

✓ Si todas las respuestas son NO, no existe riesgo postural que pudiera estar asociado a otros factores.

✓ Si una o más de las respuestas es SI, la actividad puede entrañar riesgos para la salud del trabajador por carga postural, y deben ser identificadas marcando a la derecha la condición que se asemeja a la observada en la tarea real. Luego, continúe evaluando el paso 3.

PASO III.- FUERZA

Posibles factores de riesgo a considerar			Evaluación preliminar del riesgo		
SI	NO	Condición Observada		Verde	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de fuerza de extremidad superior sin otros factores asociados por menos de 2 horas totales durante una jornada laboral normal, o</li> <li>• Uso repetido de fuerza combinado con factores posturales por no más de 1 hora por jornada laboral normal, y (en ambas)</li> <li>• Que no presenten periodos más allá de los 30 minutos consecutivos sin pausas de descanso o recuperación.</li> </ul>
X		Se levantan o sostienen herramientas, materiales u objetos que pesan más de: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 0,2 Kg usando dedos (levantamiento con uso de pinza)</li> <li>- 2 Kg usando la mano</li> </ul>		Amarillo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Condición no descrita y que pudiera estar entre la condición verde y rojo</li> </ul>
X		Se empuñan, rotan, empujan o traccionan herramientas o materiales, en donde el trabajador siente que necesita hacer fuerza.		Rojo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso repetido de fuerza sin la combinación de posturas riesgosas por más allá de 3 horas por jornada laboral normal, o</li> <li>• Uso repetido de fuerza combinado con posturas riesgosas por más de 2 horas jornada laboral normal.</li> <li>• (Estas situaciones sin que existan periodos de recuperación o variación de tarea cada treinta minutos)</li> </ul>
X		Se usan controles donde la fuerza que ocupa el trabajador se observa y se percibe por el trabajador como importante.		X	
X		Uso de la pinza de dedos donde la fuerza que ocupa el trabajador se observa y se percibe por el trabajador como importante.			

✓ Si todas las respuestas son NO, no existe riesgo por uso de fuerza asociado a otros factores.

✓ Si una o más de las respuestas es SI, la actividad puede entrañar riesgos para la salud del trabajador por uso de fuerza y deben ser identificada marcando la situación que se asemeja a la observada en las columnas a la derecha. Luego, continúe evaluando el paso 4.

PASO IV: TIEMPOS DE RECUPERACIÓN O DESCANSO

Posibles factores de riesgo a considerar			Evaluación preliminar del riesgo	
SI	NO	Condición Observada	Verde	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Por lo menos 30 minutos de tiempo para el almuerzo, y 10 minutos de descanso tanto en la mañana y tarde, y</li> <li>• No más de 1 hora de trabajo continuo sin pausa o variación de la tarea.</li> </ul>
X		Sin pausas	Amarillo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Condición no descrita y que pudiera estar entre la condición verde y rojo</li> </ul>
X		Poca variación de tareas	Rojo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menos de 30 minutos para el almuerzo, o</li> <li>• Más de 1 hora consecutiva de trabajo continuo sin pausas o variación de la tarea.</li> </ul>
X		Falta de periodos de recuperación	X	

✓ Si todas las respuestas son NO, no existe riesgo debido a falta de tiempos de recuperación y/o descanso.

✓ Si una o más de las respuestas es SI, la actividad puede entrañar riesgos para la salud del trabajador por falta de tiempos de recuperación y/o descansos.

✓ El tiempo de recuperación y descanso será considerado en la identificación y evaluación cuando al menos una de las condiciones observables en los pasos I, II y III resulten en color rojo.

FACTORES ADICIONALES Y ORGANIZACIONALES/PSICOSOCIALES

SI	NO	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	EXISTE USO FRECUENTE O CONTINUO DE HERRAMIENTAS VIBRANTES
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	EXISTE COMPRESIÓN LOCALIZADA DE ALGÓN SEGMENTO DEL CUERPO DEBIDO AL USO DE HERRAMIENTAS OTROS ARTEFACTOS
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	EXISTE EXPOSICIÓN AL FRÍO (TEMPERATURAS CERCANAS A LOS 10 GRADOS CELSIUS.
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	LOS EQUIPAMIENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL RESTRINGEN LOS MOVIMIENTOS O LAS HABILIDADES DEL LA PERSONA.
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	SE REALIZAN MOVIMIENTOS BRUSCOS O REPENTINOS PARA LEVANTAR OBJETOS O MANIPULAR HERRAMIENTAS.
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	SE REALIZAN FUERZAS DE MANERA ESTÁTICA O MANTENIDAS EN LA MISMA POSICIÓN.
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	SE REALIZA AGARRE O MANIPULACIÓN DE HERRAMIENTAS DE MANERA CONTINUA, COMO TIJERAS, PINZAS O SIMILARES.
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	SE MARTILLEA, UTILIZAN HERRAMIENTAS DE IMPACTO.
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	SE REALIZAN TRABAJOS DE PRECISIÓN CON USO SIMULTANEO DE FUERZA.

SI	NO	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	ALTA PRECISIÓN DE TRABAJO/ MUCHO TRABAJO PARA LAS HORAS DE TRABAJO BAJO CONTROL PARA ORGANIZAR LAS TAREAS
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	POCO APOYO DE COLEGAS O SUPERVISORES
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	ALTA CARGA MENTAL POR ALTA CONCENTRACIÓN O ATENCIÓN
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	REALIZA TAREAS AISLADA FÍSICAMENTE DENTRO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	RITMO DE TRABAJO IMPUESTO POR LA MAQUINA U OTRAS PERSONAS
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	RITMO DEFINIDO PARA LA PRODUCCIÓN O REMUNERACIÓN POR CANTIDAD PRODUCIDA

RESULTADOS DE LA IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN PRELIMINAR

ZONA	PASO 1	PASO 2	PASO 3	PASO 4
Verde				
Amarillo				X
Rojo	X	X	X	

**ANEXO C: MANUAL DE ERGONOMÍA EN BASE A LA NORMA TÉCNICA  
TMERT-EESS**



**ANTONIO ZOTTI R. Y CIA.**



**UNIVERSIDAD DE COSTA RICA  
EDIFICIO SAN MARÍA**

**Manual de Ergonomia “En Base a la Norma  
Tècnica TMERT-EESS ”**



**Elaborado Por: Luis Oyarzun Navarro**

**Aprobado Por : Ricardo Vega Sanchez**

## Índice

Trastornos musculoesqueléticos un problema a la salud .....	3
Objetivo del manual .....	4
Delimitación del manual.....	4
Antecedentes históricos .....	4
Marco Jurídico .....	4
Responsabilidades.....	5
Glosario de términos .....	6
Recomendaciones .....	7
Prueba de aprendizaje .....	14
Bibliografía.....	15
Anexos .....	18

### Trastornos musculoesqueléticos un problema a la salud

En los últimos años los trastornos musculoesqueléticos presentan importantes problemas en la salud de los trabajadores y generan ausentismo laboral, es por esto que en Chile se crea el Decreto N°4 que modifica el Decreto N° 594/99, sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo. Para esto se consideró el aumento de trabajadores que sufren patologías musculoesqueléticas en las extremidades superiores y la necesidad de disponer medidas de protección para los trabajadores de modo de prevenir la aparición de trastornos musculoesqueléticos de las extremidades superiores.

Los trastornos músculo-esqueléticos de extremidades superiores relacionados con el trabajo (TMERT), son alteraciones de los músculos y/o tendones, de los nervios periféricos o del sistema vascular, que conlleva a un diagnóstico médico de patologías musculoesqueléticas y que su origen está relacionado con los factores presentes en el puesto de trabajo o actividad realizada por el trabajador.

Es por ello que surge la necesidad del desarrollo del siguiente Manual de Ergonomía donde el término ergonomía se reconoce como una ciencia que estudia el trabajo en relación con el entorno en que se lleva a cabo (el lugar de trabajo) y con quienes lo realizan (los trabajadores), considerando los principios de las capacidades físicas y psicológicas de las personas, para finalmente diseñar o adecuar los equipos, herramientas y ambientes de trabajo, a fin de evitar o disminuir los riesgos de daños y enfermedades, así como aumentar la eficiencia y mejorar la calidad de vida en el trabajo. En palabras más simples, la Ergonomía busca hacer que el trabajo se adapte al trabajador en lugar de obligar al trabajador a adaptarse a él, siendo el primer escalón para la obtención de una producción de calidad.

El aprovechamiento de este manual será una herramienta de ergonomía que beneficiará a los trabajadores evitando o disminuyendo los riesgos de daños y enfermedades relacionadas a TMERT-EESS

### Objetivo del manual

El presente manual tiene como objetivo proporcionar a los trabajadores conocimientos sobre el riesgo de trastornos musculoesqueléticos de extremidades superiores y controlar la aparición de dichas enfermedades profesionales.

### Delimitación del manual

El presente manual se aplica a todos los trabajadores expuestos a riesgos de trastornos musculoesqueléticos de extremidades superiores en la Empresa Antonio Zotti R. y CIA. S.A, ubicada en la Provincia de Choapa, Comuna de Illapel, Región de Coquimbo, Chile, durante el año 2017, considerando la participación activa de toda la organización, en particular de los gerentes, supervisores y trabajadores de las distintas áreas de la empresa Antonio ZottiRosetti y CIA. Sociedad Anónima, sin distinción de cargos ni actividad ya sea para el personal propio, contratista y subcontratista que estén expuestos a TMERT-EESS.

### Antecedentes históricos

La Empresa Antonio Zotti R. y CIA. S.A. registra cero N° de pensionados por accidentes y enfermedades al igual que cero N° de indemnizados por accidentes y enfermedades entre los periodos comprendidos del 01/02/14 hasta el 30/09/16 como se puede apreciar en el certificado de tasa en el anexo N° 1. Es por esto que es importante seguir con medidas preventivas para la aparición de enfermedades profesionales.

### Marco Jurídico

- ✓ Norma técnica de identificación y evaluación de factores de riesgo TMERT-EESS, Ministerio de salud.
- ✓ Protocolo de vigilancia para trabajadores expuestos a factores de riesgo TMERT-EESS".
- ✓ Art. 184, Código del trabajo del ministerio del trabajo y previsión social."El empleador estará obligado a tomar todas las medidas necesarias para proteger eficazmente la vida y salud de los trabajadores, manteniendo las condiciones adecuadas de higiene y seguridad en las faenas, como también los implementos necesarios para prevenir accidentes y enfermedades profesionales".
- ✓ Art. 21, Decreto Supremo N° 40/1969 del Ministerio del trabajo y Previsión Social."El empleador tiene la Obligación de Informar oportuna y convenientemente a todos sus trabajadores acerca de los riesgos que entrañan sus labores, de las medidas preventivas y de los métodos de trabajo correcto. Los riesgos son los inherentes a la actividad de cada empresa"
- ✓ Decreto Supremo N° 594/1999 "Aprueba reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo"
- ✓ Decreto Supremo N° 4/2011 "Modifica el Decreto N° 594, 1999, sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo"



- ✓ Decreto N°109 "Aprueba el reglamento para la calificación y evaluación de los accidentes del trabajo y enfermedades profesionales, de acuerdo con lo dispuesto en la Ley 16.774, de 1º de febrero de 1968, que establece el seguro social contra los riesgos para estos accidentes y enfermedades."

#### Responsabilidades

- **Asesor en Prevención de Riesgos.**
  - ✓ Conocer a cabalidad el manual de ergonomía , así como también todos los documentos y herramientas de evaluación asociados al manual de ergonomía.
  - ✓ Deberá realizar la difusión del manual de ergonomía y corroborar el aprendizaje de este por parte de los trabajadores.
  - ✓
- **Trabajadores.**
  - ✓ Cumplir con las recomendaciones establecidas por el manual de ergonomía, utilizando todas las herramientas dadas para el cuidado de su salud, promover la aplicación del manual hacia sus pares, dar aviso de cualquier condición que pueda perjudicar su salud o la de los demás trabajadores.

### Glosario de términos

- ✓ **Trastorno músculo esquelético (TME):** Es una lesión física originada por trauma acumulado, que se desarrolla gradualmente sobre un período de tiempo como resultado de repetidos esfuerzos sobre una parte específica del sistema músculo esquelético, también puede desarrollarse por un esfuerzo puntual que sobrepasa la resistencia fisiológica de los tejidos que componen el sistema músculo-esquelético.
- ✓ **Extremidades superiores (EESS):** Segmento corporal que comprende las estructuras anatómicas de hombro, brazo, antebrazo, codo, muñeca y mano.
- ✓ **Trastorno músculo-esquelético de extremidades superiores relacionado con el trabajo (TMERT-EESS):** Alteración de las unidades músculo-tendinosa, de los nervios periféricos o del sistema vascular, que conlleve a un diagnóstico médico de patología músculo esquelética y que su origen esté relacionada con los factores de riesgos presentes en el puesto de trabajo o actividad realizada por el trabajador o trabajadora.
- ✓ **Tarea:** Conjunto de acciones técnicas utilizadas para cumplir un objetivo dentro de un proceso productivo a la obtención de un producto determinado dentro del mismo.
- ✓ **Pausa:** Periodo de descanso que permite la recuperación fisiológica de los grupos musculares reclutados para la realización de las acciones técnicas entro de las tareas laboral, y que está considerado por la organización del trabajo.
- ✓ **Periodo de recuperación:** Periodo de descanso que sucede a un periodo de actividades muscular que permite la recuperación fisiológica del grupo muscular reclutado para realizar las acciones técnicas dentro de la tarea laboral, que no necesariamente está considerando en la organización del trabajo.

### Recomendaciones

Antes de comenzar la jornada laboral se recomienda realizar los siguientes ejercicios para activar las articulaciones. Además estos ejercicios se deben realizar en las pausas activas que estableció la organización. Cada ejercicio se debe repetir de dos a tres veces con una duración de 15 segundos y un descanso de 10 segundos para volver a repetir el mismo ejercicio, y cuando se cambia de ejercicio se debe tomar una pausa de 30 segundos. En los anexos 2 y 3 se encontrarán ejercicios para las extremidades inferiores y correcciones de postura.

A continuación se observarán los ejercicios para las extremidades superiores:



Lateralización de la cabeza

( movlice el cuello hacia la izquierda y derecha )



Movimiento de rotación hacia arriba y debajo de la cabeza

( Incline lentamente la cabeza hacia atrás y luego baje la barbilla hacia el pecho)



Movimiento semicircular del cuello

(Movilice el cuello describiendo un semicírculo hacia adelante)



Lateralización de Tronco

(Movilice el tronco hacia ambos sentidos)



Lateralización de Tronco  
(Movilice el tronco hacia ambos sentidos)



Rotación de Hombros  
(Con los brazos extendidos realizar movimientos circular hacia delante y luego hacia atrás)



Movimiento de Hombros

(Con los brazos extendidos realizar movimientos hacia delante y luego hacia atrás)



Rotación de Tronco

( Rote el tronco hacia la izquierda y luego hacia la derecha)



Movimiento de cadera

(Realizar movimientos hacia delante con la cadera y luego hacia atrás)

(Elongué sus brazos empujando su codo, repita con su otro brazo)



Lateralización de Tronco

(Movilice el tronco hacia ambos sentidos con un brazo extendido)



Elongación de los antebrazos

(Elongué sus brazos empujando su codo, repita con su otro brazo)



Elongación del ante brazo

(Estire el brazo de forma recta con el codo extendido y doble la muñeca hacia abajo , con la otra mano presione suavemente hacia su cuerpo)



Elongación del tríceps

(Acercar un brazo hacia la cabeza por detrás, flexionando el codo. Con la ayuda de la otra mano tomar el codo y acercar el eje de la columna vertebral)



Elongación del antebrazo

(Extienda su muñeca alargando su antebrazo)

**Prueba de aprendizaje**

Nombre: \_\_\_\_\_

Rut: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_

1. Mencione Dos Normativas (Marco Jurídico) que se mencionaron en el manual de ergonomía.

\_\_\_\_\_

2. ¿Cual es su responsabilidad respecto al manual de ergonomía?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. ¿Que es un trastorno musculoesquelético de extremidades superiores relacionado con el trabajo?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Nombre las partes de las extremidades superiores.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5. Nombre tres ejercicios nombrados en el manual.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Revisado por: \_\_\_\_\_

Firma : \_\_\_\_\_

## Bibliografía


1. DÍAZ Hernandez, José, PINO Saavedra, Guido y LÓPEZ Tamayo, Rodrigo. Manual trastornos musculoesqueléticos [en línea]. <[http://www.campusprevencionisl.cl/contenido/vigilancia/3.Protocolo\\_Tmert-EESS.pdf](http://www.campusprevencionisl.cl/contenido/vigilancia/3.Protocolo_Tmert-EESS.pdf)>.[consulta: 19 de agosto 2016].
2. DECRETO 4/11: modifica el decreto N°594, sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo. Diario oficial de la República de Chile, Santiago. 1-3 p.
3. CÁRDENAS, Manuel Lucas. Reflexiones para la práctica de las evaluaciones ergonómicas y psicosociales [en línea]. <<https://www.fraternidad.com/es-ES/download/reflexiones-para-la-practica-de-las-evaluaciones-ergonomicas-y-psicosociales>>.[consulta: 24 de octubre 2017].
4. La salud y la seguridad en el trabajo: colección de modulos. La ergonomía. [en línea]. Oficina internacional del trabajo.<[http://training.itcilo.it/actrav\\_cdrom2/es/osh/ergo/ergoa.htm](http://training.itcilo.it/actrav_cdrom2/es/osh/ergo/ergoa.htm)>.[consulta: 26 de noviembre 2016].
5. Ministerio del trabajo y previsión social. Código del Trabajo, Santiago, Chile: 2002.
6. JUNO, Janthé. Noriega, Mariano. Los trastornos musculoesqueléticos y la fatiga como indicadores de deficiencias ergonómicas y en la organización del trabajo. P. 15, 2004.
7. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (España). Prevención de lesiones por movimientos repetidos [en línea].  
[http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/FichasNotasPracticas/Ficheros/np\\_efp\\_28.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/FichasNotasPracticas/Ficheros/np_efp_28.pdf)
8. Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo. Introducción a los trastornos musculoesqueléticos de origen laboral. p. 2, 2007.
9. OBREGÓN, María. Fundamentos de ergonomía [en línea]. <[https://books.google.cl/books?id=chchDgAAQBAJ&pg=PA6&dq=manuales%20de%20ergonom%C3%ADa&hl=es&sa=X&redir\\_esc=y#v=onepage&q=manuales%20de%20ergonom%C3%ADa&f=false](https://books.google.cl/books?id=chchDgAAQBAJ&pg=PA6&dq=manuales%20de%20ergonom%C3%ADa&hl=es&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=manuales%20de%20ergonom%C3%ADa&f=false)>

10. LUTTMANN, Alwin. Prevención de trastornos musculoesqueléticos en el lugar de trabajo.
11. Ministerio de Salud (Chile). Protocolo de vigilancia para trabajadores expuestos a factores de riesgo de trastornos musculoesqueléticos de extremidades superiores relacionados con el trabajo. Santiago, Chile: 2012. 1- 43 p.
12. Manual del trabajador. Capacitación para la prevención de disfunciones músculo-esqueléticas miembros superiores [en línea]. Mutual de seguridad. <[https://www.mutual.cl/LinkClick.aspx?fileticket=eVy4a0G0G\\_c%3d&tabid=574&mid=2306](https://www.mutual.cl/LinkClick.aspx?fileticket=eVy4a0G0G_c%3d&tabid=574&mid=2306)>. [consulta: 19 de agosto 2016].
13. Manual del trabajador. Capacitación para la prevención de disfunciones músculo-esqueléticas columna [en línea]. Mutual de seguridad. <<https://www.mutual.cl/LinkClick.aspx?fileticket=c2gVt9wHe3U%3d&tabid=574&mid=2306>>. [consulta: 9 de septiembre 2016].
14. Informe anual, estadísticas de seguridad social [en línea]. Superintendencia de seguridad social. 2015. <[http://www.suceso.cl/wp-content/uploads/2015/01/Estad%C3%Adsticas-de-Seguridad\\_Social-2015.pdf](http://www.suceso.cl/wp-content/uploads/2015/01/Estad%C3%Adsticas-de-Seguridad_Social-2015.pdf)>. [consulta: 9 de septiembre 2016].
15. SINERCO. Buenas prácticas para el diseño ergonómico de puestos de trabajo en el sector metal [en línea]. <[http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Contenidos/Buenas%20practicas/Nacional/BP\\_ErgonomiaTME\\_UGTmetal.pdf](http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Contenidos/Buenas%20practicas/Nacional/BP_ErgonomiaTME_UGTmetal.pdf)>. [consulta: 14 de octubre 2016].
16. CLIPPINGER, Karen. El sistema esquelético y sus movimientos [en línea]. Editorial Paidotribo. Cap 1, 1-32 p. <<http://paidotribo.com/pdfs/1085/1085.i.pdf>> [consulta: 11 de noviembre 2016].
17. Ministerio de Salud (Chile). Norma técnica de identificación y evaluación de factores de riesgo de trastornos musculoesqueléticos relacionados al trabajo (TMERT). 2012. 1 -44 p.
18. LEY 16.744: establece normas sobre accidentes del trabajo y enfermedades profesionales. Diario oficial de la República de Chile, Santiago, 23 de enero de 1968.
19. DECRETO SUPREMO N° 594/99: sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo. Diario oficial de la República de Chile, Santiago, 15 de septiembre de 1999. 42-43 p.

20. DE MONTMOLLIN, Maurice. Introducción a la ergonomía: Los sistemas hombres-máquinas. México: Noriega editores, 1999. ISBN 9681849329.
21. LEÓN Cruz, Gabriela Paz. Evaluación ergonómica de puestos de trabajos en base a la norma técnica de identificación y evaluación de factores de riesgo de trastornos musculoesqueléticos relacionados al trabajo (TMERT) en maestría. Memoria (Ingeniero Ejec. En Prevención de Riesgos) Viña del Mar, Chile: UTFSM. Sede Viña del Mar, 2014. 52 h.
22. GAMBOA Henríquez, Alejandra Nicol. Evaluación del puesto de trabajo sobre manejo manual de cerámicas en operaciones de Sodimac Constructos S.A. Memoria (Técnico Universitario en Prevención de Riesgos) Viña del Mar, Chile: UTFSM. Sede Viña del Mar, 2013. 61h.
23. ALVAREZ Arias, Manuel. Evaluación de puestos de trabajo basado en la guía técnica para la evaluación y control de riesgos asociados al manejo manual de cargas en la Empresa Ignisterra S.A. Memoria (Ingeniero Ejec. En Prevención de Riesgos) Viña del Mar, Chile: UTFSM. Sede Viña del Mar, 2012. 95 h.

## Anexos

## Anexo 1. Certificado de Tasa.

<b>Certificado de Tasas</b>			
 <p>Certificamos que la empresa ANTONIO ZOTTI ROSETTI Y COMPAÑIA SA, N° de asociada 2000508174, Rut: 81602800-0 está adherida a esta institución y registra la siguiente información estadística:</p>			
Estadística de la empresa ANTONIO ZOTTI ROSETTI Y COMPAÑIA SA	Periodo 01/10/2013 30/09/2014	Periodo 01/10/2014 30/09/2015	Periodo 01/10/2015 30/09/2016
Total de Accidentados	4	4	3
Total de días perdidos por incapacidades temporales	28	17	15
Total de días perdidos por casos fatales	0	0	0
Total de días cargo	28	17	15
Número de trabajadores promedio	49	68	66
Tasa de Siniestralidad por Incapacidades Temporales	58.33	25.00	22.73
Tasa de siniestralidad por invalideces y muertes	0.00	0.00	0.00
Tasa de siniestralidad total	58.33	25.00	22.73
Tasa de accidentabilidad	8.33	5.88	4.55
N° de pensionados por accidentes y enfermedades	0	0	0
N° de indemnizados por accidentes y enfermedades	0	0	0
N° de accidentes fatales	0	0	0

## Anexo 2. Ejercicios extremidades inferiores



Elongación de Abductores

(con las piernas separadas y con ambos brazos cargar hacia una de las piernas derecha luego cambiar a pierna izquierda)



Rotación de rodillas

(realice un movimiento circular con la articulación de la rodilla y luego cambie el sentido del movimiento)



Elongación de cuádriceps

(Tomar el pie y flexar la rodilla hacia atrás, intentar tocar el glúteo con el talón)

### Anexo 3. Posturas

Postura al recoger objetos



Postura izquierda Incorrecta / Postura derecha Correcta

Postura al pasar marchas de vehículos



Izquierda Correcta / Derecha Incorrecta