

2019

# EVALUACIÓN TMERT-EESS EMPRESA CONSTRUCTORA ICAFAL OBRA “TERRAZAS DE COCHOA”

FERNÁNDEZ TAPIA, NICOLE DENISSE

---

<https://hdl.handle.net/11673/47245>

*Repositorio Digital USM, UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA*

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

**EVALUACIÓN TMERT-EESS EMPRESA CONSTRUCTORA ICAFAL**  
**OBRA “TERRAZAS DE COCHOA”**

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

Alumno:

Srta. Nicole Denisse Fernández Tapia

Profesor Guía:

Sra. Leonor Cabello Arellano

## *AGRADECIMIENTOS*

*Agradezco a Dios por darme la fortaleza  
para poder terminar mis estudios.*

*A mi Profesora guía Sra. Leonor Cabello  
Arellano por su compromiso y dedicación a lo largo  
de todo este tiempo del desarrollo de mi tesis, la cual  
ha finalizado llenando mis expectativas.*

*Al jefe del Departamento SSOMA, el cual me  
ha brindado sus conocimientos y material necesario  
para poder llegar al fin de este estudio.*

*Y finalmente a todos mis profesores a quien le  
debo gran parte de mis conocimientos, y gracias por  
su paciencia y enseñanza.*

## *DEDICATORIA*

*Mi trabajo de título se lo dedico con todo mi amor a mis padres por ser un pilar fundamental en todo lo que soy, tanto en educación académica como de la vida y por su incondicional apoyo en todas las decisiones que he tomado en mi vida.*

*A mi pareja por su entrega incondicional hacia mi persona.*

*A mis hermanos por quererme y apoyarme siempre.*

*A mis sobrinos para que vean en mí un ejemplo a seguir.*

## RESUMEN

**Keywords:** TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICO, TMERT, NIVEL DE RIESGO, FACTORES DE RIEGOS, SALUD, CHECK LIST OCRA, ERGONOMÍA.

En el presente estudio se realizó una evaluación de los trastornos musculoesqueléticos de las extremidades superiores que afectan a los trabajadores de la empresa ICAFAL, más específicamente a la obra Terrazas de Cochoa ubicada en la región de Valparaíso, Chile. La evaluación consistió en primera instancia en la aplicación del Protocolo Vigilancia para Trastornos Musculoesqueléticos de Extremidades Superiores Relacionados con el Trabajo donde se realizó la evaluación de riesgo a través de la lista de chequeo del Ministerio de Salud, luego se realizó una segunda evaluación con el método Check List OCRA de modo de ratificación de la evaluación anterior.

Dentro de la obra Terrazas de Cochoa hay 124 trabajadores, pero la evaluación TMERT (Trastornos Musculo Esqueléticos Relacionados con el Trabajo) se realizó a 27 trabajadores que realizan actividades que involucran las extremidades superiores las cuales pueden causar un riesgo a la salud, las tareas evaluadas fueron la utilización de la alisadora de concreto, transporte de moldaje metálico, instalación y sacado de tuercas planas y picado de hormigón con herramienta metálica. La selección de estas tareas se realizó en base a los resultados obtenidos en la matriz de identificación de peligro Trastornos Musculo Esqueléticos Relacionados con el Trabajo Extremidades Superiores (TMERT-EESS) del Ministerio de Salud.

Los resultados obtenidos en la Lista de Chequeo del Ministerio de Salud fue que todas las tareas evaluadas se encontraban con un riesgo bajo por lo tanto según lo descrito en el protocolo no necesitaban medidas de control y se tendrá que evaluar la situación nuevamente el año 2021. Los resultados del método Check List OCRA fueron que 3 de las 4 tareas evaluadas se encontraban con un riesgo inaceptable para el trabajador por lo que se necesitaban mejorar el puesto de trabajo y la realización inmediata de medidas de control e incluso supervisión médica y entrenamiento a los trabajadores expuestos.

La estimación económica total de las medidas de control propuesta para todos los trabajadores expuestos es de CLP 5.185.297 (US \$7471,49)

## INDICE

RESUMEN

SIGLAS Y/O SIMBOLOGÍAS

INTRODUCCIÓN .....	1
OBJETIVO GENERAL .....	3
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	3
FUNDAMENTACIÓN .....	4
ALCANCE.....	5
METODOLOGÍA .....	6
CAPÍTULO 1: ANTECEDENTES GENERALES DE ICAFAL INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN.....	7
1. ANTECEDENTES GENERALES .....	8
1.1. DESCRIPCION DE LA EMPRESA .....	8
1.1.1. Misión.....	11
1.1.2. Visión.....	11
1.1.3. Valores.....	12
1.1.4. Política Sistema Gestión Integrado.....	12
1.2. OBRA TERRAZAS DE COCHOA.....	13
1.2.1. Descripción de las labores realizadas por los trabajadores.....	16
CAPÍTULO 2: MARCO TEORICO, LEGAL Y NORMATIVO .....	22
2. MARCO TEÓRICO, LEGAL Y NORMATIVO .....	23
2.1. MARCO LEGAL Y NORMATIVO APLICADO AL ESTUDIO .....	23
2.1.1. Ley 16.744 (1968, Ministerio de trabajo y previsión social; subsecretaris de previsión social): establece normas sobre accidentes del trabajo y enfermedades profesionales .....	23
2.1.2. D.S. 109 (1968, Ministerio del trabajo y previsión social): aprueba reglamento para la calificacion y evaluacion de los accidentes del trabajo y enfermedades profesionales. ....	25

2.1.3.	D.S. 101 (1958, Ministerio del trabajo y previsión social): aprueba reglamento para la aplicación de la ley n° 16.744, que establece normas sobre accidentes del trabajo y enfermedades profesionales. ....	26
2.1.4.	D.S. 40° (1995, Ministerio del trabajo y prevision social): aprueba reglamento sobre prevencion de riesgos profesionales. ....	26
2.1.5.	D.S N° 594 (1999, Ministerio de salud): aprueba reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales basicas en los lugares de trabajo. ....	27
2.1.6.	LEY 20.949 (2016, Ministerio del trabajo y prevision social): modifica el codigo del trabajo para reducir peso máximo de cargas de manipulación manual	27
2.2.	MARCO TEÓRICO.....	28
2.2.1.	Trastornos musculoesqueléticos en el rubro de la construcción.....	29
2.3.	MÉTODOS DE EVALUACIÓN.....	31
2.3.1.	Protocolo TMERT .....	31
2.3.2.	Método check list OCRA .....	40
CAPÍTULO 3: EVALUACIÓN SEGÚN PROTOCOLO TMERT .....		60
3.	EVALUACIÓN SEGÚN PROTOCOLO TMERT.....	61
3.1.	APLICACIÓN DEL PROTOCOLO TMERT .....	61
3.2.	IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO .....	61
3.3.	APLICACIÓN PROTOCOLO TMERT-EESS .....	63
3.4.	ANÁLISIS DE RESULTADOS LISTA DE CHEQUEO TMERT.....	68
3.5.	DOCUMENTACIÓN .....	70
CAPÍTULO 4: APLICACIÓN MÉTODO CHECK LIST OCRA .....		71
4.	APLICACIÓN MÉTODO CHECK LIST OCRA .....	72
4.1.	CÁLCULO DEL TIEMPO NETO DE TRABAJO REPETITIVO (TNTR).....	73
4.2.	CÁLCULO DEL FACTOR DE RECUPERACIÓN (FR).....	73
4.3.	CÁLCULO DEL FACTOR DE FRECUENCIA (FF).....	74
4.4.	Cálculo del Factor de Fuerza (FFz).....	75
4.5.	CÁLCULO DEL FACTOR DE POSTURAS Y MOVIMIENTOS (FP).....	75
4.6.	CÁLCULO DEL FACTOR DE RIESGOS ADICIONALES (FC).....	76
4.7.	CÁLCULO DEL MULTIPLICADOR DE DURACIÓN (MD).....	77

4.8.	DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO .....	77
	CAPÍTULO 5: MEDIDAS DE CONTROL. ....	80
5.	MEDIDAS DE CONTROL .....	81
5.1.	MEDIDAS TÉCNICAS .....	81
5.1.1.	Compra de Guantes antivibración .....	81
5.1.2.	Martillo de demolición de concreto y carrito para su transporte .....	82
5.1.3.	Compra de banca .....	84
5.2.	MEDIDAS ADMINISTRATIVAS.....	85
5.2.1.	Contar con un programa regular de revisión y mantenimiento de herramientas.           85	
5.2.2.	Capacitar al personal .....	85
5.2.3.	Implementación de pausas activas.....	87
5.3.	ESTIMACIÓN ECONÓMICA ANUAL.....	88
	CONCLUSIONES .....	90
	BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES DE LA INFORMACIÓN .....	91
	ANEXOS. ....	93
	ANEXO A: GLOSARIO TÉCNICO .....	94
	ANEXO B: IDENTIFICACION DE PELIGRO TMERT-EESS/MINSAL.....	98
	ANEXO C: FICHA DE DATOS GENERALES .....	99
	ANEXO D: IMPLEMENTACIÓN DE LA NORMA TÉCNICA DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE FACTORES DE RIESGO PARA TMERT-EESS, MINSAL..	100
	ANEXO E: NÓMINA DE TRABAJADORES EXPUESTOS A TMERT-EESS.....	101
	ANEXO F: PROGRAMA REGULAR DE REVISION Y MANTENIMIENTO DE HERRAMIENTAS. ....	102

## **ÍNDICE DE FIGURAS**

Figura 1-1 Fotografía panorámica obra “Terrazas de Cochoa” .....	13
Figura 1-2 Fotografía en picada obra “Terrazas de Cochoa” .....	14
Figura 2-1 Lista de Chequeo del MINSAL - Movimientos repetitivos (Son tablas).....	36
Figura 2-2 Lista de Chequeo del MINSAL - Postura y movimiento .....	36
Figura 2-3 Lista de Chequeo del MINSAL - Fuerza.....	37
Figura 2-4 Lista de Chequeo del MINSAL - Tiempo de recuperación o descanso .....	37
Figura 2-5 Lista de Chequeo del MINSAL - Factores adicionales.....	38
Figura 2-6 Lista de Chequeo del MINSAL - Factores organizacionales/ psicosociales..	38
Figura 2-7 Evaluación global de la tarea.....	39
Figura 5-1 Guantes antivibración para jornales picadores .....	82
Figura 5-2 Martillo Demoledor HILTI TE 2000-AVR 230V .....	83
Figura 5-3 TROLLEY TE 2000-AVR .....	83
Figura 0-1 Banca o Piso de dos Peldaños .....	84

## **ÍNDICE DE DIAGRAMAS**

Diagrama 1-1 hitos más importantes de ICAFAL .....	11
Diagrama 1-2 Organigrama de la obra “Terrazas de Cochoa” .....	15
Diagrama 2-1 Etapas para la implementación del protocolo .....	31
Diagrama 5-1 Estimación Económica de Medidas de control y presión anual.....	89

## **ÍNDICE DE GRÁFICOS**

Gráfico 3-1 Resultados Movimiento Repetitivo, Postura y Movimiento y Fuerza. ....	69
Gráfico 3-2 Resultados Factores Adicionales, Organizacionales y Psicosociales.....	70

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2-1 Matriz Legal.....	28
Tabla 2-2 Identificación de peligro TMERT-EESS.....	33
Tabla 2-3 Criterios de Colores para la evaluación de riesgo de la lista de chequeo del MINSAL .....	34
Tabla 2-4 Datos de la empresa/ institución/ servicio .....	35
Tabla 2-5 Métodos de evaluación para factores de riesgos asociados con movimientos repetitivos.....	41
Tabla 2-6 Métodos de evaluación para factores de riesgos asociados con movimientos repetitivos. (Continuación).....	42
Tabla 2-7 Métodos de evaluación para factores de riesgos asociados con movimientos repetitivos. (Continuación).....	43
Tabla 2-8 Métodos de evaluación para factores de riesgos asociados con movimientos repetitivos. (Continuación).....	44
Tabla 2-9 Puntuación del Factor de recuperación.....	48
Tabla 2-10 Puntuación de acciones técnicas dinámicas (ATD).....	49
Tabla 2-11 Puntuación de acciones técnicas dinámicas (ATD). (Continuación).....	50
Tabla 2-12 Puntuación de acciones técnicas estáticas (ATE).....	50
Tabla 2-13 Puntuación de las acciones que requieren esfuerzo.....	52
Tabla 2-14 . Puntuación del hombro (PHo) .....	54
Tabla 2-15 Puntuación del codo (PCo).....	54
Tabla 2-16 Puntuación de la muñeca (PMu).....	55
Tabla 2-17 Puntuación de la mano (PMa).....	55
Tabla 2-18 Puntuación de movimientos estereotipados (PEs).....	55
Tabla 2-19 Factores socio-organizativos (Fso).....	57
Tabla 2-20 Factores físico-mecánico (Ffm).....	57
Tabla 2-21 Multiplicador de duración (MD) .....	58
Tabla 2-22 Nivel del Riesgo, Acción Recomendada e Índice Check List OCRA.....	59
Tabla 3-1 Tareas con riesgo ergonómico en la extremidad superior .....	62
Tabla 3-2 Aplicación de la lista de Chequeo del MINSAL a tareas evaluadas. ....	63
Tabla 3-3 Aplicación de la lista de Chequeo del MINSAL a tareas evaluadas. (Continuación).....	64
Tabla 3-4 Datos de la empresa para la tarea de utilización de alisadora de concreto .....	65
Tabla 3-5 Datos de la empresa para la tarea de utilización de picado de desbaste. ....	65
Tabla 3-6 Datos de la empresa para la tarea Transporte de moldaje metálico.....	65

Tabla 3-7 Datos de la empresa para la tarea Instalación y retiro de tuercas planas .....	66
Tabla 3-8 Evaluación de factores adicionales, organizacionales y psicosociales para tareas evaluadas.....	67
Tabla 3-9 Evaluación de factores adicionales, organizacionales y psicosociales para tareas evaluadas. (Continuación) .....	68
Tabla 4-1 Cálculo Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (TNTR).....	73
Tabla 4-2 Cálculo Factor de Recuperación (FR) .....	74
Tabla 4-3 Cálculo Factor de Frecuencia (FF) .....	74
Tabla 4-4 Cálculo Factor de Fuerza (FFz) .....	75
Tabla 4-5 Cálculo Factor de Postura y Movimiento (FP).....	76
Tabla 4-6 Cálculo Factor de Riesgos Adicionales (FC).....	76
Tabla 4-7 Cálculo del Multiplicador de Duración (MD) .....	77
Tabla 4-8 Tabla resumen de los factores asociados al nivel de riesgo.....	78
Tabla 4-9 Cálculo del índice del Check List OCRA y las acciones recomendadas para las tareas evaluadas.....	78
Tabla 4-10 Cálculo del índice del Check List OCRA y las acciones recomendadas para las tareas evaluada. (Continuación).....	79

### **ÍNDICE DE ECUACIONES**

Ecuación 2-1 Ecuación para determinar el valor del Índice Check List OCRA.....	46
Ecuación 2-2 Ecuación para determinar el Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo .....	47
Ecuación 2-3 Ecuación para determinar el Factor de Frecuencia .....	51
Ecuación 2-4 Ecuación para determinar el Factor de Postura y Movimiento.....	53
Ecuación 2-5 Ecuación para determinar el Factor de Riesgos Adicionales.....	56
Ecuación 4-1 Ecuación para determinar el Valor del Índice de Check List OCRA .....	72
Ecuación 5-1 Ecuación para la determinación del Costo de Capacitación para trabajadores expuestos .....	86

## SIGLAS Y/O SIMBOLOGÍAS

### SIGLAS

ACHS	:	Asociación Chilena de Seguridad.
C.CH.C	:	Cámara Chilena de la Construcción.
CPHS	:	Comité Paritario de Higiene y seguridad.
D.S	:	Decreto Supremo.
EESS	:	Extremidades Superiores.
EPP	:	Elementos de protección personal.
FONASA	:	Fondo Nacional de Salud.
ICKL	:	Índice Check List OCRA
ISAPRE	:	Instituciones de Salud Previsional.
ISO	:	International Organization for Standardization
MINSAL	:	Ministerio de Salud.
ODI	:	Obligación De Informar
OSHAS	:	Occupational Safety and Health Administration
S. A	:	Sociedad Anónima.
SEREMI	:	Secretaria Regionales Ministeriales.
SSO	:	Seguridad y Salud Ocupacional.
SSOMA	:	Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente.
TME	:	Trastornos Musculoesquelético.
TMERT	:	Trastornos Musculoesquelético Relacionado con el Trabajo.
TMERT - EESS	:	Trastornos Musculoesqueléticos de las Extremidades Superiores relacionados con el Trabajo.
TNTR	:	Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo

## SIMBOLOGÍAS

\$	:	Pesos
%	:	Porcentaje
kg	:	Kilogramo
n°	:	Número

## INTRODUCCIÓN

Los trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo son frecuentes y potencialmente discapacitantes, pero aun así prevenibles con actividad física. Sus manifestaciones son variadas y específicas, incluyendo enfermedades de los músculos, tendones, vainas tendinosas, síndromes de atrapamientos nerviosos, alteraciones articulares y neurovasculares. Estos a su vez, constituyen uno de los problemas más comunes relacionados con las enfermedades en el trabajo, y afectan a millones de trabajadores de todos los sectores productivos con un costo importante en la economía de muchos países. [1].

Los trastornos musculoesqueléticos de extremidades superiores han ido en aumento en los países industrializados. En Francia, por ejemplo, el número de reclamos por trastornos musculoesqueléticos aumentó un 350% entre los años 1993 a 1999 [5]. En Chile, los datos estadísticos obtenidos de las instituciones administradoras del seguro Ley 16.744, refieren que el 71% de los días de trabajo perdidos están relacionados con problemas músculo- tendíneos. ( Ministerio de Salud. Nov. 2007). No obstante, la discapacidad temporal que producen los TMERTEESS es considerablemente significativa, siendo todos estos prevenibles [6].

Los trastornos músculos esqueléticos afectan a distintas aéreas y sectores de trabajo como la agricultura, construcción, alimentación, reforestación, administrativa, entre otros. Existen estudios sobre el sector de la construcción que indican un grave incremento de trastornos musculoesqueléticos asociados a las tareas que se desarrollan en dicho sector. Se ha demostrado con estos estudios que las causas que los producen están asociadas a los factores de riesgo biomecánica de los procesos desarrollados [4]

Según la Ley 16.744 de Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales de Chile, una enfermedad profesional es la producida en forma directa por el trabajo siendo las más comunes las neurosis, intoxicaciones, hipoacusia, silicosis, disfonía y las enfermedades musculo esqueléticas. Las patologías asociadas a TMERT son SÍNDROME DEL TÚNEL CARPIANO, TENOSINOVITIS DE QUERVAIN, EPICONDILITIS LATERAL, EPICONDILITIS MEDIAL, SÍNDROME DEL MANGUITO ROTADOR, SINOVITIS Y TENOSINOVITIS DE MANO MUÑECA Y DEDO EN GATILLO.

Es por todo lo anterior que se crea el protocolo de vigilancia para trabajadores expuestos a factores de riesgo de trastornos musculoesqueléticos de extremidades

superiores relacionados con el trabajo por el gobierno de Chile donde se encuentran los criterios para el desarrollo de los programas de vigilancia de la salud de los trabajadores y de vigilancia del ambiente, lo que permitirá obtener información estandarizada y homogenizada de los factores de riesgo encontrados en las tareas y puestos de trabajo, que en conjunto con los cuestionarios de salud y los exámenes clínicos y la historia laboral del trabajador/a que en su conjunto será fuente importante de información que estará disponible para el estudio y la vigilancia, permitiendo de esta manera tener un mejor conocimiento sobre los TMERT.

En el presente trabajo se aplicará el protocolo de vigilancia para trabajadores expuestos a factores de riesgo de trastornos musculoesqueléticos de extremidades superiores relacionados con el trabajo en Icafal ingeniería y construcción, en la obra “Terrazas de Cochoa” ubicada en la quinta región de Chile.

## **OBJETIVO GENERAL**

Evaluar los Trastornos Músculo Esquelético Relacionados con el Trabajo de las Extremidades Superiores en empresa ICAFAL Ingeniería y Construcción S.A.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar los puestos de trabajo/tarea que afectan al aparato locomotor producto de las labores realizadas.
- Aplicar lista de Chequeo de la Norma Técnica de identificación y evaluación de factores de riesgos de TMERT-EESS del MINSAL y método de evaluación adicional.
- Proponer medidas de control y prevención para los sectores de la empresa donde los trabajadores se encuentren expuestos.

## **FUNDAMENTACIÓN**

Es necesaria la realización de este trabajo porque la aplicación del Protocolo TMERT es una obligación para las empresas en Chile, y en la obra de la empresa que se realizará no se encuentra aplicado, para que así los trabajadores que estén en riesgo de sufrir una futura lesión, sean detectado a tiempo y puedan entrar al programa de vigilancia del protocolo TMERT.

La aplicación del protocolo permitirá disminuir las lesiones ergonómicas que aquejan a los trabajadores, a conocer la incidencia y prevalencia de los trastornos musculoesqueléticas dentro de la obra, a establecer los procedimientos que deben ser adoptados para la vigilancia de la salud de las y los trabajadores expuestos a factores de riesgo de TMERT-EESS que deben ser incorporados en el programa de vigilancia, como también cuales patologías deben ser vigiladas al estar presente el factor de riesgo, la periodicidad con que deben tomarse evaluaciones de salud y las medidas de control, los criterios técnico-médicos para determinar el origen laboral de TMERT- EESS y también ayudara a definir la relación existente entre factores de riesgo y una determinada patología laboral de extremidad superior.

Todo lo indicado anteriormente, es de gran beneficio tanto para la empresa como para los trabajadores porque les permitirá estar en óptimas condiciones de salud y lograr un bienestar físico. Es por esto que es indispensable que sea aplicado el protocolo dentro de la empresa más aun sabiendo que el área de la construcción es una de las más expuestas a que sus trabajadores sufran estos trastornos por el esfuerzo físico que lleva la profesión.

## **ALCANCE**

El alcance de este estudio es dirigido a la empresa constructora ICAFAL, más puntualmente a los trabajadores los cuales la realización de sus labores ven comprometida las extremidades superiores y las cuales pueden causar algún tipo de lesión o trastornos musculo esquelético en la obra Terrazas de Chocó ubicada en la quinta región de Chile, además las medidas que se llevarán a cabo en la obra Terrazas de Chocó pueden extrapolarse a otra obra futura.

Además, este estudio puede ser tomado como una directriz para llevar a cabo una evaluación de los trastornos musculo esqueléticos en diferentes empresas, el cual puede ser un apoyo para profesionales de la prevención de riesgos o personas en formación para ello.

## **METODOLOGÍA**

La metodología del presente estudio consta de 3 etapas. Las cuales se presentarán a continuación:

- **ETAPA 1: IDENTIFICACIÓN LOS FACTORES DE RIESGO**

En esta etapa se determinará si la empresa se encuentra en riesgo ergonómico, esta determinación se hará a través de la aplicación una lista de verificación ergonómica preliminar adjunta Protocolo de Vigilancia para trabajadores expuestos a factores de riesgo de Trastornos Musculoesqueléticos de Extremidades Superiores Relacionados con el Trabajo. El resultado de la aplicación de esta tabla denominada identificación de riesgo dará como resultado si la empresa necesita o no la aplicación del protocolo TMERT.

- **ETAPA 2: EVALUACIÓN EL RIESGO**

Se evaluará el riesgo con la norma técnica del Ministerio de Salud a través de su lista de chequeo TMERT y se utilizará el método de evaluación Check List OCRA a modo de comprobación de los resultados anteriores.

- **ETAPA 3: PROPOSICIÓN MEDIDAS DE CONTROL**

Generar un plan de acción con medidas de control y recomendaciones para aquellas tareas con riesgo crítico. Cada tarea crítica debe tener una o más medidas de control dirigidas a eliminar o mitigar el riesgo.

En el plan de acción se debe considerar medidas de control con un criterio de aplicación desde lo simple a lo complejo y medidas administrativas como pausas y rotación de tareas con principios de ergonomía y su estimación económica.

**CAPÍTULO 1: ANTECEDENTES GENERALES DE**  
**ICAFAL INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN**

## **1. ANTECEDENTES GENERALES**

En el presente capítulo se describe a la empresa ICAFAL Ingeniería y Construcción, dando a conocer su misión, visión y valores. Además, se presenta la obra “Terrazas de Cochoa” donde es realizado el presente estudio.

### **1.1. DESCRIPCION DE LA EMPRESA**

Icafal es una empresa que inició sus actividades el año 1981. A lo largo de su historia ha diversificado exitosamente sus operaciones de manera que hoy posee una importante presencia en rubros, tales como: ingeniería y construcción, inmobiliaria, concesiones, ferrocarriles, servicios, maquinaria y otras. En el área de la Ingeniería y Construcción abarca los nichos más importantes de este rubro, dentro de los que se destacan: conjuntos habitacionales ya sea en altura o extensión, edificación comercial, obras civiles de gran envergadura, montajes, vialidad urbana e interurbana, entre muchas otras.

Sus operaciones se organizan en cuatro unidades estratégicas de negocio dependientes de la matriz Icafal S.A.

- Icafal Ingeniería y Construcción S.A.
- Icafal Inmobiliaria S.A.
- Icafal Inversiones S.A.
- Icafal Gestión S.A.

De estas sociedades dependen múltiples empresas relacionadas a cada giro.

Icafal se destaca por poseer una gran capacidad asociativa, que a lo largo de estos años le ha permitido enfrentar importantes negocios asociados con empresas de excelencia.

En la actualidad sus ventas consolidadas superan los 200 millones de dólares anuales y su dotación de trabajadores es de 2.800 personas.

Icafal se constituye como empresa el 28 de octubre de 1981 en medio de una profunda crisis económica que mantenía al país con escasos niveles de actividad. La visión, empuje y espíritu emprendedor de sus socios fundadores, los hermanos Ignacio y Gonzalo Falcone además de Sergio Icaza, estos dos últimos compañeros en la facultad de Ingeniería de la Universidad Católica permitieron hacer funcionar la empresa en este difícil escenario nacional.

Orientada inicialmente al área de Edificación y Obras Civiles Sanitarias, al poco andar se incorporan a la sociedad los también Ingenieros Civiles, Juan Enrique Ossa, Jorge Letelier y Albert Barr. Esto permitió ampliar el giro de la empresa incorporando áreas como la infraestructura vial y obras ferroviarias y permitiendo, además, el desarrollo de su participación en el negocio inmobiliario.

En el año 1990 se crea el Departamento de Maquinarias y Equipos, como una estructura independiente, que presta servicios de arriendo de maquinarias a las distintas unidades productivas de Icafal.

Consecuente con las políticas impulsadas por sus socios, durante el año 1998 se firmó con la Mutual de Seguridad de la C.Ch.C. el protocolo de incorporación al “Programa de Control de Riesgos Empresa Competitiva”. Durante el año 1999 comienza un programa de capacitación en Gestión y Aseguramiento de Calidad en todos los niveles de la empresa. En agosto de 2004 certifica su Sistema de Gestión basado en la Norma ISO 9001:2000 y en septiembre de 2007 lo hace para las normas ISO 14001:2004 y OSHAS 18001:1999

El año 2003 Icafal inicia su incursión en el área de las concesiones, participando en la actualidad en diferentes concesiones del área sanitaria y aeroportuaria.

Durante el año 2005 reestructura su sociedad, pasando a ser un grupo de empresas compuestas por Icafal Ingeniería y Construcción S.A., Icafal Inversiones S.A., Icafal Inmobiliaria S.A. e Icafal Gestión S.A., todas dependientes de la matriz Icafal S.A.

Icafal es una empresa responsable que se preocupa de la sociedad chilena y al bienestar de sus trabajadores incluyendo a sus familias. Sus acciones concretas se centran en:

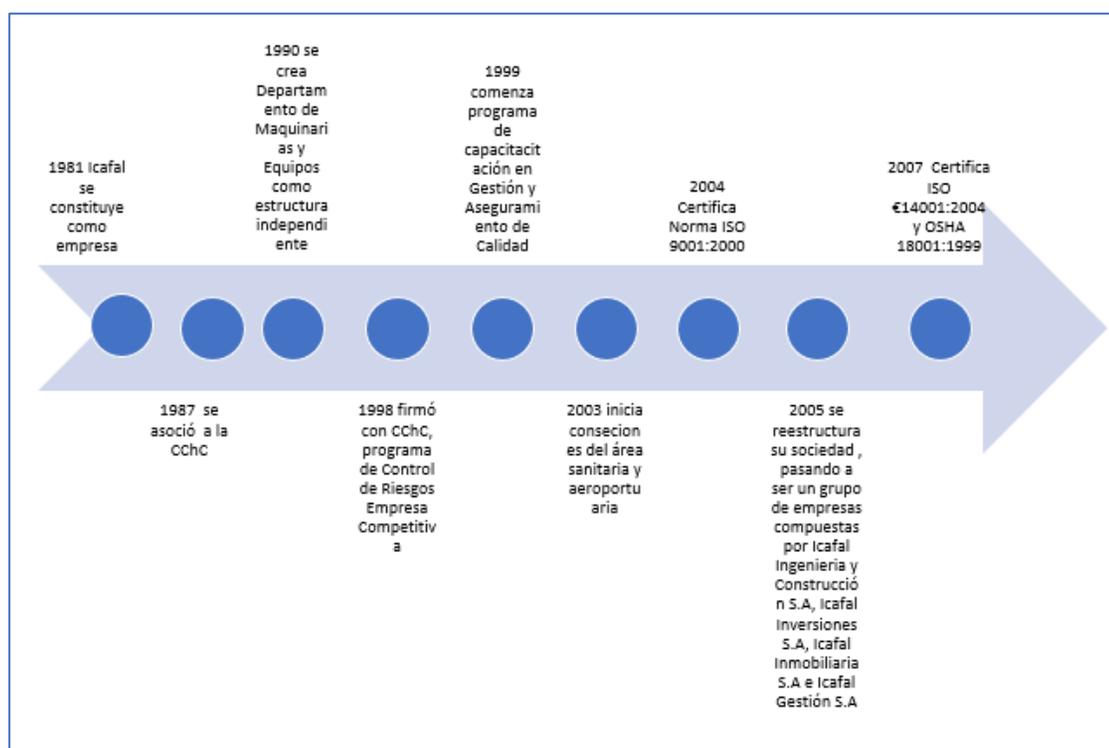
- Respeto por el medio ambiente y el trabajo seguro a través de sistemas de gestión bajo el estándar de las normas ISO y OSHAS y certificados por Bureau Veritas Certification.
- La adhesión al Código de Ética del Comité de Contratistas Generales de la C.Ch.C.

- Capacitación constantemente y permanente al personal a través de su “Programa de Formación de Icafal”.
- El Programa de Prevención y Rehabilitación de Alcoholismo y Drogadicción.
- Participación en la mejora de infraestructura comunitaria en lugares aledaños a las obras en ejecución.
- Participación activa en la amplia gama de proyectos sociales de la C.Ch.C. y su Red Social a lo largo del país.
- Asistencia social profesional a los trabajadores de obra y sus familias.
- Fomento del deporte en todos los niveles de la empresa.

El año 1987 Icafal se asoció a la Cámara Chilena de la Construcción, entidad gremial de reconocido prestigio que agrupa desde 1951 a las distintas empresas ligadas a la Construcción en Chile y que representa sus intereses ante la Comunidad y el Gobierno. Cuenta con una amplia red social, conformada por 20 entidades destinadas a distintos objetivos sociales que benefician a los trabajadores de la construcción y sus familias.

Directores y ejecutivos de Icafal han participado activamente desde su afiliación, ocupando distintos cargos en los diferentes Comités, Comisiones y Empresas de su Red Social.

La Misión de la Cámara Chilena de la Construcción es contribuir al bienestar de las personas mediante el desarrollo y perfeccionamiento constante del sector construcción y del país. Promueve el uso eficiente de los recursos en los aspectos gremiales, sociales y económicos, dentro de un estricto marco ético.



Fuente: Elaboración propia, basado en historia de la empresa ICAFAL

Diagrama 1-1 hitos más importantes de ICAFAL

### 1.1.1. Misión

“Mantener una rentabilidad óptima y sostenida en el largo plazo para obtener beneficios que alcancen a todos los miembros de la organización.

Conseguir el engrandecimiento de las familias, preocupándonos de velar por el bienestar del grupo familiar, para obtener un verdadero sentido de pertenencia e identificación con Icafal. Contribuir con el prestigio de la actividad en Chile y el exterior.”

### 1.1.2. Visión

“Ser una empresa líder en el país en el ámbito de la construcción, abarcando todas las áreas del rubro, destacándonos por un alto grado de eficiencia y calidad en nuestras obras y por el servicio a los clientes. Tener un equipo humano capaz de compatibilizar el desarrollo personal y profesional con un alto compromiso con Icafal.

Contar con una gran productividad y rentabilidad fruto de: Una administración sobresaliente, una comunicación efectiva entre todos los niveles jerárquicos, capacitación, perfeccionamiento y una constante innovación tecnológica”.

### 1.1.3. Valores

“Para alcanzar nuestra visión de futuro y hacer posible nuestra Misión, queremos actuar con: Calidad, Profesional, Transparencia, Lealtad, Honestidad, Ética, Respeto, Compromiso, Reconocimiento.”

### 1.1.4. Política Sistema Gestión Integrado.

“En ICAFAL nos hemos propuesto ser una empresa líder en todas las áreas del rubro de la construcción. Para ello, nos comprometemos con un Sistema de Gestión Integrado basado en las normas ISO 9001, ISO 14001 y OHSAS 18001, cumpliendo con la legislación vigente y otros requisitos que suscribamos aplicables a nuestra actividad, orientados a obtener:

- I. Una rentabilidad óptima y sostenida en el largo plazo,
- II. La satisfacción de los clientes,
- III. Una mejora continua de los procesos,
- IV. Una comunicación efectiva con las partes interesadas,
- V. Una formación permanente que asegure la competencia del personal,
- VI. Una relación mutuamente beneficiosa con los proveedores y contratistas,
- VII. Que los trabajos se desarrollen bajo condiciones que prevengan la ocurrencia de eventos que afecten la seguridad y salud de las personas, que los trabajos se desarrollen previniendo la contaminación del medio ambiente.

Los directores revisaremos la política periódicamente y velaremos por su cumplimiento en toda la organización.

Julio Letelier Guzmán

Gerente General”

## 1.2. OBRA TERRAZAS DE COCHOA

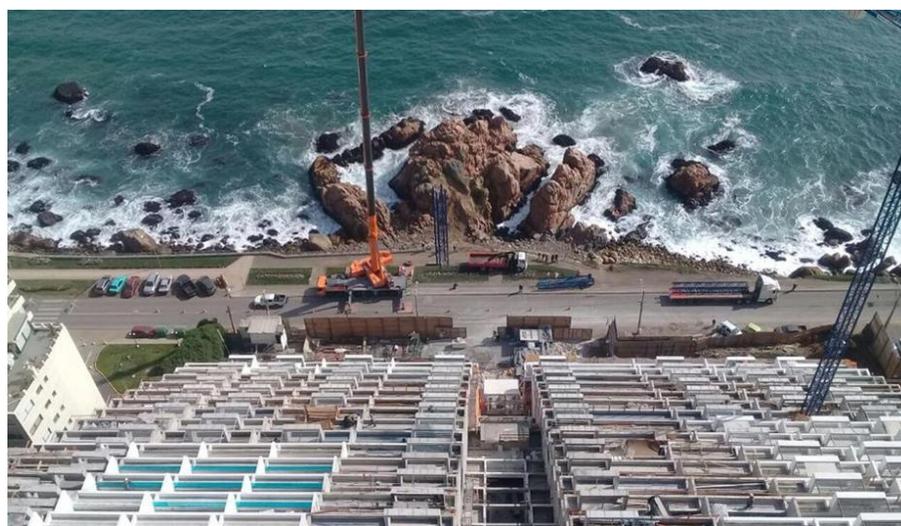
El presente estudio es realizado en la obra “Terrazas de Cochoa” de la empresa Icafal Ingeniería y Construcción S.A la cual está ubicada en Avenida Borgoño 17.720, Reñaca, ciudad Viña de Mar, Chile. La construcción de dicha obra comenzó el 15 de abril del año 2017 y con fecha tentativa de término el 15 de junio del año 2019.

El proyecto consiste en 195 departamentos escalonados con terrazas en un terreno de una hectárea, con piscina, estacionamiento y 5 cuerpos de ascensores tradicionales, las terrazas están montadas sobre pilares y vigas longuerinas. A continuación, se muestra imágenes como luce la obra en septiembre del año 2018. (Figura 1-1 y Figura 1-2)



Fuente: Fotografía tomada en obra “Terrazas de Cochoa”

Figura 1-1 Fotografía panorámica obra “Terrazas de Cochoa”



Fuente: Fotografía tomada en obra “Terrazas de Cochoa”

Figura 1-2 Fotografía en picada obra “Terrazas de Cochoa”

A septiembre del año 2018 la obra terrazas de Cochoa consta de 349 trabajadores de los cuales 225 son de empresas contratistas y 124 con contrato directo con Icafal. Su horario laboral es de lunes a viernes de 8:00 a 18:00 horas, permitiendo 2 horas extras diarias voluntarias y en algunos casos los sábados media jornada. En el presente estudio se enfocará en los 124 trabajadores de la empresa ICAFAL los cuales tienen distintos puestos de trabajos como supervisores, profesionales de terreno, jefe de bodega, albañiles, carpinteros, maestros, entre otros. A continuación, en el diagrama 1-2 se muestra el organigrama de la empresa.



Fuente: Elaboración propia, basado en información recopilada en la empresa.

Diagrama 1-2 Organigrama de la obra “Terrazas de Cochoa”

Dentro de la empresa ICAFAL en la obra Terrazas de Cochoa existen 124 trabajadores contratados directamente por empresa. De estos trabajadores 4 cumplen funciones administrativas, los cuales consisten 1 administrador de contrato, administrativo de obra o Asesor Contable el cual es asistido por 2 secretarias, también se tiene la oficina técnica la cual está constituida por 4 Ingenieros en Construcción que son los encargados del funcionamiento técnico de la obra, luego se encuentra en esta sección se encuentran los jefes de obra que son 3 en toda la obra, también se encuentran los profesionales de terreno que dentro de la obra hay 6, además se tienen los supervisores que son 30 donde cada uno tiene su cuadrilla de trabajo y por ultimo dentro de la oficina técnica se tiene a 30 capataces.

En el Departamento de Calidad está construido por solo por una persona que es la encarga de calidad de toda obra, que trabaja en paralelo con los encargados de la oficina técnica. En el departamento SSOMA está constituido por 2 personas, el jefe del departamento SSOMA (Ingeniero en Prevención de Riesgos) y un ayudante o monitor del departamento (Técnico en Prevención de Riesgos). El departamento es el encargo de las adquisiciones de la obra, en él se encuentra el jefe de bodega y dos bodegueros un encargado de cada bodega.

Por último, se encuentra las cuadrillas de trabajo que son en total 41 personas las cuales consta de 5 maestros concreteros, 15 maestro carpintero, 15 ayudante de carpintero y 21 Jornales los cuales se dividen en 7 Jornales Picadores y 14 Jornales encargados del Aseo y Limpieza.

Cabe destacar que dentro de la obra existe más personal, pero son subcontrato entre las funciones que desarrollan son las de albañilería (ceramista, yesero, pintores, aluminero, ventanero), servicios sanitarios, enfierradores y soldadores. Pero en el presente estudio solo se evaluarán los trabajadores con contrato con la empresa mandante que en este estudio es la empresa Icafal.

#### 1.2.1. Descripción de las labores realizadas por los trabajadores

La obra “Terrazas de Cochoa” está compuesta por 124 trabajadores que desempeñan distintas labores, las cuales se nombran a continuación acompañada de una breve descripción de cada puesto de trabajo.

##### 1.2.1.1 Administrador de Contrato

El administrador de contrato es el encargo de la obra Terrazas de Cochoa, dentro de sus funciones tiene que supervisar el cumplimiento de los parámetros técnicos, los plazos y el presupuesto definido, mantener la relación con todos los departamentos de la obra y ver el correcto funcionamiento de estos, realizar visitas a terreno para revisar la calidad de la obra, preparar el reporting para el directorio de Icafal sobre los avances técnicos de la construcción semanalmente.

##### 1.2.1.2 Administrativo de Obra o Asesor Contable

Realiza funciones propias de administración y control económico en la obra. Dentro de las labores realizadas se tiene gestionar altas y bajas de contratos laborales, vacaciones del personal, bajas temporales, notas de gastos, gestión de subcontratistas (revisar contratos con subcontratistas, solicitar y revisar la documentación laboral de los subcontratistas), registro y control de los movimientos de la caja de la obra y las cuentas bancarias asociadas a la obra, realizar estimaciones de flujos de caja de la obra, revisión, conformidad, contabilización y pago de las facturas de proveedores y subcontratistas,

elaboración de cierres para el resultado económicos de obra en el mes, en el año y a origen, realizar la contabilidad analítica de la obra, y realizar o supervisar la contabilidad financiera de la obra.

#### 1.2.1.3 Secretarias

Las labores de las secretarias será asistir al administrativo de Obra en lo que el estime conveniente.

#### 1.2.1.4 Profesional de Oficina Técnica

Sus labores con controlar desde el inicio de la obra, los antecedentes y documentación vigente suministrada para la ejecución de proyecto (Planos, Especificaciones Técnicas, Bases Administrativas, Presupuestos, entre otros), control de avances y rendimientos de obra, revisar y contrarrestar las cubicaciones que fueron utilizadas para la preparación del presupuesto de obra, programar y controlar la compra de los materiales necesarios para obra, administrar subcontratos (control de avances), conocimiento en la implementación y el cumplimiento de Leyes, Reglamentos, Normativas Chilenas que apliquen a la obra y cumplir las prácticas de seguridad y salud; vigilar el cumplimiento de las mismas por parte del personal bajo su dirección.

#### 1.2.1.5 Profesionales de Terreno

Las labores realizadas por los profesionales de terreno es dirigir y supervisar la ejecución de la obra en terreno, cumplir con el programa de la obra, es el responsable del cumplimiento de metas presupuestarias en tiempo, calidad, priorizar la seguridad en la obra, conocer en profundidad los planos y medidas técnicas, mantiene contacto directo con los encargados de oficina técnica Realiza inspecciones para determinar la calidad del trabajo realizado y le entrega las instrucciones a seguir a los jefes de obra.

#### 1.2.1.6 Jefe de Obra

Las labores que realiza un jefe de obra son, seguir las instrucciones directamente dadas por el profesional de terreno y hacerlas saber a los supervisores, planificar el trabajo a realizarse durante la semana, distribuir y supervisar las actividades realizadas por los supervisores y coordina las actividades de ellos, autorizar conjunto al profesional en terreno todos los trabajos solicitados y priorizan las actividades a realizar durante el transcurso del día y llevar un control de materiales e implementos de trabajo que se utilizan en el área de trabajo

#### 1.2.1.7 Supervisores

Cada supervisor tiene a su cargo una cuadrilla de trabajo que puede estar constituida por trabajadores de Icafal y/o trabajadores de empresa contratista, es el supervisor el que tiene que llevar un registro y control de asistencia del personal, además recibe y emite documentos oficiales (charla diaria de seguridad, protocolo de entrega de trabajo, Análisis de Riesgos y Protocolo de Trabajo de Seguridad, entre otros), según procedimientos de la empresa y normativas legales vigentes, llena planillas de reporte o informes de trabajo periódico (diario, semanal u otro), reportando el avance de la obra, es el encargado de verificar que los trabajadores se encuentren capacitados para realizar sus labores, tiene que dirigir y supervisar las actividades, tiene que velar que las herramientas, materiales y equipos de trabajo sean manejados adecuadamente respetándose las normas de seguridad chilenas que apliquen, llevar un registro de las actividades realizadas la cual tiene que ser aprobada por el jefe de obra y cualquier anomalía que suceda en el transcurso de la obra tiene que ser informada al jefe de obra.

#### 1.2.1.8 Capataces

Interpreta los planos según proyecto, coordinando con cada cuadrilla los lineamientos del trabajo a realizar, según plano del proyecto, especificaciones técnicas y procedimientos de la empresa, determina plazos y estrategias en el cumplimiento de las metas propuestas junto al supervisor de obra, según especificaciones del proyecto y procedimientos de la empresa, Supervisa la ejecución de las faenas estipuladas por el supervisor directo, según prioridades del proyecto, especificaciones técnicas, procedimientos de la empresa, acorde a las normas y reglamentación correspondientes,

Vela por el cumplimiento del plan de trabajo, verificando que los plazos estipulados en la carta Gantt se cumplan, según indicaciones del supervisor de obra, chequea aspectos técnicos de los trabajos, tales como elevación, niveles, plomos, alineaciones, medidas, ángulos y otros durante la ejecución y en la recepción de las actividades, en comparación con el supervisor el capataz demuestra en forma práctica como realizar el trabajo.

#### 1.2.1.9 Encargado de Calidad

Es el encargado de ejecutar y controlar el Sistema de Gestión de Calidad en obra, debe generar informes y reportes respecto a la situación de cada obra, tiene que supervisar y garantizar los lineamientos de Calidad en Terreno, programar y coordinar capacitaciones y charlas que permitan informar el nivel de competencia del personal de la obra y realizar un control documentado del estado de la obra.

#### 1.2.1.10 Jefe Departamento SSOMA

Inspeccionar en terreno, controlar de las actividades realizadas por los trabajadores en terreno, verificar cumplimiento legal en materias Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente, realizar capacitaciones en terreno, elaborar informes de gestión preventiva del proyecto, identificación Peligros y evaluar los Riesgos.

#### 1.2.1.11 Monitor Departamento SSOMA

Ser un apoyo para el cumplimiento de las labores del jefe del departamento SSOMA y cumplir labores designadas por este.

#### 1.2.1.12 Jefe Bodega

Planificar las actividades de Bodega y tareas de su equipo, asegurando el pleno funcionamiento y aprovisionamiento de materiales a terreno como también la recepción de estos, administrar, supervisar, controlar, ejecutar y tomar registro de bienes materiales que se ingresen a bodegas como también los insumos que salen conforme a requerimientos de jefaturas superiores, mantener un adecuado orden de las instalaciones

y una debida identificación de los materiales y equipos almacenados, cumplir estrictamente con las normas de seguridad, manejo de materiales, inmuebles y accesos de la bodega, solicitar las compras oportunamente para la mantención de Stock mínimos definidos como críticos, de esta forma evitar quiebres de existencia en bodega, realizar mensualmente los inventarios de existencias de bodega entregando resultados al Asesor contable, controlar e informar oportunamente el estado de los equipos siniestrados y otras irregularidades relacionadas con la función de Bodega.

#### 1.2.1.13 Bodeguero

Ser un apoyo para el jefe de bodega, su principal labor es entregar los materiales y EPP a los trabajadores, además de llevar un inventario y ordenar la bodega.

#### 1.2.1.14 Maestro Concretero

Verifica que el terreno donde se trabajará se encuentre libre del material orgánico, despusos, desechos sólidos, para evitar caídas. Vaciar el hormigón contenido del capacho a los moldajes metálicos, utilizar el vibrador para concreto para sacar las burbujas del hormigón, utilización de alisadora de concreto.

#### 1.2.1.15 Maestro Carpintero

Sus labores son el transporte de moldes metálicos, fijar los moldes metálicos con tuercas planas con el martillo de forma manual, colocar los niveladores, aplomadores y juntas de los moldajes, luego repetir el mismo proceso de forma inversa para sacar el moldaje.

#### 1.2.1.16 Jornales de Aseo y Limpieza

Sus labores es mantener sin escombros las partes donde circulan los trabajadores, despejar pasillos y escaleras. También participan como ayudante de maestro carpintero en algunas ocasiones, principalmente facilitándole las herramientas.

#### 1.2.1.17 Jornales Picadores

La principal labor de los jornales picadores realizar picados de hormigón con herramientas eléctricas y recoger el material sobrante del suelo, regar para evitar el levantamiento de polvo.

## **CAPÍTULO 2: MARCO TEORICO, LEGAL Y NORMATIVO**

## 2. MARCO TEÓRICO, LEGAL Y NORMATIVO

La elaboración de un marco teórico es fundamental en todo proceso de investigación, pues es el que orienta, guía dicho proceso, ya que permite reunir, depurar y explicar los elementos conceptuales y teorías existentes sobre el tema a estudiar, es por lo anterior que en presente capítulo se encuentra el marco teórico utilizado, acompañado del marco legal y normativo por el cual se rige el presente estudio.

### 2.1. MARCO LEGAL Y NORMATIVO APLICADO AL ESTUDIO

En este apartado se destacan los principales ordenamientos de la Ley y decretos respecto de las acciones de prevención y cuidado de la salud, y que estén directamente relacionado son los riesgos ergonómicos producidos en el trabajo y en la aplicación del protocolo TMERT.

#### 2.1.1. Ley 16.744 (1968, Ministerio de trabajo y previsión social; subsecretaris de previsión social): establece normas sobre accidentes del trabajo y enfermedades profesionales

Artículo 65°; Inciso 1° “Corresponderá al servicio nacional de salud la competencia general en materia de supervigilancia y fiscalización de la prevención, higiene y seguridad de todos los sitios de trabajo, cualesquiera que sean las actividades que en ellos se realicen”.

Artículo 65°; Inciso 3° “Corresponderá, también al Servicio Nacional de Salud la fiscalización de las instalaciones médicas de los demás organismos administradores, de la forma y condición como tales organismos otorguen las prestaciones médicas, y de la calidad de las actividades de prevención que realicen”.

Artículo 74°: “Los servicios de las entidades con administración delegada serán supervigilados por el Servicio Nacional de Salud y por la Superintendencia de Seguridad Social, cada cual en sus respectivas competencias”.

Artículo 76°; Inciso 3° “Los Organismos Administradores deberán informar al Servicio Nacional de Salud los accidentes o enfermedades profesionales que les hubieren sido denunciados y que hubieren ocasionado incapacidad para el trabajador o la muerte de la víctima, en la forma y con la periodicidad que señale el Reglamento.

Artículo 66° bis: “Los empleadores que contraten o subcontraten con otros la realización de una obra, faena o servicios propios de su giro, deberán vigilar el cumplimiento por parte de dichos contratistas o subcontratistas de la normativa relativa a higiene y seguridad, debiendo para ello implementar un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo para todos los trabajadores involucrados, cualquiera sea su dependencia, cuando en su conjunto agrupen a más de 50 trabajadores.

Artículo 68: “Las empresas o entidades deberán implementar todas las medidas de higiene y seguridad en el trabajo que le prescriba directamente el Servicio Nacional de salud o, en su caso, el respectivo organismo administrador a que se encuentre afecta, el que deberá indicarla de acuerdo con las normas y reglamentaciones vigentes”. “El incumplimiento de tales obligaciones será sancionado por el Servicio Nacional de Salud de acuerdo con el procedimiento de multas y sanciones previsto en el Código Sanitario, y en las demás disposiciones legales, sin perjuicio de que el organismo administrador respectivo aplique, además, un recargo en la cotización adicional, en conformidad a lo dispuesto en la presente ley”.

Artículo 71°: “Los afiliados afectado por alguna enfermedad profesional deberán ser trasladados, por la empresa donde presten servicios, a otras faenas donde no esté expuesto al agente causante de la enfermedad”. “Los trabajadores que sean citados para exámenes de control por los servicios médicos de los organismos administradores, deberán ser autorizados por sus empleadores para su asistencia, y el tiempo que en ello utilicen será considerado como trabajo para todos los efectos legales”.

Artículo 76°: “La entidad empleadora deberá denunciar al organismo administrador respectivo, inmediatamente de producido todo accidente o enfermedad profesional que pueda ocasionar incapacidad para el trabajo o la muerte de la víctima. El accidentado o enfermo o sus derechos habientes, o el médico que trató o diagnosticó la lesión o enfermedad, como igualmente el Comité Paritario de Seguridad, tendrán, también, la obligación de denunciar el hecho en dicho organismo administrador, en caso de que la entidad empleadora no hubiere realizado la denuncia”.

Artículo 66°: En toda industria o faena en que trabajen más de 25 personas deberán funcionar uno o más Comités Paritarios de Higiene y Seguridad, que tendrán las siguientes funciones:

- I. Asesorar e instruir a los trabajadores para la correcta utilización de los instrumentos de protección.”
- II. Vigilar el cumplimiento, tanto por parte de la empresa como de los trabajadores, de las medidas de prevención, higiene y seguridad”.
- III. Investigar las causas de los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, que se produzcan en la empresa”.
- IV. Indicar la adopción de todas las medidas de higiene y seguridad, que sirvan para la prevención de riesgos profesionales.
- V. Cumplir las demás funciones o misiones que le encomiende el organismo administrador respectivo.

Artículo 7°; Inciso 3° “Con todo, los afiliados podrán acreditar ante el respectivo Organismo Administrador el carácter de alguna enfermedad que no estuviere en la lista a que se refiere el inciso anterior (define las patologías en el reglamento) y que hubieren contraído como consecuencia directa de la profesión o del trabajo realizado. La resolución que al respecto dicte el organismo administrador será consultada ante la Superintendencia de Seguridad Social (SUSESO), la que deberá decidir dentro del plazo de tres meses con informe del Servicio Nacional de Salud.

Artículo 76°; Inciso 1° La entidad empleadora deberá denunciar al organismo administrador respectivo, inmediatamente de producido todo accidente o enfermedad que pueda ocasionar incapacidad para el trabajo o la muerte de la víctima. El accidentado o enfermo o sus derechos habientes, o el médico que trató o diagnosticó la lesión o enfermedad, como igualmente el Comité Paritario de Seguridad, tendrán también, la obligación de denunciar el hecho en dicho organismo administrador, en el caso que la entidad empleadora no hubiere realizado la denuncia.

2.1.2. D.S. 109 (1968, Ministerio del trabajo y previsión social): aprueba reglamento para la calificación y evaluación de los accidentes del trabajo y enfermedades profesionales.

Artículo 21: “El Ministerio de Salud, a través de las autoridades correspondientes, de acuerdo con lo establecido en el artículo 14C del DL N° 2.763, de 1979, para facilitar y uniformar las actuaciones médicas y preventivas que procedan, impartirá las normas mínimas de diagnóstico a cumplir por los organismos administradores, así como las que sirvan para el desarrollo de programas de vigilancia epidemiológica que sean procedentes, las que deberán revisarse, a lo menos cada 3 años. Para tal efecto, deberán remitirse las propuestas a la Superintendencia de Seguridad

Social para su informe. Sin perjuicio de lo anterior, dicha Superintendencia podrá formular las propuestas que estime necesarias en relación con lo establecido en el inciso anterior”

2.1.3. D.S. 101 (1958, Ministerio del trabajo y previsión social): aprueba reglamento para la aplicación de la ley n° 16.744, que establece normas sobre accidentes del trabajo y enfermedades profesionales.

Artículo 72°: Referente al procedimiento en caso de enfermedad profesional: En su letra a), Los organismos administradores están obligados a efectuar, de oficio o a requerimiento de los trabajadores o de las entidades empleadoras, los exámenes que correspondan para estudiar la eventual existencia de una enfermedad profesional, sólo en cuanto existan o hayan existido en los lugares de trabajo, agentes o factores de riesgo que puedan asociarse a una enfermedad profesional, debiendo comunicar a los trabajadores los resultados individuales y a la entidad empleadora respectiva los datos a que puedan tener acceso en conformidad a las disposiciones legales vigentes, y en caso de haber trabajadores afectados por una enfermedad profesional se deberá indicar que sean trasladado a otras faenas donde no estén expuestos al agente causal de la enfermedad. El Organismo Administrador no podrá negarse a efectuar los respectivos exámenes si no ha realizado una evaluación de las condiciones de trabajo, dentro de los seis meses anteriores al requerimiento, o en caso de que la historia ocupacional del trabajador así lo sugiera.

2.1.4. D.S. 40° (1995, Ministerio del trabajo y prevision social): aprueba reglamento sobre prevencion de riesgos profesionales.

Artículo 3: Las Mutualidades de Empleadores están obligadas a realizar actividades permanentes de prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales. Para este efecto deberán contar con una organización estable que permita realizar en forma permanente acciones sistematizadas de prevención en las empresas adheridas; a cuyo efecto dispondrán de registros por actividades acerca de la magnitud y naturaleza de los riesgos, acciones desarrolladas y resultados obtenidos.

Artículo 4: “El personal a cargo de estas actividades deberá ser especializado en prevención de riesgo de enfermedades profesionales y de accidentes del trabajo y su idoneidad será calificada previamente por el Servicio Nacional de Salud, pero en todo

caso la dirección inmediata y los cargos que se consideren claves, como jefaturas generales y locales sólo podrán ser ejercidas por expertos en prevención de riesgos, definidos según lo dispuesto en el artículo 9°, del mismo Decreto Supremo”. “Las mutualidades deberán disponer de suficiente personal especializado, contratado a tiempo completo, para asegurar que efectúen una prevención satisfactoria en todas las empresas asociadas. Se entenderá cumplida esta condición cuando a dicho personal le corresponda una proporción promedia individual no superior a 80 empresas. Para completar el número que resulte de aplicar la norma anterior, las Mutualidades no podrán considerar al personal técnico que las empresas asociadas dediquen a la prevención de riesgos. “El Servicio Nacional de Salud podrá verificar, cuando lo estime conveniente, la eficiencia de las actividades de prevención que desarrollen las Mutualidades; las que, para este efecto, estarán obligadas a proporcionar toda aquella información que les sea requerida y a llevar a la práctica las indicaciones que aquél le formule”.

2.1.5. D.S N° 594 (1999, Ministerio de salud): aprueba reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales basicas en los lugares de trabajo.

Artículo 110: “El empleador deberá evaluar los factores de riesgo asociados a trastornos Musculoesqueléticos de extremidad superior presentes en las tareas de los puestos de trabajo de su empresa, lo que llevará a cabo conforme a las indicaciones establecidas en la Norma Técnica que dictará el Ministerio de Salud mediante decreto emitido bajo la fórmula “Por orden del presidente de la República”.

Artículo 110: “Corresponde al empleador eliminar o mitigar los riesgos detectados, para lo cual aplicará un programa de control, el que elaborará utilizando para ello la metodología señalada en la Norma Técnica referida”. Artículo 110: “El empleador deberá informar a sus trabajadores sobre los factores de riesgo a los que están expuestos, las medidas preventivas y los métodos correctos de trabajo pertinentes a la actividad que desarrollan”.

2.1.6. LEY 20.949 (2016, Ministerio del trabajo y prevision social): modifica el codigo del trabajo para reducir peso máximo de cargas de manipulación manual

Artículo 211-J.- Los menores de 18 años y las mujeres no podrán llevar, transportar, cargar, arrastrar ni empujar manualmente, y sin ayuda mecánica, cargas superiores a 20 kilogramos. Para estos trabajadores, el empleador deberá implementar

medidas de seguridad y mitigación, tales como rotación de trabajadores, disminución de las alturas de levantamiento o aumento de la frecuencia con que se manipula la carga. El detalle de la implementación de dichas medidas estará contenido en la Guía Técnica para la Evaluación y Control de los Riesgos Asociados al Manejo o Manipulación Manual de Carga.

Tabla 2-1 Matriz Legal

Cuerpo Legal	Organismo	Título
<b>Ley 16.744</b>	Ministerio de trabajo y previsión social; subsecretaría de previsión social (1968)	Establece normas sobre accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.
<b>D.S 109</b>	Ministerio del trabajo y previsión social (1968)	Aprueba reglamento para la calificación y evaluación de los accidentes del trabajo y enfermedades profesionales.
<b>D.S 101</b>	Ministerio del trabajo y previsión social (1968)	Aprueba reglamento para la aplicación de la ley n° 16.744, que establece normas sobre accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.
<b>D.S 40</b>	Ministerio de trabajo y previsión social; subsecretaría de previsión social (1995)	Aprueba reglamento sobre prevención de riesgos profesionales
<b>D.S 594</b>	Ministerio de salud (1999)	Aprueba reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo.
<b>Ley 20.949</b>	Ministerio del trabajo y previsión social (2016)	Modifica el código del trabajo para reducir peso máximo de cargas de manipulación manual

Fuente: Elaboración propia, basada en el marco legal y normativo aplicado en el estudio

## 2.2. MARCO TEÓRICO

El marco teórico constituye un corpus de conceptos de diferentes niveles de abstracción articulados entre sí que orientan la forma de aprehender la realidad. [18]

### 2.2.1. Trastornos musculoesqueléticos en el rubro de la construcción

Los trastornos musculoesqueléticos normalmente afectan a la espalda, cuello, hombros y extremidades superiores (EESS), aunque también pueden afectar a las extremidades inferiores. Comprenden cualquier daño o trastorno de las articulaciones y otros tejidos. Los problemas de salud abarcan desde pequeñas molestias y dolores a cuadros médicos más graves que obligan a solicitar la baja laboral e incluso a recibir tratamiento médico. En los casos más crónicos, pueden dar como resultado una discapacidad y la necesidad de dejar de trabajar. Es por esto que son relevantes para ser abordados por la seguridad y salud ocupacional (SSO). En Chile, las estadísticas de las mutualidades muestran que el mayor porcentaje de las patologías sancionadas como laborales durante los últimos años se relacionan con el sistema musculoesquelético, siendo los dolores más comunes los que afectan a la espalda, cuello y hombros, incluso estos dolores pueden llevar a una lesión o enfermedad profesional.

En la Encuesta de Salud de Ontario de Canadá, por ejemplo, las afecciones musculoesqueléticas causaron el 40% de todas las afecciones crónicas, el 54% de todas las discapacidades a largo plazo y el 24% de todos los días de actividad restringida. En las encuestas llevadas a cabo en Canadá, los Estados Unidos y Europa occidental, la prevalencia de discapacidades físicas causadas por una afección musculoesquelética se ha estimado en repetidas ocasiones entre el 4 y el 5% de la población adulta. La prevalencia es más alta entre las mujeres y aumenta marcadamente con la edad. Las afecciones musculoesqueléticas son la principal causa de discapacidad entre los grupos de mayor edad. El dolor y la discapacidad física provocada por las enfermedades musculoesqueléticas afectan el funcionamiento social y la salud mental, disminuyendo aún más la calidad de vida del trabajador. [2].

Para mantener y favorecer la salud es necesario exista un equilibrio entre la actividad y el descanso. Los descansos son imprescindibles para recuperarse de los esfuerzos laborales y evitar que se acumule la fatiga. El movimiento será preferible a las actitudes estáticas y se procurará llegar a una equidad de los periodos de actividad y los periodos inactivos de relajación. La carga de trabajo “favorable” será distinta según las personas, en función de las aptitudes de cada uno. Un nivel de esfuerzo apropiado va acostumbrado a los músculos hasta que estos se adaptan, con lo que aumenta la capacidad tanto de los músculos como de los tendones y de los huesos; esencial para la salud y el bienestar [3].

La mayoría de los trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo se desarrollan a lo largo del tiempo, normalmente no hay una única causa estos, sino que

son varios los factores que trabajan en conjunto. Entre las causas físicas y los factores de riesgos organizativos se tiene la manipulación de cargas, especialmente al agacharse y girarse, movimientos repetitivos o forzados, posturas extrañas o estáticas, vibraciones, entornos de trabajo fríos, trabajo a un ritmo elevado, estar de pie o sentado durante mucho tiempo en la misma posición. Existen datos crecientes que vinculan los trastornos musculoesqueléticos con factores de riesgo psicosocial como alto nivel de exigencia de trabajo o una escasa autonomía y escasa satisfacción laboral.

Datos suministrados por la OSHA (OSHA, 2011) indican que los trabajadores en el sector de la Construcción tienen una mayor exposición a riesgos biológicos, químicos, musculo esqueléticos, así como al ruido y a los cambios de temperatura; en él, el 45% de los trabajadores afirman que sus laborales en el trabajo afecta a su salud. Del mismo modo, los datos señalan que los trastornos musculo esqueléticos de espalda producen a largo plazo lesiones permanentes en estos trabajadores en un porcentaje comprendido entre el 60% y 90% mientras que, en el día a día, se sitúa entre el 15% y el 42%.

Las lesiones musculoesqueléticas en el sector de la construcción es un interesante caso de estudio y despierta gran interés en los investigadores de diferentes áreas. Si bien en las últimas décadas se ha avanzado enormemente en los procesos industriales mecanizados, el sector de la construcción, por el gran esfuerzo físico en la aplicación de la fuerza bruta, la repetición de tareas, las posturas, ya sean forzadas o estáticas, los movimientos rápidos, la compresión o la tensión de contacto, la vibración y las bajas temperaturas hacen que los trabajadores se encuentren más vulnerable a una posible lesión ergonómica.

Según una publicación de la Asociación Chilena de Seguridad (ACHS) respecto de las estadísticas de tasas de lesiones zona dorsolumbar según actividad económica, años 2004–2009, el sector de la Construcción es el que ocupa el segundo lugar, solo antecedido por Transporte. Además, estos tipos de lesiones producen bajas significativas en la productividad y altos costos médicos, debido a lo extenso de los tratamientos que se requieren para su recuperación, tal cual lo refleja la ACHS en las estadísticas de “Ranking de Días de Tratamiento (2001-2012)”, donde las lesiones dorso-lumbares ocupan el 3º lugar y Disfunción Dolorosa de Extremidad Superior el 10º lugar.

El sector de la Construcción es uno de los que presenta mayores desafíos en materia ergonómica, debido a que además de tener altos niveles de riesgo de accidentabilidad, los trabajadores se ven sometidos a complejas exigencias mecánicas del sistema locomotor que, sin un adecuado estado físico, capacitación en manejo y tratamientos de cargas y acciones de auto cuidado, las cuales podrían desencadenar en importantes lesiones.

## 2.3. MÉTODOS DE EVALUACIÓN

En el presente estudio se realizará la aplicación del protocolo TMERT, utilizando el método de evaluación la lista de chequeo del MINSAL y el método adicional Check List OCRA. A continuación, se describe las etapas de implementación del protocolo y el modo de aplicación de los métodos de evaluación.

### 2.3.1. Protocolo TMERT

Las etapas de la implementación del protocolo son cuatro y son representadas en la siguiente figura (Diagrama 2-1)



Fuente: Elaboración propia, basado en protocolo de vigilancia.

Diagrama 2-1 Etapas para la implementación del protocolo

#### 2.3.1.1 Identificación del peligro

En esta etapa se identifica de manera proactiva todas las fuentes, situaciones, actos o combinación de estos que pueden surgir de actividades de la empresa. Esta identificación debe ser realizada por personas con competencias en metodologías y técnicas de identificación de estos y con conocimientos apropiados de la actividad laboral a evaluar.

Para lograr la identificación de los peligros se debe construir una matriz de peligro en formato Excel, en dicha matriz deberá estar especificada las áreas, puestos de

trabajos y tareas donde exista el uso de extremidades superiores el numero de trabajadores en dicha tarea. Las tareas que se deben registrar tienen que ir en orden jerárquico comenzando con las tareas permanentes, diarias y realizadas por mas de 1 hora en la jornada, en donde se han generado TME-EESS, o los trabajadores que manifiesten dolencias en las extremidades superiores, seguidas por las tareas esporádicas, puntuales y realizadas por más de 1 hora durante la jornada, en donde se han generado TME-EESS, o los trabajadores manifestado dolencias en la extremidades superiores y por ultimo otras tareas, en donde se observe el uso de las extremidades superiores, independiente de los casos TME-EESS o manifestaciones de dolencias.

Luego se identifica la presencia de peligro en cada tarea, contestando las preguntas relacionadas con el factor repetitividad, postura y fuerza, si al menos uno de estos factores está presente en la tarea, se debe presumir existencia de peligro, por lo tanto, debe ser evaluado con la “Lista de Chequeo Inicial de MINSAL”. Por lo tanto, se pasa a la etapa 2 definida como evaluación del riesgos.

En la tabla 2-1 se presenta la matriz de identificación de peligros para la aplicación del protocolo TMERT.

Tabla 2-2 Identificación de peligro TMERT-EESS

 <b>IDENTIFICACIÓN DE PELIGRO TMERT-EESS</b>										
Empresa				Rut						
Centro de trabajo				Comuna						
Dirección				OAL al que esta adherido				MUTUALSEG		
Actividad económica				Código				Construccion-Obras Viales		
N° Trabajadores				Fecha						
AREA	PUESTO DE TRABAJO	TAREAS	N° TRABAJADORES	PELIGRO						¿Se evalúa con lista de Chequeo MINSAL?
				<b>Repetitividad:</b> Ciclo corto: Se repite la misma secuencia de movimientos cada 30 segundos o menos con codos, hombros y manos, 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.		<b>Postura:</b> Existe flexión o extensión de muñeca. -Existe alternancia de la postura de la mano con la palma hacia arriba y la palma hacia abajo. -Trabaja con las(s) mano(s) más arriba de los hombros.		<b>Fuerza:</b> 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 más utilizando una mano o 0,2 Kg utilizando un agarre tipo pinza (utilizando los dedos).		
				SI	NO	SI	NO	SI	NO	

Fuente: Mutua de Seguridad CChC

### 2.3.1.2 Evaluación del riesgo

En esta se debe identificar y evaluar los factores de riesgos TMERT-EESS en las tareas laborales con peligro, mediante la aplicación de la lista de chequeo MINSAL. Se aplica en las tareas que se realicen con la extremidad superior, dando prioridad a aquellas que cumplan los criterios especificados en la etapa de identificación del peligro.

En primer lugar, se debe completar los datos de la ficha de datos generales (ANEXO C), este documento es solicitado por la SEREMI de salud al momento de una fiscalización.

A continuación, se debe aplicar la lista de chequeo inicial del MINSAL por cada tarea que necesite evaluación, esta lista de chequeo evalúa el nivel de riesgo a través del criterio de colores como se aprecia en la Tabla 2-3.

Tabla 2-3 Criterios de Colores para la evaluación de riesgo de la lista de chequeo del MINSAL

<b>Criterios de colores para la lista de chequeo inicial del MINSAL</b>	
	Verde: Bajo riesgo
	Amarillo: Mediano riesgo
	Rojo: Alto riesgo

Fuente: Elaboración Propia basado en el Protocolo TMERT

El siguiente paso es completar todos los datos requeridos por el MINSAL/SEREMI de Salud, correspondiente a Empresa/ Institución/ Servicio, que se encuentra a continuación, Tabla 2-4.

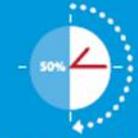
Tabla 2-4 Datos de la empresa/ institución/ servicio

I. Datos de la empresa / institución / servicio				RESULTADO EVALUACIÓN				
Empresa/ Institución/ Servicio:		Rut:		Paso 1 Repetitividad	Paso 2 Postura	Paso 3 Fuerza	Paso 4 Descanso/ recuperación	Riesgo global de tarea
Dirección:		Comuna:		VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	Bajo Riesgo
Actividad económica:		Nº de trabajadores/funcionarios:		VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE
Área o sección:		Puesto de trabajo:		AMARILLO	AMARILLO	AMARILLO	AMARILLO	Moderado Riesgo
Tarea:		Nº de personas puesto/ tarea		M:	H:	AMARILLO	AMARILLO	AMARILLO
Sistema de turnos:		Duración jornada:		Horas		ROJO	ROJO	ROJO
Hrs. extras:	Diarias:	Semanal:	Fecha de evaluación:		ROJO	ROJO	ROJO	ROJO

Fuente: Mutua de Seguridad CChC

Luego, se realiza la evaluación del riesgo para el factor de repetitividad, postura y movimiento, fuerza, tiempo de recuperación o descanso, factores adicionales y factores organizacionales/psicosociales, marcando con una cruz (x) “SI” cuando la condición de riesgo esté presente y marcando “NO” cuando la condición de riesgo esté ausente, según lo observado en terreno para cada pregunta del factor de riesgo. En seguida se realiza la evaluación preliminar del riesgo para todo el factor, categorizando el color que le corresponde a dicha tarea según el tiempo de exposición, esta evaluación preliminar del riesgo se realiza solo cuando a lo menos una respuesta de la identificación del factor de riesgo es afirmativa, de lo contrario se continúa con el siguiente paso sin categorizar el riesgo. Esta evaluación preliminar del riesgo se le asigna un color semáforo solo se realizará en los factores de repetitividad, postura y movimiento, fuerza, tiempo de recuperación o descanso, dejando de lado los factores adicionales y factores organizacionales/ psicosociales.

A continuación, se adjuntan las figuras que contiene el documento que de evaluación del riesgo el cual debe ser completado en terreno, dicho documento se divide en 6 pasos, el primer paso es el factor de movimiento repetitivo, segundo paso postura y movimiento, tercer paso fuerza, si alguno de los de los tres pasos nombrados anteriormente da como resultado en la evaluación preliminar del riesgo color rojo se realizara el paso numero 4 nombrado como tiempos de recuperación o descanso. Los últimos dos pasos son el paso 5 denominado factores adicionales y por último el paso 6 que son los factores organizacionales/psicosociales.

1 Movimiento repetitivo				Evaluación preliminar del riesgo
Condición observada				
 <p>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.</p> <p><input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No</p>	 <p>Se repiten movimientos casi idénticos de dedos, manos y antebrazo por algunos segundos.</p> <p><input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No</p>	 <p>Existe uso intenso de dedos, mano o muñeca.</p> <p><input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No</p>	 <p>Se repiten movimientos de brazo- hombro de manera continua o con pocas pausas.</p> <p><input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No</p>	<p><b>VERDE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Movimientos repetitivos sin otros factores de riesgo combinados, por no más de 3 horas totales en una jornada laboral normal, y no más de 1 hora de trabajo sin pausa de descanso.</li> </ul> <p><b>AMARILLO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Condición no descrita y que pudiera estar entre la condición verde y rojo.</li> </ul> <p><b>ROJO</b></p> <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> <li>(*) Horas totales: sumatoria de todos los periodos en que se realiza tarea repetitiva.</li> </ul>

Marcar con una cruz(x) SI, cuando la condición se encuentre presente y NO cuando este ausente

Fuente: Protocolo de vigilancia para trabajadores expuestos a factores de riesgo de trastornos musculoesqueléticos de extremidades superiores relacionados con el trabajo.

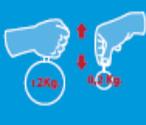
Figura 2-1 Lista de Chequeo del MINSAL - Movimientos repetitivos (Son tablas)

2 Postura y movimiento				Evaluación preliminar del riesgo
Condición observada				
 <p>Existe flexión, extensión y/o lateralización de la muñeca.</p> <p><input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No</p>	 <p>Alternancia de la postura de la mano con la palma hacia arriba o la palma hacia abajo, utilizando agarre.</p> <p><input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No</p>	 <p>Movimientos forzados utilizando agarre con dedos, mientras la muñeca está rotada, o agarres con abertura amplia de dedos, o manipulación de objetos.</p> <p><input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No</p>	 <p>Movimientos del brazo hacia adelante (flexión) o hacia el lado (abducción).</p> <p><input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No</p>	<p><b>VERDE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pequeñas desviaciones de la posición neutra o normal de dedos, muñeca, codo y 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 situaciones,</li> <li>Por no más 30 minutos consecutivos, sin pausas de descanso o variación de tarea.</li> </ul> <p><b>AMARILLO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Condición no descrita y que pudiera estar entre la condición verde y rojo.</li> </ul> <p><b>ROJO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Postura desviada moderada o severa de la posición neutra o normal de dedos(*), muñeca, codo y hombro por más de 3 horas totales por jornada laboral, y</li> <li>Sin pausas de descanso por más de 30 minutos consecutivos.</li> <li>(*)Observación: desviación moderada a severa se considera una desviación más allá del 50% del rango de movimiento de la articulación.</li> </ul>

Se realiza la evaluación preliminar del riesgo cuando a lo menos se obtenga un SI en las condiciones observadas

Fuente: Protocolo de vigilancia para trabajadores expuestos a factores de riesgo de trastornos musculoesqueléticos de extremidades superiores relacionados con el trabajo.

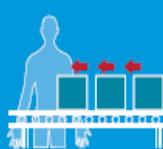
Figura 2-2 Lista de Chequeo del MINSAL - Postura y movimiento

3 Fuerza			
Condición observada			Evaluación preliminar del riesgo
 <p>Se levantan o sostienen herramientas, materiales u objetos que pesan más de: 0,2 kg usando dedos (pinza) o 2 kg utilizando la mano.</p> <p><input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No</p>	 <p>Se empujan, rotan, empujan o traccionan herramientas o materiales, en donde el trabajador siente que necesita hacer fuerza.</p> <p><input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No</p>	 <p>Se usan controles donde la fuerza que ocupa el trabajador se observa y se percibe por el trabajador como importante.</p> <p><input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No</p>	<p><b>VERDE</b></p> <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 períodos más allá de los 30 minutos consecutivos sin pausas de descanso o recuperación.</li> </ul> <p><b>AMARILLO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Condición no descrita y que pudiera estar entre la condición verde y rojo.</li> </ul> <p><b>ROJO</b></p> <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 por jornada laboral normal,</li> <li>- Estas situaciones sin que existan períodos de recuperación o variación de tarea cada treinta minutos.</li> </ul>

Se categoriza el riesgo con el color que corresponde a dicha tarea según el tiempo de exposición

Fuente: Protocolo de vigilancia para trabajadores expuestos a factores de riesgo de trastornos musculoesqueléticos de extremidades superiores relacionados con el trabajo.

Figura 2-3 Lista de Chequeo del MINSAL - Fuerza

4 Tiempos de recuperación o descanso		
Condición observada		Evaluación preliminar del riesgo
 <p>Sin pausas</p> <p><input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No</p>	 <p>Poca variación de tareas.</p> <p><input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No</p>	<p><b>VERDE</b></p> <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> <p><b>AMARILLO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Condición no descrita y que pudiera estar entre la condición verde y rojo.</li> </ul> <p><b>ROJO</b></p> <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>

Solo se realiza si los pasos anteriores (1, 2 o 3) dan como resultado en la evaluación preliminar color rojo

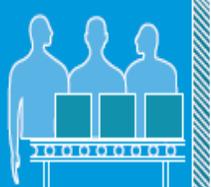
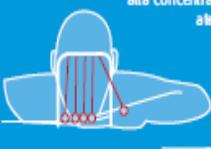
Fuente: Protocolo de vigilancia para trabajadores expuestos a factores de riesgo de trastornos musculoesqueléticos de extremidades superiores relacionados con el trabajo.

Figura 2-4 Lista de Chequeo del MINSAL - Tiempo de recuperación o descanso

5 Factores adicionales				
 <p>Existe uso frecuente o continuo de herramientas vibrantes.</p> <p>Sí No</p>	 <p>Los equipamientos de protección personal restringen los movimientos o las habilidades de las personas.</p> <p>Sí No</p>	 <p>Se realiza agarre o manipulación de herramientas de manera continua, como tijeras, pinzas o similares.</p> <p>Sí No</p>	 <p>Existe compresión localizada de algún segmento del cuerpo debido al uso de herramientas u otros artefactos.</p> <p>Sí No</p>	
 <p>Existe exposición a frío ("cerca a los 10").</p> <p>Sí No</p>	 <p>Se martillea y utilizan herramientas de impacto.</p> <p>Sí No</p>	 <p>Se realizan trabajos de precisión con uso simultáneo de fuerza.</p> <p>Sí No</p>	 <p>Se realizan fuerzas de manera estática o mantenidas en la misma posición.</p> <p>Sí No</p>	 <p>Se realizan movimientos bruscos o repentinos para levantar objetos o manipular herramientas.</p> <p>Sí No</p>

Fuente: Protocolo de vigilancia para trabajadores expuestos a factores de riesgo de trastornos musculoesqueléticos de extremidades superiores relacionados con el trabajo.

Figura 2-5 Lista de Chequeo del MINSAL - Factores adicionales

6 Factores organizacionales/psicosociales					
 <p>Alta precisión de trabajo/ mucho trabajo para las horas laborales.</p> <p>Sí No</p>	 <p>Bajo control para organizar las tareas.</p> <p>Sí No</p>	 <p>Poco apoyo de colegas o supervisores.</p> <p>Sí No</p>	 <p>Ritmo de trabajo impuesto por las máquinas u otras personas.</p> <p>Sí No</p>		
 <p>Realiza tareas aisladas físicamente dentro del proceso de producción.</p> <p>Sí No</p>	 <p>Alta carga mental por alta concentración o atención.</p> <p>Sí No</p>	 <p>Ritmo definido para la producción o remuneración por cantidad producida.</p> <p>Sí No</p>			

Fuente: Protocolo de vigilancia para trabajadores expuestos a factores de riesgo de trastornos musculoesqueléticos de extremidades superiores relacionados con el trabajo.

Figura 2-6 Lista de Chequeo del MINSAL - Factores organizacionales/psicosociales

Para finalizar la evaluación se debe determinar el nivel de riesgo global de la tarea, en base a los siguientes criterios:

- Si al menos uno de los factores de riesgo, repetitividad, postura o fuerza es rojo, se considera que el riesgo global de la tarea es rojo, esto significa que la tarea es crítica o de alto riesgo.
- Si solo el factor de riesgo tiempo de recuperación y descanso es rojo, y los pasos 1,2,3 resultan verde o amarillo, lo que significa que el riesgo global de la categoría más alta de los pasos anteriores 1,2,3.

A continuación, se muestra donde se realiza la evaluación global de la tarea:

RESULTADO EVALUACIÓN				
Paso 1 Repetitividad	Paso 2 Postura	Paso 3 Fuerza	Paso 4 Descanso/ recuperación	Riesgo global de tarea
VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	Bajo Riesgo VERDE
AMARILLO	AMARILLO	AMARILLO	AMARILLO	Moderado Riesgo AMARILLO
ROJO	ROJO	ROJO	ROJO	Alto Riesgo ROJO

Evaluación global del riesgo para lista de chequeo

Fuente: Protocolo de vigilancia para trabajadores expuestos a factores de riesgo de trastornos musculoesqueléticos de extremidades superiores relacionados con el trabajo.

Figura 2-7 Evaluación global de la tarea

Todos los datos recopilados en la lista de chequeo deben ir traspasada en una matriz Excel.

### 2.3.1.3 Documentación

Para generar un estudio técnico, es necesario introducir al software TME-EESS de Mutual de seguridad, el 100% de los datos recogidos en terreno con la lista de chequeo del MINSAL o los datos vertidos en la matriz de riesgo, de este modo se genera

un informe técnico, que contiene el análisis de los factores de riesgos y el nivel de riesgo de cada tarea, como así también evidencia el total de tareas rojas o críticas resultantes de esta 1° evaluación.

Una vez conocidos las tareas rojas, se genera un listado de trabajadores expuestos (ANEXO E).

#### 2.3.1.4 Medidas de control

La última etapa de la implementación de protocolo consiste en consensuar y aplicar medidas correctivas simples y/o administrativas que permitan eliminar o minimizar el riesgo de las tareas críticas.

Las medidas se aplicarán con prioridad a las tareas de color rojo o críticas como resultado de la evaluación.

En esta etapa del proceso se debe ajustar y enviar el listado de trabajadores expuestos TMERT-EESS, a mutual de seguridad para ser ingresado al programa de vigilancia de salud de expuestos. Es importante tener en consideración, que en esta etapa se debe visualizar cuales son las tareas rojas donde es posible eliminar el riesgo, y cuales son las tareas donde solo es posible mitigarlo, las tareas que son susceptible de ser controladas con medidas simple de control y/o administrativas. Si existen tareas criticas donde no es posible controlar el riesgo con medidas simples administrativas, se debe evaluar la factibilidad de implementar medidas complejas o ingenieriles.

#### 2.3.2. Método check list OCRA

Se han estudiado los factores de modulación del dolor, argumentando que el dolor consiste en el proceso de analgesia por parte del encéfalo con el fin de proteger los tejidos. Por otra parte, el concepto de valorar el dolor es más amplio que la simple medición del dolor, ya que la medición del dolor está relacionada con la comunicación de la percepción de la propia experiencia personal. Por tanto, cualquier medición del dolor, incluyendo su notificación y registro, es realmente una medición de la conducta dolorosa [7].

Para hacer el dolor tangible y evaluable, se deben hacer uso de herramientas de valoración que contengan validez, reproductibilidad y sensibilidad [8]. En estos términos, se define validez como la capacidad de un instrumento para medir lo que se

pretende medir, permitiendo así extraer información significativa a través de los datos. La reproductibilidad consiste en el grado en que un instrumento proyecta el mismo resultado en aplicaciones repetidas realizadas por la misma persona (reproductibilidad intraobservador) o por distintas personas (reproductibilidad interobservador). La sensibilidad o fiabilidad define la capacidad de detectar pequeños cambios que puedan tener consecuencias clínicas [9].

En la entrevista personal del dolor, se debiera disponer de una herramienta de registro comparable, de tal forma que se pueda conocer donde se localiza el dolor, de qué tipo de dolor se trata, qué otros síntomas acompañan al dolor (como la inflamación), si los síntomas son constantes o fluctúan, qué empeora y qué alivia el dolor, en qué momento es más evidente (al moverse, al sentarse...) y qué actividades no se pueden realizar a causa del dolor (como caminar, sentarse...) [10].

Para lo anterior, existen diferentes instrumentos de medición los cuales ayudan a registrar los síntomas ergonómicos. Algunos de los métodos de evaluación, para evaluar los factores de riesgo asociados al trabajo con movimientos repetitivos de la extremidad superior, se muestran a continuación en las siguientes tablas.

Tabla 2-5 Métodos de evaluación para factores de riesgos asociados con movimientos repetitivos

Método	Características principales	Tipo de respuesta	Parte del cuerpo evaluada
<b>OWAS</b> Kurhu O. et al. 1997. Correcting working posture in industry, a practical method for analysis. Applied Ergonomics 8: 199-201	Análisis postural de diferentes segmentos corporales. Considera la frecuencia y duración de las posturas.	Cuantitativa	Cuerpo Entero

Fuente: Norma Técnica de Identificación y Evaluación de Factores de Riesgos de Trastornos Musculo Esqueléticos Relacionados al Trabajo (TMERT)

Tabla 2-6 Métodos de evaluación para factores de riesgos asociados con movimientos repetitivos. (Continuación)

Método	Características principales	Tipo de respuesta	Parte del cuerpo evaluada
<p><b>RULA</b></p> <p>Mc. Atamney L, Corlett EN 1993. RULA: a surey method for the investigation of work-related upper limb disorders. Applied Ergonomics. 24(2): 91-99.</p>	<p>Análisis codificado rápido de posturas que también considera fuerza y frecuencia. El resultado es un puntaje vinculado con categorías de acción que orientan la prevención.</p>	Cuantitativa	Extremidad Superior
<p><b>REBA</b></p> <p>Hignett S, McAtamney L. 2000. Rapid entire body assessment (REBA). Appied Ergonomics. 31: 201-205.</p>	<p>Similar a RULA, considera además la carga o fuerzas, el tipo de agarre o actividad muscular, posturas estáticas o dinámicas.</p>	Cuantitativa	Cuerpo Entero
<p><b>PLIBEL</b></p> <p>Kemmelert K., A method assigned for the indentification of ergonomic hazard –PLIBEL. 1995 Applied Ergonomics.126:35-37.</p>	<p>Lista de verificación para la identificación de diferentes factores de riesgos para distintos segmentos corporales. Incluyendo postura forzada, movimientos, equipamiento y otros aspectos organizacionales.</p>	Cuantitativa	Cuerpo Entero
<p><b>STRAIN INDEX</b></p> <p>Moore JS, Garg A. 1995. The strain index: a proposed method to analyse jobs for risk of distal opper extremity disorders. Amercan Industrial Hygiene Association Jounal. 56: 443-458.</p>	<p>Metodo detallado para evaluar mono tarea. Considera los siguientes factores de riesgo: Intensidad del esfuerzo, duración del esfuerzo por minuto, postura mano/muñeca y duración de la tarea por día.</p>	Cuantitativa	Extremidad Superior Distal

Fuente: Norma Técnica de Identificación y Evaluación de Factores de Riesgos de Trastornos Musculo Esqueléticos Relacionados al Trabajo (TMERT)

Tabla 2-7 Métodos de evaluación para factores de riesgos asociados con movimientos repetitivos. (Continuación)

Método	Características principales	Tipo de respuesta	Parte del cuerpo evaluada
<p><b>QEC</b></p> <p>Li G, Buckle P. 1998. The development of a practical method for exposure assessment of risk to work related musculoskeletal disorders. HSE (contract no R#\$(=). Robens Center for Health Ergonomics- Euro- pean Institute for Health and Medicak Sciences- Univer- sity of Surrey.</p>	<p>Método rápido que estima el nivel de exposición considerando diferentes posturas, fuerza, carga manejada, duración de la tarea con puntajes asociados a su interacción.</p>	Cuantitativa	Cuerpo Entero
<p><b>OSHA CHECK LIST</b></p> <p>Schneider S. 1995. OSHA's Draft standard for prevention of work-related Musculoskeletal Disorders. Appl. Occup. Environ. TNG, 10 (8): 665-674.</p>	<p>Lista de verificación que considera repetición, posturas forzadas, fuerza, algunos factores agravantes y organizacionales.</p>	Cuantitativa	Extremidad Superior
<p><b>UPPER LIMB EXPERT TOOL</b></p> <p>Ketola R. et al. 2001. Nterobserver repeatability anda validity of an observation method to assess physical loads imposed on upper extremities. Ergonomics. 44(2): 119-131</p>	<p>Método de screening que evalúa la "carga de trabajo". Considera repetición, fuerza, posturas forzadas, duración de la tarea y otros factores agravantes.</p>	Semi Cuantitativa	Extremidad Superior

Fuente: Norma Técnica de Identificación y Evaluación de Factores de Riesgos de Trastornos Musculo Esqueléticos Relacionados al Trabajo (TMERT)

Tabla 2-8 Métodos de evaluación para factores de riesgos asociados con movimientos repetitivos. (Continuación)

Método	Características principales	Tipo de respuesta	Parte del cuerpo evaluada
<p><b>OCRA INDEX</b></p> <p>Colombini D, Occhipinti E, Grieco A. 2002. Risk assessment and management of repetitive movements and exertions of upper limbs: Job analysis, strategies and design principles. Elsevier Science</p>	<p>Método detallado que considera los siguientes factores de riesgo: frecuencia de acciones técnicas, repetición, posturas forzadas fuerza, factores agravantes, periodos de recuperación y duración de la tarea.</p>	Cuantitativa	Extremidad Superior
<p><b>OCRA CHECKLIST</b></p> <p>Occhipinti E, Colombini D. 2004 The occupational repetitive action (OCRA) methods OCRA index and OCRA checklist In Eds. Stanton N. et al, Handbook of human factors and ergonomic methods, chapter 15, pg15/1-15/14 CRC Press</p>	<p>Método demi-detallado que considera en forma simplificada los mismos factores de riesgo OCRA INDEX (frecuencia de acciones técnicas, repetición, posturas forzadas, factores agravantes, periodos de recuperación y duración de tarea). Es aplicable también para trabajos con multi-tarea.</p>	Cuantitativa	Extremidad Superior

Fuente: Norma Técnica de Identificación y Evaluación de Factores de Riesgos de Trastornos Musculo Esqueléticos Relacionados al Trabajo (TMERT)

Luego de la aplicación del método de evaluación Lista del Chequeo del MINSAL. Se realizará una segunda evaluación a través de método check list OCRA, indicado en la tabla anterior (tabla 2-3), esta aplicación se realizará con el fin de conocer las condiciones ergonómicas en que se encuentran los trabajadores de ICAFAL y verificar los resultados de la aplicación de la lista de chequeo del MINSAL.

El método Check List OCRA permite valorar el riesgo asociado al trabajo repetitivo, a la fuerza, postura y movimiento; mide el nivel de riesgo en función de la probabilidad de aparición de trastornos musculoesqueléticos en un determinado tiempo, centrándose en la valoración del riesgo en los miembros superiores del cuerpo.

Check List OCRA es una herramienta derivada del método OCRA desarrollado por los mismos autores. A pesar de resultar el método de referencia para la valoración del trabajo repetitivo, la aplicación del método OCRA es complicada y laboriosa. El nivel de detalle de los resultados de OCRA, es directamente proporcional a la cantidad de información requerida y a la complejidad de los cálculos necesarios. El método abreviado Check List OCRA permite obtener un resultado de valoración del riesgo por movimientos repetitivos de los miembros superiores, previniendo sobre la urgencia de realizar estudios más detallados [11].

La aplicación del método check list OCRA realiza un detallado análisis de los factores de riesgo relacionados con el puesto de trabajo. Para obtener este nivel de riesgo se analizan los diferentes factores de riesgo de forma independiente, ponderando su valoración por el tiempo durante el cual cada factor de riesgo está presente dentro del tiempo total de la tarea. De esta forma se puntúan los diferentes factores de riesgo, empleando escalas que pueden ser distintas para cada uno. Las más frecuentes oscilan entre 1 y 10, pero otras pueden alcanzar valores superiores. A partir de los valores de las puntuaciones de cada factor se obtiene el Índice Check List OCRA (ICKL), valor numérico que permite clasificar el riesgo como Optimo, Aceptable, Muy Ligero, Ligero, Medio o Alto. A partir de esta clasificación del riesgo, se sugieren acciones correctivas como llevar a cabo mejoras del puesto, la necesidad de supervisión médica o el entrenamiento específico de los trabajadores para ocupar el puesto.

La consideración del tiempo es fundamental en el método Check List OCRA. La importancia de los factores de riesgo se valora considerando el tiempo durante el cual están presentes en la actividad desarrollada en el puesto. Además, no todos los trabajos llevados a cabo en el puesto han de ser necesariamente repetitivos, por lo que el método considera la duración real neta del trabajo repetitivo. Por otra parte, el tiempo de ocupación real del puesto por el trabajador y la duración de las pausas y descansos también son consideradas en el análisis.

Por otra parte, el cálculo de los factores de riesgo de forma independiente ofrece puntuaciones para cada uno de ellos, lo que permite al evaluador conocer cuánto aportan al riesgo total y guiarle en el proceso de mejora de las condiciones del puesto.

### 2.3.2.1 Aplicación del método Check List OCRA

La aplicación del método persigue determinar el valor del Índice Check List OCRA (ICKL) y, a partir de este valor, clasificar el riesgo como Optimo, Aceptable, Muy Ligero, Ligero, Medio o Alto. El ICKL se calcula empleando la siguiente ecuación (ec.2.1):

$$ICKL = ( FR + FF + FFz + FP + FC ) \cdot MD$$

Fuente: Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia

Ecuación 2-1 Ecuación para determinar el valor del Índice Check List OCRA

Donde:

ICKL	:	Valor del índice de Check list OCRA.
FR	:	Factor de recuperación.
FF	:	Factor frecuencia.
FFz	:	Factor Fuerza.
FP	:	Factor de posturas y movimientos.
FC	:	Factor de riesgos adicionales.
MD	:	Multiplicador de duración

El valor de ICKL es el resultado de la suma de cinco de factores posteriormente modificada por el multiplicador de duración (MD). Como paso previo al cálculo de cada factor y del multiplicador de duración, es necesario conocer, a partir de los datos organizativos del trabajo, el tiempo neto de trabajo repetitivo y el tiempo neto de ciclo de trabajo.

En los apartados siguientes se expondrá cómo calcular el tiempo neto de trabajo repetitivo (TNTR), el tiempo neto de ciclo (TNC) y cada uno de los factores y multiplicadores de la ecuación.

- Cálculo del Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (TNTR)

Como paso previo al cálculo de los diferentes factores y multiplicadores para obtener el Índice Check List OCRA, es necesario calcular el Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (TNTR) (ec. 2.2), el resultado de este cálculo será requerido para el factor de multiplicación de duración.

$$TNTR = DT - [ TNR + P + A ]$$

Fuente: Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia

#### Ecuación 2-2 Ecuación para determinar el Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo

Donde:

- DT : Es la duración en [min] del turno o el tiempo que el trabajador ocupa el puesto en la jornada.
- TNR : Es el tiempo de trabajo no repetitivo en [min]. Este tiempo es el dedicado por el trabajador en tareas no repetitivas como limpiar o reponer.
- P : Es la duración en [min] de las pausas que realiza el trabajador mientras ocupa el puesto.
- A : Es la duración del descanso para el almuerzo en [min].

- Cálculo del Factor de Recuperación (FR)

La existencia de periodos de recuperación adecuados tras un periodo de actividad permite la recuperación de los tejidos óseos y musculares. Si no existe suficiente tiempo de recuperación tras la actividad aumenta el riesgo de padecer trastornos de tipo músculo-esquelético. Este factor de la ecuación de cálculo del Índice Check List OCRA valora si los periodos de recuperación en el puesto evaluado son suficientes y están convenientemente distribuidos. La frecuencia de los perdidos de recuperación y su

duración y distribución a lo largo de la tarea repetitiva, determinarán el riesgo debido a la falta de reposo y por consecuencia al aumento de la fatiga.

Para valorar los periodos de recuperación Check List OCRA mide la desviación de la situación real en el puesto respecto a una situación ideal. Se considera situación ideal a aquella en la que existe una interrupción de al menos 8/10 minutos cada hora (contando el descanso del almuerzo) o el periodo de recuperación está incluido en el ciclo de trabajo, es decir, la proporción entre trabajo repetitivo y recuperación es de 50 minutos de tarea repetitiva por cada 10 minutos de recuperación.

Para calcular el valor del FR debe emplearse la Tabla 2-9 Esta tabla presenta posibles situaciones respecto a los periodos de recuperación, debiendo escogerse la más parecida a la situación real del puesto.

Tabla 2-9 Puntuación del Factor de recuperación

Situación de los periodos de recuperación	Puntuación
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Existe una interrupción de al menos 8 minutos cada hora de trabajo (contando el descanso del almuerzo).</li> <li>- El periodo de recuperación está incluido en el ciclo de trabajo (al menos 10 segundos consecutivos de cada 60, en todos los ciclos de todo el turno)</li> </ul>	0
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Existen al menos 4 interrupciones (además del descanso del almuerzo) de al menos 8 minutos en un turno de 7-8 horas.</li> <li>- Existen 4 interrupciones de al menos 8 minutos en un turno de 6 horas (sin descanso para el almuerzo).</li> </ul>	2
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Existen 3 pausas, de al menos 8 minutos, además del descanso para el almuerzo, en un turno de 7-8 horas.</li> <li>- Existen 2 pausas, de al menos 8 minutos, en un turno de 6 horas (sin descanso para el almuerzo).</li> </ul>	3
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Existen 2 pausas, de al menos 8 minutos, además del descanso para el almuerzo, en un turno de 7-8 horas.</li> <li>- Existen 3 pausas (sin descanso para el almuerzo), de al menos 8 minutos, en un turno de 7-8 horas.</li> <li>- Existe 1 pausa, de al menos 8 minutos, en un turno de 6 horas.</li> </ul>	4
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Existe 1 pausa, de al menos 8 minutos, en un turno de 7 horas sin descanso para almorzar.</li> <li>- En 8 horas sólo existe el descanso para almorzar (el descanso del almuerzo se incluye en las horas de trabajo).</li> </ul>	6
<ul style="list-style-type: none"> <li>- No existen pausas reales, excepto de unos pocos minutos (menos de 5) en 7-8 horas de turno.</li> </ul>	10

Fuente: Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia

A diferencia de lo que ocurre con el resto de los factores de la ecuación 2.1 , en los que la puntuación depende del tiempo empleado en la realización de la actividad, la puntuación de este factor depende de la duración total de la ocupación del puesto.

Si no es posible encontrar la situación específica del puesto evaluado entre las que se proponen en la Tabla 2.7 deberá escogerse la más aproximada.

- Cálculo del Factor de Frecuencia (FF)

La frecuencia con la que se realizan movimientos repetitivos influye en el riesgo que suponen sobre la salud del trabajador. Así pues, un mayor número de acciones por unidad de tiempo, o un menor tiempo para realizar un número determinado de acciones, supone un incremento del riesgo.

Para determinar el valor del Factor Frecuencia es necesario identificar el tipo de las acciones técnicas realizadas en el puesto. Se distinguen dos tipos de acciones técnicas: estáticas y dinámicas. Las acciones técnicas dinámicas se caracterizan por ser breves y repetidas (sucesión periódica de tensiones y relajamientos de los músculos actuantes de corta duración). Las acciones técnicas estáticas se caracterizan por tener una mayor duración (contracción de los músculos continua y mantenida 5 segundos o más). Deberán analizarse por separado los dos tipos de acciones técnicas. Además, se analizarán por separado las acciones realizadas por ambos brazos, debiendo realizar una evaluación diferente para cada brazo si es necesario.

Tras el análisis de ambos tipos de acciones técnicas se empleará la Tabla 2-10 para obtener la puntuación de acciones técnicas dinámicas (ATD), y la Tabla 2-12 para obtener la puntuación de las acciones técnicas estáticas (ATE):

Tabla 2-10 Puntuación de acciones técnicas dinámicas (ATD).

Acciones técnicas dinámicas	ATD
Los movimientos del brazo son lentos (20 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas frecuentes.	0
Los movimientos del brazo no son demasiado rápidos (30 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.	1

Tabla 2-11 Puntuación de acciones técnicas dinámicas (ATD). (Continuación)

Los movimientos del brazo son bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.	3
Los movimientos del brazo son bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.	4
Los movimientos del brazo son rápidos (más de 50 acciones/minuto). Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.	6
Los movimientos del brazo son rápidos (más de 60 acciones/minuto). La carencia de pausas dificulta el mantenimiento del ritmo.	8
Los movimientos del brazo se realizan con una frecuencia muy alta (70 acciones/minuto o más). No se permiten las pausas.	10

Fuente: Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia

Tabla 2-12 Puntuación de acciones técnicas estáticas (ATE).

Acciones técnicas estáticas	ATE
Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos realizándose una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo (o de observación).	2,5
Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos, realizándose una o más acciones estáticas durante 3/3 del tiempo de ciclo (o de observación).	4,5

Fuente: Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia

Conocidos los valores de ATD y ATE, la puntuación del factor FF se obtendrá como el máximo de los dos valores (ec. 2.3):

$$FF = \text{Max} ( \text{ATD} ; \text{ATE} )$$

Fuente: Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia

### Ecuación 2-3 Ecuación para determinar el Factor de Frecuencia

Donde:

FF:	Factor de Frecuencia
ATD:	Acciones Técnicas Dinámicas
ATE:	Acciones Técnicas Estáticas

- Cálculo del Factor de Fuerza (FFz)

Check List OCRA considera significativo este factor únicamente si se ejerce fuerza con los brazos y/o manos al menos una vez cada pocos ciclos. Además, la aplicación de dicha fuerza debe estar presente durante todo el movimiento repetitivo. En caso contrario no será necesario calcular FFz, dándole el valor 0.

El cálculo del Factor de Fuerza se basa en cuantificar el esfuerzo necesario para llevar a cabo las acciones técnicas en el puesto. Para ello, en primer lugar, se identificarán las acciones que requieren el uso de fuerza de entre las siguientes.

- Empujar o tirar de palancas.
- Pulsar botones.
- Cerrar o abrir.
- Manejar o apretar componentes.
- Utilizar herramientas.
- Elevar o sujetar objetos.

Identificadas las acciones que se realizan en el puesto se determinará el esfuerzo requerido para realizar cada una. Para ello puede emplearse una equivalencia con la escala de esfuerzo percibido CR-10 de Borg. Si no se percibe esfuerzo o éste es débil, no se considerará. Si el esfuerzo es moderado (3 o 4 en la escala CR-10), se considerará Fuerza Moderada. Si el esfuerzo percibido es fuerte o muy fuerte (de 5 a 7 en la escala

CR-10), la fuerza se considerará Intensa. Si el esfuerzo es mayor (más de 7 en la escala CR-10 de Borg), la fuerza se considerará Casi Máxima.

A continuación, se obtendrá una puntuación para cada una de las acciones detectadas en función de la intensidad del esfuerzo (moderado, intenso, casi máximo), y del porcentaje del tiempo del ciclo de trabajo en el que se realiza el esfuerzo. Para ello se empleará la Tabla 2-13. Finalmente, se obtendrá el valor del Factor Fuerza (FFz) sumando todas las puntuaciones obtenidas.

Tabla 2-13 Puntuación de las acciones que requieren esfuerzo

Fuerza moderada	
Duración	Puntos
1/3 del tiempo	2
50% del tiempo	4
> 50% del tiempo	6
Casi todo el tiempo	8
Fuerza Intensa	
Duración	Puntos
2 seg. cada 10 min.	4
1% del tiempo	8
5% del tiempo	16
> 10% del tiempo	24
Fuerza casi Máxima	
Duración	Puntos
2 seg. cada 10 min.	6
1% del tiempo	12
5% del tiempo	24
> 10% del tiempo	32

Fuente: Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia

- Cálculo del Factor de Posturas y Movimientos (FP)

Check List OCRA considera el mantenimiento de posturas forzadas y la realización de movimientos forzados en las extremidades superiores. En el análisis se incluyen el hombro, el codo, la muñeca y la mano. Además, se considera la existencia de movimientos que se repiten de forma idéntica dentro del ciclo de trabajo (movimientos estereotipados).

Respecto al hombro, debe valorarse la posición del brazo en cuanto a flexión, extensión y abducción empleando la Tabla 2-14, obteniendo la puntuación PHo. Del codo se valorarán movimientos (flexión, extensión y pronosupinación) empleando la Tabla 2-15, obteniendo la puntuación PCo. La Tabla 2-16 permite valorar la existencia de posturas y movimientos forzados de la muñeca (flexiones, extensiones y desviaciones radio-cubitales), determinando la puntuación PMu. Por último, el tipo de agarre realizado por la mano se lleva a cabo consultando la Tabla 2-17 que permite obtener la puntuación PMa. El agarre realizado se considerará cuando sea de alguno de estos tipos: agarre en pinza o pellizco, agarre en gancho o agarre palmar.

En este punto se habrá obtenido una puntuación para cada articulación (PHo, PCo, PMu, PMa). Para valorar la existencia de movimientos estereotipados se emplea la Tabla 2-18, mediante la que se obtiene la puntuación PEs. Esta puntuación depende del porcentaje del tiempo de ciclo que ocupan estos movimientos y de la duración del tiempo de ciclo.

Obtenidas las 5 puntuaciones anteriores puede calcularse el valor del Factor de Posturas y Movimientos (FP). Para ello, a la mayor de las puntuaciones obtenidas para el hombro, el codo, la muñeca y la mano, se le sumará la puntuación obtenida para los factores estereotipados según la (ec. 2.4):

$$FP = \text{Max} ( PHo ; PCo ; PMu ; PMa ) + PEs$$

Fuente: Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia

Ecuación 2-4 Ecuación para determinar el Factor de Postura y Movimiento

Donde:

FP: Factor de Posturas y Fuerzas

PHo: Posturas y movimientos del hombro

PCo: Posturas y movimientos de los codos

PMu: Posturas y movimientos de las muñecas

PMa: Posturas y movimientos de las manos (Agarre)

PEs: Movimientos estereotipados

Tabla 2-14 . Puntuación del hombro (PHo)

Posturas y movimientos del hombro	PHo
El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo	1
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 10% del tiempo	2
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 1/3 del tiempo	6
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte más de la mitad del tiempo	12
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte todo el tiempo	24
<i>(*) Si las manos permanecen por encima de la altura de la cabeza se duplicarán las puntuaciones.</i>	

Fuente: Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia

Tabla 2-15 Puntuación del codo (PCo)

Posturas y movimientos del codo	PCo
El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) al menos un tercio del tiempo	2
El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) más de la mitad del tiempo	4
El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) casi todo el tiempo	8

Fuente: Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia

Tabla 2-16 Puntuación de la muñeca (PMu)

Posturas y movimientos de la muñeca	PMu
La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) al menos 1/3 del tiempo	2
La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) más de la mitad del tiempo	4
La muñeca permanece doblada en una posición extrema, todo el tiempo	8

Fuente: Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia

Tabla 2-17 Puntuación de la mano (PMA)

Duración del Agarre	PMA
Alrededor de 1/3 del tiempo	2
Más de la mitad del tiempo	4
Casi todo el tiempo.	8
<i>(*) El agarre se considerará solo cuando sea de alguno de estos tipos: agarre en pinza o pellizco, agarre en gancho o agarre palmar..</i>	

Fuente: Check List OCRA

Tabla 2-18 Puntuación de movimientos estereotipados (PEs)

Movimientos estereotipados	PEs
- Existe repetición de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca, o dedos, al menos 2/3 del tiempo - El tiempo de ciclo está entre 8 y 15 segundos.	15
- Existe repetición de movimientos idénticos del hombro, codo, muñeca o dedos, casi todo el tiempo - El tiempo de ciclo es inferior a 8 segundos	3

Fuente: Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia

- Cálculo del Factor de Riesgos Adicionales (FC)

Además de los factores de riesgo considerados hasta el momento, Check List OCRA considera otros posibles factores complementarios que pueden afectar al riesgo global dependiendo de su duración o frecuencia. Factores de riesgo de este tipo pueden ser el uso de elementos de protección personal como el uso de guantes, el uso de herramientas que provocan vibraciones o contracciones en la piel, el tipo de ritmo de trabajo (impuesto por la máquina), etc...

Los factores adicionales se engloban en dos tipos, los de tipo físico-mecánico y los derivados de aspectos socio-organizativos del trabajo. Para obtener la puntuación del Factor de Riesgos Adicionales (FC) se escogerá una opción de la Tabla 2-19 para obtener la puntuación Ffm de los factores físico-mecánicos. Posteriormente se buscará la opción adecuada para los factores socio-organizativos en la Tabla 2-20 obteniendo la puntuación Fso. Por último, se sumarán ambas puntuaciones para obtener FC como lo refleja la (ec 2.5):

$$FC = Ffm + Fso$$

Fuente: Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia.

Ecuación 2-5 Ecuación para determinar el Factor de Riesgos Adicionales.

Donde:

FC: Factor riesgos adicionales

Ffm: Factores físico-mecánicos

Fso: Factores socio-organizativos

Tabla 2-19 Factores socio-organizativos (Fso)

Factores socio-organizativos	Fso
El ritmo de trabajo está parcialmente determinado por la máquina, con pequeños lapsos de tiempo en los que el ritmo de trabajo puede disminuirse o acelerarse	1
El ritmo de trabajo está totalmente determinado por la máquina	2

Fuente: Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia

Tabla 2-20 Factores físico-mecánico (Ffm)

Factores físico-mecánicos	Ffm
Se utilizan guantes inadecuados (que interfieren en la destreza de sujeción requerida por la tarea) más de la mitad del tiempo	2
La actividad implica golpear (con un martillo, golpear con un pico sobre superficies duras, etc.) con una frecuencia de 2 veces por minuto o más	2
La actividad implica golpear (con un martillo, golpear con un pico sobre superficies duras, etc.) con una frecuencia de 10 veces por hora o más	2
Existe exposición al frío (menos de 0°) más de la mitad del tiempo	2
Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel bajo/medio 1/3 del tiempo o más	2
Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel alto 1/3 del tiempo o más	2
Las herramientas utilizadas causan compresiones en la piel (enrojecimiento, callosidades, ampollas, etc.)	2
Se realizan tareas de precisión más de la mitad del tiempo (tareas sobre áreas de menos de 2 o 3 mm.)	2
Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan más de la mitad del tiempo	2
Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan todo el tiempo	3
<i>(*) Si concurren varios factores se escogerá alguna de las dos últimas opciones..</i>	

Fuente: Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia

- Cálculo del Multiplicador de Duración (MD)

En el cálculo de todos los factores anteriores se ha considerado un tiempo de exposición al riesgo de 8 [h]. Es decir, el riesgo se ha valorado para un turno de 8 [h] en el puesto evaluado en el que todo el tiempo de ciclo de trabajo se dedica a trabajo repetitivo. Sin embargo, el nivel de riesgo por trabajo repetitivo varía con el tiempo de exposición. En general, el turno de trabajo puede tener una duración inferior a 8 [h] y no todo el tiempo se dedica a trabajo repetitivo si existen pausas, descansos y trabajo no repetitivo. Para obtener el nivel de riesgo considerando el tiempo de exposición debe calcularse el multiplicador de duración (MD). A diferencia del resto de factores, que se suman, MD se multiplicará por el resultado de la suma del resto de factores.

MD se calcula empleando la Tabla 4.18 y depende del valor del Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (TNTR) calculado anteriormente. Como puede observarse en la Tabla 2-19, si TNTR es igual a 480 [min] (8 [h]) MD toma el valor 1. Si el Tiempo Neto del Trabajo Repetitivo es inferior a 480 [min] s, MD disminuye, por lo que el Índice Check List OCRA será menor, mientras que aumentará si TNTR es superior a 8 [h].

Tabla 2-21 Multiplicador de duración (MD)

Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (TNTR) en minutos	MD
60-120	0.5
121-180	0.65
181-240	0.75
241-300	0.85
301-360	0.925
361-420	0.95
421-480	1
> 480	1.5

Fuente: Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia

- Determinación del Nivel de Riesgo

Una vez calculados todos los factores y el multiplicador de duración es posible conocer el Índice Check List OCRA empleando la (ec. 2.1).

Con el valor calculado del Índice Check List OCRA puede obtenerse el Nivel de Riesgo y la Acción recomendada mediante la Tabla 2-22.

Tabla 2-22 Nivel del Riesgo, Acción Recomendada e Índice Check List OCRA

Índice Check List OCRA	Nivel de Riesgo	Acción recomendada
≤5	Óptimo	No se requiere
5.1 - 7.5	Aceptable	No se requiere
7.6 - 11	Incierto	Se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto
11.1 - 14	Inaceptable Leve	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento
14.1 - 22.5	Inaceptable Medio	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento
> 22.5	Inaceptable Alto	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento

Fuente: Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia

### **CAPÍTULO 3: EVALUACIÓN SEGÚN PROTOCOLO TMERT**

### **3. EVALUACIÓN SEGÚN PROTOCOLO TMERT**

En el presente capítulo se presenta la aplicación del protocolo de vigilancia para trabajadores expuestos a factores de riesgos de trastornos musculoesqueléticos de extremidades superiores relacionados con el trabajo para la empresa ICAFAL, obra “Terrazas de Cochoa”.

#### **3.1. APLICACIÓN DEL PROTOCOLO TMERT**

El protocolo, en lo que tiene relación con la salud, tiene como uno de sus objetivos establecer los procedimientos y las acciones de vigilancia que se le realizarán a los trabajadores expuestos a factores de riesgos de trastornos musculoesqueléticos, definidos en la aplicación de la lista de chequeo. Esa evaluación determina el factor de riesgo y a los trabajadores que ingresan a vigilancia de la salud.

El Protocolo está vigente y es fiscalizable desde el primero de octubre de 2015 por las Seremis de Salud en todo Chile.

Las etapas que se aplicaran dentro de este capítulo son: Identificación del peligro, Evaluación del riesgo, Documentación.

#### **3.2. IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO**

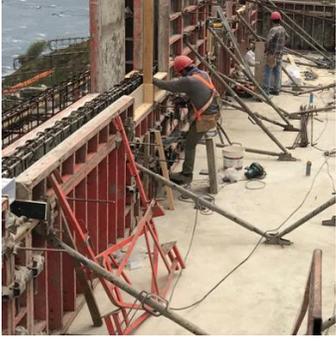
En esta etapa se elaboró la matriz de peligro (ANEXO B), la cual dio como resultado, que se debe realizar la lista de chequeo en las siguientes tareas:

- Utilización de alisadora de concreto
- Picado de hormigón con herramientas eléctricas
- Transporte de moldajes metálicos
- Colocación y retiro de tuercas planas

Estas tareas son realizadas por carpintero, jornal picador, concretero y ayudante de carpintero, la selección de estas tareas se basó en la realización de sus labores de los trabajadores expuesto a factores de postura o movimiento, repetitividad o fuerza, que afectan las extremidades superiores de los trabajadores.

A continuación, en la tabla 3.1 se detallan las tareas que necesitan la aplicación de la lista de chequeo del MINSAL.

Tabla 3-1 Tareas con riesgo ergonómico en la extremidad superior

Tarea	Ilustración
<p>Uso alisadora de concreto</p> <p>Tarea realizada por maestro concretero, dentro de la obra Terrazas de Cochoa hay 5 Maestros Concreteros.</p>	
<p>Picado de hormigón con herramientas eléctricas</p> <p>Tarea realizada por Jornal Picador, dentro de la obra Terrazas de Cochoa hay 7 Jornaes Picadores.</p>	
<p>Transporte de moldaje metálicos</p> <p>Tarea realizada por ayudante de carpintero, dentro de la obra Terrazas de Cochoa hay 15 Ayudantes de Carpinteros.</p>	
<p>Colocación y retiro de tuercas planas</p> <p>Tarea realizada por Maestro Carpintero, dentro de la obra Terrazas de Cochoa hay 15 Maestros Carpinteros.</p>	

Fuente: Elaboración propia basada en las tareas seleccionadas en matriz de peligro, fotografías tomadas en terreno

### 3.3. APLICACIÓN PROTOCOLO TMERT-EESS

Se aplicó el método de evaluación del protocolo, la Lista de Chequeo del MINSAL.

A continuación de muestra en la tabla 3-2 la cual exhibe los resultados obtenidos para los factores de Movimiento Repetitivo, Postura y Movimiento y Fuerza.

Tabla 3-2 Aplicación de la lista de Chequeo del MINSAL a tareas evaluadas.

Identificación y evaluación de factores de riesgos de TMERT-EESS	TAREAS EVALUADAS							
	Uso alisadora concreto		Picado de hormigón con herramienta eléctrica		Transporte de moldaje metálico		Colocación y retiro de tuercas planas	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
<b>1. Movimiento Repetitivo</b>								
El ciclo de trabajo es repetido dos veces por minuto o por más del 50% de la duración de la tarea.		X	X		X		X	
Se repiten movimientos casi idénticos de dedos, manos y antebrazo por algunos segundos	X			X		X	X	
Uso intenso de dedos, mano o muñeca		X		X		X	X	
Se repiten movimientos de brazo- hombro de manera continua o con pocas pausas		X		X		X		X
Evaluación preliminar del riesgo	VERDE		VERDE		VERDE		VERDE	
<b>2. Postura y Movimiento</b>								
Flexión, extensión y/o lateralización de la muñeca		X		X		X		X
Alternancia de la postura de la mano con la palma hacia arriba o la palma hacia abajo, utilizando agarre.		X		X		X	X	
Movimientos forzados utilizando agarre con dedos mientras la muñeca es rotada.		X		X		X		X

Fuente: Elaboración propia, basado en los resultados obtenidos en la Lista de Chequeo del MINSAL.

Tabla 3-3 Aplicación de la lista de Chequeo del MINSAL a tareas evaluadas.  
(Continuación)

Movimientos del brazo hacia delante (flexión) o hacia el lado (abducción o separación) del cuerpo.		X	X			X	X	
Evaluación preliminar del riesgo	NO APLICA	VERDE			NO APLICA	VERDE		
<b>3. Fuerza</b>								
Se levantan 0,2 Kg levantamiento con uso de pinza o levantamiento con mano 2 Kg		X	X	X	X			X
Se empuñan, rotan, empujan o traccionan herramientas o materiales, en donde el trabajador siente que necesita hacer fuerza.	X		X			X	X	
Se usan controles donde la fuerza que ocupa el trabajador se observa y se percibe por el trabajador como importante.		X		X		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.		X		X		X		X
Evaluación preliminar del riesgo	VERDE	VERDE		VERDE		VERDE		
<b>4. Tiempos de recuperación o descanso</b>								
	<b>No se realiza por que ninguno de los pasos anteriores da como resultado en la evaluación preliminar rojo</b>							

Fuente: Elaboración propia, basado en los resultados obtenidos en la Lista de Chequeo del MINSAL.

En las tabas 3-4, 3-5, 3-6 y 3-7, se encuentran los datos generales de cada tarea evaluada, además de la evaluación global del riesgo obtenida en la Lista de Chequeo aplicada anteriormente.

Tabla 3-4 Datos de la empresa para la tarea de utilización de alisadora de concreto

Datos de la empresa		Resultado Evaluación				
Empresa: ICAFAL	Rut: 88481800-1	Paso 1 Repetitividad	Paso 2 Postura	Paso 3 Fuerza	Paso 4 Descanso/ recuperación	Riesgo global de tarea
Dirección: Av. Borgoño 17720	Comuna: Valparaíso					
Actividad económica: Construcción	Nº de trabajadores/funcionarios: 5	X VERDE	VERDE	X VERDE	VERDE	X Bajo Riesgo VERDE
Área o sección: Homigonado	Puesto de trabajo: Concretero					Moderado Riesgo
Tareas: Utilización de alisadora de concreto						
Nº de personas puesto/tarea: 5	M: 0 H:5	AMARRILO	AMARRILO	AMARRILO	AMARRILO	AMARRILO
Sistema de turnos: NO	Duración jornada: 8 Horas:					Alto Riesgo ROJO
Horas extras: Diarias: Semanal:	Fecha Evaluación:	ROJO	ROJO	ROJO	ROJO	ROJO

Fuente: Elaboración propia basado en Protocolo de Vigilancia TMERT

Tabla 3-5 Datos de la empresa para la tarea de utilización de picado de desbaste.

Datos de la empresa		Resultado Evaluación				
Empresa: ICAFAL	Rut: 88481800-1	Paso 1 Repetitividad	Paso 2 Postura	Paso 3 Fuerza	Paso 4 Descanso/ recuperación	Riesgo global de tarea
Dirección: Av. Borgoño 17720	Comuna: Valparaíso					
Actividad económica: Construcción	Nº de trabajadores/funcionarios: 7	X VERDE	X VERDE	X VERDE	VERDE	X Bajo Riesgo VERDE
Área o sección: Terminaciones	Puesto de trabajo: Jornal Picador					Moderado Riesgo
Tareas: Picado de homigón.						
Nº de personas puesto/tarea: 7	M: 0 H:7	AMARRILO	AMARRILO	AMARRILO	AMARRILO	AMARRILO
Sistema de turnos: NO	Duración jornada: 8 Horas:					Alto Riesgo ROJO
Horas extras: Diarias: Semanal:	Fecha Evaluación:	ROJO	ROJO	ROJO	ROJO	ROJO

Fuente: Elaboración propia basado en Protocolo de Vigilancia TMERT

Tabla 3-6 Datos de la empresa para la tarea Transporte de moldaje metálico

Datos de la empresa		Resultado Evaluación				
Empresa: ICAFAL	Rut: 88481800-1	Paso 1 Repetitividad	Paso 2 Postura	Paso 3 Fuerza	Paso 4 Descanso/ recuperación	Riesgo global de tarea
Dirección: Av. Borgoño 17720	Comuna: Valparaíso					
Actividad económica: Construcción	Nº de trabajadores/funcionarios: 15	X VERDE	VERDE	X VERDE	VERDE	X Bajo Riesgo VERDE
Área o sección: Homigonado	Puesto de trabajo: Ay. Carpintero					Moderado Riesgo
Tareas: Transporte de moldaje metálico						
Nº de personas puesto/tarea: 15	M: 0 H:15	AMARRILO	AMARRILO	AMARRILO	AMARRILO	AMARRILO
Sistema de turnos: NO	Duración jornada: 8 Horas:					Alto Riesgo ROJO
Horas extras: Diarias: Semanal:	Fecha Evaluación:	ROJO	ROJO	ROJO	ROJO	ROJO

Fuente: Elaboración propia basado en Protocolo de Vigilancia TMERT

Tabla 3-7 Datos de la empresa para la tarea Instalación y retiro de tuercas planas

Datos de la empresa		Resultado Evaluación				
Empresa: ICAFAL	Rut: 88481800-1	Paso 1 Repetitividad	Paso 2 Postura	Paso 3 Fuerza	Paso 4 Descanso/ recuperación	Riesgo global de tarea
Dirección: Av. Borgoño 17720	Comuna: Valparaíso					
Actividad económica: Construcción	Nº de trabajadores/funcionarios: 15	X VERDE	X VERDE	X VERDE	VERDE	X Bajo Riesgo VERDE
Área o sección: Instalación y descimbre de moldaje metálico	Puesto de trabajo: Carpintero					
Tareas: Colocación y retiro de tuercas planas						Moderado Riesgo
Nº de personas puesto/tarea: 15	M: 0 H:15	AMARRILO	AMARRILO	AMARRILO	AMARRILO	AMARRILO
Sistema de turnos: NO	Duración jornada: 8 Horas:					Alto Riesgo
Horas extras: Diarias: Semanal: Fecha Evaluación:		ROJO	ROJO	ROJO	ROJO	ROJO

Fuente: Elaboración propia basado en Protocolo de Vigilancia TMERT

Se puede concluir que en la aplicación los pasos 1,2,3 y 4 de la Lista de Chequeo del MINSAL, para las tareas evaluadas que son la utilización de alisadora de concreto, picado de hormigón con herramienta eléctrica, transporte de moldaje metálico e instalación y sacado de tuerca plana, las tareas son de bajo riesgo para la salud de los trabajadores, donde en el protocolo de vigilancia para trabajadores expuestos a factores de riesgos de trastornos musculoesqueléticos de extremidades superiores relacionados con el trabajo indica que las condiciones se deben mantener y evaluar nuevamente en el año 2021.

Siguiendo con la aplicación de la lista de chequeo del MINSAL, se los factores adicionales, organizacionales y psicosociales, en las tareas estudiadas (tabla 3-9).

Tabla 3-8 Evaluación de factores adicionales, organizacionales y psicosociales para tareas evaluadas.

Identificación y evaluación de factores de riesgos de TMERT-EESS	TAREAS EVALUADAS							
	Utilización alisadora concreto		Picado de hormigón con herramienta eléctrica		Transporte de moldaje metálico		Colocación y retiro de tuercas planas	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
<b>PASO 5. Factores Adicionales</b>								
Existe uso frecuente o continuo de herramientas vibrantes	X		X			X	X	
Los equipamientos de protección personal restringen los movimientos o las habilidades de las personas		X	X			X	X	
Se realiza agarre o manipulación de herramientas de manera continua		X		X		X		X
Existe compresión localizada de algún segmento del cuerpo		X		X		X		X
Existe explosión a frio		X		X		X		X
Se martillea y utiliza herramienta de impacto		X		X		X		X
Se realiza trabajo de presión con uso simultaneo de fuerza		X	X			X	X	
Se realizan fuerzas de manera estática y mantenidas en la misma posición		X		X		X		X
Se realiza movimientos bruscos o repentinos para levantar objetos		X		X		X		X

Fuente: Elaboración propia, basado en los resultados obtenidos en la Lista de Chequeo del MINSAL.

Tabla 3-9 Evaluación de factores adicionales, organizacionales y psicosociales para tareas evaluadas. (Continuación)

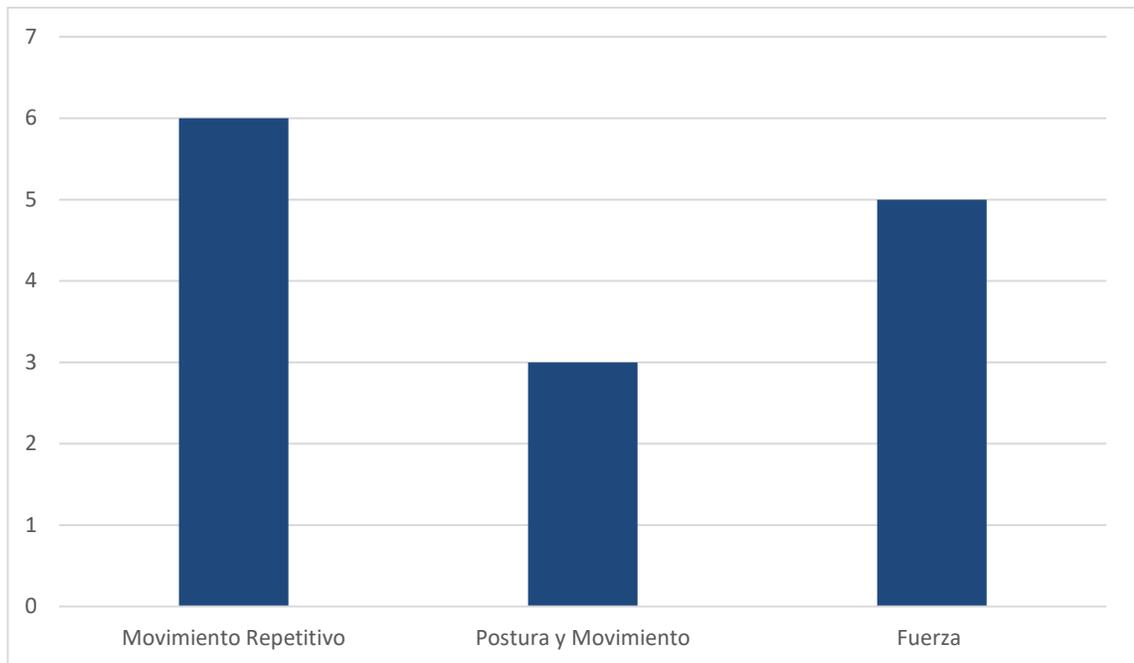
<b>PASO 6. Factores Organizacionales y Psicosociales</b>								
Alta presión de trabajo		X		X		X		X
Bajo control para organizar las tareas		X		X		X		X
Poco apoyo de colegas o supervisores		X		X		X		X
Ritmo de trabajo impuesto por las maquinas u otras personas	X		X		X		X	
Realiza tareas aisladas físicamente dentro del proceso		X		X		X		X
Alta carga mental por alta concentración o atención		X		X		X		X
Ritmo definido por la producción o remuneración		X	X		X		X	

Fuente: Elaboración propia, basado en los resultados obtenidos en la Lista de Chequeo del MINSAL.

### 3.4. ANÁLISIS DE RESULTADOS LISTA DE CHEQUEO TMERT

Analizando los resultados anteriores las 4 tareas seleccionadas previamente tienen un factor de repetitividad, factor de postura o factor de fuerza, pero no se encuentran en riesgo, porque no superan el tiempo máximo permitido por el protocolo TMERT y cumplen con las pausas y rotación de tareas para así permitir al cuerpo pueda descansar y reponerse de la tarea realizada, por lo tanto, las 4 tareas evaluadas se encuentran con bajo nivel de riesgo, por lo cual según las indicaciones del protocolo de deben mantener las condiciones y evaluar nuevamente en 3 años más.

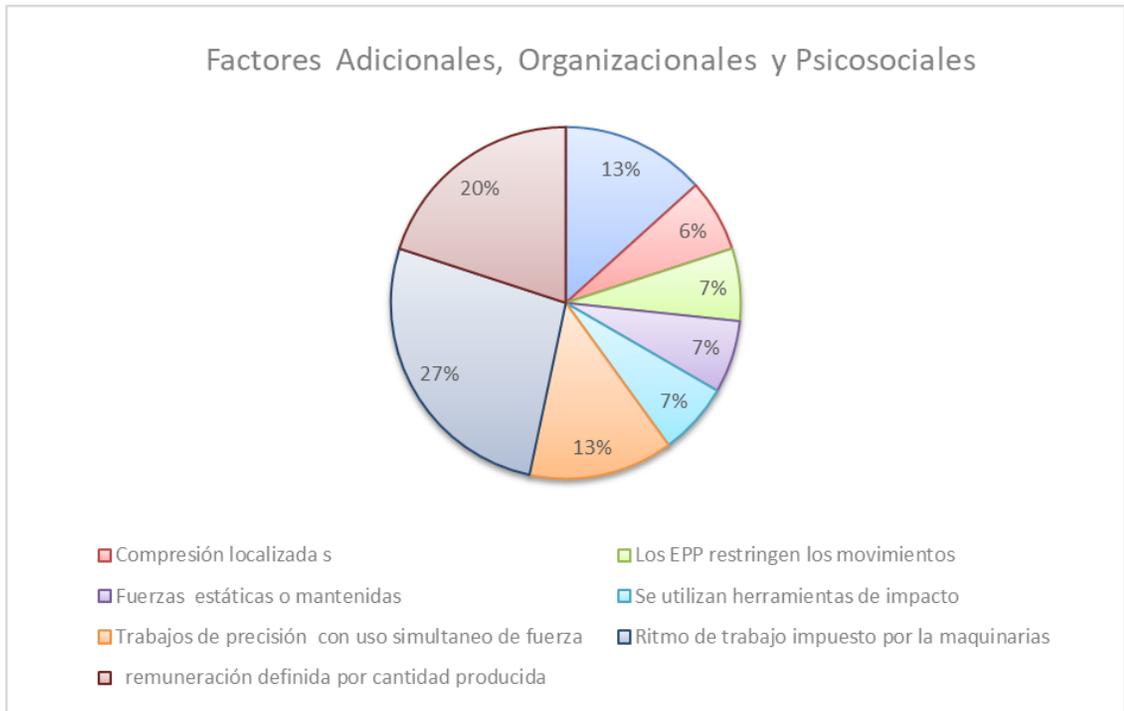
A continuación, en el grafico 3-1 se puede ver una comparación de cuál es el factor que más afecta en todas las tareas evaluadas. En el eje de las abscisas se encuentra los factores de riesgos y en el eje de ordenas la cantidad de veces que se encuentra presente el factor de riesgo en las tareas evaluadas. Se puede sacar como conclusión que el factor de movimiento repetitivo es el que se encuentra con mayor frecuencia en las tareas evaluadas (uso alisadora de concreto, picado de hormigón, transporte de moldajes metálicos y colocación de tuercas planas).



Fuente: Elaboración propia, basado en los resultados obtenidos en la lista de chequeo del MINSAL.

Gráfico 3-1 Resultados Movimiento Repetitivo, Postura y Movimiento y Fuerza.

En la aplicación de la lista de chequeo del MINSAL en los factores adicionales, organizacionales y psicosociales se obtuvo como resultado los datos reflejados en el gráfico 3-2.



Fuente: Elaboración propia, basado en los resultados obtenidos en la lista de chequeo del MINSAL.

Gráfico 3-2 Resultados Factores Adicionales, Organizacionales y Psicosociales.

Todos los datos obtenidos de las listas de chequeo inicial MINSAL, fueron registrados en una matriz Excel (ANEXO D), donde se consigna el color del semáforo de cada factor de riesgo, como así también el color del semáforo correspondiente al riesgo global de la tarea.

### 3.5. DOCUMENTACIÓN

Se introdujo en la página web de la Mutual de Seguridad CChC el 100% de los datos recogidos con la lista de chequeo del MINSAL, con el fin de obtener la nómina de trabajadores expuestos a TMERT-EESS. Dicha nomina no se generó por que se verificó que no existen tareas rojas o críticas por lo cual no existen trabajadores expuesto a TMERT-EESS en la obra “Terrazas de Cochoa” de la empresa ICAFAL.

## **CAPÍTULO 4: APLICACIÓN MÉTODO CHECK LIST OCRA**

#### 4. APLICACIÓN MÉTODO CHECK LIST OCRA

La aplicación del método Check List OCRA, está constituido por 6 Factores los cuales se pueden ver sus resultados a continuación teniendo en cuenta que la ecuación general (ec.2.1) ya nombrada anteriormente, del método Check List OCRA es la siguiente:

$$ICKL = ( FR + FF + FFz + FP + FC ) \cdot MD$$

Fuente: Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia

Ecuación 4-1 Ecuación para determinar el Valor del Índice de  
Check List OCRA

Donde:

ICKL	:	Valor del índice de Check list OCRA.
FR	:	Factor de recuperación.
FF	:	Factor frecuencia.
FFz	:	Factor Fuerza.
FP	:	Factor de posturas y movimientos.
FC	:	Factor de riesgos adicionales.
MD	:	Multiplicador de duración

#### 4.1. CÁLCULO DEL TIEMPO NETO DE TRABAJO REPETITIVO (TNTR)

Como paso previo al cálculo de los diferentes factores y multiplicadores para obtener el Índice Check List OCRA, es necesario calcular el Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (TNTR) (ec. 2.2), el resultado de este cálculo será requerido para el factor de multiplicación de duración.

Tabla 4-1 Cálculo Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (TNTR)

<b>Tarea evaluada</b>	<b>TNTR= DT-(TNR+P+A)</b>
Utilización de alisadora de concreto	$420-(200-105-60) = \mathbf{55}$
Picados de hormigón con herramientas eléctricas	$420-(140-140-60) = \mathbf{80}$
Transporte de moldajes metálicos	$420-(210-60-60) = \mathbf{90}$
Colocación y retiro de tuercas planas	$420-(210-60-60) = \mathbf{90}$

Fuente: Elaboración propia, basado en los resultados obtenidos en el TNTR

#### 4.2. CÁLCULO DEL FACTOR DE RECUPERACIÓN (FR)

El Factor de recuperación es calculado según la tabla 2-7 adjuntada anteriormente, escogiéndose la más parecida a la situación real.

En la tabla 4-2 se puede ver los resultados obtenidos para el factor de recuperación en las diferentes tareas evaluadas.

Tabla 4-2 Cálculo Factor de Recuperación (FR)

Tarea evaluada	FR
Utilización de alisadora de concreto	0
Picados de hormigón con herramientas eléctricas	3
Transporte de moldajes metálicos	2
Colocación y retiro de tuercas planas	2

Fuente: Elaboración propia, basado en los resultados obtenidos en el Factor de Recuperación del Método Check List OCRA.

#### 4.3. CÁLCULO DEL FACTOR DE FRECUENCIA (FF)

Para determinar el valor del cálculo de la frecuencia se utiliza las tablas 2-8 y 2-9 adjuntada anteriormente en el estudio, dichas tablas darán los valores de acciones técnicas dinámicas y acciones técnicas estáticas. Ambas puntuaciones se comparan y se elegirá el máximo de los dos valores.

Los resultados obtenidos en el factor de frecuencia ATD y ATE, se llevan a la ecuación 2.3 evidenciada anteriormente, los resultados obtenidos están dispuestos en la tabla 4-3 que se muestra a continuación:

Tabla 4-3 Cálculo Factor de Frecuencia (FF)

Tarea evaluada	ATD	ATE	FF= MAX (ATD;ATE)
Utilización de alisadora de concreto	3	4,5	4,5
Picados de hormigón con herramientas eléctricas	3	4,5	4,5
Transporte de moldajes metálicos	0	0	0
Colocación y retiro de tuercas planas	3	2,5	3

Fuente: Elaboración propia, basado en los resultados obtenidos en el Factor Frecuencia

#### **4.4. CÁLCULO DEL FACTOR DE FUERZA (FFZ)**

Check List OCRA considera significativo este factor únicamente si se ejerce fuerza con los brazos y/o manos al menos una vez cada poco ciclo. Además, la aplicación de dicha fuerza debe estar presente durante todo el movimiento repetitivo. En caso contrario no será necesario calcular FFz, dándole el valor 0.

A puntuación de este factor está dada por la tabla 2-10 la cual se divide en fuerza moderada, fuerza intensa y fuerza casi máxima. Los resultados para las tareas evaluadas para el factor de fuerza se encuentran disponible en la tabla 4-4.

Tabla 4-4 Cálculo Factor de Fuerza (FFz)

<b>Tarea evaluada</b>	<b>FFz</b>	<b>Clasificación</b>
Utilización de alisadora de concreto	6	Fuerza Moderada
Picados de hormigón con herramientas eléctricas	4	Fuerza Moderada
Transporte de moldajes metálicos	8	Fuerza Intensa
Colocación y retiro de tuercas planas	2	Fuerza Moderada

Fuente: Elaboración propia, basado en los resultados obtenidos en el cálculo del factor fuerza

#### **4.5. CÁLCULO DEL FACTOR DE POSTURAS Y MOVIMIENTOS (FP)**

La puntuación del factor de postura y movimiento se obtiene a través de las tablas 2-11, 2-12,2-13,2-14,2-15, en cada tabla se da una puntuación a la postura y movimiento realizada por alguna parte el cuerpo, las partes del cuerpo evaluadas son los hombros, codos, muñecas y manos. A demás dentro del factor de postura y movimiento se encuentran los movimientos estereotipados el cual también lleva su respectiva puntuación.

Todas las puntuaciones obtenidas para el factor de postura y movimiento se encuentran adjunto en la tabla 4-5, y se encuentra aplicada su fórmula correspondiente

Tabla 4-5 Cálculo Factor de Postura y Movimiento (FP)

Tarea evaluada	PHo	PCo	PMu	PMa	PEs	FP= Max (PHo;PCor;PMu;PMa)+PEs
Utilización de alisadora de concreto	1	4	0	4	1,5	4 +1,5= <b>5,5</b>
Picados de hormigón con herramientas eléctricas	6	0	2	4	1,5	6 +1,5= <b>7,5</b>
Transporte de moldajes metálicos	0	4	4	4	1,5	4 +1,5= <b>5,5</b>
Colocación y retiro de tuercas planas	6	8	0	8	1,5	8 +1,5= <b>9,5</b>

Fuente: Elaboración propia, basada en el cálculo del Factor de Postura y movimiento

#### 4.6. CÁLCULO DEL FACTOR DE RIESGOS ADICIONALES (FC)

Para el cálculo de factores de riesgos adicionales se consideran las tablas 2-16 y 2-17 las cuales consideran los factores socio-organizativos (Fso) y físico-mecánicos (Ffm), los valores obtenidos de estas tablas se llevan a su respectiva formula. A continuación, se adjunta la tabla 4-6 la cual refleja los resultados obtenidos en este factor.

Tabla 4-6 Cálculo Factor de Riegos Adicionales (FC)

Tarea evaluada	Fso	Ffm	FC = (Ffm + Fso)
Utilización de alisadora de concreto	1	2	(1+2) = <b>3</b>
Picados de hormigón con herramientas eléctricas	1	2	(1+2) = <b>3</b>
Transporte de moldajes metálicos	1	0	(1+0) = <b>1</b>
Colocación y retiro de tuercas planas	1	2	(1+2) = <b>3</b>

Fuente: Elaboración propia, basado en los resultados obtenidos en el factor de riesgos adicionales

#### 4.7. CÁLCULO DEL MULTIPLICADOR DE DURACIÓN (MD)

Multiplicador de duración se calcula empleando la Tabla 2-18 y depende del valor del Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (TNTR) calculado anteriormente. En la tabla 4-7 se puede observar los resultados obtenidos para el factor multiplicador de duración.

Tabla 4-7 Cálculo del Multiplicador de Duración (MD)

Tarea evaluada	MD
Utilización de alisadora de concreto	0,75
Picados de hormigón con herramientas eléctricas	0,75
Transporte de moldajes metálicos	0,75
Colocación y retiro de tuercas planas	0,75

Fuente: Elaboración propia, basado en los resultados obtenidos en el cálculo del multiplicador de duración.

#### 4.8. DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO

Ya que están todos los factores y el multiplicador de duración calculados es posible conocer el Índice Check List OCRA. A continuación, en la tabla 4-8 se muestran las puntuaciones de todos los factores obtenidos con anterioridad a modo de resumen.

Tabla 4-8 Tabla resumen de los factores asociados al nivel de riesgo

Tarea evaluada	FR	FF	FFz	FP	FC	MD
Utilización de alisadora de concreto	0	4,5	6	5,5	3	0,75
Picados de hormigón con herramientas eléctricas	3	4,5	4	7,5	3	0,75
Transporte de moldajes metálicos	2	0	8	5,5	1	0,75
Colocación y retiro de tuercas planas	2	3	2	9,5	3	0,75

Fuente: Elaboración propia, basado en los resultados obtenidos en los factores de FR, FF, FFz, FP, FC y MD.

Para la determinación del riesgo o el valor del índice de Check List OCRA, se obtiene sumando todos los factores nombrados anteriormente y generando un producto con el multiplicador de duración, en la tabla 4.9 se puede observar el valor del Índice del Check List OCRA (ICKL), nivel de riesgo de la tarea evaluada y por último la acción recomendada por el método de evaluación OCRA.

Tabla 4-9 Cálculo del índice del Check List OCRA y las acciones recomendadas para las tareas evaluadas

Tarea Evaluada	ICKL	Nivel de riesgo	Acción recomendada
Utilización de alisadora de concreto	$(0+4,5+6+5,5+3) * 0,75$ <b>14,25</b>	Inaceptable medio	Se recomienda mejorar el puesto, supervisión médica y entrenamiento.
Picados de hormigón con herramientas eléctricas	$(3+4,5+4+7,5+3) * 0,75$ <b>16,5</b>	Inaceptable medio	Se recomienda mejorar el puesto, supervisión médica y entrenamiento.

Fuente: Elaboración Propia, basado en los resultados obtenidos en todos los factores del Check List OCRA

Tabla 4-10 Cálculo del índice del Check List OCRA y las acciones recomendadas para las tareas evaluada. (Continuación)

Tarea Evaluada	ICKL= (FR+FF+FFz+FP+FC)*MD	Nivel de riesgo	Acción recomendada
Transporte de moldaje metálico	(2+0+8+5,5+1) *0,75 <b>12,375</b>	Inaceptable leve	Se recomienda mejorar el puesto, supervisión médica y entrenamiento.
Colocación y retiro de tuercas planas	(2+3+2+9,5+3) *0,75 <b>14,625</b>	Inaceptable medio	Se recomienda mejorar el puesto, supervisión médica y entrenamiento.

Fuente: Elaboración Propia, basado en los resultados obtenidos en todos los factores del Check List OCRA

Como se puede observar 4 tareas evaluadas se encuentran con nivel de riesgo inaceptable incluso 3 con un nivel de riesgo inaceptable medio, por lo tanto, las 4 tareas se recomienda mejorar el puesto de trabajo y la supervisión médica, resultado totalmente opuesto obtenido en la aplicación de la Lista de Chequeo del MINSAL.

**CAPÍTULO 5: MEDIDAS DE CONTROL.**

## **5. MEDIDAS DE CONTROL**

Para mitigar y eliminar el riesgo ergonómico producido por las tareas evaluadas anteriormente se recomienda a ICAFAL ingeniería y construcción la implementación de las siguientes medidas de control, las cuales serán clasificadas en medidas ingenieriles y medidas administrativas todas las medidas irán acompañada de una cotización económica.

### **5.1. MEDIDAS TÉCNICAS**

Las medidas ingenieriles implican el uso de tecnologías con el fin de proteger al trabajador expuesto, a continuación se muestra con más detalle las medidas ingenieriles propuestas para este estudio.

#### **5.1.1. Compra de Guantes antivibración**

Guante hecho en goma, con palma de cuero sintético y dorso spandex. Gran absorción a vibraciones. Previene que afecte o dañe las articulaciones y muñecas. Cumple con norma internacional EN388, EN420. Guante para trabajos con maquinaria y herramientas eléctricas, Es la solución para amortiguar el impacto que se produce al usar maquinarias con movimientos oscilantes continuos.

Se recomienda el uso de estos guantes para todas las labores donde se utilicen maquinarias con vibración, más específicamente para las labores evaluadas de utilización de alisadora de concreto y picados de hormigón con herramienta eléctrica. A continuación, en la Figura 5-1 se muestra una cotización de dichos guantes antivibración.



Fuente: [www.easy.cl](http://www.easy.cl)

Figura 5-1 Guantes antivibración para jornales picadores

La compra de estos guantes tiene que ser para los 7 jornales picadores y 5 concreteros por lo cual la empresa tendrá que invertir CLP 119.880 (US\$ 177,46), la vida útil de los guantes anti vibratorios se estima que son 2 meses.

#### 5.1.2. Martillo de demolición de concreto y carrito para su transporte

Es necesario tener en cuenta antes de comprar un martillo demoledor el peso de este y si posee bajos niveles de vibración, Su bajo peso facilita el manejo y la maniobrabilidad de la herramienta en trabajos de demolición de concreto para cargas medias, diseño del mango en forma de T para obtener un rendimiento eficiente y la máxima comodidad de trabajo en tareas de demolición de suelos, nivel de vibración mínimo de  $4,8 \text{ m/s}^2$  conforme a la norma EN 60745-2-6

Esta herramienta se utiliza para las demoliciones medias de losas y cimientos de concreto demoliciones de concreto para conexiones de hierros de construcción, trabajos de demolición en concreto.

El martillo demoledor que se recomienda en este estudio es el Martillo rompedor TE 2000-AVR 230V, que dentro del mercado chileno es el que tiene menor niveles de vibración y menor peso, el precio de esta herramienta se muestra en la figura 5-2.



**INFORMACIÓN DE COMPRA (PRECIOS SIN I.V.A.)**

Cantidad mínima de venta  
1 un

[INICIAR SESIÓN](#) Ver sus precios

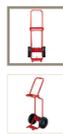
**\$1.555.340**  
Ver precios fleet ▼

Cantidad

Fuente: [www.Hilti.cl](http://www.Hilti.cl)

Figura 5-2 Martillo Demoledor HILTI TE 2000-AVR 230V

Teniendo en cuenta que los trabajadores que laboran con esta herramienta son 7, el precio por la compra de esta medida de control será CLP 10.887.380 (US\$16117,13). Además, se propone la compra de un carrito para el transporte de los martillos demoledores que tiene un costo de CLP 181.260 (US\$268,33) cada uno, lo cual hace un total de CLP 1.268.820 (US\$1.268.820) la compra 7 carrito un para cada maestro concretero. La vida útil de los carritos y martillos demoledores se estima que son 3 años.



**TROLLEY TE 2000-AVR**

Trolley TE 2000-AVR #2165375

Carrito para el transporte de los martillos rompedores de concreto TE 2000-AVR y TE 3000-AVR

[COMPARTIR](#)

**INFORMACIÓN DE COMPRA (PRECIOS SIN I.V.A.)**

Cantidad mínima de venta  
1 un

[INICIAR SESIÓN](#) Ver sus precios

**\$181.260**  
\$181.260 / 1 Unidad

Cantidad

Paquetes  Total unidad 1

[AÑADIR AL CARRO DE LA COMPRA](#)

Trolley TE 2000-AVR #2165375

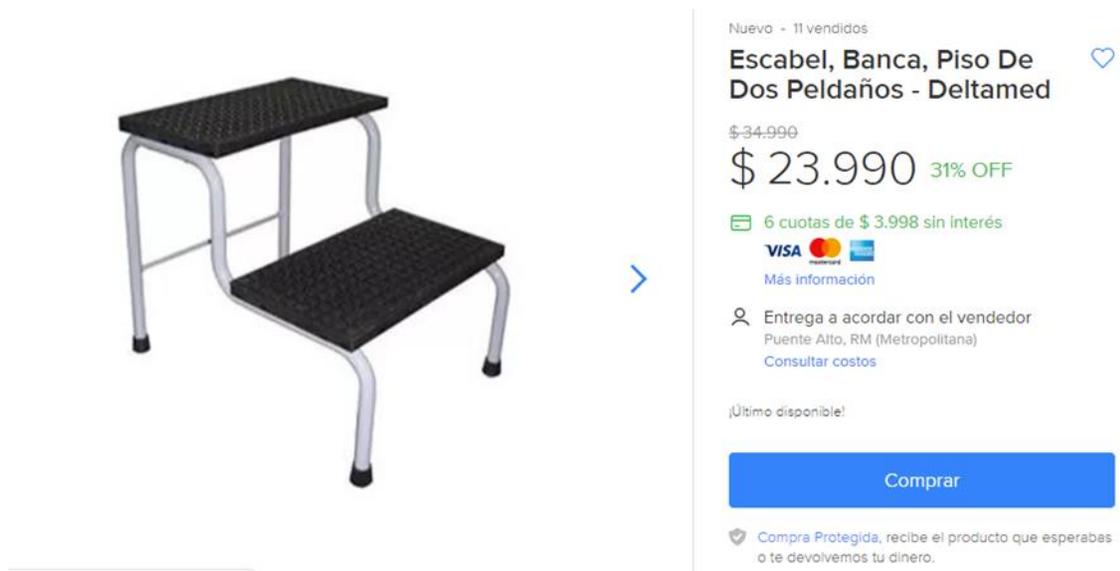
[VER DISPONIBILIDAD](#)

Fuente: [WWW.HILTI.CL](http://WWW.HILTI.CL)

Figura 5-3 TROLLEY TE 2000-AVR

### 5.1.3. Compra de banca

En muchas ocasiones los jornales picadores tienen que usar el martillo demoledor en lugar en altura para desbastar el cielo o paredes es por esto que se plantea esta medida de control para que la fuerza aplicada sea en forma paralela a los hombros y no sobre ellos así se evita que se pueda producir alguna lesión en ellos. Es importante que la banca sea portátil y desarmable para que se pueda transportar con mayor facilidad teniendo en cuenta que hay lugares de la obra que son de difícil acceso. A continuación, se muestra en la figura 5-3 de cual sería una banca adecuada para los jornales picadores, pero no cuenta con certificación.



Fuente: [www.mercadolibre.cl](http://www.mercadolibre.cl)

Figura 5-4 Banca o Piso de dos Peldaños

La banca tiene una altura de 1 metro por lo cual facilitara bastante la llegada del trabajador en las alturas. El costo de cada unidad es de CLP 23.990 (US\$ 35,51) y se recomienda comprar 5 bancas a pesar de que son 7 los trabajadores con contrato de jornal picador no todos trabajaran en altura al mismo tiempo por lo tanto el costo total por la compra de 5 unidades será de CLP 119.950 (US\$177,57), la vida útil de estas bancas se estima que es un año.

Dependiendo de la altura la cual desea alcanzar el trabajador también puede ser efectivo la utilización de andamios.

## **5.2. MEDIDAS ADMINISTRATIVAS**

Cuando el peligro no se puede eliminar por completo, otra opción es establecer reglas que limitan la exposición de los trabajadores al peligro. Estas medidas se llaman controles o medidas administrativas.

### **5.2.1. Contar con un programa regular de revisión y mantenimiento de herramientas.**

Se le recomienda a la empresa Icafal, la implementación de un programa que regule la revisión y mantención de las herramientas con el fin de poder evitar desperfectos en las herramientas, desgastes, corte circuitos y evitar que su envejecimiento produzca alto niveles de aceleración vibratoria. Se realizó un modelo de registro del programa de revisión y mantención de herramientas (ANEXO F), este registro quedara a cargo del bodeguero ya que es aquí donde se guardan las herramientas y es más fácil tener un control de las mantenciones.

### **5.2.2. Capacitar al personal**

Dentro de toda organización, sea de cualquier tipo, propósito o tamaño, existe un bien intangible que le da vida al funcionamiento de los procesos internos que en ella se dan. Este bien es su personal, su recurso humano, el cual sin importar la complejidad ni la validez del programa de selección que se aplique en una organización, siempre necesitará ser sometido a procesos de capacitación si se desea que éstos alcancen un máximo de rendimiento y productividad en sus puestos, bien si son de nuevo ingreso o si ya tienen cierta antigüedad en la empresa [12].

Cada vez más empresarios, directivos y en general líderes de instituciones, se han abierto a la necesidad y bondad de contar para el desarrollo de sus organizaciones con programas de capacitación y desarrollo que promuevan el crecimiento personal e

incrementen los índices de productividad, calidad y excelencia en el desempeño de las tareas laborales [13].

Por lo anterior se le recomienda a la empresa realizar una capacitación especial a los trabajadores que sus labores hayan sido evaluadas en la lista de chequeo del MINSAL, porque estos trabajadores son los que están más expuestos a trastornos musculoesquelético.

Las capacitaciones van a consistir en educar a los trabajadores en prácticas de trabajo que minimicen los movimientos. Establecer pausas de trabajo y/o alternancia con otras actividades que no involucren exposición a factores de repetitividad, fuerza o movimiento y posturas forzadas. Interrumpir la exposición durante 10 minutos, cada una hora de exposición continua, que permitan la recuperación fisiológica de las EESS.

El costo de esta medida de control se deberá sacar con la (ec.5.1), la cual se muestra a continuación:

$$CC = VH \times T \times N$$

Fuente: Elaboración propia, basada en información recopilada dentro de la empresa ICAFAL.

Ecuación 5-1 Ecuación para la determinación del Costo de Capacitación para trabajadores expuestos

Donde:

CC	:	Costo de Capacitación
VH	:	Valor de hora hombre
T	:	Tiempo de duración de la capacitación en horas
N	:	Número de personal capacitado

Esta charla deberá ser proporcionada por el Departamento SSOMA, donde sus integrantes tienen las competencias necesarias para la realización de esta capacitación y dicha de capacitación ira dentro de las labores diarias a realizar por lo cual no tiene un valor adicional.

El costo se determinó teniendo que la remuneración hora hombre promedio de los trabajadores expuesto es de CLP 3.500 (US\$ 5,18), el tiempo de duración de la capacitación es de media hora y que el número de personal capacitado es de 42 personas (15 carpinteros, 15 ayudantes de carpintero, 7 jornales picadores y 5 concreteros), la estimación económica por capacitación es de CLP 73.500 (US\$ 108,81) la cual se recomienda que se realiza 4 veces en el año.

### 5.2.3. Implementación de pausas activas

Las pausas activas llamadas tradicionalmente “gimnasia laboral” son periodos de recuperación que siguen a los periodos de tensión de carácter fisiológico y psicológico generados por el trabajo [14].

Se entiende también como periodos de descanso en el cual la persona realiza una actividad física con una serie de movimientos o estiramientos musculares de las partes de su cuerpo que le permitan romper la continuidad en las posiciones sostenidas, deteniendo las posibles lesiones musculoesqueléticas además promueve un cambio en la rutina laboral.

El ejercicio disminuye la incidencia de la osteoporosis, neutraliza la obesidad, aumenta la fuerza muscular, mejora la eficiencia del musculo cardiaco, aumenta la autoestima, y tiene resultados favorables para las articulaciones, siendo unos de los más relevantes mas no los únicos importantes [15].

Es por esto por lo que se ve necesario la aplicación de otro método de evaluación como se hizo en el estudio lo cual arrojo que los trabajadores si se encontraban en riesgo siendo necesarias las medidas de control, por lo tanto, el método de control seleccionado por el protocolo TMERT la lista de chequeo del MINSAL no es del todo representativa de verdadero riesgo en el que se encuentran los trabajadores.

Cada vez más empresas se están concientizando de la necesidad y los beneficios del ejercicio en el campo laboral, pues esta mejora el aparato locomotor, el sistema inmunológico, aumenta la sensación de bienestar, mejora la autoestima, aumenta la sinergia o la comunicación con el entorno y por ende las relaciones en el lugar de trabajo. Realizar ejercicios en el mismo entorno laboral asegura primero una mejora en la condición física del colaborador lo cual lo capacita para enfrentarse con mayor eficiencia a las exigencias de su actividad diaria, además disminuye notablemente las ausencias por incapacidades, generadas por dolores musculares ocasionadas por movimientos repetitivos, sedentarismo, y malas posturas lo que conlleva a trastornos en

miembros inferiores y superiores tales como dolor lumbar, dolor de hombro y otros específicos de la actividad diaria [16].

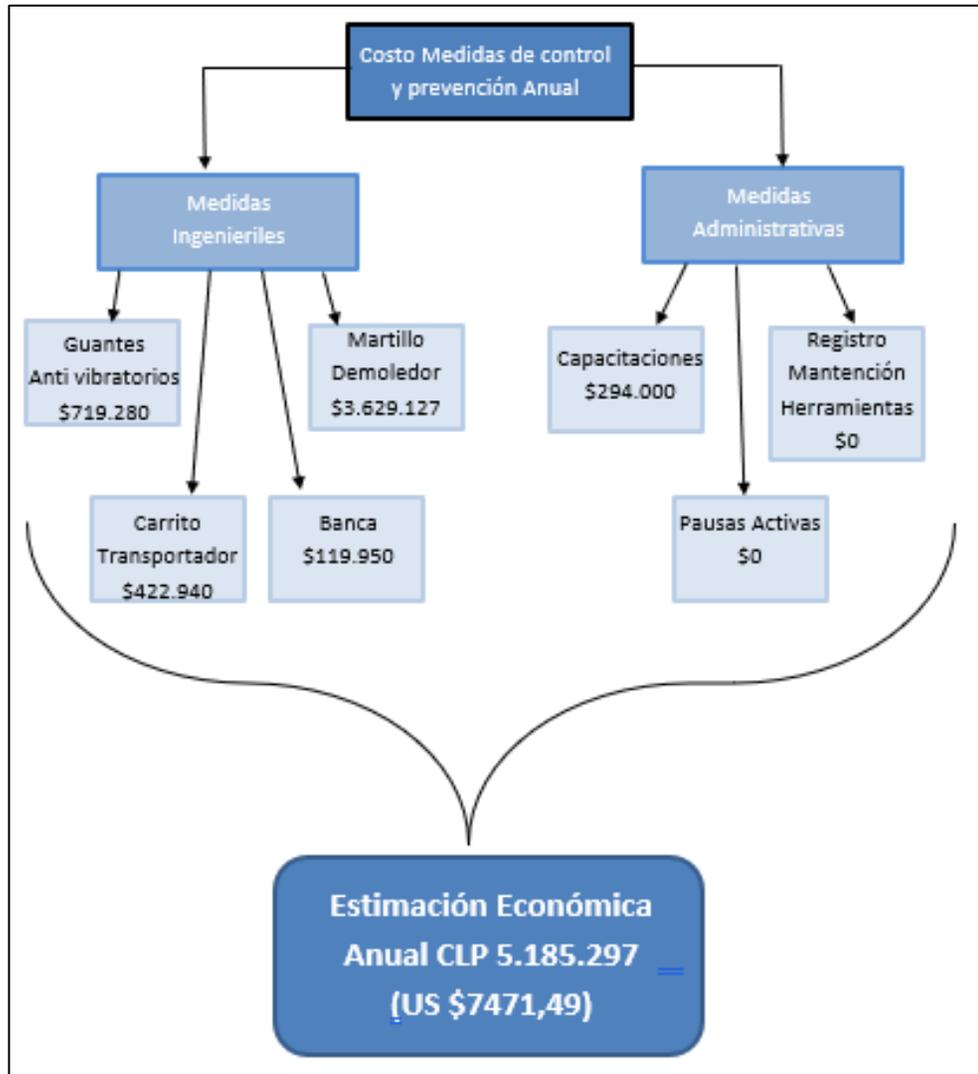
Crear un programa de prevención de riesgos laborales y promoción de la salud incluye necesariamente la realización diaria de ejercicios regulados en el lugar de trabajo ya que se convierte en un medio de prevención de lesiones musculo esqueléticas.

Los beneficios que trae realizar ejercicios en el intermedio del trabajo se pueden definir como relajantes, estimuladores, gratificantes y sobre todo mejoran la concentración y el rendimiento, además que ayudan a quemar grasa estimular el riego sanguíneo, se siente bienestar general y mejora los niveles musculo esqueléticos. Existen formas de prevenir el hombro doloroso pues si bien no se pueden modificar ciertas situaciones de las labores diarias, la forma más fácil es realizar pausas laborales y ejercitando los músculos de las extremidades superiores [17].

La realización de estas pausas activas tiene que ser introducidas por el Departamento SSOMA de la obra terrazas de cochoa, el costo de esta implementación será de \$0, que la capacitación de cómo, cuándo y cuáles son los beneficios de realizar pausas activas, se puede realizar en las charlas diarias que se realizan dentro de la obra turnando un grupo de trabajadores para mejor comprensión. La capacitación debe ser por parte del departamento SSOMA el cual tiene las competencias necesarias para dicha actividad.

### **5.3. ESTIMACIÓN ECONÓMICA ANUAL**

En el diagrama 5-1 se ilustra un diagrama a modo de resumen de la estimación económica para las medidas de control y prevención para un año. Teniendo en cuenta que los valor del dólar fue tomando el 15 de Enero, 2019.



Fuente: Elaboración propia, basado en el capítulo V del presente estudio.

Diagrama 5-1 Estimación Económica de Medidas de control y presión anual.

## CONCLUSIONES

En relación con el objetivo general de este estudio, la aplicación del protocolo TMERT en empresa constructora ICAFAL Ingeniería y Construcción S.A, es cumplido satisfactoriamente ya que fue aplicado en su totalidad.

Se identificaron 4 tareas que son la utilización de alisadora de concreto, el picado de hormigón con herramienta eléctrica, el transporte de moldaje metálico y la colocación y retiro de tuercas planas, labores realizadas por maestro concretero, jornal picador, ayudante carpintero y maestro carpintero respectivamente.

Se realizó la aplicación de la Lista de Chequeo de la norma técnica de identificación y evaluación de factores de riesgos de TMERT-EESS del MINSAL y el método de evaluación adicional CHECK LIST OCRA. De dicha aplicaciones se puede concluir que el método de evaluación del protocolo que es la lista de chequeo del MINSAL no es muy representativa respecto a la complejidades de las labores realizadas por los trabajadores, ya que a pesar que en algunos ítem si era significativo el daño por los factores (repetitividad, fuerza, postura y movimiento) el nivel de riesgo siempre fue bajo porque no se realizaba la labor por más de 3 horas totales en una jornada laboral normal o 1 hora sin descanso, y si se tiene en cuenta que el trabajador realiza la misma labor por 3 horas todos los días semana siendo afectados por los factores estipulados en el protocolo, se llega a la conclusión que si se puede llegar a producir un trastorno musculoesquelético en el trabajador evaluado.

Respecto al último objetivo específico se propusieron medidas técnicas y administrativas, dentro de las cuales destacan la compra de nuevas herramientas y elementos de protección personal acorde a las labores realizadas por los trabajadores expuestos, como guantes antivibración, martillo de demolición de concreto, entre otros. Además, se propuso la capacitación del personal respecto a los TMERT y la implementación de pausas activas. Es costo anual de todas las medidas propuestas es de CLP 5.185.297 (US \$7.471,49).

## **BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES DE LA INFORMACIÓN**

### Referencias:

1. Gobierno de Chile. (2012) Protocolos de vigilancia para trabajadores expuestos a factores de riesgo de trastornos musculoesqueléticos de extremidades superiores relacionados con el trabajo.
2. Anthony D. Woolf & Bruce Pfleger (2003) Burden of major musculoskeletal conditions.
3. Federal Institute for occupation safety and health (2014) Prevención de trastornos musculoesqueléticos en el lugar de trabajo.
4. Taylor & Francis (2005) Lingard H. Occupational Health and Safety in Construction Project Management.
5. Descarta, A., Leclerc, A., Chastang, J.F., et cols. (2003). Medial Epicondylitis in Occupational Settings: Prevalence, Incidencia and Associated Risk Factors. Journal Occup. Environ Med. 45: 993- 1001.
6. Miralles M., R. (2001) Valoración del daño corporal en el aparato locomotor.
7. Melzack R. (1990) Phantom limbs and the concept of a neuromatrix. Trends in Neurosciences.
8. Sim J, Arnell P. (1993) Measurement validity in physical therapy research. Journal of the American Physical Therapy Association.
9. Ward MM. (2003) Cuestiones generales en el abordaje de las enfermedades reumáticas. Kelley Tratado de Reumatología. Philadelphia: Elsevier Saunders.
10. Chaitow L, Fritz S. (2008) Guía de Masaje para Terapeutas Manuales. Barcelona.
11. DIEGO-MAS, JOSE ANTONIO (2015). Evaluación del riesgo por movimientos repetitivos mediante el Check List Ocrá. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, Disponible online: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/niosh/niosh-ayuda.php>
12. Diez, Jennifer y José Luis Abreu (2009) Impact of internal training in productivity and standardization of productive processes: a case study.

13. Alfonso Siliceo (Cuarta edición) Capacitación y desarrollo personal.

14. González (2011) Et al p. 391.

15. PALMA, I. Tesis Doctoral Guía de Atención Integral de Salud Ocupacional Basada en la Evidencia para Hombro Doloroso Relacionado con Factores de Riesgo en el Trabajo.

16. SALA, M (2002). Gaceta Sanitaria del Cáncer: Actitudes de los trabajadores frente a los programas de promoción de la salud para la prevención del cáncer en el lugar del trabajo.

17. CÁRDENAS (2010), J. Pausas activas o gimnasia laboral.

18. Ruth Sautu, Paula Boniolo, Pablo Dalle y Rodolfo Elbert (2005), Manual de metodología. Construcción del marco teórico, formulación de los objetivos y elección de la metodología

#### Fuentes:

ACHS. Trabajo repetitivo – Manual de implementación de protocolo de trabajo repetitivo (TMERT) [en PDF] [https://www.achs.cl/portal/Empresas/DocumentosMinsal/7%20Trabajo%20Repetitivo%20\(TMERT\)/4%20Herramientas/MANUAL%20DE%20IMPLEMENTACION%20PROTOCOLO%20TRABAJO%20REPETITIVO%20\(TMERT\).pdf](https://www.achs.cl/portal/Empresas/DocumentosMinsal/7%20Trabajo%20Repetitivo%20(TMERT)/4%20Herramientas/MANUAL%20DE%20IMPLEMENTACION%20PROTOCOLO%20TRABAJO%20REPETITIVO%20(TMERT).pdf) [Consulta: noviembre 2018].

ICAFAL. Página web principal de empresa constructora ICAFAL [en línea] <http://www.icafal.cl/home> [Consulta: octubre 2018].

LEYCHILE. Biblioteca del congreso nacional de Chile [en línea] [https://www.leychile.cl/Consulta/buscador\\_experto](https://www.leychile.cl/Consulta/buscador_experto) [Consulta: diciembre 2018]

MINSAL. Protocolos de vigilancia para trabajadores expuestos a factores de riesgo de trastornos musculoesqueléticos de extremidades superiores relacionados con el trabajo [en PDF] <https://www.minsal.cl/portal/url/item/dbd6275dd3c8a29de040010164011886.pdf> [Consulta: noviembre 2018]

**ANEXOS.**

## **ANEXO A: GLOSARIO TÉCNICO**

### Asintomáticos:

Que no hay síntomas.

### Caso Confirmado:

Trabajador o trabajadora que presente diagnóstico médico de patología musculoesquelética de extremidad superior y que tenga relación confirmada por el médico de causalidad con los factores de riesgo presentes en las tareas o puesto de trabajo que ocupa habitualmente, determinada por la identificación y evaluación según la Norma Técnica del Ministerio de Salud, en su nivel de riesgo rojo.

### Caso Sospechoso:

Trabajador o trabajadora que presente signos y síntomas compatibles con la enfermedad, sin evidencia alguna de exámenes de laboratorio o complementarios, y que la Evaluación de Salud del trabajador muestre antecedentes de presencia de factores de riesgo en el puesto de trabajo o actividad realizar el trabajador evaluado.

### Dedo en Gatillo:

Ocurre cuando se inflama el tendón en el dedo afectado. Afecta principalmente a las mujeres, las personas con diabetes o artritis, y las personas que hacen actividades que ejercen tensión en las manos de manera constante.

### Epicondilitis Lateral:

También conocido como el codo de tenista es la irritación del tejido que conecta el músculo del antebrazo con el codo.

### Epicondilitis Media:

También conocido como codo de golfista es la afección que ocasiona dolor en el lado interno del codo.

### Ergonomía:

Estudio de las condiciones de adaptación de un lugar de trabajo, una máquina, un vehículo, etc., a las características físicas y psicológicas del trabajador o el usuario.

**Evento Centinela:**

Incidente o suceso inexplicado que produce la muerte o serias secuelas físicas y psicológicas, o el riesgo de estas. Se considerará evento centinela la pesquisa de una de las patologías descrita en este protocolo, vale decir, Síndrome del Túnel Carpiano, Tenosinovitis de Quervain, epicondilitis Lateral, Epicondilitis Medial, Síndrome del Manguito Rotador, Sinovitis y Tenosinovitis de Mano Muñeca y Dedo en gatillo.

**Factor de Riesgo:**

Es toda circunstancia o situación que aumenta las probabilidades de una persona de contraer una enfermedad o cualquier otro problema de salud.

**Jornada Laboral Habitual:**

Tiempo en que el trabajador está realizando su actividad laboral en un día normal, generalmente de 8 horas totales o parcializadas en turnos.

**Lesión:**

Es un cambio anormal en la morfología o estructura de una parte del cuerpo producida por un daño externo o interno. Las heridas en la piel pueden considerarse lesiones producidas por un daño externo como los traumatismos. Las lesiones producen una alteración de la función o fisiología de órganos, sistemas y aparatos, trastornando la salud y produciendo enfermedad.

**Licencia Médica Tipo 1:**

Enfermedad o accidente común.

**Licencia Médica Tipo 2:**

Medicina preventiva.

**Licencia Médica Tipo 3:**

Pre y postnatal.

**Licencia Médica Tipo 4:**

Enfermedad grave del niño menor del año.

**Licencia Médica Tipo 5:**

Accidente del trabajo o del trayecto.

**Licencia Médica Tipo 6:**

Enfermedad profesional.

Licencia Médica Tipo 7:

Patologías del embarazo.

Pesquisa:

Investigación que se hace de una cosa para descubrir o averiguar algo, en especial la que realiza la policía.

Postura Forzada:

Una desviación de algún segmento de la extremidad superior (hombro-codo-muñeca) por más del 50% del rango de movimiento de la articulación.

Síndrome del manguito rotador:

Es un grupo de cuatro tendones que rodean la articulación del hombro, cuya función es contribuir tanto a la movilidad como estabilidad del hombro. Estos tendones pueden inflamarse o incluso romperse, generando un síndrome conocido como pellizcamiento de hombro.

Síndrome del Túnel Carpiano:

Entumecimiento y hormigueo en la mano y el brazo ocasionados por el pinzamiento de un nervio en la muñeca.

Sinovitis y tenosinovitis de mano muñeca:

La tenosinovitis es un trastorno doloroso. Suele afectar las manos, las muñecas y los pies. Las causas más comunes son las lesiones, los movimientos repetitivos y las infecciones.

Sintomáticos:

Del síntoma o relacionado con él.

Tarea Repetitiva:

Aquellas que se caracterizan por ciclos de 30 segundos o menos o si se repiten los mismos gestos por más del 50% de duración de la tarea.

Trabajador expuesto a factores de riesgo de TME EESS:

Todo trabajador que realice una o varias tareas en uno o varios puestos de trabajo donde se identifiquen y evalúen factores de riesgo de TMERT- EESS, mediante la aplicación de la Norma Técnica del Ministerio de Salud, en nivel no tolerable de riesgo (nivel ROJO) en una o más de las condiciones descritas en los pasos I, II, III y IV.

Trastorno Musculoesquelético:

Una lesión de los músculos, tendones, ligamentos, nervios, articulaciones, cartílagos, huesos o vasos sanguíneos de los brazos, las piernas, la cabeza, el

cuello o la espalda que se produce o se agrava por tareas como levantar, empujar o jalar objetos.

Tenosinovitis de Quervain:

Trastorno doloroso que afecta a los tendones ubicados en la muñeca, del lado del pulgar.

**ANEXO B: IDENTIFICACION DE PELIGRO TMERT-EESS/MINSAL**

MUTUAL		IDENTIFICACION DE PELIGRO TMERT-EESS/MINSAL						icafal		
		IC_C64_F200								
Empresa	Icafal Ingeniería y Construcción	Rut 88481800-1								
Centro de Trabajo	Terrazas de Cochoa	Comuna Valparaíso								
Dirección	Av borgoño 17720	OAL al que esta adherido Camara Chilena de la Construcción								
Actividad/ Rubro	Construcción	Codigo								
N° de Trabajadores	124	Fecha 25 de Octubre, 2018								
AREA	PUESTO DE TRABAJO	TAREAS	N° TRABAJADORES	PELIGRO						¿Se evalúa con lista de Chequeo MINSAL? Si al menos un factor de riesgo esta presente se presume peligro
				Repetitividad: Ciclo corto: Se repite la misma secuencia de movimientos cada 30 segundos o menos con codos, hombros y manos, 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. -Existe alterancia de la postura de la mano con la palma hacia arriba y la palma hacia abajo. -Trabaja con las(s) mano(s) más 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 más utilizando una mano o 0,2 Kg utilizando un agarre tipo pinza (utilizando los dedos).		
				SI	NO	SI	NO	SI	NO	
HORMIGONADO	Concretero	Verifica limpieza del terreno a trabajar	5		X		X		X	NO
		Vaciado de capacho a moldajes metalicos	5		X		X		X	NO
		Opera vibrador para concreto	5		X		X		X	NO
		Utilización de alisadora de concreto	5	X		X		X		SI
		Limpieza del terreno	5		X		X		X	NO
TERMINACIONES	JORNAL PICADOR	Levantamiento de carga	7		X		X		X	NO
		Picados de hormigon con herramientas electricas	7	X			X		X	SI
		Limpieza de escombros de hormigon	7		X		X		X	NO
	JORNAL	Limpieza de baños y oficinas	14		X		X		X	NO
		Limpieza de escombro en escaleras y pasillos	14		X		X		X	NO
		Levantamiento de carga	14		X		X		X	NO
		Colocacion y retiro de aplomadores	15		X		X		X	NO
HORMIGONADO	AYUDANTE CARPINTERO	Colocacion y retiro de prensas	15		X		X		X	NO
		Colocacion y retiro de tuercas planas	15	X		X		X	SI	
		Transporte de moldajes metalicos	15		X		X		X	SI
		Orden y limpieza de los accesorios de moldajes metalicos (aplomadores, tuercas, bisagras, etc)	15		X		X		X	NO

**ANEXO C: FICHA DE DATOS GENERALES**

## 1.- INFORMACIÓN GENERAL.

## A) DE LA ENTIDAD EMPLEADORA

Nombre empresa o institución			
RUT			
Dirección		comuna	
Organismo Administrador al que esta adherido		fecha inicio	
Organismo administrador anterior		fecha término	
Actividad/rubro		codigo	
N° trabajadores			

## B) DEL PUESTO DE TRABAJO ACTUAL

Sección/Área/Departamento				
Nombre del Puesto de Trabajo		codigo:		
horario de funcionamiento				
horario de turnos				
necesidad de horas extra	por día:	por semana:		
N° de trabajadores que ocupa el puesto		N° mujeres:	N° Hombres:	
Evaluaciones anteriores	SI:	N°	NO:	
Descripción de la tarea ejecutada actualmente				
Riesgos identificados En la Tarea ejecutada Norma Técnica	repetitividad:	nivel verde	nivel amarillo	nivel rojo
	postura forzada	nivel verde	nivel amarillo	nivel rojo
	fuerza	nivel verde	nivel amarillo	nivel rojo
	periodos de recuperacion	nivel verde	nivel amarillo	nivel rojo
Riesgos identificados Con metodologías específicas	Metodología:	Riesgos identificados y evaluados:		





