



**UNIVERSIDAD ANDRÉS BELLO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**INGENIERÍA EN SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS**

**“PROPUESTA DE MEJORA ERGONÓMICA A TRASTORNOS  
MÚSCULO-ESQUELÉTICO EN LA INDUSTRIA FORESTAL, EN EL  
ÁREA DE PLANTACIÓN EMPRESA “LOS CASTAÑOS”**

**JACQUELINE ROXANA FERRADA RIVERA**

**PROFESOR GUÍA: ALEJANDRO MUCI DE LA FUENTE**

**MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE  
INGENIERO EN SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS**

**SANTIAGO – CHILE**  
**DICIEMBRE, 2018**



**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**INGENIERÍA ESPECIALIDAD**

**DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD Y PROPIEDAD**

Yo, **Jacqueline Roxana Ferrada Rivera**. Rut: **15.721.568-K**, declaro que este documento no incorpora material de otros autores sin identificar debidamente la fuente.

Santiago, Diciembre de 2018

---

Firma del alumno

## **DEDICATORIA**

*Dedico este logro a Dios por toda la fortaleza que me dio a lo largo de toda mi etapa de universidad y la vida en general, a mi amigo y hermano de la fe Alejandro Carrasco por su apoyo incondicional, a mi pequeña Paz Carrasco por entregarme bellas sonrisas cuando las necesite, a mi Padre, Madre, Hermanas y Sobrinos (a),  
A mi director de Carrera y a cada persona que se ha involucrado a lo largo de mi periodo de Universidad.*

*Jacqueline Ferrada Rivera.*

## **AGRADECIMIENTOS**

Primero que todo quiero agradecer a Dios, por proveer en mi vida y darme la oportunidad de poder costear mis estudios y todo los acontecimientos y etapas que tuve que vivir para salir adelante, siempre renovando mis fuerzas y acompañándome cada día, colocando personas idóneas en mi camino, como Alejandro Carrasco y mi hermana Mabel Ferrada, que cada vez que tuve dificultades estuvieron para escucharme, comprendiendo mis emociones y levantarme los brazos para continuar. También a mi madre Margarita Rivera y mi padre Alejandro Ferrada, mi hermana mayor Sara Contreras que me ayudaron con su apoyo y me dieron el espacio para estudiar.

Además a la empresa Los Castaños y sus colaboradores por confiar y abrirme las puertas de su empresa para este proyecto y por último a mi Profesor Guía Don Alejandro Muci y al Director de mi carrera Don Humberto Álvarez, por creer en mí, por su apoyo, sus enseñanzas, por compartir su sabiduría, por la paciencia, comprensión y el empuje de poder seguir adelante pese a toda circunstancia o dificultad universitaria y personal.

Gracias a todos por permitirme culminar mi proceso universitario.

I. INTRODUCCIÓN .....	7
I.1 Importancia de resolver el problema .....	10
I.2 Breve discusión bibliográfica. ....	12
I.3 Contribución del trabajo .....	15
I.4 Objetivo general .....	16
I.5 Objetivos específicos .....	16
I.6 Organización y presentación de este trabajo .....	17
I.7 Marco teórico .....	18
II. METODOLOGÍA Y DESARROLLO .....	22
II.1 Descripción de la organización .....	22
II.2 Descripción de la unidad bajo estudio .....	27
II.3 Descripción de problemas y oportunidades de mejora.....	29
II.4 Limitaciones y alcances del proyecto .....	42
II.5 Normativa y leyes asociadas al proyecto .....	43
III. IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS Y OPORTUNIDADES DE MEJORA. ....	49
III.1 Identificación cuantitativa de problemas. ....	49
IV. INGENIERÍA DEL PROYECTO .....	58
V. VALORIZACIÓN ECONÓMICA .....	86
VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES GENERALES	97
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	98

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°1 Rendimiento diario de trabajo.....	36
Tabla N°2 Riesgos Presentes.....	59
Tabla N°3 Resultado lista de chequeo.....	64
Tabla N°4 Escala de intensidades.....	65
Tabla N°5 Valores del epp actual.....	87
Tabla N°6 Valores del epp, mejorados.....	89
Tabla N°7 Resumen costos y gastos del epp.....	91
Tabla N°8 Costos y gastos en la implementación del programa.....	92
Tabla N°9 Beneficios.....	93

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N°1 Distribución de los diagnósticos del total de diep.....	21
Gráfico N°2 Dolencias físicas.....	66
Gráfico N°3 Cuestionario de percepción.....	66
Gráfico N°4 Percepción del trabajador.....	67

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración N°1 Organigrama de la empresa.....	23
Ilustración N°2 Recepción de las plantas.....	28
Ilustración N°3 Recepción de las plantas.....	28
Ilustración N°4 Revisión de las plantas.....	28
Ilustración N°5 Posición Mano–Muñeca.....	33
Ilustración N°6 Posición Brazo-Hombro.....	33
Ilustración N°7 Postura de trabajo.....	34
Ilustración N°8 Postura de trabajo.....	37
Ilustración N°9 Postura de trabajo.....	37
Ilustración N° 10 Postura de trabajo.....	37
Ilustración N°11 Postura de trabajo.....	37
Ilustración N°12 Flujograma de los procesos.....	49
Ilustración N°13 Diagrama de Ishikawa.....	50
Ilustración N°14 Implementación rampa hidráulica.....	54
Ilustración N°15 Implementación guantes cabritilla velcro.....	57
Ilustración N°16 Tabla de magnitud de riesgo.....	68
Ilustración N°17 Matriz de riesgo.....	69
Ilustración N°18 Etapas del programa.....	74
Ilustración N°19 Organigrama del programa.....	78

## **I. INTRODUCCIÓN**

Como resultado de diversos cambios económicos, culturales y sociales, a través del tiempo el trabajo es una actividad que permite al ser humano el desarrollo, la interacción y la integración social.

La forma que ha evolucionado el trabajo históricamente, se destaca principalmente en la edad moderna, dado que desde entonces se reconoce la seguridad y el bienestar de los trabajadores.

Los movimientos físicos, las posturas corporales y la manipulación de cargas se efectúan en diversas industrias, lo cual la mayoría de los trabajos son mecanizados, lo cual implica realizar diferentes maniobras de manejo de materiales y exceso de fuerza, sin considerar la importancia que implica y que pueden derivar a lesiones de tipo músculo-esqueléticos.

La Industria Forestal, está evolucionando rápidamente en la mayoría de los países industrializados, en Chile se caracteriza por ser unos de los principales contribuyentes en la economía chilena, aportando 2.8 billones de pesos anuales es decir el 2,6% del PIB durante el año 2017, su volumen de exportaciones lo posiciona como el tercer exportador a nivel internacional, con un 8,1% de la totalidad de exportaciones a nivel país, como descripción de este sector podemos mencionar las diferentes actividades que abarca en relación al bosque y la industria tales como; cosecha de bosque, servicios de plantaciones, corte de madera, viveros forestales, combate de incendios forestales, aserrío, astillado, pulpa, fabricación de muebles y otros productos remanufacturados, dado esto y según los datos proporcionados por la Corporación Chilena de la Madera (CORMA) “el sector forestal genera alrededor de 120 mil empleos directos multiplicador, es decir por cada empleo directo, se generan 1.5 empleos indirectos, de manera que el sector aumenta su fuerza laboral a 300 mil empleos desde la Región del Maule hasta la Araucanía”.

En el trabajo de plantación, área en la cual se desarrollará este proyecto, los trabajadores se encuentran expuestos a enfermedades profesionales y accidentes de trabajo, ya sea por el mal uso de las herramientas o por la manera indebida de realizar la actividad, sin medir los riesgos asociados a ella, los cuáles pueden ser previstos o evitados siguiendo un procedimiento seguro y adecuado.

A nivel mundial el problema de las enfermedades profesionales y los accidentes de trabajo en relación a los trastornos músculo-esqueléticos son una preocupación constante, los cuales son abordados por diferentes entidades.

De acuerdo a la Organización Mundial de Salud, estos problemas constituyen una de las principales causas de ausentismo laboral en el mundo, la agencia Europea para la Salud y Seguridad del trabajo ha indicado que la Ergonomía es prioridad en el ámbito de salud ocupacional.

En Chile desde el punto de vista ergonómico desde hace ya tres décadas tras la iniciativa de la Sociedad Chilena de Ergonomía y el Laboratorio de Ergonomía de la Universidad de Concepción, se han preocupado de investigar esta disciplina, donde uno de los factores principales es la salud y bienestar de los trabajadores, destacando sus labores en el ámbito forestal.

“El desafío de este rubro, es que presenta los problemas típicos en muchas actividades laborales, en rango de formas de trabajo, es muy amplio y coexisten métodos tradicionales de mano de obra intensiva y formas de trabajo de capital intensivo, en que se emplean sistemas altamente mecanizados”. (Apud y Meyer, 2003)

Tras las estadísticas entregadas por la Superintendencia de Seguridad Social (Suceso) “la tasa de accidentabilidad por accidentes del trabajo en la Industria es de 4.9% la cual supera la tasa de accidentabilidad nacional proporcionada por la Asociación Chilena de Seguridad 3.3% con 13.326 accidentes a nivel de la Industria y 4.1% con 2100 accidentes a nivel forestal maderero con 70.176 días perdidos (ACHS 2017), además se argumenta que los accidentes que producen incapacidad “Temporal / Permanente” o la muerte del trabajador. Sin embargo también menciona que quedan excluidos del cálculo de la tasa de accidentabilidad, los accidentes que no provocan incapacidad, pero si la exposición al riesgo”.

Por otra parte, el trabajo que se realiza en el área de plantación es completamente manual generando mayor esfuerzo físico para los trabajadores, donde las consecuencias principales que esta función genera son dolores de espalda, cuello y piernas, debido a la constante posición de pie y movimientos repetitivos.

Dado lo anterior se requiere desarrollar, informar y difundir estrategias y herramientas orientadas a la prevención de los factores de riesgo de los trastornos músculo-esqueléticos de la extremidad superior, en la industria forestal, asociado al área de plantación.

## **I.1 Importancia de resolver el problema**

1. De acuerdo a La Asociación Chilena de Seguridad (ACH), indica que las Enfermedades Profesionales Músculo-Esqueléticas, constituyen el 30% del total de las Enfermedades Profesionales en los últimos tres años 2016 al 2018.
2. La Organización Mundial de Salud (OMS), a nivel mundial manifiesta que los trastornos músculo-esqueléticos son considerados como los problemas más importantes de salud en el trabajo, afectando la calidad de vida de las personas, además de ser una de las causas principales de ausentismo laboral en el mundo, sin importar el género o la edad, en los países industrializados cerca de un tercio de los días perdidos tienen relación con problemas de salud, debido a los trastornos músculo-esqueléticos.
3. Sumado a lo anterior, la Superintendencia de Seguridad Social (SUSESO), en un reporte anual del año 2016-2017 sobre estadísticas de Seguridad y Enfermedades Profesionales, señala que en el transcurso del año 2016 se diagnosticaron 7.232 enfermedades profesionales, aumentando un 17% del año anterior, luego al desglosar por tipo de enfermedades, se aprecia un 27% de trastornos músculo-esquelético a mujeres y un 44% a hombres.
4. En los últimos años diversas instituciones y organizaciones de países desarrollados y en vías de desarrollo, como la Agencia Europea para la Salud y Seguridad en el trabajo especializados en la prevención de la salud ocupacional y los riesgos laborales han determinado que representan uno de los principales factores de riesgo relacionados con la actividad laboral, como también los costos que involucra su recuperación, días perdidos y productividad afectada en ausencia de la fuerza laboral.

5. Por esta razón y dado el trabajo manual que se desarrolla en el sector forestal, principalmente en el área de plantación, se requiere realizar un diagnóstico a través de diversas evaluaciones utilizando aplicaciones de identificación y evaluación del riesgo como check list, implementación de tmert, entre otros, los cuales nos proporcionarán el nivel del riesgo al cual se encuentran expuestos los trabajadores, además de la productividad y el funcionamiento de la empresa.

## **I.2 Breve discusión bibliográfica.**

A través del tiempo la ergonomía y su relación con los trastornos músculo-esqueléticos, se han definido de diferentes formas o percepciones, las cuales proporciona diversos criterios relacionados con el trabajo realizado en el sector forestal, área de plantaciones tales como:

- “El estudio científico de las relaciones entre el hombre y su medio ambiente laboral” (Murrell, 1964).
- El análisis de los procesos industriales centrados en el hombre que aseguran su funcionamiento. (Faverge-Decano de la Universidad libre de Psicología de Brúcela)
- La disciplina científica concerniente con el estudio de las interacciones entre los humanos y otros elementos de un sistema, así como la profesión que aplica la teoría, principios, datos y métodos al diseño, en orden de optimizar el bienestar humano y el desempeño general del sistema. (Asociación Internacional de Ergonomía; IEA, 2000)
- Cuerpo de conocimientos acerca de las características, habilidades humanas, sus limitaciones y características que son relevantes para la adaptación del hombre al puesto de trabajo (Muci 2016)
- Según el Instituto de Salud Pública (ISPCH). Se refiere a las características anatómicas, fisiológicas, y biomecánicas, siendo relevante el manejo de materiales, movimientos repetitivos, sobrecarga postural, trastornos músculo-esqueléticos en relación con el trabajo, seguridad y salud relacionados con otros factores de riesgo, como ambientales. (Ministerio de Salud)

- Se entiende como “postura de trabajo” a la posición relativa de los segmentos corporales y no necesariamente si el trabajo es de pie o sentado. (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo) (INSHT)

Además los factores de riesgo que afectan el trabajo de plantación, son los movimientos repetitivos, los cuales dependerán de diferentes aspectos; el tiempo que se realice el trabajo, la postura de manera continua, su frecuencia, la duración y lo forzado que sea el movimiento. Por último y a raíz de esto y la información ya mencionada por diferentes entidades, se califica el trabajo repetitivo y las posturas del trabajo de pie como, “La posición que el cuerpo adopta al desempeñar un trabajo, en términos simple pero no alarmistas todas las posturas de trabajo tienen potencialmente riesgo de producir una lesión” (Muci 2016). De acuerdo a Granjean,

“La altura óptima de la superficie de trabajo que se realice depende de la altura de codo de los trabajadores y de la naturaleza del trabajo, para trabajo de precisión, la altura de la superficie de trabajo debe ser de 5 a 10 cm por abajo del codo, (Altura codo Suelo) lo cual sirve de soporte reduciendo las cargas estáticas en los hombros, para trabajo ligero, la altura de la superficie de trabajo debe ser de 10 a 15 cm por abajo del codo para materiales y herramientas pequeñas”. (Muci 2016)

“En cuanto a los movimientos repetitivos a mayor número de repeticiones, mayor grado de riesgo, se considera que una labor es altamente repetitiva y por lo tanto, promotora de síndrome de uso excesivo de extremidad superior, si la duración media del ciclo de trabajo es inferior a 30 segundos” Duración del ciclo de trabajo “Si el ciclo tiene una duración inferior a 3 minutos y se realizan menos de 10 operaciones durante el ciclo existe trabajo repetitivo” (Muci 2016)

Por consiguiente, se tomará como criterio una metodología de evaluación, en relación a las posturas y movimientos repetitivos.

Por último, para la industria forestal y la descripción global de este sector; se contempla un conjunto de faenas que describe labores a ejecutar en el bosque, entre ellas; Producción de plantas, preparación del sitio, plantaciones e intervenciones silvícolas. (Apud et al, 1999).

En las labores de plantaciones, se requiere mayor mano de obra y labor del trabajador, ya que requiere máxima energía dado la exigencia física que demanda, es una de las áreas donde menos se ha logrado evolucionar, debido a la escasa incorporación mecanizada, principalmente por ser una actividad desarrollada en terrenos plántulas producidas por un vivero y las condiciones topográficas que dificulta el uso constante de maquinarias en esta área.

### **I.3 Contribución del trabajo**

Este proyecto de propuesta de mejora ergonómica a los trastornos músculo esquelético en el área de plantación, contribuirá a la empresa y a los trabajadores en aspectos como:

- El conocimiento de los factores de riesgo a los cuales se encuentran expuestos, a las correctas y debidas posturas además de movimientos corporales de acuerdo a la labor desempeñada.
- Formar y tomar las medidas de proyectos de gestión correctiva y preventiva con el objetivo de evitar accidentes, lesiones y enfermedades profesionales relacionadas con la actividad.
- Es necesario que cada trabajador conozca los riesgos que puedan alterar el funcionamiento de la faena y la empresa.
- Por último, cada trabajador tendrá la obligación de informar en forma oportuna los riesgos que pueden afectar su integridad, seguridad y funcionamiento de la empresa en el área de plantación.

#### **I.4 Objetivo general**

- Establecer una propuesta de mejora ergonómica en los trabajadores de la Industria Forestal en el área de plantación, para la empresa Los Castaños.

#### **I.5 Objetivos específicos**

- Establecer el diagnóstico de la situación actual de los trabajadores que desempeñan labores en el área de plantaciones forestales.
- Identificar los principales factores de riesgos Músculo-Esqueléticos asociados a la actividad laboral.
- Evaluar los riesgos de los trabajadores utilizando los parámetros del protocolo TMERT.
- Realizar un estudio económico - financiero de la propuesta de mejora.

## **I.6 Organización y presentación de este trabajo**

- A partir del segundo capítulo se describirán los contenidos de forma general del tema, donde abarcará principalmente la información de la empresa y el área en particular que se estudiará, como también se identificará el problema presentado en la empresa, su importancia y la o las soluciones que se implantarán.
- El siguiente capítulo correspondiente a la identificación de problemas y oportunidades de mejoras, se utilizarán metodologías de ingeniería que permitirá tratar el problema identificado, además de las oportunidades de mejora que se identifiquen estableciendo un diagrama de Ishikawa.
- Luego en el capítulo correspondiente a la ingeniería del proyecto, se desarrollará los objetivos específicos, y se aplicará las propuestas de acuerdo a la problemática detectada.
- Por último, se dará a conocer a los trabajadores y las entidades a cargo de la faena los resultados finales y la información con lo cual se deberá mejorar y tomar conocimiento de las déficit encontradas, así como también poder obtener mejores resultados tanto para los trabajadores como para la productividad y el crecimiento de la empresa.

## **I.7 Marco Teórico**

Para globalizar la propuesta de mejora en desarrollo, es necesario comprender a cabalidad los conceptos relacionados con los trastornos músculo-esqueléticos.

Según la Norma Técnica de Identificación y Evaluación de Factores de Riesgo de Trastornos Músculo-Esqueléticos relacionados al Trabajo (TMERT), define los Trastornos Músculo-Esqueléticos como “una lesión física originada por un trauma acumulado, que se desarrolla gradualmente sobre un período de tiempo como resultados repetidos esfuerzos sobre una superficie del sistema músculo-esquelético” (MINSAL 2012).

- **Trastornos Músculo-Esqueléticos.**

Si bien cualquier persona puede padecer algún tipo de lesión asociada a los trastornos músculo-esqueléticos, produciendo molestias y dolor local, restringiendo el rendimiento normal en el trabajo o en la vida cotidiana, por lo general casi todas las enfermedades músculo-esqueléticas tienen relación con la fuente de trabajo, siendo la actividad física laboral el principal factor que puede agravarlas, incluso aunque no hayan sido causadas directamente por el trabajo. No existe una causa específica que los genere, al contrario, son varios los factores que contribuyen ya que se desarrollan a lo largo del tiempo, entre ellos podemos identificar:

- a) Factores Físicos:

- Movimientos repetitivos y forzados.
- Posturas inadecuadas o estáticas.
- Tiempo de exposición, ya sea de pie o sentado.

b) Factores Psicosociales:

- Alto nivel de exigencia laboral.
- Trabajar a un ritmo elevado, sin pausas de descanso.

c) Factores Individuales:

- Historial clínico del trabajador.
- Edad.
- Sexo o Género.

Dado lo mencionado anteriormente y según lo indicado en el Manual de Prevención de Trastornos Músculo-Esqueléticos de la Asociación Chilena de Seguridad (ACHS), es necesario identificar y cuantificar los siguientes factores:

- Repetitividad

“Es uno de los principales factores de riesgo con mayor importancia en la generación de lesiones.

Una tarea se considera repetitiva cuando los ciclos de trabajo duran menos de 30 segundos, o cuando en el 50% del ciclo se debe ejecutar el mismo tipo de acción. (ACHS, 2014)

- Postura Forzada

“Las posturas forzadas y los movimientos de alta cadencia, realizados por los distintos segmentos de las extremidades superiores, potencian el riesgo a desarrollar trastorno músculo-esqueléticos en extremidades.” (Minsal, 2012)

- Fuerza

“Se refiere al esfuerzo físico con trabajo muscular que puede o no sobrepasar la capacidad individual para realizar una acción determinada, gatillando la aparición de fatiga muscular.

La fuerza puede estar ligada a acciones “contracciones” estáticas o acciones “contracciones” dinámicas”. (Minsal 2012)

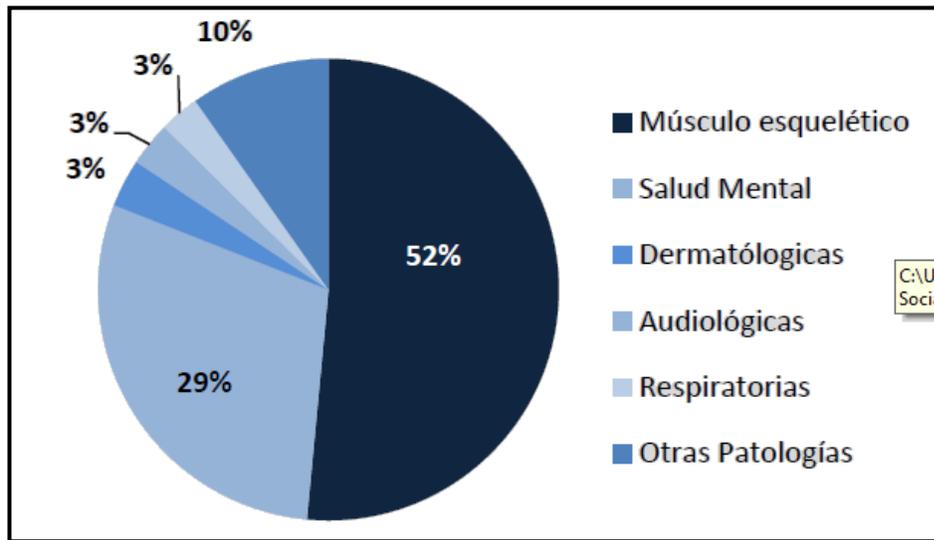
La mayor parte de los trastornos músculo-esqueléticos que afectan a los trabajadores de plantación forestal y según el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del trabajo (INSHT) en los países de España y Europa los más frecuentes son espalda, cuello, hombros y extremidad superior, ocurriendo con menor frecuencia en la extremidad inferior.

- Tipos de Trastornos Músculo-Esqueléticos.

Los trastornos más comunes incluyen como enfermedades:

- Síndrome del túnel carpiano
- Tendinitis
- Tensión muscular o del tendón
- Esguince de ligamento
- Síndrome cervical por tensión
- Lumbalgia
- Enfermedad generativa del disco
- Ruptura/Hernia del disco

**Gráfico N°1 Distribución de los diagnósticos del total de DIEP calificadas. Mutualidades, 2016**



Fuente: SISESAT (versión 2 de Abril de 2017).

Según el gráfico número 1, nos muestra como diagnóstico que los trastornos músculos-esqueléticos, son una de las enfermedades con mayor porcentaje en las mutualidades y con ausencia laboral.

## **II METODOLOGÍA Y DESARROLLO**

### **II.1 Descripción de la organización**

La Empresa Sociedad de Transporte y Servicios Forestales Los Castaños Ltda. Se encuentra ubicada en la XVI Región de Ñuble Comuna de Chillán.

Hace más de 30 años se crean empresas de servicios forestales y Empresa los Castaños toma ubicación desde el 18 de Diciembre del año 2013 con la palpitación de 19 socios, se constituyeron como la primera asociación de contratistas forestales de Chile, dedicada al manejo y establecimiento de plantaciones forestales cumpliendo los más altos estándares de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente.

Sus principales características son:

- Conocedores del sector forestal, siendo profesionales del bosque.
- Dispuestos a enfrentar nuevos proyectos.
- Con alta experiencia y capaces de conformar equipos de trabajo de excelencia.

#### **II.1.1 Misión**

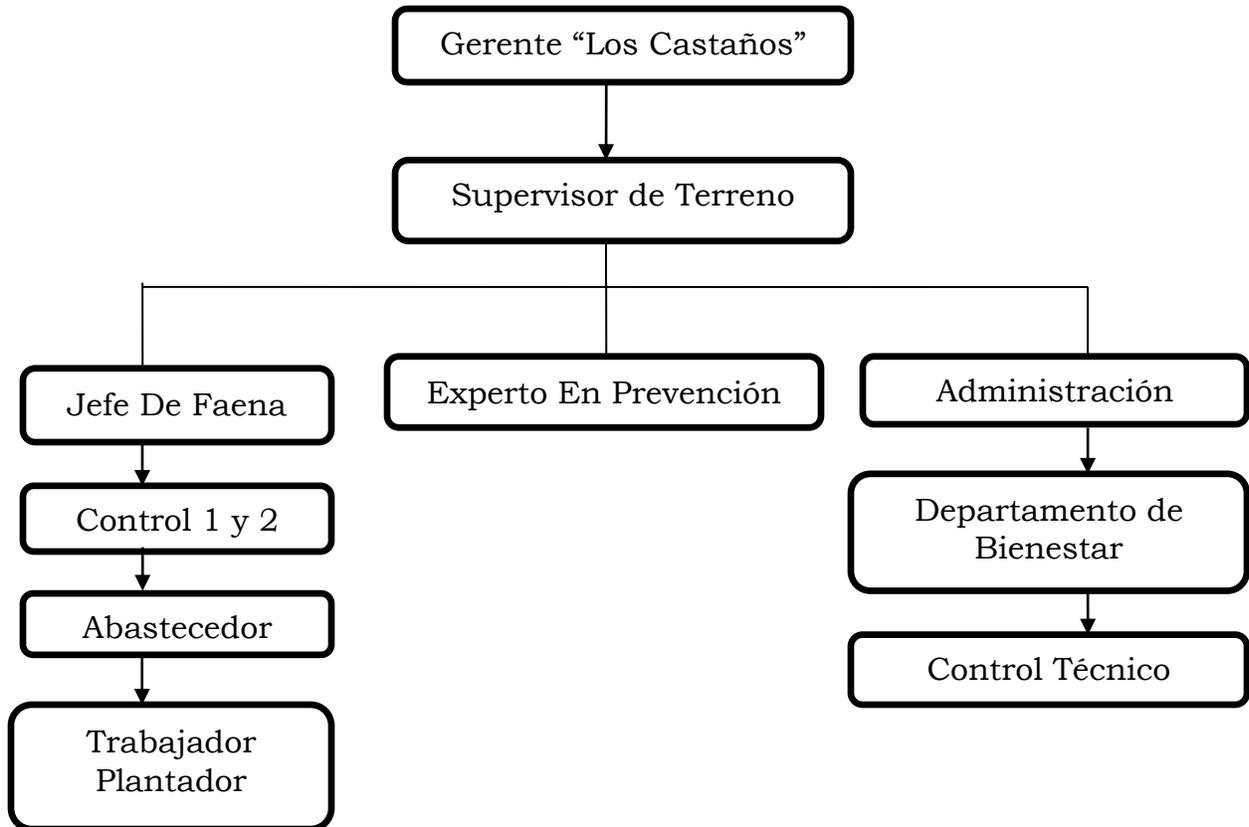
Mejorar las condiciones económicas, laborales, medio ambientales y de seguridad, que permitan un crecimiento permanente de las empresas que prestan servicios en el sector forestal del país.

#### **II 1.2 Visión**

Ser un gremio referente del sector forestal del país.

### II.1.3 Organigrama de la Empresa

Ilustración N°1 Organigrama de la Empresa



Fuente: Elaboración Propia

## **II 1.4 Definiciones**

### **1.4.1 Gerente Castaños**

Departamento el cual se encarga de coordinar múltiples actividades relacionadas con la empresa, representándola y ocupando sus recursos en procesos de planteamiento, organización y negociaciones en relación a ofrecer sus servicios a grandes empresas forestales.

### **1.4.2 Supervisor de Terreno**

Persona encargada de supervisar las operaciones diarias realizadas en terreno, coordinar los convenios con diferentes empresas del rubro forestal, que requieran los servicios de la empresa como contratista, planificando ideas para sobresalir y aumentar su productividad.

Además de definir cuáles y donde se realizaran las funciones de plantación, ubicación y disponibilidad del terreno subsolado,

### **1.4.3 Jefe de Faena**

Su función es analizar, chequear y evaluar la(s) problemáticas que se puedan presentar en la faena durante el periodo de plantación, además del funcionamiento y cumplimiento de los procedimientos establecidos por la empresa, relacionados con la salud y seguridad de los trabajadores, al igual que el uso correcto de sus equipos de protección personal y la información transmitida de forma oportuna a los trabajadores, sobre los riesgos a los cuales se encuentran expuestos dentro del lugar de trabajo designado.

#### **1.4.4 Experto en Prevención**

Departamento encargado de participar en la implementación del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo, identificando los riesgos y peligros existen en el área de trabajo.

Además de mantener una comunicación activa con las diferentes áreas y jefaturas, la participación y aplicación de las actividades preventivas y medidas prescritas por los respectivos organismos administradores de la ley N° 16744.

#### **1.4.5 Administración**

Se encargan de llevar en orden toda la documentación relacionada con la empresa y sus funcionarios, además de coordinar todo tipo de cursos y capacitaciones a los cuales los trabajadores y jefes de área deben someterse y brindar el apoyo a cada persona perteneciente a la empresa, ya sea para resolver dudas o quejas referentes a alguna situación que se viva dentro de la compañía.

#### **1.4.6 Control 1 y 2**

Como función principal es desarrollar y realizar la formación de las cuadrillas que desarrollarán el trabajo de plantación, su función es revisar la calidad de plantaciones efectuadas por los trabajadores y realizar las parcelas de control.

#### **1.4.7 Abastecedor**

Se encuentra encargado de abastecer a los trabajadores de suministros necesarios para la labor, el cual impide que el trabajador salga o se aleje de su lugar de trabajo y no baje su productividad.

#### **1.4.8 Trabajador**

Personas encargadas de desarrollar las labores designadas, en relación con la plantación, cumpliendo los objetivos y procedimientos establecidos por la empresa.

#### **1.4.9 Departamento de Bienestar**

Corresponde a una asistente social, la cual se ubica en las oficinas de la empresa, y contribuye al apoyo a todos los colaboradores de la empresa, en apoyo de índole personal y social.

## **II.2 Descripción de la Unidad Bajo Estudio**

Área de Plantación.

Para comprender a cabalidad el caso y el área a estudiar, es necesario realizar una descripción completa del proceso de plantación, por lo cual se describe a continuación.

El proceso comienza cuando la planta se extrae de un vivero, es decir un sitio que cuenta con un conjunto de instalaciones y diversas maquinarias y herramientas, donde se aplican técnicas apropiadas para la producción de “plántulas forestales” con la calidad y talla apropiada, en este lugar se producen las plantas por clones y se clasifican por familia según la especie, para luego ser transportadas al terreno subsolado habilitado.

Una vez recibidas las plantas de viveros (ilustración 2), a través del jefe de faena y los controles 1 y 2, se procede a la organización de la faena. En esta etapa cada trabajador se dispone a la revisión de la calidad de la planta (ilustración 3), verificando el sustrato, el largo de la planta, la lignificación, el color y que no posea hongos y al finalizar esta revisión, se planifica el lugar exacto del terreno donde se realizaran las plantaciones.

### **Ilustración N°2**

Recepción de las Plantas



Fuente: Jefe de Faena.

### **Ilustración N°3**

Descarga de las plantas



Fuente: Jefe de Faena

### **Ilustración N°4**

Revisión de las plantas



Fuente: Jefe de Faena.

### **II.3 Descripción de problemas y oportunidades de mejora**

#### Plantación

Las plantaciones son realizadas de forma manual por los trabajadores, donde cada uno de ellos debe retirar a través del transporte de carguío las cajas que contienen las plantas, con un total de 80 unidades.

El sistema de trabajo es de 5 días a la semana, con de 8 horas diarias. El equipo está formado por 35 personas, de los cuales 28 son trabajadores plantadores.

Diariamente la faena recibe 30 mil plantas aproximadamente, de las cuales cada caja obtiene 80 plantas y la producción por trabajador es entre 1000 a 1300 plantaciones.

Luego su proceso de plantación, consiste en:

- 1- Trasladar la caja hacia la zona de plantación
- 2- Realizar de forma manual el corte en el suelo (hoyo)
- 3- Posicionar la planta
- 4- Tapar y dejar la plantación hecha.

Dado que el trabajo es a trato, las funciones se desempeñan como promedio en 5 horas, es decir si los trabajadores no cumplieran con la producción diaria del total de las plantas entregadas, su jornada normal sería de 8 horas diarias.

Según el cálculo promedio realizado, cada trabajador realiza el mismo trabajo cada 18,46 min/seg. Aproximándolo en 20 minutos, por plantación demora 4 minutos.

Es decir, el tiempo promedio de exposición a movimientos repetitivos en sus manos, brazos, piernas y espalda, es cada 4 minutos, además del traslado de material a utilizar.

### **II 3.1 Identificación y Evaluación de la Postura**

Para poder evaluar la postura de trabajo, es necesario establecer la ubicación de los segmentos corporales, para este caso en particular y dado que no se logro el acceso total al área de plantación, se realizan las observaciones a través de fotografías, videos y la información verbal por el jefe de faena.

Para asociar las posiciones posturales del trabajo y el tiempo de exposición durante la jornada laboral, se requiere identificar aquellas posiciones del cuerpo que imponen una carga postural estática o movimientos que afecten al sistema músculo-esquelético.

Por otra parte existen otros tipos de procedimientos de evaluaciones que permiten diagnosticar la sobrecarga postural.

En el área de plantación se identificaron las siguientes posturas:

- Permanencia de pie durante periodos prolongados.
- Permanecer con el tronco flectado.
- Mantener la cabeza flectada.
- Posición forzada en la utilización de herramientas.

- **Carga Física del Trabajo.**

Dentro del área de plantación y los riesgos asociados a los trastornos músculo-esqueléticos de extremidades superiores son:

- Sobre carga postural
- Fuerza Física
- Movimientos repetitivos
- Ritmo intenso del trabajo
- Postura
- Trabajo Repetitivo/Trabajo Monótono
- Entorno del trabajo
- Deficiencia en las pausas.

- **Esfuerzo Muscular Dinámico**

En el tipo de trabajo muscular dinámico, se generan durante transcurso de contracción y relajación muscular, la cual actúa como una bomba de tiempo sobre la circulación sanguínea, va en cada variable que puede ser distinta en cada trabajador, según sea su capacidad.

- **Fatiga Muscular**

En los trabajos con alto rendimiento de esfuerzo y ciclos de repetición, la fatiga con lleva a la disminución de la capacidad de la persona, este fenómeno ocurre dado que el trabajador puede bajar el ritmo en la actividad, denotar cansancio, malestares, movimientos inseguros y obtener un rendimiento bajo en calidad y cantidad.

- **Sobrecarga Postural**

Se define como sobrecarga postural, el riesgo que el sistema músculo esquelético se encuentra expuesto, es decir la posición que mantienen los diferentes segmentos durante un prolongado tiempo en el desarrollo de las actividades laborales o en la vida cotidiana.

El cual puede a largo plazo generar enfermedades de tipo músculo-esqueléticas, frenando el rendimiento por las molestias que genera.

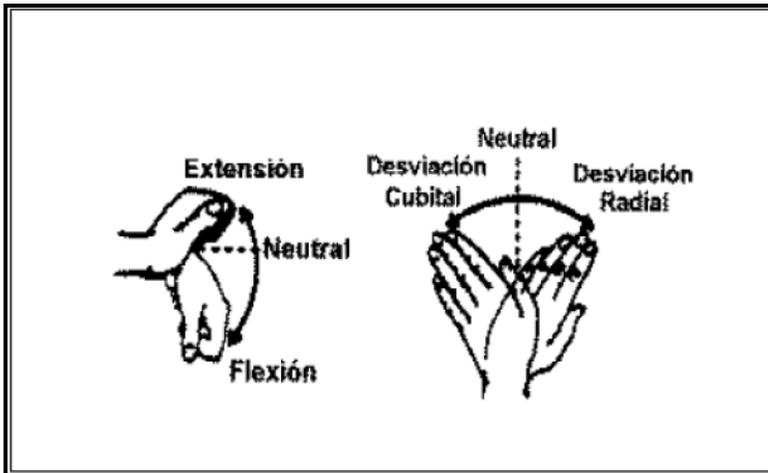
- **Sobrecarga de la Extremidad Superior**

Para determinar la sobrecarga de la extremidad superior, es necesario identificar y evaluar la posición del trabajo de las extremidades mano-muñeca, antebrazo y brazo-hombro.

En cuanto al segmento mano-muñeca, con relación a la posición de trabajo, se presenta cuando trabaja en posición neutral. (Ilustración 4)

Un incremento de la posición neutral significara una perdida de la capacidad de desarrollo de fuerza, sumado el riesgo a lesiones de los tejidos blandos, los cuales se producen con la presión que generan los tendones en las estructuras contigua, sumado a esto el trabajo repetitivo, con lleva un factor biomecánico causante de la inflamación de los tejidos blandos en la muñeca, tales como tendionosas, tendones o compresión del nervio mediano.

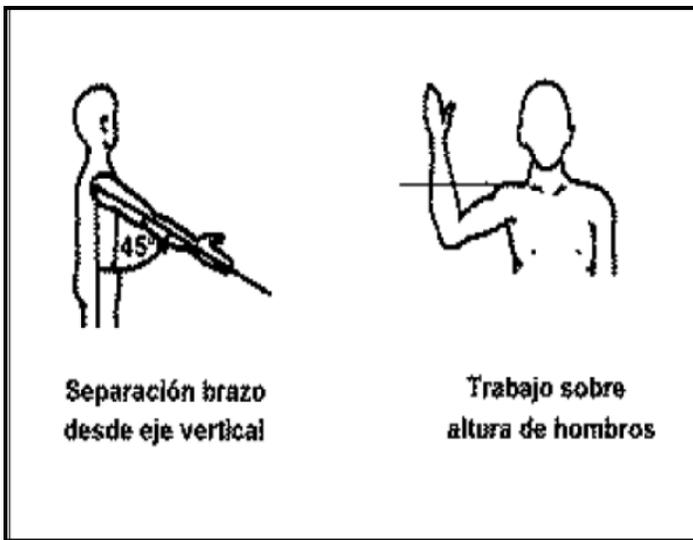
### Ilustración N°5 Posición Mano-Muñeca



Fuente: Instituto de Salud y Seguridad en el Trabajo España

Para el segmento de la postura brazo-hombro se considera que existe sobrecarga postural cuando las tareas que se realizan requieren manipulación o funcionamiento sobre la altura de los hombros o el brazo separado por más de 45° respecto al eje vertical del hombro. (Ilustración 5)

### Ilustración N°6 Posición Brazo-Hombro



Fuente: Instituto de Salud y Seguridad en el Trabajo España

## **Postura de Trabajo**

Se define como postura, “Posición relativa de los segmentos corporales o la posición del cuerpo como conjunto, exclusivamente si se trabaja de pie o sentado” (insht, España). (Ilustración 7)

Para efectuar los movimientos o mantener una postura del trabajo, la unidad funcional que lo permite, es la interacción entre el sistema muscular, articular y óseo.

Por otra parte las posturas de trabajo son uno de los principales factores de los trastornos musculo-esqueléticos, cuyos factores dependerán de lo forzada que se la postura como del tiempo que se mantenga de modo continuado, de la frecuencia que se realice a lo largo de la jornada laboral.

### **Ilustración N°7: Postura de trabajo**



Fuente: Jefe de Faena.

- **Fuerza**

La fuerza se define como “Capacidad del esfuerzo físico, que puede o no sobrepasar la capacidad individual para realizar una acción o secuencia de acciones determinadas, gatillando la aparición de fatiga muscular, efectos sobre los tejidos internos del cuerpo”.

(Newton 1967)

- **Movimientos Repetitivos**

El trabajo repetitivo se caracteriza por los ciclos en el cual se realiza una tarea o función, mediante cierta frecuencia durante la jornada laboral.

En las labores realizadas en el área de plantación el aumento de la productividad se realiza mediante ciclos de trabajo a mayor velocidad en la ejecución de las tareas, por lo que comprende mayor exigencia en los segmentos corporales que se encuentran involucrados en esta función, principalmente los esfuerzos se visualizan en determinadas estructuras anatómicas como mano, muñeca, espalda, piernas y en la extremidad superior.

Dada las exigencias de los trabajos con exposición a los factores de riesgos de la extremidad superior, se generan trastornos a nivel de los tejidos blandos, donde particularmente se ven afectados los tendones, nervios, músculos y capsulas tendinosa, a la cual se le denomina “trastornos músculo-esqueléticos de la extremidad superior”.

Para establecer lo repetidas que son las actividades laborales, es necesario realizar un análisis del trabajo, con el fin de definir:

- Tareas realizadas: Es la función asignada y desempeñada por el trabajador.
- Duración de los Ciclos: Es la secuencia de tareas y operaciones que se requieren para efectuar la actividad, es el tiempo total requerido para efectuar las operaciones designadas.
- Número de operaciones que componen la tarea; trasladar, mover, sostener, tomar, posicionar, depositar, inspeccionar, pausas.

Este análisis se realiza mediante y en función de observaciones a través de videos y fotografías, con el objetivo de registrar las labores representativas de la tarea en el área de plantación.

**Tabla N° 1**

<b>Rendimiento Diario de Trabajo</b>		
<b>Unidades de Plantas</b>	<b>Horas de Trabajo (hrs.)</b>	<b>Tiempo de la Función (min.)</b>
<b>1300</b>	5hr.	260min.
<b>80</b>	260hr.	3.25min.
		<b>18.46min.</b>

Fuente: Elaboración Propia

### **Ilustración N°8**

Postura de trabajo



Fuente: Jefe de Faena.

### **Ilustración N°9**

Postura de trabajo



Fuente: Jefe de Faena.

### **Ilustración N°10**

Postura de trabajo



Fuente: Jefe de Faena.

### **Ilustración N°11**

Postura de trabajo



Fuente: Jefe de Faena.

## **Etapas de los Trastornos Músculo-Esqueléticos de la Extremidad Superior.**

- **Primera Etapa:** De acuerdo a la tarea realizada y el ciclo del movimiento, surgen dolencias y cansancio, las cuales desaparecen fuera de la labor desempeñada, sin afectar el rendimiento en el trabajo, con una duración de semanas o meses, siendo reversible y solucionable con medidas ergonómicas.
- **Segunda Etapa:** Surgen al comienzo de las funciones y no desaparecen por las noches, disminuyen la capacidad de trabajo, puede prolongarse por meses y necesita atención medica.
- **Tercera Parte:** Los síntomas son intensos, no desaparecen con el descanso y el dolor se encuentra presente incluso con movimientos no repetitivos, dificulta el desempeño de las tareas, su duración es de meses o años, requiere atención médica.

## **II 3.2 Lesiones Asociadas al Trabajo Repetitivo.**

### **Tendinitis de la Mano.**

La tendinitis es la inflamación de los tendones, debido a que se encuentra repetidamente en tensión. Se conoce como tendinitis si es aguda y tendinosis si es crónica, su principal factor de riesgo son los esfuerzos repetidos de la muñeca en flexo-extensión o desviación cubital.

### **Tenosinovitis de Quervain.**

La tenosinovitis es una tendinitis, acompañada de inflamación de la cubierta de protectora que recubre el tendón “vaina tendinosa”.

La causa mas frecuentes son el movimiento repetido y la fuerza para efectuar algunas actividades.

Cuando se producen flexo-extensión repetido, el líquido sinovial que segrega la vaina del tendón se hace insuficiente y produce una fricción del tendón dentro de su vaina, apareciendo como primeros síntomas calor y dolor, los cuales indican indicios de inflamación.

Además la repetición de estos movimientos puede desencadenar la inflamación de otros tejidos fibrosos, lo cual pueden provocar una situación crónica e impidiendo el movimiento.

### **Síndrome del Túnel Carpiano**

El síndrome del túnel carpiano, es un canal de la cara anterior o flexora de la muñeca, situada entre los huesos de la muñeca y el ligamento anular del carpo, además es la presión en el nervio mediano, el cual este último permite la sensibilidad y el movimiento a partes de la mano.

El síndrome del túnel carpiano es una enfermedad que produce daño en el nervio mediano, si existiese por cualquier causa un aumento de la presión dentro de este túnel carpiano, se puede producir una lesión en dicho nervio.

Los casos leves pueden evolucionar favorablemente con tratamientos mediante inmovilización de la muñeca o con la inyección de corticoides, en los más avanzados la solución es la cirugía, liberando el nervio atrapado en el túnel del carpo.

### **Epicóndilo**

El epicóndilo es el área donde los músculos del antebrazo se unen al hueso lateral del codo.

En el codo se encuentra su origen, varios músculos del brazo, de la mano y de los dedos. Los músculos están ligados al hueso a través de estructuras de tejido conectivo (tendones).

### **Epicondilitis Lateral o Codo de Tenista**

Se produce por una inflamación o irritación de los tendones a nivel lateral del codo, el cual se produce por movimientos de impacto, por pronación repetitiva del brazo o movimientos de extensión forzados por la muñeca.

La contracción repetida en las fibras musculares del antebrazo, genera una lesión localizada en los puntos de inserción de los tendones del codo, lo cual produce dolor y sensibilidad en la parte exterior del codo.

### **Epicondilitis Medial o Codo de Golfista**

Es un síndrome muy similar al anterior, pero menos frecuente y más doloroso que presenta alteración inflamatoria o degenerativa en el codo por el uso excesivo de los músculos que usa para cerrar los puños.

### **Síndrome del Manguito Rotador**

El manguito de los rotadores es un grupo de musculo y tendones que se encuentran pegados a los huesos de las articulaciones de hombro, permitiendo que este se mueva y permanezca estable.

Un desgarro en el manguito de los rotadores ocurre cuando uno de los tendones se desprende del hueso a raíz de una sobrecarga o lesión.

### **Lumbago**

Es un dolor localizado en la zona lumbar, denominado “Síndrome Lumbar”, el cual se produce generalmente por un movimiento repetitivo o giratorio repentino, este puede ser de origen mecánico o neurogènico.

Las causas más comunes, son el estrés, el sedentarismo, el sobreesfuerzo físico, las malas posturas, y el sobrepeso, su duración puede variar entre las 4 a 12 semanas.

Las vertebrae L3 L4 Y L5 son mas propensa a sufrir una lesión, dado que es el punto de mayor flexión (compresión de los discos).

## **II.4 Limitaciones y Alcances del proyecto**

### **Limitaciones**

- Se limita a ser una propuesta de mejora. La cual no asegura su implementación y ejecución.
- Dificultad al acceso total a la información y documentación confidencial de la empresa
- Falta de compromiso y desinterés por parte de los trabajadores.
- Tiempo acotado para una evaluación más exhaustiva del proyecto.

### **Alcance**

- Todos los trabajadores del área de la empresa, que realicen la tarea de plantación.
- Contempla solo el área de la empresa durante el periodo 2018.

## **II.5 Normativa y leyes asociadas al proyecto**

### **Ley N° 16.744**

ESTABLECE NORMAS SOBRE ACCIDENTES DEL TRABAJO Y ENFERMEDADES PROFESIONALES.

**Artículo 4°.** - El dueño de la obra, empresa o faena, será subsidiariamente, responsable de las obligaciones que, en materia de afiliación y cotización, afecten a sus contratistas respecto de sus trabajadores. Igual responsabilidad afectara al contratista en relación a las obligaciones de sus subcontratistas.

**Artículo 7°.** - Es enfermedad profesional la causada de manera directa por el ejercicio de la profesión o el trabajo que realice una persona que le produzca incapacidad y la muerte.

### **Decreto Supremo N° 594**

APRUEBA EL REGLAMENTO SOBRE CONDICIONES SANITARIAS Y AMBIENTALES BASICAS EN LOS LUGARES DE TRABAJO

**Artículo 1°.** - Establece las condiciones sanitarias y ambientales básicas que deberá cumplir todo lugar de trabajo, sin perjuicio de la reglamentación específica que se haya dictado o se dicte para aquellas faenas que requieren condiciones especiales.

**Artículo 3°.** - La empresa está obligada a mantener en los lugares de trabajo las condiciones sanitarias y ambientales necesarias para proteger la vida y salud de los trabajadores.

**Artículo 110ª.** - Para efectos de los factores de riesgos de lesión músculo esquelético de extremidades superiores, las siguientes expresiones tendrán el significado que se indica:

- a) Extremidades Superiores: Segmento corporal que comprende las estructuras anatómicas de hombro, brazo, antebrazo, codo, muñeca, mano.
- b) Factores Biomecánicas: Factores de las ciencias de la mecánica que influyen y ayudan a estudiar y entender el funcionamiento del sistema músculo-esquelético entre los cuales se encuentran la fuerza, postura y repetitividad.
- c) Trastornos músculo-esqueléticos de las extremidades superiores: Alteraciones de las unidades músculo-tendinosas, de los nervios periféricos o del sistema vascular.
- d) Ciclos de trabajo: Tiempo que comprende todas las acciones técnicas realizadas en un periodo de tiempo que caracteriza la tarea como cíclica. Es posible determinar claramente el comienzo y el reinicio del ciclo con las mismas acciones técnicas.
- e) Tarea: Conjunto de acciones técnicas utilizadas para cumplir un objetivo del proceso productivo o la obtención de un producto determinado dentro del mismo.
- f) Fuerza: Esfuerzo físico realizado por el trabajador y observado por el evaluador según metodología propuesta en la Guía Técnica del Ministerio de Salud.

**Artículo 110a1.** - Empleador deberá evaluar los factores de riesgo asociados a trastornos músculo-esqueléticos de las extremidades superiores presentes en las tareas de los puestos de trabajo de su empresa.

Los factores de riesgo son:

- Repetitividad de las acciones técnicas involucradas en la tarea realizada en el puesto de trabajo.
- Fuerza ejercida por el trabajador durante la ejecución de las acciones para el cumplimiento de la tarea.
- Posturas forzadas adoptadas por los trabajadores durante la ejecución de las acciones.

La presencia de estos factores de riesgo deberá ser evaluada mediante observaciones directas de la actividad realizada por el trabajador la que deberá contrastarse con las condiciones establecidas a continuación.

**Artículo 110a2.** - 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 110a3.** - El empleador deberá informar a los trabajadores sobre los factores a los que están expuestos, las medidas preventivas y los métodos correctos de trabajo pertinentes a la actividad que desarrollan. Esta información deberá realizarse a las personas involucradas, cada vez que se asigne a un trabajador a un puesto de trabajo que implique dichos riesgos y cada vez que se modifique los procesos productivos o los lugares de trabajo.

**LEY N° 20.123**

REGULA TRABAJO EN REGIMEN DE SUBCONTRATACIÓN, EL FUNCIONAMIENTO DE LAS EMPRESAS DE SERVICIOS TRANSITORIOS Y EL CONTRATO DE TRABAJO DE SERVICIOS TRANSITORIOS

**Artículo 183°a3.** - Sin perjuicio de las obligaciones de la empresa principal, contratista y subcontratista respecto de sus propios trabajadores en virtud de lo dispuesto en el artículo 184, la empresa principal deberá adoptar las medidas necesarias para proteger eficazmente la vida y salud de todos los trabajadores que laboran en su obra, empresa o faena, cualquiera sea su dependencia.

**Decreto Supremo N°76**

APRUEBA REGLAMENTO PARA LA APLICACIÓN DEL ARTICULO 66 BIS DE LA LEY N° 16.744 SOBRE LA GESTION DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN OBRAS, FAENAS O SERVICIOS QUE INDICA.

**Artículo 1°.** - El presente reglamento establece sobre materias relativas a la seguridad y salud en el trabajo, para aquellas empresas que contraten o subcontraten con otras la realización de una obra, faena o servicios propios de su giro, así como para sus empresas contratistas y subcontratistas, con la finalidad de proteger la vida y salud de todos los trabajadores que laboren en dichos lugares, cualquiera sea su dependencia.

**Artículo 3°.** - Las disposiciones de este reglamento, en caso alguno, eximirán a la empresa principal, así como tampoco a las empresas contratistas y subcontratistas, de sus obligaciones individuales respecto de la protección de la seguridad y salud de sus trabajadores, para lo cual deberán cumplir con las normas legales vigentes en dichas materias.

**Artículo 6°.** - Las empresas contratistas y subcontratistas deberán efectuar, junto con la empresa principal, las coordinaciones que fueren necesarias para dar cumplimiento a las normas en materia de seguridad y salud en el trabajo.

**Artículo 32°.** - La empresa principal, así como las empresas contratistas y subcontratistas, estarán obligadas a adoptar y poner en práctica las medidas de prevención que les indique el Departamento de Prevención de Riesgos de Faena en el ejercicio de sus atribuciones

#### **LEY N° 20.096**

ESTABLECE MECANISMOS DE CONTROL APLICABLES A LAS SUSTANCIAS AGOTADORAS DE LA CAPA DE OZONO.

**Artículo 4°.** - Para el adecuado resguardo de la salud de la población frente a los efectos producidos por el deterioro de la capa de ozono, esta ley establece un conjunto de medidas de difusión, prevención y evaluación tendientes a generar y proporcionar información idónea y oportuna a los sujetos expuestos a riesgo y a estimular conductas seguras frente a éste.

**Artículo 19°.** - Los empleadores deberán adoptar las medidas necesarias para proteger eficazmente a los trabajadores cuando puedan estar expuestos a radiación ultravioleta. Para estos efectos, los contratos de trabajo o reglamentos internos de las empresas, según el caso, deberán especificar el uso de los elementos protectores

correspondientes, de conformidad con las disposiciones del Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo.

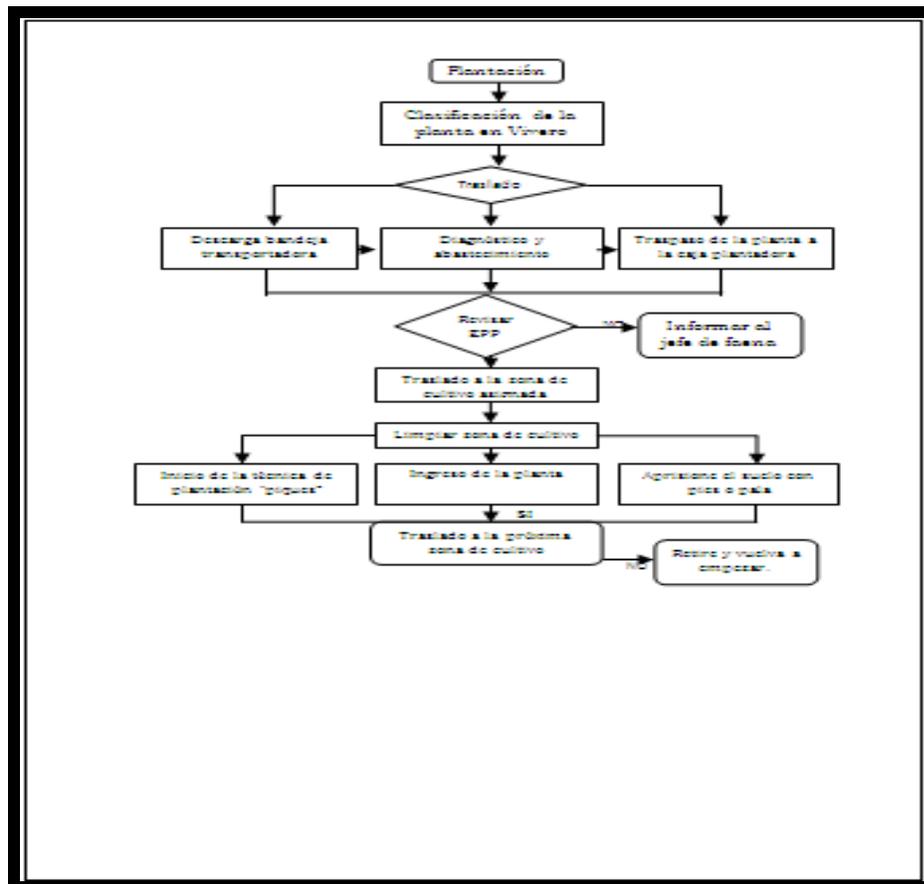
**Artículo 21°.** - Los bloqueadores, anteojos y otros dispositivos o productos protectores de la quemadura solar, deberán llevar indicaciones que señalen el factor de protección relativo a la equivalencia del tiempo de exposición a la radiación ultravioleta sin protector, indicando su efectividad ante diferentes grados de deterioro de la capa de ozono.

### III. IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS Y OPORTUNIDADES DE MEJORA.

#### III.1 Identificación Cuantitativa de problemas.

Para identificar los problemas que se encuentran en el área de plantación de la empresa los castaños del sector forestal, se realiza un flujograma de los procesos (ilustración N°12), para conocer como es la actividad que los trabajadores deben desarrollar, con el fin de identificar las fuentes de riesgo que pueden afectar a los trabajadores en su labor diaria.

**Ilustración N°12:** Flujograma de los procesos



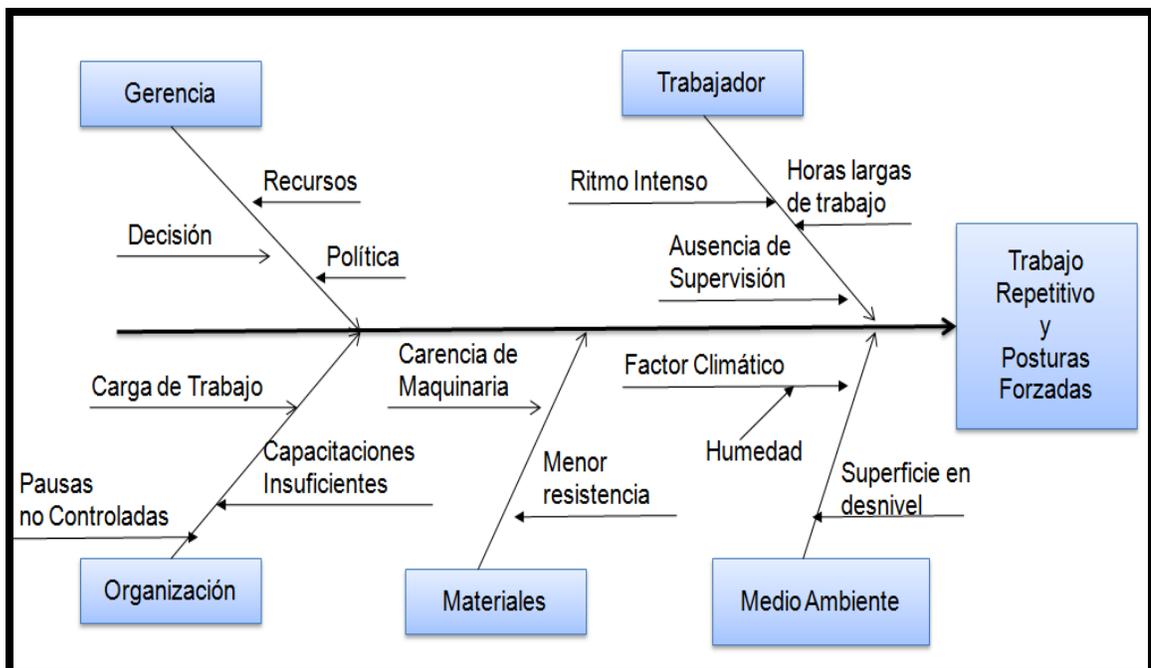
Fuente: Elaboración propia

Luego de conocer el proceso productivo del área de plantación, a través de diferentes métodos se buscará identificar los principales factores de riesgos presentes en la labor desempeñada.

### III.1.1 Diagrama de Ishikawa.

La estructura del diagrama de Ishikawa nos permite visualizar la problemática o efecto en el área de plantación, para luego identificar las causas que expliquen estos comportamientos.

**Ilustración N°13:** Diagrama de ishikawa



Fuente: Elaboración propia.

## **1. Gerencia.**

- Decisión: Se atribuye a la gerencia la falta de decisiones para evitar los movimientos repetitivos y las posturas forzadas.
- Recursos: Existe una falta de recursos relacionados con maquinaria e instrumentos relacionados con la tarea y poder efectuar la labor de forma mas cómoda y apropiada.

## **2. Trabajador**

- Ritmo Intenso: Los trabajadores se encuentra sometidos a un trabajo intenso, dado que su pago es a trato, es decir mientras mas plantaciones se realicen, mejor es su remuneración.
- Horas largas de Trabajo: Su jornada laboral es de 8 horas, descontando el tiempo de descanso obligatorio de media hora de colación, dado que para obtener mayor producción no realizan pausas de descanso.

## **3. Organización**

- Carga de Trabajo: En la función de plantar, la carga es alta, dado la jornada extensa entre la función misma y el traslado, por la lejanía de estos terrenos, donde no se considera el riesgo al cual se encuentran expuestos.
- Pausas Deficientes: Si bien existe por procedimiento la realización de las pausas laborales, los trabajadores no las realizan, dado que su meta y objetivo es solo realizar plantaciones, con el fin de obtener mejor remuneraciones.

- Capacitaciones Insuficientes: Por parte de los supervisores encargados en el área, no se realizan de forma completa o no suficiente.

#### **4. Materiales.**

- Menor Resistencia: La pala plantadora es un factor principal en el sobreesfuerzo en el trabajador, dado que se debe forzar este movimiento para efectuar la plantación adecuada, como también la descarga de la bandeja transportadora y la separación de las plantas.
- Carencia de Maquinaria: Dado que una persona realiza más plantaciones que una maquinaria, la empresa no ha considerado esta opción, ya sea en la plantación directa o en la descarga de ellas al momento de recibirla desde viveros.

#### **5. Medio Ambiente**

- Factores Climatológicos: Al momento de realizar la labor de plantación, los trabajadores se encuentran expuestos a bajas temperaturas y a humedad, dado que para conseguir una mejor plantación la época de invierno es primordial.
- Superficie en Desnivel: Los trabajadores se encuentran expuestos a caídas de distinto y mismo nivel, ya que la superficie no siempre es lisa o recta, se encuentra con grietas y terreno resbaladizo.

### **III.1.2 Observaciones y Oportunidades de Mejora al problema detectado.**

#### **Conclusión.**

El principal problema se que observó en el diagrama de Ishikawa es el trabajo repetitivo y posturas forzadas.

Por otra parte y en base a fotografías y videos obtenidos, en la tarea diaria que realizan los trabajadores se detectaron y observaron otros factores de riesgos asociados a la actividad laboral. Por lo cual se entregan las siguientes sugerencias

#### **Principales Sugerencias:**

##### 1- Corregir y Supervisar la Postura del Trabajador:

Si bien la empresa cuenta con un procedimiento de las posturas que se deben adoptar para realizar las funciones de plantación, es necesario que este sea supervisado y controlado por el o los encargados correspondientes, dado que no se cumple a cabalidad con este procedimiento.

##### 2- Modificar el calzado de seguridad

Se requiere modificar el calzado de seguridad a un calzado de tipo Tempest caña alta, dado que el subsolado donde se realizan las plantaciones, no solo son suelos duros, sino que además se encuentran llenos de desechos que pueden ingresar al pie al momento de trasladarse o en el instante que el trabajador debe limpiar la zona donde se instalara la plántula, además de la fricción en el empuje que se realiza a la pala para realizar un mejor hoyo, provocando incomodidades, lesiones y dificultad en la tarea desempeñada.

### 3- Implementación Mecanizada:

Se ha observado que el trabajo de plantación es realizado de forma manual, por lo cual no existe la mecanización en ningún proceso productivo.

Por lo cual y dado que es el mismo trabajador quien debe realizar la descarga de las bandejas transportadoras, la revisión de las plantas, la separación de ellas y el ingreso a la caja plantadora, se requiere implementar una rampa hidráulica (Ilustración N°14), la cual se acopla al camión y puede ser nivelada para la descarga manual que se realiza, lo cual permita que el trabajador y el chofer designado no realicen sobreesfuerzos, evitando lesiones a corto o largo plazo.

Por otra parte en caso que no sea factible esta mecanización, se sugiere reforzar el manejo manual de carga, las posturas adecuadas y el peso máximo permitido, como también su control y seguimiento.

#### **Ilustración N° 14:** Implementación rampa Hidráulica



Fuente: Tecfor.com

#### 4- Modificación en la Pala Plantadora:

Según el siguiente proceso utilizado en la manipulación de la pala plantadora se entregarán las siguientes recomendaciones.

Técnica para efectuar la plantación:

- Limpiar la zona del predio donde se plantará, función realizada con la pala o el pie.
- Realizar dos a cuatro cortes en el suelo para introducir la planta, si el suelo es demasiado duro, el trabajador deberá realizar cortes aun más profundos, exigiendo a su cuerpo mayor esfuerzo y el peso del mismo para lograr el objetivo.
- El trabajador debe voltear y mullir la tierra generando una zona de cultivo óptima para el establecimiento de la planta, para lograr esta función, debe realizar los pasos anteriores y además golpear la pala con el pie.

Si bien no posee una carga mayor de peso, se infiere que es una herramienta que lleva al trabajador a realizar un sobreesfuerzo al momento de realizar del pique (hoyo), para ingresar la planta al suelo subsolado, lo cual se requiere mejorar su calidad y resistencia.

### **Medidas Sugeridas:**

- a) Trabajar con el tipo de pala neozelandesa original.
- b) Realizar La fabricación con fabricantes de alta calidad con el fin de contar con la fabricación de la pala, con la misma índole que las fabricadas en Nueva Zelanda, donde se realiza los modelos de las palas plantadoras.
- c) Utilizar una herramienta de acero inoxidable, la cuales son de menor peso, mejor calidad y proporcionan al trabajador un mayor rendimiento y menor dificultad al momento de trabajar en terrenos duros.
- d) Agregar a la empuñadura una estructura cubierta acolchada, en protección directa de las manos.

#### 5- Cambio de los guantes:

Se sugiere el cambio de los guantes para lograr un mejor agarre de la pala plantadora, por el modelo Cabritilla Velcro MS (Ilustración N°15) produciéndose el cambio cada dos semanas con un aproximada de 8 guantes mensuales por trabajador y no 2 a 3 veces al día,

Además de instruir a los trabajadores sobre el cuidado adecuado de los equipos de protección.

**Ilustración N° 15:** Implementación guantes de cabritilla velcro MS.



Fuente: Max-Servic

En conclusión, a todas las observaciones detectadas y el resultado del diagrama de Ishikawa se incorporará un programa de vigilancia ergonómica para los trastornos músculo-esquelético, el cual se tratará detalladamente más adelante.

## **IV INGENIERÍA DEL PROYECTO**

En esta etapa de ingeniería del proyecto en base a una propuesta de mejora, se desarrollarán los objetivos específicos ya planteados y de acuerdo a las observaciones ya mencionadas, se entregarán la o las soluciones a la problemática detectada en el área de plantación.

Para efectuar el desarrollo adecuado y la propuesta de mejora se efectuará un diagnóstico de la situación actual de los trabajadores del área de plantación, el cual nos permitirá identificar en detalle la problemática ya detectada y los factores de riesgos a los cuales los trabajadores están expuestos.

Además se desarrollará una pequeña introducción al programa de vigilancia que se desea implementar.

### **IV.1 Levantamiento y Diagnóstico de la Situación Actual.**

Para la realización del levantamiento y el diagnóstico de la situación actual, se ocuparon diferentes herramientas de medición, una de ellas es un Check List de las posturas de trabajo, la Lista de Chequeo de los trastornos músculo-esqueléticos de extremidad superior del Instituto de Seguridad Laboral, un check list de posturas forzadas y a través de las fotografías y videos se confeccionó una matriz de riesgo asociada a los trastornos músculo-esqueléticos y un cuestionario nórdico.

## 1. Check List de Posturas de Trabajo.

La información a presentar se realizó en función de fotografías y videos enviados por el jefe de faena, donde se realizan las observaciones de los factores de riesgos principales en el momento que el trabajador se encuentra realizando la tarea de plantación.

**Tabla N°2** Riesgos Presentes

<b>Postura</b>	<b>Plantación</b>
El trabajador permanece de pie por tiempo prolongado	X
Permanece con el tronco flectado "Inclinación hacia adelante"	X
Mantener los brazos alejados del cuerpo, sosteniendo el propio peso de la extremidad más las herramientas que se debe utilizar	X
Mantener la cabeza flectada "Inclinación anterior"	X

Fuente: Elaboración propia

## 2. Lista de Chequeo.

Bajo la lista de chequeo del Instituto de Seguridad Laboral, se realizó el levantamiento de la información el cual se aplica a la totalidad de mecanismos que utilizan los trabajadores para realizar la labor de plantación, arrojando automáticamente los resultados equivalentes al diagnóstico de la situación actual.

### PASO I – MOVIMIENTOS REPETITIVOS

Factores de Riesgos a considerar			Evaluación preliminar del riesgo
Condición Observada	SI	NO	
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.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Verde: Movimiento repetitivo 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 pausas de descanso.
Se repiten movimientos casi idénticos de dedos, manos y antebrazo por algunos segundos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Existe uso intenso de dedos, mano o muñeca.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Rojo: Se encuentra repetitividad sin otros factores asociados por más de 4 horas totales, en una jornada laboral normal.
Se repiten movimientos de brazo-hombro de manera continua o con pocas pausas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

Fuente: Instituto de Seguridad Laboral 2018

## PASO II – POSTURA/MOVIMIENTO/DURACION

Factores de Riesgos a considerar			Evaluación preliminar del riesgo
Condición Observada	SI	NO	<p><b>Verde:</b> Pequeñas desviaciones de la posición neutra o normal, de dedos, muñeca, codos, hombro por no más de 3 horas totales de una jornada de trabajo normal.</p> <p>Desviaciones posturales moderadas a severas por no más de 2 horas totales por una jornada de trabajo normal.</p> <p>Por no más de 30 minutos consecutivos sin pausas de descanso o variación de la tarea.</p> <p><b>Amarillo:</b> Condición no descrita y que pudiera estar entre la condición verde y roja.</p> <p><b>Rojo:</b> Posturas desviaciones moderadas o severas de la posición neutra o normal, de dedos, muñeca, codos, hombro por no más de 3 horas totales de una jornada de trabajo normal.</p> <p>Sin pausas de descanso por más de 30 minutos consecutivos.</p>
Existe flexión, extensión y/o lateralización de la muñeca.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Alternancia de la postura de la mano con la palma hacia arriba o la palma hacia abajo, utilizando agarre.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Movimientos forzados utilizando agarre con dedos mientras la muñeca es rotada, ó agarres con abertura amplia de dedos, ó manipulación de objetos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Movimientos del brazo hacia delante (flexión) o hacia el lado (abducción o separación) del cuerpo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

Fuente: Instituto de Seguridad Laboral 2018

### PASO III – FUERZA

Factores de Riesgos a considerar			Evaluación preliminar del riesgo
Condición Observada	SI	NO	
Se levantan o se sostienen herramientas, materiales u objetos que pesan más de: - 2 Kg usando la mano (levantamiento con uso de pinza) - 1 Kg usando la mano	O	O	<p><b>Verde:</b> Uso de fuerza de extremidad superior sin otros factores asociados por menos de 2 horas totales durante una jornada de trabajo normal. Uso repetido de fuerza combinada con factores posturales por no más de 1 hora por jornada laboral normal y en ambas. Que no presentes periodos no más de allá de los 30 minutos consecutivos sin pausas de descanso o recuperación.</p> <p><b>Amarillo:</b> Condición no descrita y que pudiera estar entre la condición verde y roja.</p> <p><b>Rojo:</b> Uso repetido de fuerza sin la combinación de posturas riesgosas por mas allá de 3 horas por jornada laboral normal.</p>
Se empuñan, rotan, empujan o fraccionan herramientas o materiales, en donde el trabajador siente que necesita hacer fuerza.	O	O	
Se usan controles donde la fuerza que ocupa el trabajador se observa y se percibe por el trabajador como importante.	O	O	
Uso de la pinza de dedos donde la fuerza que ocupa el trabajador se observa y se percibe por el trabajador como importante.	O	O	

Fuente: Instituto de Seguridad Laboral 2018

#### PASO IV- TIEMPOS DE RECUPERACIÓN O DESCANSO

Factores de Riesgos a considerar			Evaluación preliminar del riesgo
Condición Observada	SI	NO	Verde: Por lo menos 30 minutos de tiempo para el almuerzo y 10 minutos de descanso tanto en la mañana y tarde.
Sin pausas (ausencia de pausa)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Poca variación de tareas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Amarillo: Condición no descrita y que pudiera estar entre la condición verde y roja.
Falta de periodos de recuperación.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
			Rojo: Menos de 30 minutos para el almuerzo. Más de 1 hora consecutiva de trabajo continuo sin pausas o variación de la tarea.

Fuente: Instituto de Seguridad Laboral 2018

**Tabla N°3** Resultado Lista de Chequeo

ZONA	PASO I.- MOVIMIENTOS REPETITIVOS	PASO II: POSTURA /MOVIMIENTO /DURACIÓN	PASO III: FUERZA	PASO IV: TIEMPOS DE RECUPERACION O DESCANSO
Verde	1	0	0	0
Amarillo	0	0	0	0
Rojo	3	4	4	3

Fuente: Instituto de Seguridad Laboral 2018

En la tabla N°3 a raíz de la evaluación realizada, a los movimientos repetitivos, las posturas/movimiento/duración, fuerza y tiempos de recuperación o descanso, nos arroja un importante resultado, donde se visualiza que la mayor problemática y los principales factores de riesgos se encuentran en la zona roja, lo cual indica que es una condición crítica no aceptable y debe ser revisada y corregida.

Por otra parte, podemos identificar que los trabajadores se encuentran expuestos a una sobrecarga postural debido a la posición que adoptan sus segmentos al momento de realizar la tarea de plantación, sumado al trabajo repetitivo.

### 3. Cuestionario Nórdico.

El cuestionario nórdico aplicado para el análisis de síntomas músculo-esqueléticos, fue realizado por el jefe de faena, el cual se realizó a 28 trabajadores directamente en terreno y que se encuentran realizando la función de plantación, el cual nos permitió detectar los síntomas iniciales en relación con los trastornos musculoesqueléticos en la jornada de trabajo diaria.

Para llevar a cabo el desarrollo de este cuestionario se consideró una escala de intensidades (Tabla N°4), la cual muestra el número de intensidad versus el tipo de intensidad, donde 0 es sin dolor al llegar al número 9 dolor intolerable.

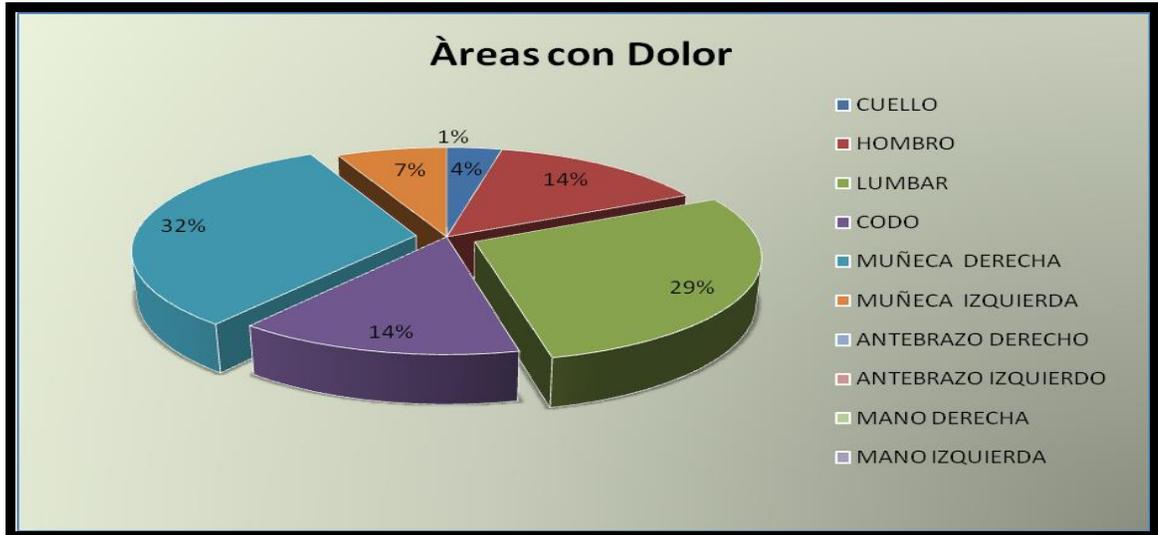
Adicionalmente se muestran tres gráficos (Gráfico N°2, 3 Y 4) que identifican las partes del cuerpo con más dolencias y la percepción directa del trabajador en cuanto a que atribuyen el dolor o molestia presentada.

**Tabla N°4** Escala de Intensidades.

<b>N° de Intensidad</b>	<b>Tipo de Intensidad</b>
0	Sin dolor
1	Apenas Perceptible
2	Muy Leve
3	Leve
4	Moderada
5	Algo Intensa
6	Intensas
7	Muy Intensas
8	Elevadamente Intensa
9	Intolerable

Fuente: Cuestionario Nórdico

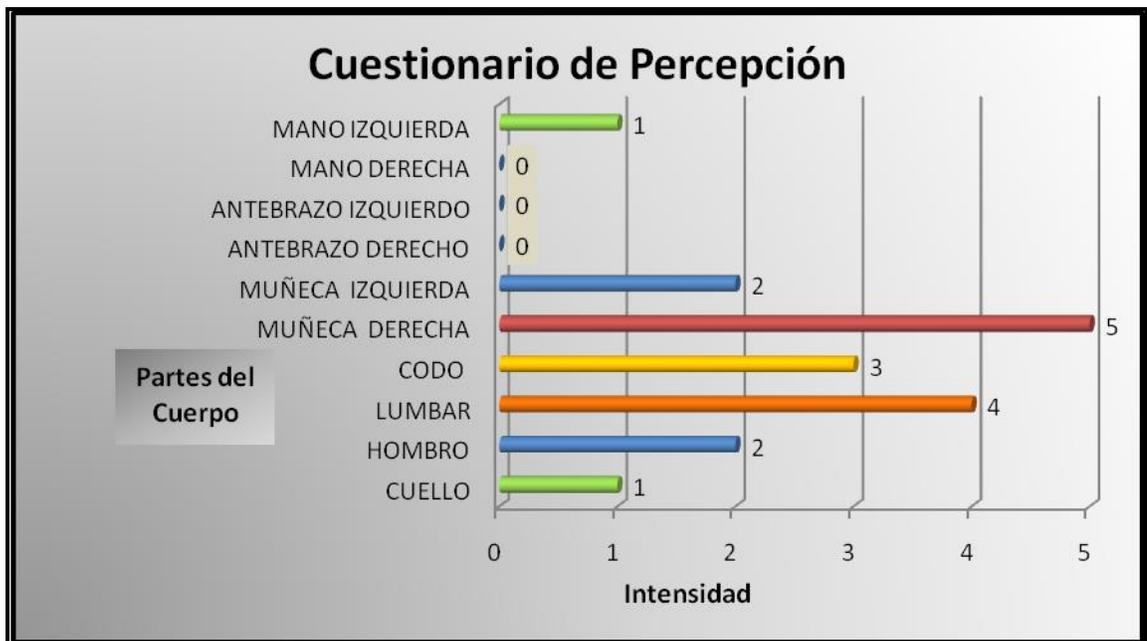
**Gráfico N°2 Dolencias Físicas**



Fuente: Elaboración propia en base a resultados obtenidos.

Según el gráfico N°2, podemos identificar que los trabajadores sienten mayor dolencias o molestias en la zona lumbar y muñeca derecha

**Gráfico N°3 Cuestionario de Percepción.**



Fuente: Elaboración Propia en base resultados obtenidos.

De acuerdo al gráfico N°3, nos muestra que cada trabajador encuestado sienten dolores algo intenso en la región de la muñeca derecha (número 5), luego la siguiente intensidad con dolor moderado se visualiza en la zona lumbar (número 4), para luego pasar a las zonas restantes que van desde intensidades muy leves hasta no sentir dolor.

Dado estos resultados, si bien no se muestran en la tabla de percepción molestias intensas hasta intolerables, las molestias presentes podrían ser evitadas a través de un programa de vigilancia a mostrar para los trastornos músculo-esqueléticos.

**Gráfico N°4** Percepción del Trabajador



Fuente: Elaboración propia, en base a resultados obtenidos.

Por último en el gráfico N°4 podemos comprender que los trabajadores sienten dolores o molestias dado el trabajo repetitivo y la postura que adoptan cada vez que es realizada la tarea de plantación.

Lo cual a largo o corto plazo pueden terminar en enfermedades profesionales de la extremidad superior.

#### 4. Matriz de Riesgo

Mediante la elaboración de una matriz, en base a las fotografías y videos otorgados, se utilizará como otro método para identificar los principales factores de riesgos en el área de plantación.

Cabe mencionar que la matriz de riesgo presentada, se realiza en base a la información y utilización que dispone la empresa.

**Ilustración N° 16** Tabla de Magnitud de Riesgo

		Probabilidad				
		1	2	3	4	5
Severidad	1	1	2	3	4	5
	2	2	4	6	8	10
	3	3	6	9	12	15
	4	4	8	12	16	20
	5	5	10	15	20	25

Fuente: Elaboración Propia

### Ilustración N°17 Matriz de Riesgo

Número	Proceso	Peligro	Evento	Probabilidad de Consecuencia	Causa	Probabilidad	Severidad	Magnitud del Riesgo	Clasificación de Magnitud
1	Durante la Plantación	Utilización de herramientas inadecuada	Sobreesfuerzo al plantar con herramienta plantadora	Dolor lumbar por sobreesfuerzo	No aplicar técnicas de plantación	3	3	9	Significativo
2	Plantación de Arboles	Faena sin señalización	Ingreso de personas ajenas al predio	Lesiones múltiples por el ingreso no autorizado	Falta de Señalización	1	2	2	Aceptable
3	Durante la Plantación	Postura y Movimientos Repetitivos para plantar	Postura y movimientos de trabajo inadecuados para la plantación	Dolor lumbar, contracturas	No aplicar técnicas de plantación	3	4	12	No aceptable
4	Plantación de Arboles	Traslado de Arboles	Caída por desnivel, presencia de desechos y hoyos durante el desplazamiento.	Torceduras, esguinces y fracturas	No estar atento a superficies de trabajo con desnivel	3	2	6	Significativo

Fuente: Elaboración Propia en base a fotos y videos.

5	Plantación de Arboles	Traslado de Arboles	Sobreesfuerzo al trasladar exceso de plantas "Caja Plantadora"	Dolor lumbar, contracturas	Cargar exceso de plantas	3	3	9	Significativo
6	Plantación de Arboles	Durante la Plantación	Incumplimiento de las Pausas Laborales	Fatigas, Dolor corporal	No realizar las pausas de descanso establecidas	4	3	12	No aceptable
7	Plantación de Arboles	Traslado de herramientas	Contacto con puntas cortantes de las herramientas	Heridas por cortes	No seguir el procedimiento de traslado de herramienta seguro.	2	3	6	Significativo
8	Plantación de Arboles	Desechos en el terreno	Caída a nivel y desnivel del terreno	Lesiones, torceduras	No estar alerta a las superficies con desechos altos	3	3	9	Significativo

Fuente: Elaboración Propia en base a fotos y videos.

Dado la ilustración anterior y bajo la guía técnica de identificación de riesgos del Instituto de Salud Pública (ISP), se visualiza que existen dos riesgos mayormente críticos, tales como; Las posturas y los movimientos repetitivos, sumado a ello los procedimientos inadecuados cometidos por los trabajadores, durante su jornada de trabajo.

#### **IV.1.1 Protocolo de Vigilancia.**

En Chile la ergonomía según lo señalado por el Instituto de Salud Pública, por más de 40 años se han desarrollado diversas normativas que obligan a las empresas a controlar los riesgos ergonómicos y adecuar las condiciones de trabajo a las personas, reduciendo y controlando los riesgos de la actividad laboral.

El presente programa de vigilancia tendrá ejecución principalmente para los trabajadores del área de plantación, además de los supervisores en relación con esta labor, la gerencia y los departamentos de prevención y seguridad que la empresa disponga.

Incluso estará orientado al mejoramiento de la seguridad, salud y bienestar físico de los trabajadores. Según lo indicado en La Política de Prevención de Riesgo, establece que la prevención es responsabilidad prioritaria de las labores de los integrantes de la empresa.

Adicionalmente este programa aportará soluciones y recomendaciones a las situaciones observadas y detectadas, con el fin de evitar accidentes y enfermedades profesionales, dando cumplimiento a lo indicado en la Ley N°16.744.

#### **IV.1.2 Conclusión**

De acuerdo a los resultados obtenidos en el diagnóstico de la situación actual, se detectan diversas problemáticas que se encuentran ligadas al proceso productivo y la ejecución de este, por lo cual se entregan las sugerencias correspondientes de acuerdo al criterio de observación en las fotografías y videos proporcionados.

Por otra parte se visualiza como principales factores de riesgos las posturas y los movimientos repetidos, que adopta cada trabajador del área de plantación, por lo cual y a raíz del nivel de riesgo alto en la tarea desempeñada y con el fin de mejorar, proporcionar y evitar enfermedades profesionales y accidentes laborales a largo o corto plazo, además de resguardar la salud y seguridad de los trabajadores ligados al área de plantación, como también al proceso productivo y la integridad de todo el equipo de la empresa los castaños, se realizara una propuesta de mejora relacionada con los trastornos músculos esqueléticos y la ergonomía en el trabajo.

## **IV.2 Propuesta de Mejora.**

### **IV.2.1 Programa de Vigilancia Ergonómica y Control de Riesgos para los Trastornos Músculo-Esqueléticos.**

#### **IV.2.1.1 Objetivos del Programa**

El objetivo principal de este programa de vigilancia ergonómica a los trastornos músculo-esqueléticos, permitirá a la empresa, identificar, controlar y supervisar los principales riesgos asociados a la actividad que impliquen riesgos para la salud, las condiciones físicas y ambientales en los trabajadores.

#### **IV.2.1.2 Objetivo General**

El objetivo general, involucra directamente a la participación y la responsabilidad compartida de todas las personas relacionadas con el área de plantación, obteniendo la participación directa y principal de la asesoría en materia de prevención de riesgo.

#### **IV.2.1.3 Objetivos Específicos**

- Dar cumplimiento a los procedimientos de trabajo ya establecidos.
- Disminuir los factores de riesgo en los movimientos al momento de realizar la plantación.
- Controlar la realización y cumplimiento de las pausas laborales establecidas.

#### IV.2.1.4 Alcance

El presente programa de vigilancia ergonómica a los trastornos músculo-esqueléticos, abordara a:

- Todos los trabajadores de la empresa contratista y mandante que realicen la función de plantación y su proceso de organización.
- A toda la línea de supervisores, coordinador de actividades, departamento de prevención, gerencia general, comité paritario y los relacionados con la actividad.

#### IV.2.2 Etapas del programa.

**Ilustración N°18** Etapas del programa

Etapa de compromiso	Etapa de Gestión.	Etapa de Aprendizaje.	Etapa Preventiva
Presentar el programa de vigilancia a gerencia de la empresa.	Formación de un Comité de Vigilancia ergonómica.	Capacitaciones a la directiva.	Asignar Funciones de vigilancia ergonómica.
Compromiso de implementación del programa.	Establecer coordinadores de área.	Capacitaciones supervisores a cargo.	Regular pausas de ejercicios compensatorios.
	Establecer un calendario de actividades	Capacitaciones coordinadores de área.	Mejoramiento del puesto y herramientas de trabajo.
			Resultados y Mejoras.

Fuente: Elaboración propia, en base a resultados.

- **Etapa de Compromiso.**

Esta etapa consiste en la presentación del programa de vigilancia ergonómica a la gerencia de la empresa los castaños, como también presentar el diagnóstico de la situación actual de las evaluaciones y observaciones detectadas en el área de plantación.

Destacando como principal enfoque el bienestar, integridad, seguridad y salud de los trabajadores, dando el total cumplimiento a la legislación vigente y los estándares establecidos por la empresa.

- **Etapa de Gestión.**

En esta etapa se construirá la formación de las personas o grupos de colaboradores, supervisores o encargados de áreas, estableciendo las respectivas responsabilidades en la elaboración de las diferentes actividades, logrando objetivos claros, precisos y coordinados para las observaciones que se realizarán directamente en terreno

- **Etapa de Aprendizaje.**

Para esta etapa se requerirá la cooperación del personal con conocimientos y competencias ergonómicas, con el fin de profundizar en el tema, lo cual permite llevar a cabo las diferentes observaciones y visitas en terreno, permitiendo detectar las debilidades y corregirlas a través de capacitaciones y cumplimiento de cada actividad a desarrollar por medio de los grupos asignados.

- **Etapa Preventiva.**

En esta etapa se visualizarán las mejoras en los procedimientos actuales que se presentan en la tarea de plantación, como también el desarrollo de las actividades de mejoramiento y controles correspondientes al puesto de trabajo.

Se requerirá del encargado de seguridad o del participante de la vigilancia ergonómica asignado en el programa, realizar los respectivos controles periódicos del puesto de trabajo, además de informar de forma escrita los resultados alcanzados desde la implementación del programa, realizando una comparativa antes de su aplicación. Lo cual nos permitirá identificar que segmentos de la función diaria observada en terreno, debe ser mejorada o que aun contemplen riesgos para la salud, seguridad y bienestar de los trabajadores.

Por otra parte, el jefe de faena en conjunto con los encargados anteriormente mencionados, mostrarán a la gerencia y los colaboradores de este programa las comparativas estadísticas en función a la productividad antes y después de realizar y ejecutar el programa de vigilancia ergonómica a los trastornos músculo-esqueléticos en el área de plantación.

Además de esto se incluirán diversos indicadores de gestión que pueden ser utilizados para el desarrollo del programa y relacionar los ya existentes en la empresa con los propuestos planeados.

- **Indicador de Charlas Operacionales y de Seguridad.**

Este indicador se encuentra establecido por la empresa y desarrollado actualmente por el jefe de faena Los Castaños, el cual se realiza en terreno a diario antes de comenzar la jornada de trabajo, donde son revisados principalmente los factores de riesgo de la actividad desarrollada, como el cumplimiento de los procedimientos de seguridad.

$$\text{ICP} = \frac{\text{Co realizadas} * \text{número de asistentes} * 100}{\text{Co programadas} * \text{número de participantes previstos}} \quad (1)$$

- **Indicador de Observaciones Planeadas.**

Este indicador nos permitirá identificar y controlar las actividades de cada trabajador, procedimientos de seguridad, acciones inseguras entre otras actividades relacionadas con la labor desempeñada.

$$\text{IOP} = \frac{\text{Op realizadas} * 100}{\text{Op programadas}} \quad (2)$$

- **Indicador de Capacitación en Seguridad.**

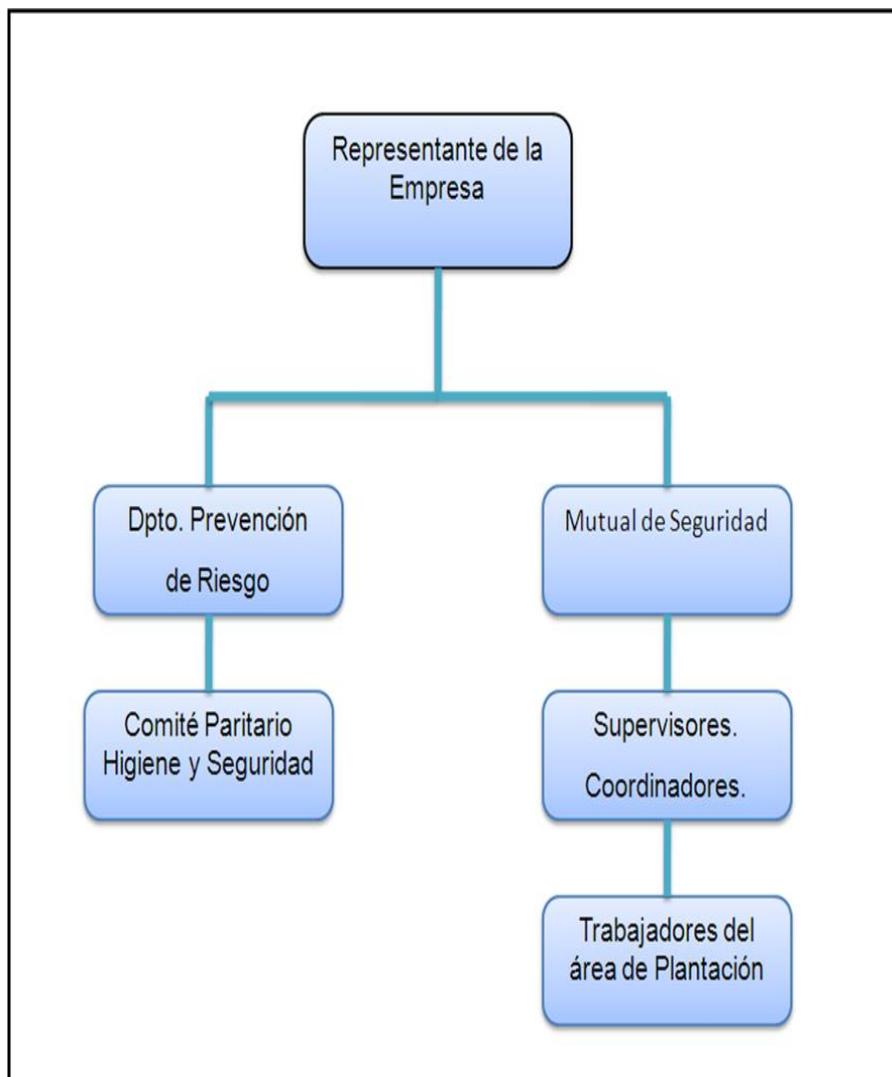
Este indicador nos mostrara las personas que han sido capacitadas y entrenadas para los casos de seguridad, salud y bienestar del trabajador y la tarea laboral que se debe cumplir.

$$\text{ICS} = \frac{\text{Número empleados entrenados al mes} * 100}{\text{Número de empleados programados en el mes}} \quad (3)$$

### IV.2.2.1 Estructura del Programa

La estructura de este programa se conformará por diferentes entidades de la empresa y asociados a ella, además se determinarán las actividades en una ergonomía participativa, la cual se define como “La participación activa de los trabajadores en su lugar de trabajo y en los procedimientos necesarios para mejorar las condiciones de trabajo”

**Ilustración N°19** Organigrama del Programa



Fuente: Elaboración propia, en base a la propuesta existente.

### **Representante de la Empresa.**

El representante deberá ser un participante de la empresa, principalmente podría ser el gerente general o el gerente de producción, el cual se encargará de brindar el apoyo de este programa, permitiendo su funcionamiento y los respaldos económicos necesarios para su implementación.

Permitiendo además la ejecución de todas las actividades que se desarrollaran y sus respectivos avances.

### **Departamento de Prevención de Riesgo.**

La principal función que tendrá el o los encargados del departamento de prevención de riesgo, es brindar el apoyo y la asesoría necesaria al representante de la empresa, gerencia, supervisores, encargados y jefes de área, comité paritario, además de mantener informados a los trabajadores de cada actividad que se realizara y sus principales riesgos a los cuales se encuentran expuestos.

Además, se deberá generar en conjunto con la mutual de seguridad, los instrumentos y herramientas necesarias para llevar a cabo las actividades planeadas, permitiendo que dicha implementación sea compatible y eficiente para cada área de la empresa, resguardando la salud y seguridad de cada persona involucrada, cada área de producción deberá contar con un informativo de cómo se desarrollaran los sistemas de medición aplicados, sus avances, controles y cumplimiento de cada uno de ellos.

Principalmente en el sector de plantación, dado que bajo este puesto de trabajo se implementa este programa de vigilancia.

### **Comité Paritario de Higiene y Seguridad.**

Dentro de las funciones que desempeñan, según lo establecido en el DS N°54, se establece que debe asesorar a cada trabajador en la correcta utilización de los instrumentos de protección, vigilar el cumplimiento de la empresa y los propios trabajadores en cuanto a las medidas de prevención, higiene y seguridad, mediante el control de programas y visitas periódicas a los lugares de trabajo y toda actividad relacionada con una formación profesional a los trabajadores en organismos públicos o privados según corresponda.

### **Mutual de Seguridad.**

El organismo administrador al cual se encuentra vinculada la empresa, deberá ser el principal apoyo, dado que se solicitara contar con un asesor en terreno y con la asesoría al departamento de prevención de riesgo, en cuanto a las charlas de formación en una ergonomía participativa y tareas de otra índole que sean de apoyo para la formación de este programa.

### **Supervisores, Coordinadores.**

Cada representante según sea su cargo, deberá entregar a su personal toda la información de este programa y las actividades que se desarrollarán, como también preocuparse y ocuparse de la inducción necesaria para los trabajadores nuevos y antiguos, crear informes de las tareas que representen mayor riesgo, elaboración de procedimientos según sea solicitado para este nuevo programa, ser participe de las investigaciones de accidentes y enfermedades profesionales y cumplir con cada actividades que sea informada por parte del departamento de prevención de riesgo y lo establecido por la gerencia general, con el fin de evitar lesiones del tipo músculo-esquelético a largo o corto plazo.

### **Trabajadores del área de plantación.**

Cada trabajador que se encuentre involucrado con el área de plantación, deberá dar cumplimiento a todas las actividades y tareas que le sean indicadas, participando de forma activa y en conjunto con sus pares y con los encargados correspondientes, además deberán informar de forma oportuna y clara de toda anomalía o percepción que sea visualizada en la labor desempeñada, como también indicar si las tareas programadas son cumplidas y controladas, con el fin de resguardar la salud y bienestar de cada persona, mejorando el puesto de trabajo.

#### **IV.2.2.2 Principales Actividades del Programa.**

Dentro de todas las actividades que actualmente se desarrollan en la empresa los castaños, en base a la salud y seguridad de los trabajadores y de los riesgos a los cuales se encuentran expuestos, dado los resultados obtenidos en los diagnóstico y la evaluación de los principales riesgos del tipo músculo-esquelético, se requiere realizar las siguientes actividades que deberán ser supervisadas, controladas y evaluadas, con el objetivo de obtener un puesto de trabajo seguro y ergonómicamente adaptable a cada persona que desarrolle la actividad de plantación.

##### **1. Inspección de Seguridad.**

Es toda actividad que se realiza de forma permanente, es efectuada por supervisores o la gerencia directamente, su objetivo principal detectar, analizar y controlar los riesgos asociados a los equipos, maquinarias y medio ambiente, provocando consecuencias en los procesos productivos y que puedan producir daños y pérdidas.

##### **2. Reuniones Mensuales de Análisis.**

Las reuniones que se realizarán mes a mes, consistirán en mejorar y revisar todo lo relacionado con el programa entre procedimientos, cumplimiento de las medidas correctivas, las metas que se han logrado cumplir, entre otros.

##### **3. Observaciones de Seguridad.**

Consiste en un análisis de seguridad realizado directamente en terreno de forma sistémico, cual tiene como finalidad la identificación y control de toda aquella situación considerada como insegura, además de identificar como cada trabajador desarrolla su trabajo, según los procedimientos ya escritos y los considerados en este programa.

4. Contratación de un asesor experto en materia de ergonomía participativa.

5. Charlas Diarias de 5 minutos.

Dado que actualmente a través del jefe de faena se realizan estas charlas antes del inicio del trabajo, se aplicará de la misma forma al termino de la jornada, con el fin de revisar todo lo realizado durante el día, los errores cometidos, las irregularidades cometidas y todo lo relacionado con la seguridad y funcionamiento del trabajo efectuado, con el fin de mejorar cada aspecto en conjunto con los trabajadores.

6. Supervisión y Control de las Pausas Laborales

A través del supervisor de realizar la metodología para la aplicación de las pausas laborales y el encargado en terreno, se deberá crear un informe semanal, para luego mensualmente se revisen el cumplimiento de estas, sus beneficios en los trabajadores y la atención correspondiente a los trabajadores que no las realizan.

7. Mejoras Ergonómicas en el diseño del puesto de trabajo.

A través de la contratación de un profesional o asesor en materia ergonómica, se llevará a cabo la supervisión de los puestos de trabajo que deben ser mejorados y adaptados al trabajo, con el fin de eliminar los factores de riesgo presentes, además de informar a cada trabajador lo que implica realizar malas prácticas o incumplimiento de los protocolos de un trabajo seguro al momento de realizar su trabajo diario, adoptando las posturas adecuadas a su tarea.

#### 8. Publicación y difusión de las mejoras logradas.

Mensualmente se deberá informar a todo el personal de la empresa las mejoras que han sido logradas, luego de la aplicación del programa, este relato será dado por el representante de la empresa, donde cada supervisor, encargado de área, departamento de prevención, comité paritario, entregarán un informe final en detalle de los logros vistos y realizados en sus áreas correspondiente, como también la actitud que ha adoptado el trabajador luego de esta propuesta de mejora.

Además de las felicitaciones correspondientes a quien o quienes corresponda, manteniendo siempre presente lo que se espera seguir logrando, en base a la misión y visión de la empresa los castaños.

#### **IV.2.2.3 Metas del Programa**

Para contextualizar luego de todas las actividades planteadas, la cooperación de todos los participantes del organigrama del programa y su respectiva implementación y ejecución, se esperan las siguientes metas.

- Optimizar los procedimientos y sistemas en la ejecución de los trabajos a realizar.
- Eliminar, controlar o minimizar los factores de riesgo en accidentes y enfermedades profesionales.
- Capacitación, motivación y compromiso para cada trabajador, con el fin de obtener un trabajo seguro y de calidad.
- Compromiso de toda la línea gerencial y cada persona que tenga personal a su cargo, para el cumplimiento adecuado de todas las actividades entregadas y programadas.
- Motivación del trabajo en equipo.

## **V. VALORIZACIÓN ECONÓMICA**

Para efectuar las medidas de control indicadas a lo largo de este proyecto, como también la aplicación de la propuesta de mejora existente, se determinarán los costos asociados a las sugerencias entregadas en el diagnóstico de la situación actual de los factores de riesgo, como los costos asociados al programa de vigilancia y las diferentes etapas y metas que se logren obtener.

### **V.I Costos y Gastos antes de la implementación de la propuesta de mejora.**

De acuerdo a las observaciones y sugerencias entregadas anteriormente, se realiza un análisis económico de los equipos de protección personal actuales y los propuestos como mejora.

Cabe mencionar que solo se consideran como epp los guantes y el calzado de seguridad utilizados por los trabajadores, además que cada calculo será efectuado según el procedimiento actual que cumple la faena, es decir desde el día uno que le es entregado el EPP a los trabajadores hasta el re-cambio de estos, considerando solo los trabajadores que se encuentran realizando la tarea de plantación, es decir 28 personas, para luego obtener un tercer cálculo que nos mostrará la diferencia y el ahorro obtenido en cada resultado.

Y por último se realiza un análisis para los costos y gastos que se efectuarán si es aplicada la propuesta de mejora ya mencionada.

**Tabla N°5** Valores de EPP actual.

	Tipo	Marca Modelo	Costo	Cantidad	Costo vs trabajador	Observación
Costos sin cambio de EPP	Guantes	Multiprotex	\$700	1 par	\$19,600	Se realiza el costo por la totalidad de trabajadores (28)
Costos sin cambio de EPP	Zapato de seguridad	Tempest caña alta	\$18,000	1 par	\$504,000	Se realiza el costo por la totalidad de trabajadores (28)
					<b>\$523,600</b>	
Costos con cambio de EPP	Guantes	Multiprotex	\$700	8 pares	\$156,800	Se realiza el costo por la totalidad de trabajadores (28)
Costos con cambio de EPP	Zapato de seguridad	Tempest caña alta	\$18,000	1 par	\$252,000	Se realiza el costo por la mitad de los trabajadores (14)
					<b>\$408,800</b>	
				<b>Total</b>	<b>\$932,400</b>	

Fuente: Elaboración propia, en base a la propuesta existente.

Para definir los cálculos efectuados en la tabla N°5, los costos sin cambio, corresponde a todo el epp que entregado al trabajador en primera instancia, luego el re-cambio del epp, corresponde a todo daño, pérdida o deterioro que sufre el material, por lo cual debe ser repuesto. Cabe mencionar que los costos con cambio utilizados en los calzados de seguridad se realizan por la mitad de los trabajadores, dado que dentro de la temporada es el número de cambio realizados aproximadamente.

- EPP sin cambio.

Para los guantes se considera el valor original multiplicado por la totalidad de trabajadores, es decir  $\$700 \times 28$  obteniendo como resultado  $\$19600$  y para el calzado se considera  $\$18000 \times 28$  obteniendo un total de  $\$504000$ , como sumatoria total de  $\$523600$  pesos.-

- EPP con cambio

Para los guantes se considera el valor original multiplicado por la totalidad de trabajadores y la cantidad de guantes cambiados en el mes, es decir  $\$700 \times 28 \times 8$  obteniendo un valor de  $\$156800$ - y para los calzados, se consideran la mitad de los trabajadores multiplicado el valor inicial, es decir  $\$18000 \times 14$ , obteniendo como resultado final  $\$252000$  y una sumatoria total  $\$408800$  pesos.-

Lo cual en gastos totales de epp que actualmente tiene la empresa es de  $\$932400$  pesos.-

**Tabla N°6** Valores de EPP, con la propuesta de mejora.

	Tipo	Marca Modelo	Costo	Cantidad	Costo vs trabajador	Observación
Costos sin cambio de EPP	Guantes	Multiprotex	\$1200	1 par	\$33,600	Se realiza el costo por la totalidad de trabajadores (28)
Costos sin cambio de EPP	Zapato de seguridad	Tempest caña alta	\$25,000	1 par	\$700,000	Se realiza el costo por la totalidad de trabajadores (28)
					<b>\$733,600</b>	
Costos con cambio de EPP	Guantes	Multiprotex	\$1200	1 par	\$100,800	Se realiza el costo por la totalidad de trabajadores (28)
Costos con cambio de EPP	Zapato de seguridad	Tempest caña alta	\$25,000	1 par	\$0	No se genera cambio, dado su período mayor de duración
					<b>\$100,800</b>	
				<b>Total</b>	<b>\$834,400</b>	

Fuente: Elaboración Propia, en base a la propuesta existente.

En los resultados obtenidos en la tabla N°5 y N°6 se considera lo siguiente:

- EPP sin cambio.

Para los guantes se considera el valor original multiplicado por la totalidad de trabajadores, es decir  $\$1200 \times 28$  obteniendo como resultado  $\$33600$  y para el calzado se considera el valor  $\$25000 \times 28$  obteniendo un total de  $\$700000$ , obteniendo una sumatoria total de  $\$733600$ .-

- EPP con cambio

Para los guantes se considera el valor original multiplicado por la totalidad de trabajadores y la cantidad de guantes cambiados en el mes, es decir  $\$1200 \times 28 \times 3$  obteniendo un valor de  $\$100800$  y para los calzados, no se considera cálculo, dado que al ser de mejor calidad y resistencia su duración alcanzaría la temporada completa de plantación, por lo cual la sumatoria total corresponde a  $\$100800$  pesos.-

Dado esto, los gastos totales implementando la mejora en el cambio de los epp son de  $\$834400$  pesos.-

**Tabla N°7** Resumen Costos y Gastos del EPP

Ítem	Tipo	Costos Actuales	Costos Mejorados	Ahorro
Costos con cambio de EPP	Guantes	176400	134400	42000
Costos sin cambio de EPP	Calzado de Seguridad	756000	700000	56000
	<b>Total</b>	<b>932400</b>	<b>834400</b>	<b>98000</b>

Fuente: Elaboración Propia, en base a la propuesta existente.

Lo que podemos concluir en la realización de la tabla N°7 tras los cálculos realizados a los EPP actuales y los mejorados que al ser estos últimos incorporados se obtendría un ahorro de \$98000 pesos, además de la mayor seguridad, estabilidad y comodidad que se entregaría a los trabajadores.

**Tabla N°8** Costos y Gastos en la Implementación del Programa.

<b>Tipo</b>	<b>Total</b>	<b>Observación</b>
<b>Capacitaciones a la Línea de Mando</b>	\$ 200,000	Se contemplan 4 capacitaciones al año, \$5000 por persona, el cual se determinan un aproximado de 10 personas
<b>Compra de EPP</b>	\$ 834,400	Total calculado en las tablas N°8
<b>Empuñadura a la pala plantadora</b>	\$ 257,600	Solo se dará si los EPP "guantes" no son cambiados, \$9200
<b>Capacitaciones a los trabajadores (curso de 6 a 8 hrs)</b>	\$ 800,000	Curso Músculo-esquelético \$25000 por un total de 32 trabajadores (relacionados con la plantación)
<b>Material de Difusión</b>	\$ 50,000	Material para difundir la implementación del programa
<b>Contratación asesor ergonómico</b>	\$ 9,600,000	Sueldo mensual \$1200000, por la temporada.
<b>Implementación de una rampa hidráulica niveladora</b>	\$ 3,200,000	Maquinaria para la descarga de las plántulas
<b>Exámenes médicos de ingreso</b>	\$ 270,000	Precio estimativo solo si no estuvieran cubiertos por el organismo administrador
<b>Fabricación original de la pala plantadora</b>	\$ 700,000	Se contempla una pala por plantador para la toda la temporada \$25000
<b>Exámenes médicos de seguimiento y control</b>	\$ 1,200,000	Precio estimativo solo si no estuvieran cubiertos por el organismo administrador
<b>Total</b>	<b>\$ 17,112,000</b>	

Fuente: Elaboración propia, en base a la propuesta existente.

- **Beneficios**

Este proyecto busca obtener beneficios, no tan solo en lo económico, sino también a la seguridad y salud de los trabajadores, como también a la imagen y prestigio de la empresa los castaños, enfocados en la misión y visión de la misma.

Si bien la empresa cumple con procedimientos y protocolos, los cuales son entregados a los trabajadores para conocimiento, “derecho a saber”, es necesario contar con un programa de vigilancia que permita que estos mismo sean cumplidos, comprendidos y aplicados en su totalidad por cada trabajador, supervisor, encargados de área y gerencia, con el fin de entregar mayor seguridad y confianza como empresa contratista dentro del rubro forestal, proporcionando un trabajo de calidad y compromiso en equipo, ya sea para los clientes externos e internos.

Por otra parte permite evitar gastos adicionales como multas o días perdidos por incumplimiento o deficiencia en los procedimientos de trabajos, seguridad y salud ocupacional.

**Tabla N°9 Beneficios**

Tipo	Año 2018
Control de generación de multas	\$ 4,000,000
Aumento de productividad	\$ 16,800,000
<b>Total</b>	<b>\$ 20,800,000</b>

Fuente: Elaboración propia, en base a la propuesta existente.

- **Resultado Costo/Beneficio**

A partir de las tablas N°8 y N°9 para la implementación del programa ergonómico para los trastornos músculo-esqueléticos se describe la rentabilidad.

$B/C=R$ ; Donde B= Beneficios, C= Costos, R= Rentabilidad del proyecto

$\frac{\$20.800.000}{\$17.112.000} = R = \$1.2$

En conclusión, la propuesta de mejora ergonómica a trastornos músculo-esqueléticos, cuenta con una rentabilidad de \$1.2, lo cual implica que el proyecto es rentable y debiese ser considerado por la empresa los castaños.

**Descripción de cada punto indicado en los costos correspondientes a la implementación del programa, tabla N°8**

a. Capacitación a la línea de mando.

Corresponde al cálculo estimado de 10 personas, entre supervisores, encargados de área y gerencia, el valor de la capacitación por persona es de \$5000. (Sence 2017)

b. Compra de EPP.

Se realiza solo en base a los epp que fueron detectados como inseguros y que proporcionar menos seguridad y calidad para los trabajadores.

c. Empuñadura al mango de la pala.

Considerado solo en el caso que no se realice el cambio de los guantes.

d. Capacitaciones

Curso pagado por la empresa, en base a los trastornos músculo-esqueléticos.

e. Material de Difusión.

Referente a todo el material necesario para difundir la implementación del programa, papel, tinta, entre otros.

f. Contratación asesor ergonómico

Se realiza la contratación desde el inicio hasta el final de la temporada de plantación, es decir 8 meses.

g. Implementación de rampa hidráulica

Se utilizará exclusivamente para el camión que traslada las plántulas desde viveros hasta la faena, el cual tiene por objetivo evitar la descarga manual y el sobreesfuerzo para los trabajadores.

h. Exámenes médicos de ingreso.

Referentes a los segmentos del tronco superior y los involucrados para realizar la tarea de plantación, los cuales son necesarios para chequear el estado de salud actual y las condiciones adecuadas para desarrollar la actividad de plantadores.

g. Fabricación original de la pala.

Se utilizará el mismo modelo de la pala, pero en versión original, es decir la fabricación real según el modelo establecido en Nueva Zelanda.

h. Exámenes médicos de seguimiento y control.

Se realizarán a la mitad del semestre, para evaluar nuevamente el estado de salud del trabajador, una vez avanzada la tarea de plantación.

## **VI DISCUSIÓN DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES GENERALES**

Con los resultados obtenidos en el diagnóstico de la situación actual, podemos concluir que la gran mayoría de los trabajadores se encuentran expuestos a sufrir dolencias del tipo músculo-esqueléticas dada las posturas adoptadas y el trabajo repetitivo que se realiza en la tarea de plantación, realizando principalmente sobreesfuerzo en los segmentos mano-muñeca y zona lumbar, lo cual a largo plazo pueden terminar en enfermedades profesionales de la extremidad superior.

Además se observa que dentro de la empresa, se detecta una falta de compromiso por parte de los trabajadores y el control por parte de los supervisores a cargo, por lo cual en la implementación de este programa se espera mas allá de un logro para la empresa se pretende buscar un trabajo en equipo considerando cada variable que pueda presentarse en el área de plantación.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

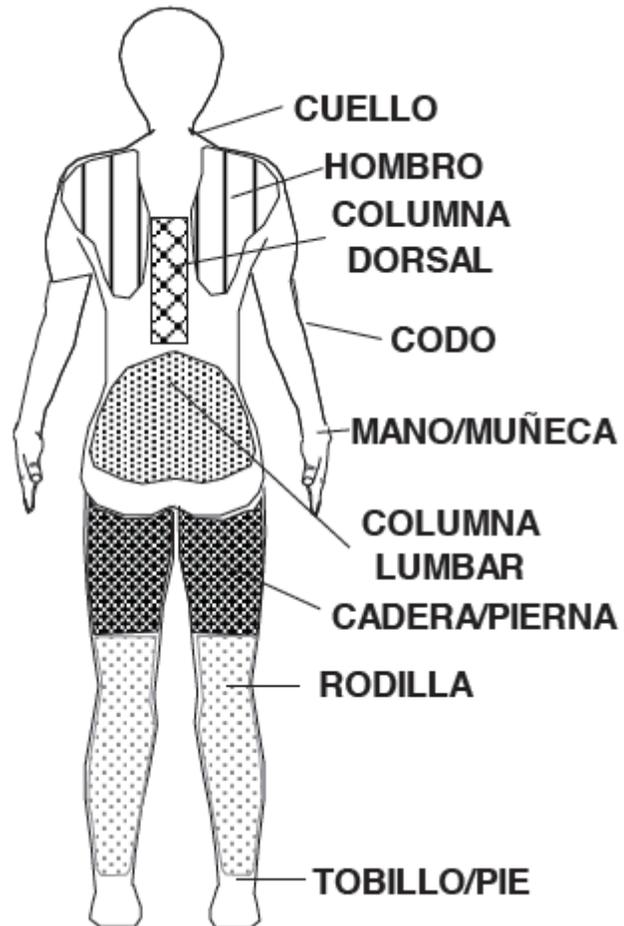
1. ISP CHILE, Ergonomía,  
<http://www.ispch.cl/ergonomia>.
2. Scielo, Concepción 2003, La importancia de la ergonomía para los profesionales de la salud.  
[https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-95532003000100003#a2](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95532003000100003#a2)
3. Portal de ergonomía, Instituto Nacional de Seguridad y Salud del trabajo INSST  
<http://www.insht.es/portal/site/Ergonomia2/menuitem.8b2d6abdbe4a374bc6144a3a180311a0/?vgnextoid=dc8c4bf28a3d2310VgnVCM1000008130110aRCRD>
4. INSST, Instituto Nacional de Seguridad y Salud del trabajo.  
Gobierno de España Portal de trastornos músculo esqueléticos.  
<http://www.insht.es/portal/site/MusculoEsqueleticos/menuitem.8423af8d8a1f873a610d8f20e00311a0/?vgnextoid=6f222db1caacc210VgnVCM1000008130110aRCRD&vgnnextchannel=f4d1802f1bfc b210VgnVCM1000008130110aRCRD>
5. Scielo, Maracay 2011, Salud de los trabajadores.  
[http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1315-01382011000200003](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-01382011000200003)

6. Corporación Chilena de la Madera, “Corma”, Aporte al PIB  
<http://www.corma.cl/perfil-del-sector/aportes-a-la-economia/aporte-al-pib>
7. ACHS, Estadísticas de gestión.  
[http://www.achs.cl/portal/ACHS-Corporativo/Paginas/estadisticas\\_de\\_gestion.aspx](http://www.achs.cl/portal/ACHS-Corporativo/Paginas/estadisticas_de_gestion.aspx)
8. Corporación Chilena de la Madera, Corma.2017 Empleos Forestales  
<http://www.corma.cl/trabajadores/empleo-forestal>
9. ACHS. Tasa de accidentabilidad por sector económico  
<http://www.achs.cl/portal/ACHS-Corporativo/MediosACHS/Paginas/cifras-de-accidentes-por-sector-economico.aspx#.WygLydJKjIU>
10. Muci, P.A (2016) Trabajos repetitivos.
11. Ergonomía en Español, Cuestionario Nórdico,  
<http://www.ergonomia.cl>
12. Muci, PA.A (2016) Manejo manual de cargas
13. Salud, (2017) <http://www.maiposalud.cl/costos-de-atencion/imagenologia/costos-de-atencion-radiografias>.
14. Ministerio de Salud Chile, (2017) Protocolo de vigilancia para trabajadores expuestos a factores de riesgo de trastornos músculo-esqueléticos de extremidades superiores.

15. Murell 2016  
<http://www.monografias.com/trabajos73/factor-humano-ergonomia/factor-humano-ergonomia.shtml>.
16. <http://www.oect.es/Observatorio/5%20Estudios%20tecnicos/Otros%20estudios%20tecnicos/Publicado/Ficheros/El%20TME%20en%20el%20%C3%A1mbito%20laboral%20en%20cifras.pdf>
17. <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Instituto/Comision/GruposTrabajo/ficheros/RecursosDisponiblesSobreTME.pdf>
18. Kuorinka, B. Jonsson, A. Kilbom, H. Vinterberg, F. Biering--  
- Sørensen, G. Andersson, K. Jørgensen. Standardised Nordic  
questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms.  
Applied Ergonomics 1987, 18.3,233--- 237

## **ANEXO N° 1**

- Cuestionario Nórdico.



## ANEXO 2

El siguiente, es un cuestionario estandarizado, para la detección y análisis de síntomas músculo-esqueléticos, aplicables en el contexto de estudios ergonómicos o de la salud ocupacional, con el fin de detectar la existencia de síntomas iniciales, que aun no han constituido enfermedad o la consulta médica.

Cada pregunta es de selección múltiple y es aplicable por un encuestador, como parte de una entrevista. “Ergonomía en Español”.

	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
1. ¿ha tenido molestias en.....?	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> izdo	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> izdo	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> izdo
			<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> dcho			<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> dcho	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> dcho
							<input type="checkbox"/> ambos	<input type="checkbox"/> ambos		<input type="checkbox"/> ambos

Si ha contestado NO a la pregunta 1, no conteste más y devuelva la encuesta

	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
2. ¿desde hace cuánto tiempo?										
3. ¿ha necesitado cambiar de puesto de trabajo?	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no								
4. ¿ha tenido molestias en los últimos 12 meses?	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no								

Si ha contestado NO a la pregunta 4, no conteste más y devuelva la encuesta

	Cuello	Hombro	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
7. ¿cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?	<input type="checkbox"/> 0 día				
	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días				
	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas				
	<input type="checkbox"/> > 1 mes				

	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
8. ¿ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses?	<input type="checkbox"/> sí	<input type="checkbox"/> no								

	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
9. ¿ha tenido molestias en los últimos 7 días?	<input type="checkbox"/> sí	<input type="checkbox"/> no								

	Cuello	Hombro	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
5. ¿cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses?	<input type="checkbox"/> 1-7 días				
	<input type="checkbox"/> 8-30 días				
	<input type="checkbox"/> >30 días, no seguidos				
	<input type="checkbox"/> siempre				

	Cuello	Hombro	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
6. ¿cuánto dura cada episodio?	<input type="checkbox"/> <1 hora				
	<input type="checkbox"/> 1 a 24 horas				
	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días				
	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas				
	<input type="checkbox"/> > 1 mes				

	Cuello	Hombro	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
10. Póngale nota a sus molestias entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes)	<input type="checkbox"/> 1				
	<input type="checkbox"/> 2				
	<input type="checkbox"/> 3				
	<input type="checkbox"/> 4				
	<input type="checkbox"/> 5				

	Cuello	Hombro	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
11. ¿a qué atribuye estas molestias?					

Puede agregar cualquier comentario de su interés aquí abajo o al reverso de la hoja. Muchas gracias por su cooperación.