

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL S.E.K****FACULTAD DE CIENCIAS DEL TRABAJO Y DEL COMPORTAMIENTO HUMANO****Proyecto de fin de carrera:**

“Análisis del riesgo ergonómico en un puesto de trabajo en el segmento automotriz ubicado en la ciudad de Quito”

**Realizado por:**

JONATHAN FABRICIO OLA JARA

**Director del Proyecto:**

MSC. FABIÁN CELÍN Md.

.....

QUITO, JULIO 2017



## DECLARATORIA JURAMENTADA

Yo, Jonathan Fabricio Ola Jara, con cédula de identidad número 171904662-3, estudiante de la facultad de ciencias del trabajo y comportamiento humano de la UNIVERSIDAD INTERNACIONAL S.E.K. declaro bajo juramento que:

- El presente trabajo es de mi autoría
- Los datos de esta tesis son reales no han sido falseados para su presentación, por lo tanto, abra aportes a la realidad de la presente investigación.
- El proyecto no ha sido presentado anteriormente en algún grado académico para la obtención de un título.
- He respetado todas las normas internacionales tanto en citas como en metodologías lo cual este trabajo no es plagiado en ninguna de sus partes.

---

Atentamente

Jonathan Ola Jara.

171904662-3

## **DECLARATORIA**

Trabajo de Investigación de final de carrera, titulado  
**“Análisis del riesgo ergonómico en un puesto de trabajo en el segmento automotriz  
ubicados en la ciudad de Quito”**

Ha sido dirigido por el profesor

---

**DR. FABÍAN ALEXANDER CELÍN ORTEGA Msc.**

Quien constituye un trabajo original de su autor

Para la obtención del título de.

**INGENIERO EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL.**

**QUITO-ECUADOR**

**2017**

## **DEDICATORIA**

Este proyecto va dedicado con todo mi amor a mi padre Juan Carlos Ola, quien siempre estuvo apoyándome en toda mi vida y mi desarrollo profesional, siempre direccionándome y apoyándome en la terminación de mi carrera profesional, siendo un ejemplo muy grande para mi vida.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a mi Dios por darme la fortaleza y la sabiduría para la culminación de mi carrera y por el inicio de mi vida profesional.

A mi esposa y familia que ha sido un pilar muy importante en mi vida, enseñándome que cada momento se lo vive con felicidad a base de esfuerzo.

A mi director de tesis Fabián Celín Msc, el cual ha estado al pendiente de mi proyecto de tesis, guiándome en el desarrollo de la misma con su conocimiento y dedicación.

A mi profesor Esteban Carrera Msc. y Yolis Campos Msc., por guiarme con sus conocimientos para la culminación de mi proyecto de tesis.

A mis profesores de mi querida Universidad Internacional S.E.K. por enseñarme que un buen profesional se forja a base de esfuerzo y dedicación a lo largo del tiempo.

## RESUMEN

En el presente proyecto investigativo es de naturaleza descriptiva se realiza el estudio ergonómico de un puesto de trabajo en el sector automotriz, tomando en cuenta el siguiente proceso: Identificación Inicial, Evaluación rápida con los Checklist de la UGT y Evaluación Especifica con la ecuación NIOSH para medir los mismos. Para determinar el nivel de riesgo ergonómico en el puesto de operario de producción en el sector automotriz mediante la aplicación de metodología específica, para proponer medidas correctivas para la reducción del mismo

Dentro del estudio, el peso es uno factores primordiales en el levantamiento manual de cargas, es uno de los apartados primordiales, que afecta a la salud de los trabajadores, provocando posibles enfermedades ocupacionales afectando directamente a aparato musculoesquelético.

Existen diferentes factores que pueden influenciar en dichas enfermedades ocupacionales por la ausencia de identificación del riesgo, falta de gestión en seguridad y salud ocupacional o incluso falta de implementación de ayudas mecánicas para facilitar el trabajo al colaborador dentro de la organización.

Dentro del presente estudio existe un análisis detallado, en el cual nos refleja el nivel de riesgo ergonómico para proponer medidas de control y minimizar el riesgo, mejorando las condiciones de trabajo con el fin de prevenir enfermedades ocupacionales.

Se detalla medidas de control y reducción del riesgo, en la operación, con el fin de tener una correcta gestión del riesgo.

## Contenido

1	INTRODUCCION.....	10
<b>1.1</b>	<b>El Problema de investigación .....</b>	<b>10</b>
1.1.1	Planteamiento del problema.....	12
1.1.2	Objetivo General.....	15
1.1.3	Objetivos Específicos .....	15
1.1.4	Justificación Académica. ....	15
<b>1.2</b>	<b>Marco Teórico.....</b>	<b>17</b>
1.2.1	Estado actual sobre el conocimiento del problema .....	17
1.2.2	Adopción de una perspectiva teórica .....	20
2	METODO .....	22
<b>2.1</b>	<b>Nivel de estudio .....</b>	<b>22</b>
<b>2.2</b>	<b>Modalidad de investigación.....</b>	<b>22</b>
<b>2.3</b>	<b>Método.....</b>	<b>22</b>
<b>2.4</b>	<b>Población y Muestra.....</b>	<b>22</b>
<b>2.5</b>	<b>Selección de instrumentos de investigación .....</b>	<b>23</b>
2.5.1	Identificación .....	23
2.5.2	Evaluación Rápida .....	24
2.5.3	Evaluación Específica.....	26
3	RESULTADOS .....	29
<b>3.1</b>	<b>Presentación y análisis de resultados.....</b>	<b>29</b>
<b>3.2</b>	<b>Aplicación práctica .....</b>	<b>55</b>
4	Discusión .....	56
<b>4.1</b>	<b>Conclusiones .....</b>	<b>56</b>
<b>4.2</b>	<b>Recomendaciones .....</b>	<b>57</b>
5	Conceptos .....	60
6	Bibliografía.....	61
7	ANEXOS .....	63

<b>7.1</b>	<b>Anexo 1 – Árbol de problemas .....</b>	<b>63</b>
<b>7.2</b>	<b>Anexo 2 - Árbol de objetivos .....</b>	<b>63</b>
<b>7.3</b>	<b>Anexo 3 - Fichas de identificación de peligros ergonómicos – CENEA .....</b>	<b>64</b>
<b>7.4</b>	<b>Anexo 3 - Fichas de evaluación rápida de riesgos ergonómicos – CENEA .....</b>	<b>66</b>
<b>7.5</b>	<b>Anexo 4 – Método NIOSH.....</b>	<b>67</b>
<b>7.6</b>	<b>Anexo 5 – Fichas de Evaluación NIOSH operario de producción de ejes diferenciales.....</b>	<b>70</b>
<b>7.7</b>	<b>Anexo 6 – Hoja de presentación del proyecto de titulación.....</b>	<b>71</b>

# 1 INTRODUCCION

## 1.1 El Problema de investigación

En la escritura de la enciclopedia de la OIT de S.S.O nos indica que el área de seguridad y salud ocupacional es sumamente necesario en los trabajadores ya que por una escasa concientización del empleador, se presenta un desgaste o daño de la salud de los trabajadores (Hecker, Atherley, Robertso, & Baker, 2001).

El marco legal en el Decreto Ejecutivo 2393 en la actualidad nos exige el cumplimiento de ciertos parámetros, pero es indispensable el control de las autoridades y más aún la gestión que realicen los técnicos encargados de Seguridad y Salud Ocupacional esto con el fin de cumplir la ética profesional y el cuidado a las demás personas (Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores).

Tenemos varias metodologías para la prevención, las cuales nos facilitan la identificación riesgos y la reducción de enfermedades profesionales dentro de las organizaciones, ayudándonos a mitigar los riesgos dentro de cada una de las actividades. Específicamente en la rama de ergonomía la cual nos permite prevenir futuras enfermedades profesionales y lo más importante velar por la salud de las personas. El análisis de riesgo ergonómico estará alineado a metodologías que nos reflejarán resultados cuantitativos del nivel de riesgo del puesto de trabajo de operario de producción.

El objetivo que se pretenden alcanzar durante la medición del riesgo ergonómico es lo siguiente de acuerdo con lo establecido en su texto (Asensio Cuesta, Bastante Ceca, & Más, 2012):

- Velar por la salud física y mental de los trabajadores para reducir ausentismo a consecuencia de enfermedades profesionales.
- Reducir enfermedades ocupacionales.
- Aumentar tiempos de producción.
- Bajar el nivel de riesgo ergonómico en el proceso.

Muchos trabajadores llegan a tener afectaciones en la salud las cuales afectan o crean molestias en el cuerpo de cada uno de ellos, dichos síntomas se manifiestan a largo plazo como enfermedades ocupacionales a consecuencia de una exposición prolongada a posturas ergonómicas inadecuadas, generando daños a la salud que se tornan irreversibles para la salud de las personas y a consecuencia de ello llevan una mala calidad de vida durante su adultez en su texto sostiene (Asensio Cuesta, Bastante Ceca, & Más, 2012)

Como establece Rojas en su artículo científico sobre la prevalencia de dolor musculoesquelético (DME) en países de América Central (Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Panamá), nos detalla que la prevalencia de los DME es alta en América central enfocado a actividades manuales y la afectación es directamente a tres grupos importantes

las zonas c3ervica-dorsal, lumbar y miembros superiores. Lo cual nos manifiesta que existe un problema ergon3mico. Por otro lado se realiz3 un estudio en Latino Am3rica (Merino-Salazar, y otros, 2016) demostr3 en base a estadísticas los problemas a la salud en Am3rica Latina a consecuencia de la manipulaci3n manual de cargas, un aspecto muy importante en la regi3n ya que las cifras son bastante importantes respecto a los diferentes trastornos musculoesquel3ticos, uno de los factores m3s importantes es la cultura de los pa3ses latinoamericanos, son muy parecidas en varios aspectos, esto nos lleva a comparar las actividades y las condiciones del trabajo tienden a ser muy similares. Esto nos da un indicador concreto dentro de la regi3n, lo cual es indispensable la salud ocupacional dentro de los pa3ses de medianos y bajos recursos para la reducci3n del riesgo en cada una de sus actividades industriales (Rojas, Gimeno , Vargas-Prada, & Benavides, 2015).

En ergonomía tambi3n podemos enfocarnos en la carga f3sicas esto es por la aplicaci3n de movimientos y fuerzas, todo esto nos lleva a un gasto metab3lico generando fatiga f3sica y mental por largas e intensas jornadas de trabajo. Provocando problemas en el trabajador como falta de motricidad, agotamiento y desgano para realizar la tarea (Flores, 2001).

### **1.1.1 Planteamiento del problema**

Dentro del trabajo desempeñado en cada una de las empresas en Quito, tenemos trabajo que implica una manipulaci3n manual de cargas, dentro de estas actividades hay varios aspectos a considerar entre uno de ellos tenemos el peso que manipula cada trabajador esto sumado a la alta

exposición al riesgo, genera enfermedades ocupacionales a consecuencia de la falta de gestión en seguridad.

#### ***1.1.1.1 Diagnóstico***

Para el diagnóstico hemos utilizado el árbol de problemas en el cual nos reflejan las diferentes problemáticas, principalmente una de las deficiencias más grandes dentro de las compañías es la falta de identificación y medición del riesgo ergonómico, esto nos puede llevar a la manifestación de trastornos musculoesqueléticos, acompañado a esta carencia es el diseño inadecuado del puesto de trabajo y la falta de implementación de ayudas ergonómicas en los procesos.

#### ***1.1.1.2 Pronóstico***

La falta de concientización y conocimiento de riesgos en el trabajo es una de las principales razones por las cuales las personas a largo plazo llegan a adquirir una enfermedad profesional, poco a poco los trabajadores van adquiriendo el conocimiento de los riesgos en los puestos de trabajo, especialmente el riesgo ergonómico, esto puede llegar a crear una desmotivación a los trabajadores, manifestándose, así como una baja producción dentro de la compañía.

Es obligatorio tener un responsable de Seguridad y Salud Ocupacional en compañías de alto riesgo, esto con el fin de gestionar los riesgos en cada una de las operaciones, con el objetivo

de reducir los niveles de riesgo para la prevención de trastornos musculoesqueléticos. A consecuencia de los trastornos generados podemos ser sujetos a demandas y sanciones económicas por la falta de gestión en el área de Seguridad y Salud Ocupacional. La responsabilidad del empleador va más allá de las obligaciones legales, la salud del trabajador es un derecho primordial y debe ser concientizado dentro de las organizaciones.

### ***1.1.1.3 Control de Pronóstico***

Las enfermedades ocupacionales se las puede controlar mediante varias medidas correctivas tanto en la fuente, en el medio y por último en él trabajador, todo depende de varios factores como son: tipo proceso, el presupuesto de la empresa para implementar una mejora y un sin número de causas que dificulten la gestión de seguridad y salud ocupacional. Dentro de las mejoras más aptas y conocidas en ergonomía, es la adaptación del puesto de trabajo a la persona, una de las medidas más comunes es contar con ayudas mecánicas para facilitar la actividad a los trabajadores y reducir el nivel de riesgo en el proceso productivo, especialmente en él levantamiento manual de cargas.

### **1.1.2 Objetivo General**

Determinar el nivel de riesgo ergonómico en el puesto de operario de producción en el sector automotriz mediante la aplicación de metodología específica, para proponer medidas correctivas para la reducción del mismo.

### **1.1.3 Objetivos Específicos**

- Identificar y determinar el nivel de riesgo ergonómico en el puesto de trabajo operario de producción línea de Ejes Diferenciales.
- Proponer un diseño ergonómico en el puesto de trabajo, tomando en cuenta herramientas, maquinarias o equipos para la mitigación del riesgo.

### **1.1.4 Justificación Académica.**

Dentro del ámbito empresarial la falta de contratación de personas especializadas en seguridad y salud ocupacional ha provocado la falta de identificación y medición de los riesgos ergonómicos, esto llevándonos a una falta de gestión del mismo. Una vez identificado el mismo podemos implementar un programa de formación para los trabajadores, difundiendo el mismo para el conocimiento de las buenas prácticas ergonómicas para el trabajo y a su vez implementando

ayudas ergonómicas en cada uno de los procesos o a su vez cambiando el diseño del puesto de trabajo creando una buena interacción entre el hombre y el puesto de trabajo.

Al no gestionar el riesgo en cada puesto de trabajo, podemos crear un malestar a nuestros colaboradores y a consecuencia de ello, la producción de la compañía puede estar comprometida. Las molestias dentro de las malas posturas o movimiento inadecuados en el trabajo a largo plazo nos pueden generar molestias más grandes, incluso podrían generarse enfermedades ocupacionales que deterioran la salud de las personas reduciendo su calidad de vida y a su vez el empleador se ve expuesto a posibles sanciones económicas para su organización por la falta de gestión y preocupación hacia sus trabajadores.

La evaluación que vamos a realizar en este proyecto se realiza con el objetivo de reducir la exposición del trabajador frente al factor de riesgo ergonómico es para prevenir una futura enfermedad ocupacional al trabajador expuesto. La razón del presente estudio es de relevancia social ya que va enfocado a cuidado de los trabajadores y obligatoriedad jurídica por qué está establecido en la ley en el Decreto Ejecutivo 2393 Art. 11 Obligaciones del empleador. En las cuales el empleador está obligado en cuidar la salud de los trabajadores por responsabilidad legal y por el bienestar de los trabajadores.

El presente estudio nos llevará a tener una mejor visión del riesgo ergonómico y a su vez podremos determinar qué tipos de ayudas podremos implementar dentro del puesto de trabajo, tomando en cuenta el impacto que generará en cada uno de los procesos, creando conciencia en la compañía y generando nuevas ideas para agilizar los procesos y reducir la exposición del trabajador.

## 1.2 Marco Teórico

### 1.2.1 Estado actual sobre el conocimiento del problema

Dentro de la historia de la humanidad la ergonomía se encuentra inmersa en las herramientas en el pasado en el cual se define como: el estudio de los primeros instrumentos que el hombre creó fueron las flechas, hachas, arcos, etc., aquí nos demuestra las habilidades y variedad de materiales, que fueron (hueso, papel, madera), enfocado a habilidades y ergonomía de las personas (dimensiones de los dedos, longitud del brazo), buscando (precisión, movilidad, fuerza), los hallazgos arqueológicos son sencillamente reconocibles por su forma y utilidad (Mondelo, Gregori, & Barrau, 1999).

Mientras ocurrió la segunda guerra mundial, la exigencia de la realización en gran cantidad de instrumentos militares y los empleados en la maquinaria desarrollan un método más complicado; explícitamente y sistemáticamente exige a los ingenieros a tener presente (Álvarez Zárate, 2012):

- Leyes fisiológicas y psicológicas de la conducta humana
- Límites operativos bajo condiciones del medio.

A nivel empresarial es necesario enfocarnos en seguridad y salud ocupacional ya que esto nos lleva a muchas mejoras con un avance continuo en las condiciones de trabajo, asumiendo que

trabaja más y mejor, el proceso productivo en la práctica de ergonomía alcanza una verdadera efectividad. Bajo este antecedente conlleva lograr la mejor cadencia entre el sistema laboral y el hombre, intentando alcanzar un excelente confort y productividad (Álvarez Zárate, 2012).

Durante el avance productivo de la industria y a consecuencia de la frecuente manipulación herramientas y materia prima los trabajadores se encuentran expuestos al riesgo ergonómico provocando a largo plazo enfermedades ocupacionales y cabe recalcar que una considerable parte de enfermedades complica el rendimiento en el trabajo o en varias tareas producen dolor local y limitación de movilidad (Riihimäki & Viikari-Juntura, 2001).

Para un óptimo rendimiento físico y mental de los trabajadores es necesario diseñar la carga de trabajo y hacerlo acorde para evitar trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo. Es un apartado que se considera de manera primordial dentro de este proyecto mejorar el diseño de la operación (Riihimäki & Viikari-Juntura, 2001).

Dentro del riesgo ergonómico podemos encontrar diferentes tipos de exposiciones las cuales afectan a la salud de los trabajadores. La causa ocupacional que nos indica que existe un riesgo para la aparición de dolor lumbar es el uso de pesos (Hueso Calvo, 2012).

En la industria es importante tomar en cuenta la manipulación de materia prima para la producción dentro de ello tenemos el manejo manual de cargas especialmente en el levantamiento de pesos considerables. Los esfuerzos intensos de levantamiento y movilización manual producen desgarros y deterioro avanzado en articulaciones (Hueso Calvo, 2012).

Bernardino RAMAZZINI (1713) considerado padre de la medicina del Trabajo, citado por (Hueso Calvo, 2012), sostiene: Generalmente la manipulación de materiales pesados causa molestias en el cuerpo de los trabajadores, ciertos movimientos irregulares y fuertes, dañan la estructura de la maquina viviente desarrollando enfermedades.

La carga repetida o sobrecarga brusca usualmente ocasiona lesiones en varios tejidos del sistema musculoesquelético. Por otro lado, una actividad demasiado baja puede ocasionar deterioro en:

- Músculos
- Tendones
- Ligamentos
- Cartílagos
- Huesos, etc.

En los trastornos generados por diferentes actividades podemos encontrar el factor de riesgo ergonómico manipulación manual de cargas de acuerdo con el RD 487/1997 marco legal español entendemos por MMC cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno

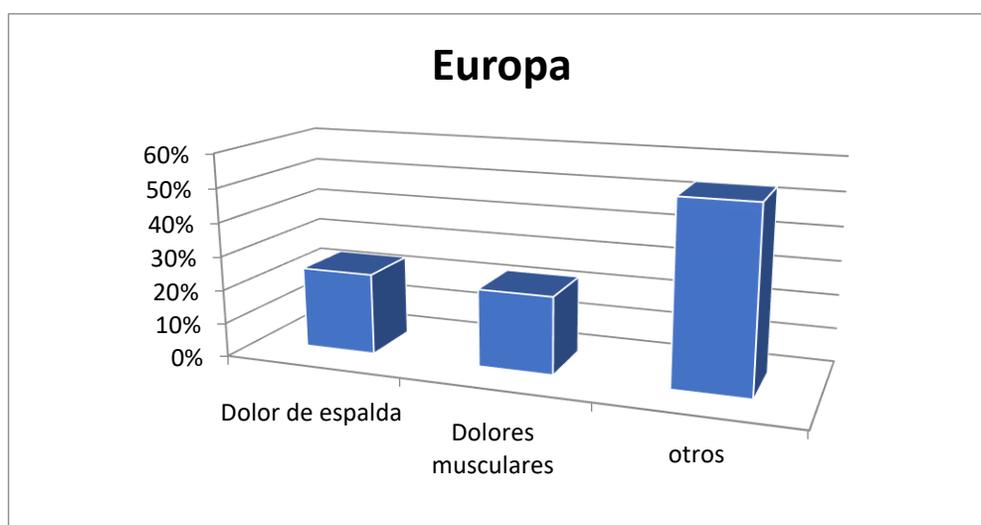
o varios trabajadores, como el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento, mencionando también los métodos para la evaluación, la ecuación NIOSH (Gobierno de España, 1997).

### 1.2.2 Adopción de una perspectiva teórica

Dentro del libro Evaluación Ergonómica de puestos de trabajo manifiesta: Al plantear alternativas de rediseño para que el riesgo sea menor para el trabajador, se realiza evaluaciones ergonómicas que accede identificar y valorar los factores de riesgos presentes en cada lugar de trabajo (Asensio Cuesta, Bastante Ceca, & Más, 2012).

En la actualidad los TME de origen laboral constituyen una de las principales causas de enfermedad relacionadas con el trabajo (Creus Solé, 2013).

En Europa:



Elaborado por: Jonathan Ola. (2017) en base a (Creus Solé, 2013)

- El 24% de los trabajadores afirma sufrir dolor de espalda
- El 22,8% tiene dolores musculares.

La consecuencia de los problemas musculo esqueléticos no solo afecta a la calidad de vida de los trabajadores aparte de disminuir los ingresos, sino que además suponen un importante coste social y económico (Creus Solé, 2013).

Europa en 1999

El coste anual de los trastornos musculo esqueléticos

- El 0,5% y el 2% Producto Interno Bruto, manteniéndose actualmente dicho coste en el 1,6% del P.I.B.

En algunos países de la unión europea el 40% de los costes económicos que tienen las enfermedades y los accidentes de trabajo se deben a los TME. Como consecuencia, las empresas que afectan su productividad como encargados de velar por su seguridad y la de los trabajadores (Creus Solé, 2013).

Elaborado por: Jonathan Ola. (2017)

En varios países de la unión europea el 40% de los costes económicos que tienen las enfermedades y los accidentes de trabajo se deben a los TME.

Algunas patologías más comunes a causa de las cargas manuales que causa un deterioro paulatino en la salud de los trabajadores generalmente es la lumbalgia (Creus Solé, 2013).

## 2 METODO

### 2.1 Nivel de estudio

El presente proyecto de investigación se realiza con el tipo de investigación descriptiva ya que detalla procesos que se realizan en la empresa de elaboración de autopartes, va enfocado al levantamiento manual de cargas, realizado en dicho puesto de trabajo, sin realizar comparaciones con otros grupos estudiados.

### 2.2 Modalidad de investigación

La modalidad de la investigación es de campo, ya que los datos serán recogidos directamente del puesto operario de producción de la línea de ejes diferenciales.

### 2.3 Método

Método Inductivo – Deductivo, pues los datos serán recogidos directamente del puesto de trabajo del operario de producción de la línea de ejes diferenciales.

### 2.4 Población y Muestra.

El presente estudio consta de un Caso de estudio ya que el análisis se realizará a un solo trabajador que realizar varias actividades dentro de una línea de producción.

## 2.5 Selección de instrumentos de investigación

Para empezar, vamos a realizar un análisis detallado del puesto de trabajo, en el cual se evaluará el levantamiento manual de cargas, en el puesto Operario de producción de la línea de Ejes diferenciales.

Para la identificación y evaluación del riesgo ergonómico tres pasos con diferentes metodologías, las cuales nos ayudaran a enfocarnos concretamente en el caso de investigación y son las siguientes:

### 2.5.1 Identificación

Para la identificación de peligros ergonómicos utilizamos la Guía para identificación de peligros ergonómicos realizado por CENEA (Centro de ergonomía aplicada) y coordinado por la UGT (Unión General de trabajadores de Cataluña) la cual mediante la ficha de identificación de riesgos ergonómicos según su clasificación la cual detallamos a continuación (Álvarez Casado, Hernández Soto, Tello Sandoval, & Gil Meneses , 2012):

Dentro de esta guía tenemos los siguientes Fichas de Identificación de peligros ergonómicos:

- Identificación del peligro ergonómico por levantamiento y transporte manual de cargas
- Identificación del peligro ergonómico por empuje y tracción de cargas

- Identificación del peligro ergonómico por movimientos repetitivos de la extremidad superior
- Identificación del peligro ergonómico por posturas forzadas y movimientos forzados
- Identificación del peligro ergonómico por aplicación de fuerzas

Al concluir la identificación procedemos a evaluar rápidamente el factor de riesgo ergonómico, dando como resultado niveles de riesgo para llegar al siguiente paso.

## 2.5.2 Evaluación Rápida

Después de la Identificación rápida vamos a dar el siguiente paso aplicando la Guía para la evaluación rápida de riesgos ergonómicos del CENEA (Centro de ergonomía aplicada) y coordinado por la UGT (Unión General de trabajadores de Cataluña) la cual nos dará un enfoque más concreto para la evaluación de peligros. Antes de empezar con la evaluación se debe considerar lo establecido en la guía, dentro de la misma tenemos un cuadro con el cual nos guiaremos para la aplicación de los cuadros de evaluación rápida:

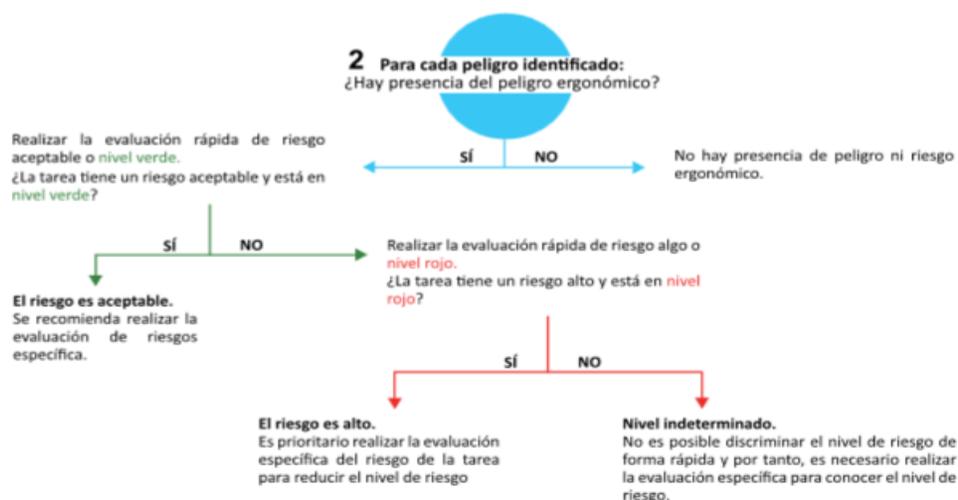


Gráfico de la Guía para la evaluación rápida de riesgos ergonómicos del CENEA pág. 21

(Álvarez-Casado, Hernández Soto, Tello Sandoval, & Gil Meneses, 2012)

Como detalla (Álvarez-Casado, Hernández Soto, Tello Sandoval, & Gil Meneses, 2012), Para la evaluación rápida se tiene tres apartados que van avanzando desde el nivel verde, nivel rojo y nivel indeterminado que vamos a tratar a continuación:

1. Nivel Verde: Si los criterios no se cumplen avanzamos al siguiente nivel.
2. Nivel Rojo: Si los criterios tampoco se cumplen avanzamos al nivel final.
3. Nivel Indeterminado: Evaluación rápida Final.

Todo este proceso se realiza de acuerdo con los checklist que se realizan esto nos lleva a los diferentes niveles de actuación en un modelo semáforo. A continuación, veremos cada uno de los parámetros:

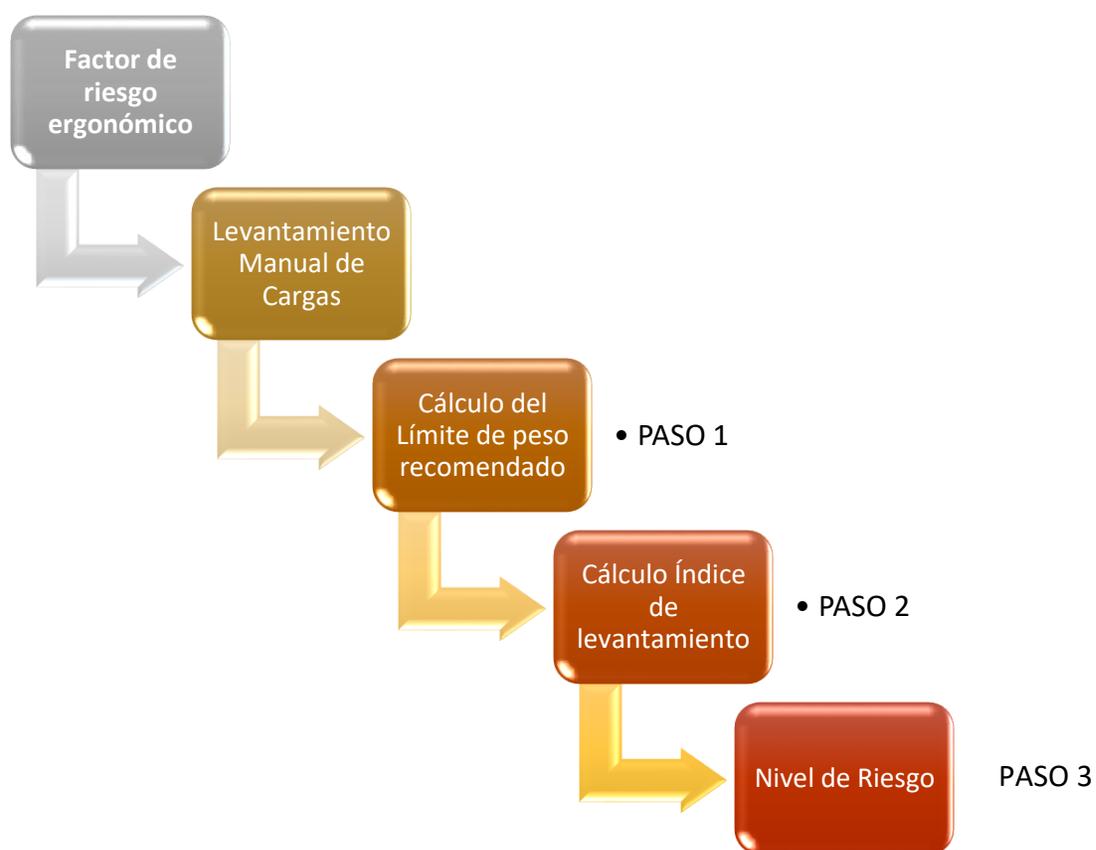


Gráfico de la Guía para la evaluación rápida de riesgos ergonómicos del CENEA pág. 17  
(Álvarez-Casado, Hernández Soto, Tello Sandoval, & Gil Meneses, 2012)

### 2.5.3 Evaluación Específica

En la NTP 477 establece que: El National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) desarrolló una ecuación para evaluar el levantamiento de cargas (INSHT, 1998).

La presente investigación no contiene variables ya que es de naturaleza descriptiva en la cual vamos a manifestar los apartados de la ecuación NIOSH siguiendo el siguiente proceso para la obtención de resultados.



Elaborado por: Jonathan Ola. (2017)

<b>PASO 1. NIOSH 1994</b>	
<b>LPR= LC*HM*VM*DM*AM*FM*CM</b>	<b>FORMULA GENERAL</b>
<b>LPR/RWL :</b>	Límite de peso recomendado
LC:	Constante de carga
HM:	Factor de distancia horizontal
VM:	Factor de altura
DM:	Factor de desplazamiento vertical
AM:	Factor de asimetría
FM:	Factor de frecuencia
CM:	Factor de agarre

(INSHT, 1998)

<b>PASO 2. Índice de levantamiento</b>	
<b>IL=</b>	PC/RWL o LPR
IL:	Índice de levantamiento
PC:	Peso de la carga
RWL o LPR:	Límite de peso recomendado

(INSHT, 1998)

<b>PASO 3</b>
<b>Índice de Levantamiento</b>
IL <= 1 Riesgo limitado
Mayor a 1 IL < 3 Riesgo moderado
IL > 3 Riesgo acusado

(INSHT, 1998)

Al identificar y existir el riesgo de levantamiento manual de cargas, se utilizará el **Método NIOSH** (El National Institute for Occupational Safety and Health), como establece el método : En 1981 se realizó la primera versión de la ecuación varios años después se lanza la segunda parte la cual es modificada en el año 1991, “permitiendo evaluar levantamientos asimétricos como agarres

de cargas no óptimos y con un mayor rango de tiempos y frecuencias de levantamiento”. Se introdujo además el “IL” (índice de levantamiento), esto permite prevenir problemas a la salud y posibles enfermedades de trabajo (Asensio Cuesta, Bastante Ceca, & Más, 2012).

Dichos resultados nos ayudan a tomar medidas correctivas en cada uno de los resultados y así podremos minimizar el nivel de riesgo. Se considera como peso máximo recomendado los 23kg llamado así “LC” o constante de carga basado en criterios biomecánicos. En el cual se identifica varios factores que citaremos los cuales nos llevaran a tener dos resultados (Asensio Cuesta, Bastante Ceca, & Más, 2012):

1er paso. Límite de peso recomendado (LPR O RWL), es el peso máximo recomendado

2do paso. Índice de levantamiento (IL), el cual se calcula en la siguiente formula:

$IL = PC \text{ (peso de la carga)} / LPR \text{ O RWL (peso máximo recomendado)}$ .

En los cuales el Índice de levantamiento debe contar en los siguientes rangos:

- Si “IL” es menor o igual a 1, la tarea puede ser realizada por la mayor parte de los trabajadores sin ocasionarles problemas
- Si “IL” está entre 1 y 3, la tarea puede ocasionar problemas a algunos trabajadores. Conviene estudiar el puesto de trabajo y realizar las modificaciones pertinentes.
- Si “IL” es mayor o igual a 3, la tarea ocasionará problemas a la mayor parte de los trabajadores.

### 3 RESULTADOS

#### 3.1 Presentación y análisis de resultados

#### ESTUDIO DE MANIPULACION MANUAL DE CARGAS

##### DATOS GENERALES DEL CENTRO DE TRABAJO

<b>ACTIVIDAD PRINCIPAL DE LA EMPRESA</b>		
Diseño, y ensamble de partes para los sistemas de transmisión de potencia en vehículos livianos y medianos		
<b>PROVINCIA</b>	<b>CIUDAD</b>	<b>ENCARGADA DE S.S.O</b>
Pichincha	Quito	Estefanía Salas
<b>NOMBRE DEL MÉDICO DE LA EMPRESA</b>		
Dra. Mirielles Cruz		

Elaborado por: Jonathan Ola. (2017)

##### DATOS DEL TRABAJADOR

<b>EDAD</b>	<b>GÉNERO</b>	<b>VÍNCULO LABORAL</b>
25	Masculino	Contrato fijo
<b>EXPERIENCIA LABORAL</b>	<b>NOMBRE PUESTO DE TRABAJO</b>	
3 años	Operario de producción	

Elaborado por: Jonathan Ola. (2017)

## HISTORIA LABORAL DEL TRABAJADOR

EMPRESA	CARGO	ACTIVIDAD	PERIODO DE OCUPACIÓN AÑOS	FACTORES DE RIESGO	HORARIOS DE TRABAJO	CIUDAD
Mecanos motors CIA LTDA	Ayudante mecánico automotriz	Mecánica de patio	Un año	Ergonómico Mecánico Sustancias químicas	8:30 am a 17:30 pm	Quito
Tecni-talleres diésel CIA LTDA	Ayudante mecánico automotriz	Mecánica automotriz armado de motores	Un año	Ergonómico Mecánico Sustancias químicas vapores	8:00 am a 17:30 pm	Quito

Elaborado por: Jonathan Ola. (2017)

## DESCRIPCIÓN DE LA EXPOSICIÓN ACTUAL

HORARIO DE INGRESO	HORA DE SALIDA	DÍAS DE DESCANSO
7:00 am	15:30 pm	Sábados y Domingo

Elaborado por: Jonathan Ola. (2017)

## TAREAS / ACTIVIDADES

- Operación 30 Ejes Diferenciales -Colocación de pistas rodamientos en la carcasa (estudio)



- Operación 60 Ejes Diferenciales -Ensamblaje de engranajes



- Operación 65 Ejes Diferenciales -Ensamblaje de casco con la corana pernos



- Operación 65.1 Ejes Diferenciales -Manipulación maquina patrón contacto



- Operación 100 Ejes Diferenciales -Verificación de patrón de huella



### **EXPOSICIÓN EXTRALABORAL**

Conocer las actividades extralaborales dentro de este estudio es indispensable para poder relacionarlas con los síntomas que se puedan presentar durante la relación laboral del trabajador con la compañía, esta relación se debe considerar posibles daños futuros.

- Estudios.
- Actividades familiares.
- Fútbol
- Ejercicios en general

## IDENTIFICACION INICIAL

Identificación del peligro ergonómico por levantamiento y transporte manual de cargas		
<b>Marque con una X la respuesta a cada una de las siguientes condiciones:</b>		
En el puesto de trabajo hay alguna tarea en la que:		
1 ¿Se deben levantar, sostener o depositar objetos manualmente en este puesto de trabajo?	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
2 ¿Alguno de los objetos a levantar manualmente pesa 3 kg o más?	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
3 ¿La tarea de levantamiento se realiza de forma habitual dentro del turno de trabajo (por lo menos una vez en el turno)?	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
4 Además de las condiciones anteriores, ¿se requiere que la carga sea transportada manualmente a una distancia mayor de un metro?	SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>
Si para las <b>condiciones 1, 2 y 3 todas</b> las respuestas son <b>SI</b> , hay presencia del peligro por levantamiento manual de cargas y debe realizarse una evaluación específica del riesgo.		
Si para las <b>condiciones 1, 2 y 3 alguna</b> respuesta es <b>NO</b> , no hay presencia del peligro por levantamiento manual de cargas.		
Si la respuesta a la <b>condición 4</b> es <b>SI</b> , hay presencia del peligro por transporte manual de cargas y se debe realizar una evaluación específica del riesgo.		
Si la respuesta a la <b>condición 4</b> es <b>NO</b> , no hay presencia del peligro por transporte manual de cargas.		

(Álvarez Casado, Hernández Soto, Tello Sandoval, & Gil Meneses , 2012)

Identificación del peligro ergonómico por empuje y tracción de cargas		
<b>Marque con una X la respuesta a cada una de las siguientes condiciones:</b>		
En el puesto de trabajo hay alguna tarea en la que:		
1	¿Se requiere empujar o traccionar un objeto manualmente con el cuerpo de pie o caminando?	SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>
2	¿El objeto a empujar o traccionar tiene ruedas o rodillos (carro, jaula, carretilla, traspallet, etc.)?	SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>
3	¿La tarea de empuje o tracción se realiza de forma habitual dentro del turno de trabajo (por lo menos una vez en el turno)?	SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>
Si todas las respuestas son <b>SI</b> , hay presencia del peligro por empuje y arrastre de cargas y debe realizarse una evaluación específica del riesgo.		
Si alguna de las respuestas a las condiciones es <b>NO</b> , no hay presencia del peligro por empuje y tracción de cargas.		
<b>Observaciones adicionales:</b> Si la respuesta a la <b>condición 1 es SI</b> y la respuesta a la <b>condición 2 es NO</b> , se deben verificar las condiciones de la ficha de identificación del peligro por aplicación de fuerzas.		

(Álvarez Casado, Hernández Soto, Tello Sandoval, & Gil Meneses , 2012)

Identificación del peligro ergonómico por movimientos repetitivos de la extremidad superior		
<b>Marque con una X la respuesta a cada una de las siguientes condiciones:</b>		
En el puesto de trabajo hay alguna tarea en la que:		
1	¿La tarea está definida por ciclos, independientemente del tiempo de duración de cada ciclo, o se repiten los mismos gestos o movimientos con los brazos (hombro, codo, muñeca o mano) por más de la mitad del tiempo de la tarea?	SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>
2	¿La tarea que se repite dura al menos una hora de la jornada de trabajo?	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
Si todas las respuestas son <b>SI</b> , hay presencia del peligro por movimientos repetitivos de la extremidad superior y debe realizarse una evaluación específica del riesgo.		
Si alguna de las respuestas a las condiciones es <b>NO</b> , no hay presencia del peligro por movimientos repetitivos de la extremidad superior.		

(Álvarez Casado, Hernández Soto, Tello Sandoval, & Gil Meneses , 2012)

Identificación del peligro ergonómico por posturas forzadas y movimientos forzados		
<b>Marque con una X la respuesta a cada una de las siguientes condiciones:</b>		
En el puesto de trabajo hay alguna tarea en la que:		
1 ¿Se observa alguna postura o movimiento extremo de la cabeza, cuello, columna, brazos o piernas?	SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>
2 ¿Las posturas y movimientos extremos se adoptan o realizan durante más de una hora de la jornada laboral?	SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>
Si <b>todas</b> las respuestas son <b>SI</b> , hay presencia del peligro por posturas forzadas y movimientos forzados y debe realizarse una evaluación específica del riesgo.		
Si <b>alguna</b> de las respuestas a las condiciones es <b>NO</b> , no hay presencia del peligro por posturas forzadas y movimientos forzados.		

(Álvarez Casado, Hernández Soto, Tello Sandoval, & Gil Meneses , 2012)

Identificación del peligro ergonómico por aplicación de fuerzas		
<b>Marque con una X la respuesta a cada una de las siguientes condiciones:</b>		
En el puesto de trabajo hay alguna tarea en la que:		
1 ¿Existen mandos en los que hay que empujar o tirar de ellos, manipularlos hacia arriba, abajo, hacia dentro o fuera?	SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>
2 ¿Existen pedales o mandos que se deben accionar con la extremidad inferior en postura sentado?	SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>
3 ¿La tarea requiere empujar o arrastrar algún objeto sin ruedas, ni guías o rodillos en postura de pie sin caminar?	SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>
4 ¿Es necesaria la aplicación de una fuerza de intensidad superior a ligera en alguna de las condiciones anteriores (entendiendo como ligera la fuerza percibida nula, muy poca o poca)?	SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>
Si <b>alguna</b> de las respuestas a las condiciones <b>1, 2 o 3</b> es <b>SI</b> y la respuesta a la condición <b>4</b> es <b>SI</b> , hay presencia del peligro por aplicación de fuerza y se debe realizar una evaluación específica del riesgo.		
Si la respuesta a la condición <b>4</b> es <b>NO</b> , no hay presencia del peligro por aplicación de fuerza.		

(Álvarez Casado, Hernández Soto, Tello Sandoval, & Gil Meneses , 2012)

## RESULTADOS

La identificación inicial nos refleja que existe el factor de riesgo ergonómico de manipulación manual de cargas, lo cual nos encamina a realizar la evaluación rápida en cada una de las operaciones que vamos a realizar, llevándonos a otro apartado más allá, para continuar con nuestro estudio ergonómico.

### EVALUACION RÁPIDA

Operación 30 Ejes Diferenciales -Colocación de pistas rodamientos en la carcasa (estudio)

**Evaluación rápida para identificar la presencia de riesgo aceptable (nivel verde) para el levantamiento manual de cargas**

**NOTA:** Señale con una "X" , cuando la condición verificada está presente (columna "SI") y cuando no está presente (columna "NO")

- |   |                                     |                                     |
|---|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 1 ¿Todas las cargas levantadas pesan 10 kg o menos?   | SI <input type="radio"/>            | NO <input checked="" type="radio"/> |
| 2 ¿El peso de la carga es de 3 kg a 5 kg y la frecuencia de levantamientos no excede de 5 levantamientos por minuto?<br>o bien,<br>¿El peso de la carga es de 5 kg a 10 kg y la frecuencia de levantamientos no excede de 1 levantamiento por minuto? | SI <input type="radio"/>            | NO <input checked="" type="radio"/> |
| 3 ¿El desplazamiento vertical se realiza entre la cadera y los hombros?   | SI <input checked="" type="radio"/> | NO <input type="radio"/>            |
| 4 ¿El tronco está erguido sin estar flexionado ni en torsión?   | SI <input checked="" type="radio"/> | NO <input type="radio"/>            |
| 5 ¿La carga se mantiene muy cerca del cuerpo (máximo de 10 cm de la parte frontal del torso)?   | SI <input checked="" type="radio"/> | NO <input type="radio"/>            |

Si a todas las preguntas ha contestado "SI" entonces la tarea tiene un riesgo aceptable y está en el nivel verde.

Si alguna es "NO", no es posible afirmar que es nivel verde, compruebe si se trata de una tarea con un nivel de riesgo alto según la Ficha de evaluación rápida de riesgo alto (nivel rojo).

(Álvarez-Casado, Hernández Soto, Tello Sandoval, & Gil Meneses, 2012)

### Evaluación rápida para Identificar la presencia de riesgo alto (nivel rojo) para el levantamiento manual de cargas

**NOTA:** Señale con una "X" , cuando la condición verificada está presente (columna "SI") y cuando no está presente (columna "NO")

- |   |                          |                                     |
|---|--------------------------|-------------------------------------|
| 1 ¿La altura de agarre de la carga es superior a 175cm o está por debajo del nivel del suelo?   | SI <input type="radio"/> | NO <input checked="" type="radio"/> |
| 2 ¿El desplazamiento vertical es superior a 175cm?  | SI <input type="radio"/> | NO <input checked="" type="radio"/> |
| 3 ¿La distancia horizontal es superior a 63cm fuera del alcance máximo?   | SI <input type="radio"/> | NO <input checked="" type="radio"/> |
| 4 ¿El ángulo de asimetría es superior a 135°?   | SI <input type="radio"/> | NO <input checked="" type="radio"/> |
| 5 ¿La duración es "corta", y la frecuencia es superior a 15 levantamientos por minuto?<br>(La tarea de manipulación manual no dura más de 60 min consecutivos y viene seguida de tareas ligeras para la espalda de duración mínima de 60min). | SI <input type="radio"/> | NO <input checked="" type="radio"/> |
| 6 ¿La duración es "media", y la frecuencia es mayor de 12 levantamientos por minuto?<br>(La tarea de manipulación manual no dura más de 120 min consecutivos y viene seguida de tareas ligeras para la espalda de duración mínima de 30 min). | SI <input type="radio"/> | NO <input checked="" type="radio"/> |
| 7 ¿La duración es "larga", y la frecuencia es superior a 8 levantamientos por minuto?<br>(La tarea de manipulación manual que no cumple los criterios de la corta y de la media).   | SI <input type="radio"/> | NO <input checked="" type="radio"/> |
| 8 ¿La tarea la pueden realizar mujeres (entre 18 y 45 años) y la carga pesa más de 20 kg?   | SI <input type="radio"/> | NO <input checked="" type="radio"/> |
| 9 ¿La tarea la pueden realizar mujeres (menores de 18 y mayores de 45 años) y la carga pesa más de 15 kg?   | SI <input type="radio"/> | NO <input checked="" type="radio"/> |

(Álvarez-Casado, Hernández Soto, Tello Sandoval, & Gil Meneses, 2012)

- |  |                          |                                     |
|--|--------------------------|-------------------------------------|
| 10 ¿La tarea la realizan únicamente hombres (entre 18 y 45 años) y la carga pesa más de 25 kg?                 | SI <input type="radio"/> | NO <input checked="" type="radio"/> |
| 11 ¿La tarea la realizan únicamente hombres (menores de 18 y mayores de 45 años) y la carga pesa más de 20 kg? | SI <input type="radio"/> | NO <input checked="" type="radio"/> |

Si alguna de las respuestas es "SI" la tarea probablemente está en el nivel rojo teniendo un nivel de riesgo alto. Es prioritario realizar la evaluación específica del riesgo de la tarea por manipulación manual de cargas por un técnico acreditado.

Si todas las respuestas son "NO", no es posible discriminar el nivel de riesgo de forma rápida y por tanto, es necesario realizar la evaluación específica para conocer el grado o nivel de exposición al riesgo.

(Álvarez-Casado, Hernández Soto, Tello Sandoval, & Gil Meneses, 2012)

Operación 60 Ejes Diferenciales -Ensamblaje de engranajes

### Evaluación rápida para identificar la presencia de riesgo aceptable (nivel verde) para el levantamiento manual de cargas

**NOTA:** Señale con una "X", cuando la condición verificada está presente (columna "SI") y cuando no está presente (columna "NO")

- |   |                                     |                                     |
|---|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 1 ¿Todas las cargas levantadas pesan 10 kg o menos?   | SI <input type="radio"/>            | NO <input checked="" type="radio"/> |
| 2 ¿El peso de la carga es de 3 kg a 5 kg y la frecuencia de levantamientos no excede de 5 levantamientos por minuto?<br>o bien,<br>¿El peso de la carga es de 5 kg a 10 kg y la frecuencia de levantamientos no excede de 1 levantamiento por minuto? | SI <input type="radio"/>            | NO <input checked="" type="radio"/> |
| 3 ¿El desplazamiento vertical se realiza entre la cadera y los hombros?   | SI <input checked="" type="radio"/> | NO <input type="radio"/>            |
| 4 ¿El tronco está erguido sin estar flexionado ni en torsión?   | SI <input checked="" type="radio"/> | NO <input type="radio"/>            |
| 5 ¿La carga se mantiene muy cerca del cuerpo (máximo de 10 cm de la parte frontal del torso)?   | SI <input checked="" type="radio"/> | NO <input type="radio"/>            |

Si a todas las preguntas ha contestado "SI" entonces la tarea tiene un riesgo aceptable y está en el nivel verde.

Si alguna es "NO", no es posible afirmar que es nivel verde, compruebe si se trata de una tarea con un nivel de riesgo alto según la Ficha de evaluación rápida de riesgo alto (nivel rojo).

(Álvarez-Casado, Hernández Soto, Tello Sandoval, & Gil Meneses, 2012)

### Evaluación rápida para identificar la presencia de riesgo alto (nivel rojo) para el levantamiento manual de cargas

**NOTA:** Señale con una "X", cuando la condición verificada está presente (columna "SI") y cuando no está presente (columna "NO")

- |   |                          |                                     |
|---|--------------------------|-------------------------------------|
| 1 ¿La altura de agarre de la carga es superior a 175cm o está por debajo del nivel del suelo?   | SI <input type="radio"/> | NO <input checked="" type="radio"/> |
| 2 ¿El desplazamiento vertical es superior a 175cm?  | SI <input type="radio"/> | NO <input checked="" type="radio"/> |
| 3 ¿La distancia horizontal es superior a 63cm fuera del alcance máximo?   | SI <input type="radio"/> | NO <input checked="" type="radio"/> |
| 4 ¿El ángulo de asimetría es superior a 135°?   | SI <input type="radio"/> | NO <input checked="" type="radio"/> |
| 5 ¿La duración es "corta", y la frecuencia es superior a 15 levantamientos por minuto?<br>(La tarea de manipulación manual no dura más de 60 min consecutivos y viene seguida de tareas ligeras para la espalda de duración mínima de 60min). | SI <input type="radio"/> | NO <input checked="" type="radio"/> |
| 6 ¿La duración es "media", y la frecuencia es mayor de 12 levantamientos por minuto?<br>(La tarea de manipulación manual no dura más de 120 min consecutivos y viene seguida de tareas ligeras para la espalda de duración mínima de 30 min). | SI <input type="radio"/> | NO <input checked="" type="radio"/> |
| 7 ¿La duración es "larga", y la frecuencia es superior a 8 levantamientos por minuto?<br>(La tarea de manipulación manual que no cumple los criterios de la corta y de la media).   | SI <input type="radio"/> | NO <input checked="" type="radio"/> |
| 8 ¿La tarea la pueden realizar mujeres (entre 18 y 45 años) y la carga pesa más de 20 kg?   | SI <input type="radio"/> | NO <input checked="" type="radio"/> |
| 9 ¿La tarea la pueden realizar mujeres (menores de 18 y mayores de 45 años) y la carga pesa más de 15 kg?   | SI <input type="radio"/> | NO <input checked="" type="radio"/> |

10 ¿La tarea la realizan únicamente hombres (entre 18 y 45 años) y la carga pesa más de 25 kg? SI  NO

11 ¿La tarea la realizan únicamente hombres (menores de 18 y mayores de 45 años) y la carga pesa más de 20 kg? SI  NO

Si alguna de las respuestas es "SI" la tarea probablemente está en el nivel rojo teniendo un nivel de riesgo alto. Es prioritario realizar la evaluación específica del riesgo de la tarea por manipulación manual de cargas por un técnico acreditado.

Si todas las respuestas son "NO", no es posible discriminar el nivel de riesgo de forma rápida y por tanto, es necesario realizar la evaluación específica para conocer el grado o nivel de exposición al riesgo.

(Álvarez-Casado, Hernández Soto, Tello Sandoval, & Gil Meneses, 2012)

### Operación 65 Ejes Diferenciales -Ensamblaje de casco con la corana pernos

**Evaluación rápida para identificar la presencia de riesgo aceptable (nivel verde) para el levantamiento manual de cargas**

**NOTA:** Señale con una "X", cuando la condición verificada está presente (columna "SI") y cuando no está presente (columna "NO")

1 ¿Todas las cargas levantadas pesan 10 kg o menos? SI  NO

2 ¿El peso de la carga es de 3 kg a 5 kg y la frecuencia de levantamientos no excede de 5 levantamientos por minuto?  
o bien,

¿El peso de la carga es de 5 kg a 10 kg y la frecuencia de levantamientos no excede de 1 levantamiento por minuto?

SI  NO

3 ¿El desplazamiento vertical se realiza entre la cadera y los hombros? SI  NO

4 ¿El tronco está erguido sin estar flexionado ni en torsión? SI  NO

5 ¿La carga se mantiene muy cerca del cuerpo (máximo de 10 cm de la parte frontal del torso)? SI  NO

Si a todas las preguntas ha contestado "SI" entonces la tarea tiene un riesgo aceptable y está en el nivel verde.

Si alguna es "NO", no es posible afirmar que es nivel verde, compruebe si se trata de una tarea con un nivel de riesgo alto según la Ficha de evaluación rápida de riesgo alto (nivel rojo).

(Álvarez-Casado, Hernández Soto, Tello Sandoval, & Gil Meneses, 2012)

### Evaluación rápida para Identificar la presencia de riesgo alto (nivel rojo) para el levantamiento manual de cargas

**NOTA: Señale con una "X" , cuando la condición verificada está presente (columna "SI") y cuando no está presente (columna "NO")**

- |   |                          |                                     |
|---|--------------------------|-------------------------------------|
| 1 ¿La altura de agarre de la carga es superior a 175cm o está por debajo del nivel del suelo?   | SI <input type="radio"/> | NO <input checked="" type="radio"/> |
| 2 ¿El desplazamiento vertical es superior a 175cm?  | SI <input type="radio"/> | NO <input checked="" type="radio"/> |
| 3 ¿La distancia horizontal es superior a 63cm fuera del alcance máximo?   | SI <input type="radio"/> | NO <input checked="" type="radio"/> |
| 4 ¿El ángulo de asimetría es superior a 135°?   | SI <input type="radio"/> | NO <input checked="" type="radio"/> |
| 5 ¿La duración es "corta", y la frecuencia es superior a 15 levantamientos por minuto?<br>(La tarea de manipulación manual no dura más de 60 min consecutivos y viene seguida de tareas ligeras para la espalda de duración mínima de 60min). | SI <input type="radio"/> | NO <input checked="" type="radio"/> |
| 6 ¿La duración es "media", y la frecuencia es mayor de 12 levantamientos por minuto?<br>(La tarea de manipulación manual no dura más de 120 min consecutivos y viene seguida de tareas ligeras para la espalda de duración mínima de 30 min). | SI <input type="radio"/> | NO <input checked="" type="radio"/> |
| 7 ¿La duración es "larga", y la frecuencia es superior a 8 levantamientos por minuto?<br>(La tarea de manipulación manual que no cumple los criterios de la corta y de la media).   | SI <input type="radio"/> | NO <input checked="" type="radio"/> |
| 8 ¿La tarea la pueden realizar mujeres (entre 18 y 45 años) y la carga pesa más de 20 kg?   | SI <input type="radio"/> | NO <input checked="" type="radio"/> |
| 9 ¿La tarea la pueden realizar mujeres (menores de 18 y mayores de 45 años) y la carga pesa más de 15 kg?   | SI <input type="radio"/> | NO <input checked="" type="radio"/> |

(Álvarez-Casado, Hernández Soto, Tello Sandoval, & Gil Meneses, 2012)

- |  |                                     |                                     |
|--|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 10 ¿La tarea la realizan únicamente hombres (entre 18 y 45 años) y la carga pesa más de 25 kg?                 | SI <input checked="" type="radio"/> | NO <input type="radio"/>            |
| 11 ¿La tarea la realizan únicamente hombres (menores de 18 y mayores de 45 años) y la carga pesa más de 20 kg? | SI <input type="radio"/>            | NO <input checked="" type="radio"/> |

Si alguna de las respuestas es "SI" la tarea probablemente está en el nivel rojo teniendo un nivel de riesgo alto. Es prioritario realizar la evaluación específica del riesgo de la tarea por manipulación manual de cargas por un técnico acreditado.

Si todas las respuestas son "NO", no es posible discriminar el nivel de riesgo de forma rápida y por tanto, es necesario realizar la evaluación específica para conocer el grado o nivel de exposición al riesgo.

(Álvarez-Casado, Hernández Soto, Tello Sandoval, & Gil Meneses, 2012)

- Operación 65.1 Ejes Diferenciales -Manipulación maquina patrón contacto

**Evaluación rápida para identificar la presencia de riesgo aceptable (nivel verde) para el levantamiento manual de cargas**

**NOTA: Señale con una "X", cuando la condición verificada está presente (columna "SI") y cuando no está presente (columna "NO")**

- |   |                                     |                                     |
|---|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 1 ¿Todas las cargas levantadas pesan 10 kg o menos?   | SI <input type="radio"/>            | NO <input checked="" type="radio"/> |
| 2 ¿El peso de la carga es de 3 kg a 5 kg y la frecuencia de levantamientos no excede de 5 levantamientos por minuto?<br>o bien,<br>¿El peso de la carga es de 5 kg a 10 kg y la frecuencia de levantamientos no excede de 1 levantamiento por minuto? | SI <input type="radio"/>            | NO <input checked="" type="radio"/> |
| 3 ¿El desplazamiento vertical se realiza entre la cadera y los hombros?   | SI <input checked="" type="radio"/> | NO <input type="radio"/>            |
| 4 ¿El tronco está erguido sin estar flexionado ni en torsión?   | SI <input checked="" type="radio"/> | NO <input type="radio"/>            |
| 5 ¿La carga se mantiene muy cerca del cuerpo (máximo de 10 cm de la parte frontal del torso)?   | SI <input checked="" type="radio"/> | NO <input type="radio"/>            |

Si a todas las preguntas ha contestado "SI" entonces la tarea tiene un riesgo aceptable y está en el nivel verde.

Si alguna es "NO", no es posible afirmar que es nivel verde, compruebe si se trata de una tarea con un nivel de riesgo alto según la Ficha de evaluación rápida de riesgo alto (nivel rojo).

(Álvarez-Casado, Hernández Soto, Tello Sandoval, & Gil Meneses, 2012)

**Evaluación rápida para identificar la presencia de riesgo alto (nivel rojo) para el levantamiento manual de cargas**

**NOTA: Señale con una "X", cuando la condición verificada está presente (columna "SI") y cuando no está presente (columna "NO")**

- |   |                          |                                     |
|---|--------------------------|-------------------------------------|
| 1 ¿La altura de agarre de la carga es superior a 175cm o está por debajo del nivel del suelo?   | SI <input type="radio"/> | NO <input checked="" type="radio"/> |
| 2 ¿El desplazamiento vertical es superior a 175cm?  | SI <input type="radio"/> | NO <input checked="" type="radio"/> |
| 3 ¿La distancia horizontal es superior a 63cm fuera del alcance máximo?   | SI <input type="radio"/> | NO <input checked="" type="radio"/> |
| 4 ¿El ángulo de asimetría es superior a 135°?   | SI <input type="radio"/> | NO <input checked="" type="radio"/> |
| 5 ¿La duración es "corta", y la frecuencia es superior a 15 levantamientos por minuto?<br>(La tarea de manipulación manual no dura más de 60 min consecutivos y viene seguida de tareas ligeras para la espalda de duración mínima de 60min). | SI <input type="radio"/> | NO <input checked="" type="radio"/> |
| 6 ¿La duración es "media", y la frecuencia es mayor de 12 levantamientos por minuto?<br>(La tarea de manipulación manual no dura más de 120 min consecutivos y viene seguida de tareas ligeras para la espalda de duración mínima de 30 min). | SI <input type="radio"/> | NO <input checked="" type="radio"/> |
| 7 ¿La duración es "larga", y la frecuencia es superior a 8 levantamientos por minuto?<br>(La tarea de manipulación manual que no cumple los criterios de la corta y de la media).   | SI <input type="radio"/> | NO <input checked="" type="radio"/> |
| 8 ¿La tarea la pueden realizar mujeres (entre 18 y 45 años) y la carga pesa más de 20 kg?   | SI <input type="radio"/> | NO <input checked="" type="radio"/> |
| 9 ¿La tarea la pueden realizar mujeres (menores de 18 y mayores de 45 años) y la carga pesa más de 15 kg?   | SI <input type="radio"/> | NO <input checked="" type="radio"/> |

- 10 ¿La tarea la realizan únicamente hombres (entre 18 y 45 años) y la carga pesa más de 25 kg? SI  NO
- 11 ¿La tarea la realizan únicamente hombres (menores de 18 y mayores de 45 años) y la carga pesa más de 20 kg? SI  NO

Si alguna de las respuestas es "SI" la tarea probablemente está en el nivel rojo teniendo un nivel de riesgo alto. Es prioritario realizar la evaluación específica del riesgo de la tarea por manipulación manual de cargas por un técnico acreditado.

Si todas las respuestas son "NO", no es posible discriminar el nivel de riesgo de forma rápida y por tanto, es necesario realizar la evaluación específica para conocer el grado o nivel de exposición al riesgo.

(Álvarez-Casado, Hernández Soto, Tello Sandoval, & Gil Meneses, 2012)

- Operación 100 Ejes Diferenciales -Verificación de patrón de huella

#### Evaluación rápida para identificar la presencia de riesgo aceptable (nivel verde) para el levantamiento manual de cargas

**NOTA: Señale con una "X", cuando la condición verificada está presente (columna "SI") y cuando no está presente (columna "NO")**

- 1 ¿Todas las cargas levantadas pesan 10 kg o menos? SI  NO
- 2 ¿El peso de la carga es de 3 kg a 5 kg y la frecuencia de levantamientos no excede de 5 levantamientos por minuto?  
o bien,  
¿El peso de la carga es de 5 kg a 10 kg y la frecuencia de levantamientos no excede de 1 levantamiento por minuto? SI  NO
- 3 ¿El desplazamiento vertical se realiza entre la cadera y los hombros? SI  NO
- 4 ¿El tronco está erguido sin estar flexionado ni en torsión? SI  NO
- 5 ¿La carga se mantiene muy cerca del cuerpo (máximo de 10 cm de la parte frontal del torso)? SI  NO

Si a todas las preguntas ha contestado "SI" entonces la tarea tiene un riesgo aceptable y está en el nivel verde.

Si alguna es "NO", no es posible afirmar que es nivel verde, compruebe si se trata de una tarea con un nivel de riesgo alto según la Ficha de evaluación rápida de riesgo alto (nivel rojo).

(Álvarez-Casado, Hernández Soto, Tello Sandoval, & Gil Meneses, 2012)

### Evaluación rápida para Identificar la presencia de riesgo alto (nivel rojo) para el levantamiento manual de cargas

**NOTA: Señale con una "X" , cuando la condición verificada está presente (columna "SI") y cuando no está presente (columna "NO")**

- |   |                          |                                     |
|---|--------------------------|-------------------------------------|
| 1 ¿La altura de agarre de la carga es superior a 175cm o está por debajo del nivel del suelo?   | SI <input type="radio"/> | NO <input checked="" type="radio"/> |
| 2 ¿El desplazamiento vertical es superior a 175cm?  | SI <input type="radio"/> | NO <input checked="" type="radio"/> |
| 3 ¿La distancia horizontal es superior a 63cm fuera del alcance máximo?   | SI <input type="radio"/> | NO <input checked="" type="radio"/> |
| 4 ¿El ángulo de asimetría es superior a 135°?   | SI <input type="radio"/> | NO <input checked="" type="radio"/> |
| 5 ¿La duración es "corta", y la frecuencia es superior a 15 levantamientos por minuto?<br>(La tarea de manipulación manual no dura más de 60 min consecutivos y viene seguida de tareas ligeras para la espalda de duración mínima de 60min). | SI <input type="radio"/> | NO <input checked="" type="radio"/> |
| 6 ¿La duración es "media", y la frecuencia es mayor de 12 levantamientos por minuto?<br>(La tarea de manipulación manual no dura más de 120 min consecutivos y viene seguida de tareas ligeras para la espalda de duración mínima de 30 min). | SI <input type="radio"/> | NO <input checked="" type="radio"/> |
| 7 ¿La duración es "larga", y la frecuencia es superior a 8 levantamientos por minuto?<br>(La tarea de manipulación manual que no cumple los criterios de la corta y de la media).   | SI <input type="radio"/> | NO <input checked="" type="radio"/> |
| 8 ¿La tarea la pueden realizar mujeres (entre 18 y 45 años) y la carga pesa más de 20 kg?   | SI <input type="radio"/> | NO <input checked="" type="radio"/> |
| 9 ¿La tarea la pueden realizar mujeres (menores de 18 y mayores de 45 años) y la carga pesa más de 15 kg?   | SI <input type="radio"/> | NO <input checked="" type="radio"/> |

(Álvarez-Casado, Hernández Soto, Tello Sandoval, & Gil Meneses, 2012)

- |  |                                     |                                     |
|--|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 10 ¿La tarea la realizan únicamente hombres (entre 18 y 45 años) y la carga pesa más de 25 kg?                 | SI <input checked="" type="radio"/> | NO <input type="radio"/>            |
| 11 ¿La tarea la realizan únicamente hombres (menores de 18 y mayores de 45 años) y la carga pesa más de 20 kg? | SI <input type="radio"/>            | NO <input checked="" type="radio"/> |

Si alguna de las respuestas es "SI" la tarea probablemente está en el nivel rojo teniendo un nivel de riesgo alto. Es prioritario realizar la evaluación específica del riesgo de la tarea por manipulación manual de cargas por un técnico acreditado.

Si todas las respuestas son "NO", no es posible discriminar el nivel de riesgo de forma rápida y por tanto, es necesario realizar la evaluación específica para conocer el grado o nivel de exposición al riesgo.

(Álvarez-Casado, Hernández Soto, Tello Sandoval, & Gil Meneses, 2012)

## RESULTADOS

Dentro la evaluación rápida de cada una de las cinco operaciones podemos ver que cada una de las preguntas nos reflejan los resultados que nos llevan al nivel de riesgo rojo o alto.

## Evaluación rápida por operaciones - NIVEL VERDE

Pregunta -	1	2	3	4	5	"NO"	"SI"
Operación 30 - Colocación de pistas rodamientos en la carcasa	NO	NO	SI	SI	SI	2	3
Operación 60 -Ensamblaje de engranajes	NO	NO	SI	SI	SI	2	3
Operación 65 -Ensamblaje de casco con la corana pernos	NO	NO	SI	SI	SI	2	3
Operación 65.1 -Manipulación maquina patrón contacto	NO	NO	SI	SI	SI	2	3
Operación 100 -Verificación de patrón de huella	NO	NO	SI	SI	SI	2	3

Elaborado por: Jonathan Ola. (2017)

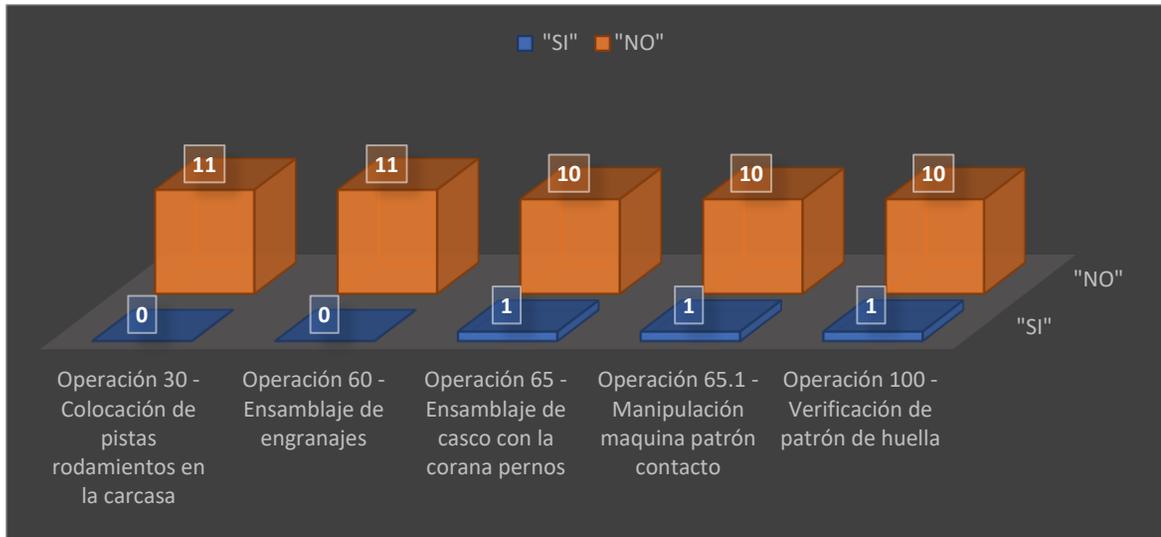


Elaborado por: Jonathan Ola. (2017)

## Evaluación rápida por operaciones - NIVEL ROJO

Pregunta -	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	"SI"	"NO"
Operación 30 - Colocación de pistas rodamientos en la carcasa	NO	0	11										
Operación 60 -Ensamblaje de engranajes	NO	0	11										
Operación 65 -Ensamblaje de casco con la corana pernos	NO	SI	NO	1	10								
Operación 65.1 -Manipulación maquina patrón contacto	NO	SI	NO	1	10								
Operación 100 -Verificación de patrón de huella	NO	SI	NO	1	10								

Elaborado por: Jonathan Ola. (2017)



Elaborado por: Jonathan Ola. (2017)

Con los resultados obtenidos podemos demostrar que el factor de riesgo ergonómico tanto:

- En nivel verde nos indica la presencia del “NO” esto nos lleva a la segunda evaluación rápida.
- En nivel rojo nos indica la presencia del “SI” esto nos lleva a definir que es posible que el riesgo sea nivel rojo para realizar la respectiva evaluación específica.

Dicho análisis nos demuestra que existe la manipulación manual de cargas para seguir con el siguiente paso que es la evaluación específica del riesgo con un método especializado.

### **EVALUACION ESPECÍFICA - NIOSH**

En la evaluación específica en cada una de las operaciones se toma en cuenta los factores principales desarrollados por el método a continuación vemos reflejadas tablas comparativas de cada una de las características de NIOSH en cada una de las operaciones.

### OPERACIÓN 30

V: Proyección vertical  
H: Proyección horizontal  
1: Proyección del punto medio entre los tobillos  
2: Proyección del punto medio entre los agarres de la carga

A: Ángulo de simetría  
1: Proyección del punto medio entre los tobillos  
2: Proyección del punto medio entre los agarres de la carga  
P: Plano sagital

<b>Origen</b>	<b>Destino</b>	
32	32	<b>Distancia horizontal<sub>cm</sub></b>
90	110	<b>Distancia vertical<sub>cm</sub></b>
0	32	<b>Ángulo de asimetría (A)°</b>
Regular	Regular	<b>Tipo de agarre</b>

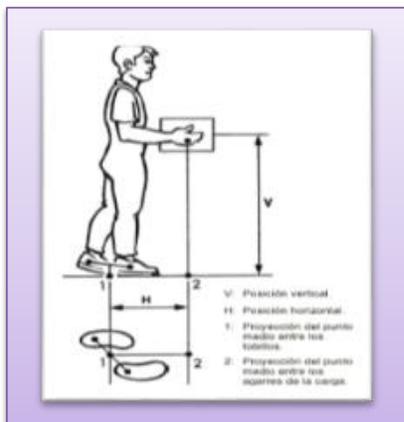
<b>Frecuencia (lev/min.)</b>	<b>Peso de la carga</b>
1	19,5 kg

<b>Duración de la tarea</b>	<b>¿Control significativo en el destino?</b>
corta	Si

<b>Población</b>
General

N° Actividad	LC	HM	VM	DM	AM	FM	CM	=	LPR*	PESO	ÍNDICE DE LEVANTAMIENTO
Operación 30 Origen	23	0,78	0,96	1	1	0,94	1		16,19	19,5	1,43
Operación 30 Destino	23	0,78	0,9	1	0,9	0,94	1		13,66		

## OPERACIÓN 60



Origen	Destino	
35	42	Distancia horizontal <sub>cm</sub>
110	120	Distancia vertical <sub>cm</sub>
0	32	Ángulo de asimetría (A) <sup>o</sup>
Regular	Regular	Tipo de agarre

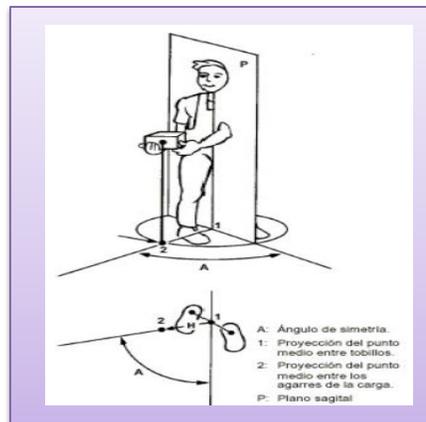
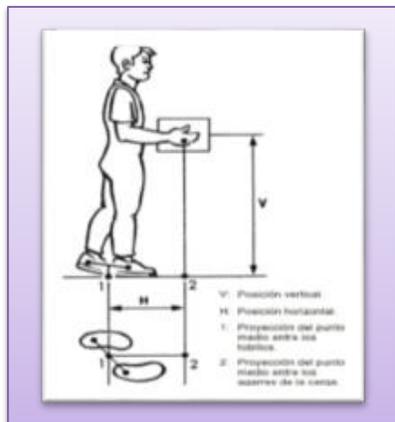
Frecuencia (lev/min.)	Peso de la carga
1	23 kg

Duración de la tarea	¿Control significativo en el destino?
corta	Si

Población
General

N° Actividad	LC	HM	VM	DM	AM	FM	CM	=	LPR*	PESO	ÍNDICE DE LEVANTAMIENTO
Operación 60 Origen	23	0,71	0,9	1	1	0,94	1		13,82	23	2,26
Operación 60 Destino	23	0,6	0,87	1	0,9	0,94	1		10,16		

## OPERACIÓN 65



Origen	Destino	
34	34	Distancia horizontal <sub>cm</sub>
93	105	Distancia vertical <sub>cm</sub>
0	40	Ángulo de asimetría (A)°
Regular	Regular	Tipo de agarre

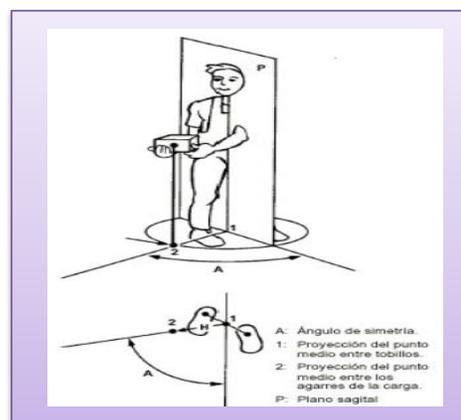
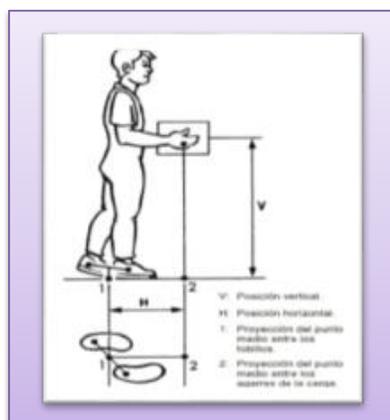
Frecuencia (lev/min.)	Peso de la carga
1	27 kg

Duración de la tarea	¿Control significativo en el destino?
corta	Si

Población
General

N° Actividad	LC	HM	VM	DM	AM	FM	CM	=	LPR*	PESO	ÍNDICE DE LEVANTAMIENTO
Operación 65 Origen	23	0,74	0,95	1	1	0,94	1		15,20	27	2,13
Operación 65 Destino	23	0,74	0,91	1	0,87	0,94	1		12,67		

## OPERACIÓN 65.1



Origen	Destino	
30	33	Distancia horizontal <sub>cm</sub>
88	83	Distancia vertical <sub>cm</sub>
0	32	Ángulo de asimetría (A) <sup>o</sup>
Regular	Regular	Tipo de agarre

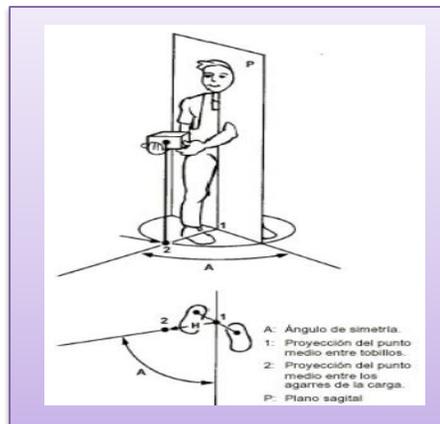
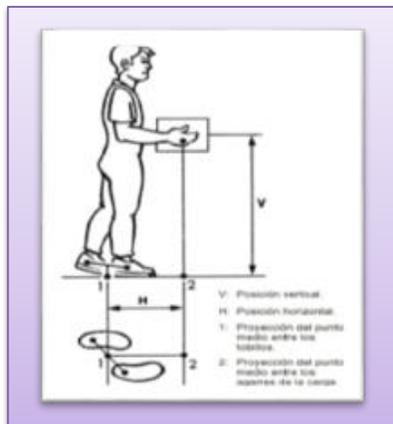
Frecuencia (lev/min.)	Peso de la carga
1	28 kg

Duración de la tarea	¿Control significativo en el destino?
corta	Si

Población
General

N° Actividad	LC	HM	VM	DM	AM	FM	CM	=	LPR*	PESO	ÍNDICE DE LEVANTAMIENTO
Operación 65.1 Origen	23	0,83	0,96	1	1	0,94	1		17,23	28	1,93
Operación 65.1 Destino	23	0,76	0,98	1	0,9	0,94	1		14,49		

## OPERACIÓN 100



Origen	Destino	
32	34	Distancia horizontal <sub>cm</sub>
83	101	Distancia vertical <sub>cm</sub>
0	25	Ángulo de asimetría (A)°
Regular	Regular	Tipo de agarre

Frecuencia (lev/min.)	Peso de la carga
1	43,5 kg
Duración de la tarea	¿Control significativo en el destino?
corta	Si

Población
General

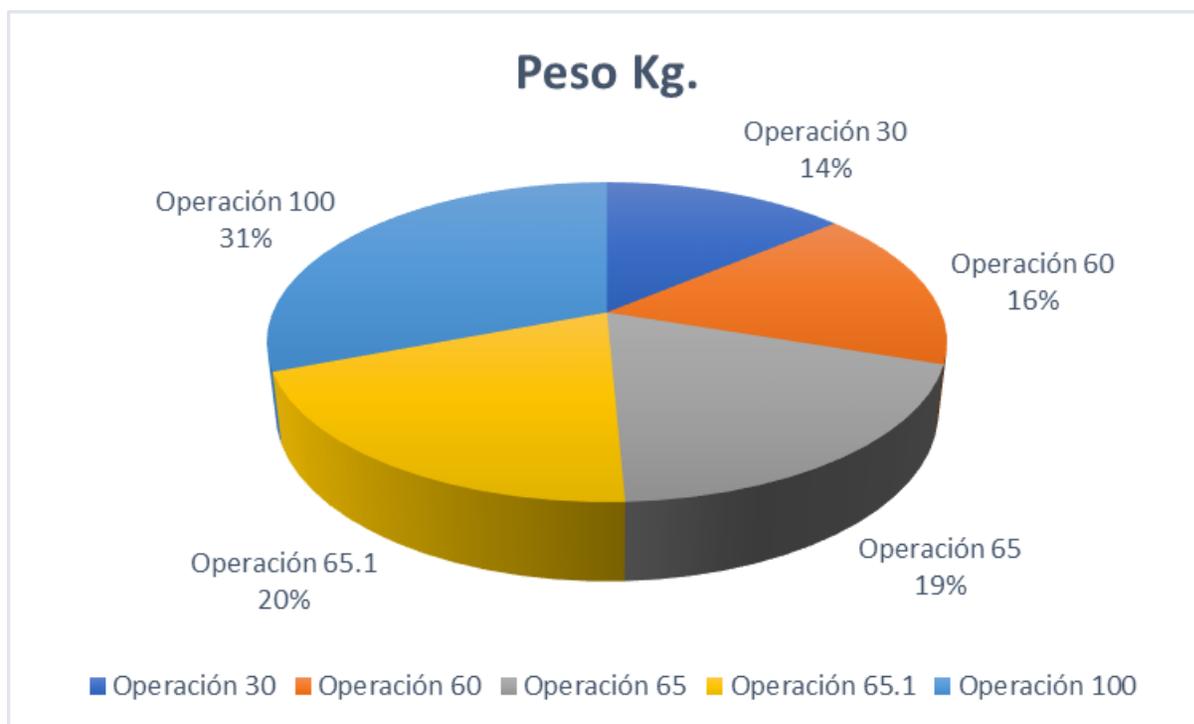
N° Actividad	LC	HM	VM	DM	AM	FM	CM	=	LPR*	PESO	ÍNDICE DE LEVANTAMIENTO
Operación 100 Origen	23	0,78	0,98	1	1	0,94	1		16,53	43,5	3,21
Operación 100 Destino	23	0,74	0,92	1	0,92	0,94	1		13,54		

## PESOS MANEJADOS DURANTE LAS OPERACIONES

Un apartado muy importante dentro de la manipulación manual de cargas es la toma pesos de cada una de las actividades, a continuación, vamos a ver una tabla que nos refleja los pesos de cada operación.

Actividad	Peso Kg.
Operación 30	19,5
Operación 60	23
Operación 65	27
Operación 65.1	28
Operación 100	43,5
<b>TOTAL</b>	<b>141</b>

Elaborado por: Jonathan Ola. (2017)



Elaborado por: Jonathan Ola. (2017)

Lo cual nos refleja que según va avanzando el proceso paulatinamente, los pesos se van incrementando desde la operación 30 hasta la operación 100.

## RESULTADOS EVALUACION NIOSH

Se consideró durante la evaluación del riesgo ergonómico que existe control en el destino por la precisión que el trabajador debe tener con la carga para colocarla en cada una de las máquinas, las cuales cumplen su proceso productivo.

Como establece la metodología de NIOSH (Asensio Cuesta, Bastante Ceca, & Más, 2012) en su libro siempre que haya control de destino de la tarea se debe considerar el peor de los casos para la ecuación final llamada del índice de levantamiento, los cuales se ven reflejados en la siguiente tabla marcado de color verde el peor de los casos.

<b>PASO 1. NIOSH 1994</b>	
<b>LPR= LC*HM*VM*DM*AM*FM*CM</b>	<b>FORMULA GENERAL</b>
<b>LPR/RWL :</b>	Límite de peso recomendado
LC:	Constante de carga
HM:	Factor de distancia horizontal
VM:	Factor de altura
DM:	Factor de desplazamiento vertical
AM:	Factor de asimetría
FM:	Factor de frecuencia
CM:	Factor de agarre

(INSHT, 1998)

<b>PASO 2. Índice de levantamiento</b>	
<b>IL=</b>	PC/RWL o LPR
IL:	Índice de levantamiento
PC:	Peso de la carga
RWL o LPR:	Límite de peso recomendado

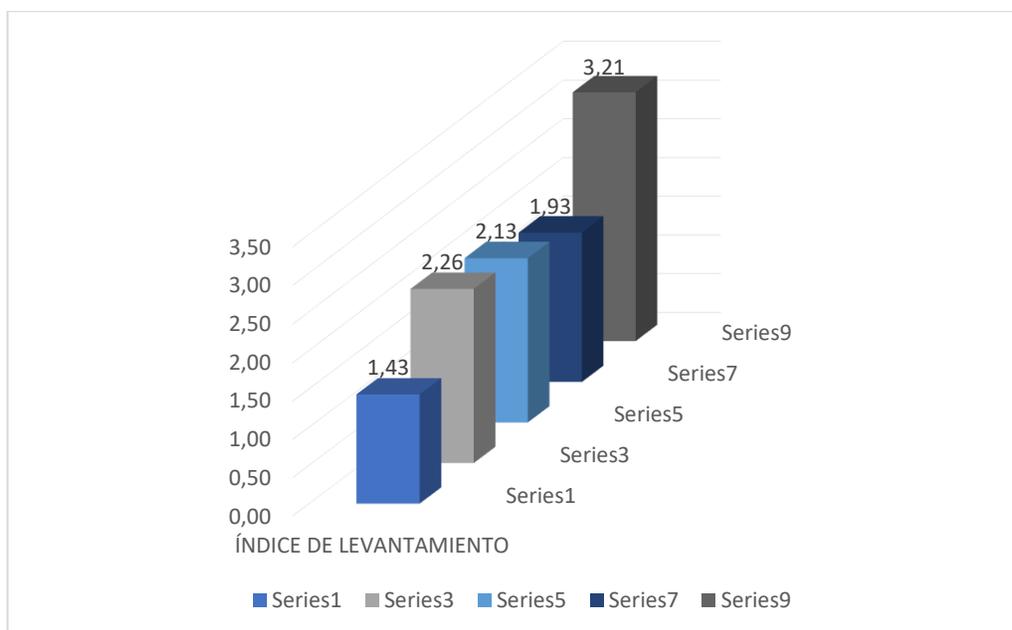
(INSHT, 1998)

OPERARIO DE PRODUCCION LINEA DE EJES DIFERENCIALES												
Act.	N° Actividad	LC	HM	VM	DM	AM	FM	CM	=	LPR*	PESO	ÍNDICE DE LEVANTAMIENTO
Serie 1	Operación 30 Origen	23	0,78	0,96	1	1	0,94	1		16,19	19,5	1,43
	Operación 30 Destino	23	0,78	0,9	1	0,9	0,94	1		13,66		
Serie 3	Operación 60 Origen	23	0,71	0,9	1	1	0,94	1		13,82	23	2,26
	Operación 60 Destino	23	0,6	0,87	1	0,9	0,94	1		10,16		
Serie 5	Operación 65 Origen	23	0,74	0,95	1	1	0,94	1		15,20	27	2,13
	Operación 65 Destino	23	0,74	0,91	1	0,87	0,94	1		12,67		
Serie 7	Operación 65.1 Origen	23	0,83	0,96	1	1	0,94	1		17,23	28	1,93
	Operación 65.1 Destino	23	0,76	0,98	1	0,9	0,94	1		14,49		
Serie 9	Operación 100 Origen	23	0,78	0,98	1	1	0,94	1		16,53	43,5	3,21
	Operación 100 Destino	23	0,74	0,92	1	0,92	0,94	1		13,54		

Elaborado por: Jonathan Ola. (2017)

PASO 3
<b>Índice de Levantamiento</b>
IL ≤ 1 Riesgo limitado
Mayor a 1 IL < 3 Riesgo moderado
IL > 3 Riesgo acusado

(INSHT, 1998)



Elaborado por: Jonathan Ola. (2017)

## 3.2 Aplicación práctica

<b>MITIGACIÓN Y GESTIÓN DEL RIESGO</b>
<b>FUENTE</b>
Sustitución por materiales mas livianos para la elaboracion de ejes.
Rediseño del proceso.
Modificación de las prácticas en el trabajo.
<b>MEDIO</b>
Equipos mecánicos controlados manualmente -Equipos de elevación y descenso -Equipos de transporte
Mobiliario Adaptado
Herramientas diseñadas para facilitar el levantamiento manual de cargas como: utensilios ganchos seguros con manijas, etc. Que permitan una buen agarre con la muñeca recta alineada con el antebrazo.
Planos de trabajo con alturas y distancias a corde a las características físicas de cada individuo.
<b>RECEPTOR</b>
Disminuir las horas de trabajo acumuladas durante el día.
Polivalencias laborales - Cambio de tareas para los trabajadores.
Utilización de guantes comodoss que se ajusten correctamente a las manos, para prevenir la aplicación de fuerzas superiores a las necesitadas.
Calzado cómodo que se ajuste al pie del trabajador así como alfombras ergonómicas.
Realizar pausas activas de acuerdo a criterios fisionológicos 8 minutos por cada hora.
Método de trabajo - Obtener Ayúda de otro trabajador al levantar la carga.
Hidratación en la línea de producción por ser una actividad física.
Entrenamiento y Capacitación.
<b>Equipos de protección personal:</b> Zapatos de Seguridad, Guantes anti-corte, Mandil de cuero, gafas de seguridad y protectores auditivos.

(Valero Caballero, Ruiz Ruiz, & Villar Fernández, 2012)

## 4 Discusión

### 4.1 Conclusiones

Dentro de la evaluación ergonómica realizada podemos encontrar que la manipulación manual de cargas se encuentra presente dentro de las operaciones descritas en el presente proyecto, este es uno de los factores más importantes en los trabajos manuales dentro de las empresas que manejan material prima derivada de los metales, para el ensamble de componentes, pudiendo ocasionar enfermedades a consecuencia de sus labores diarias. Durante muchos años los trabajadores han sufrido trastornos musculoesqueléticos a consecuencia de su trabajo por ello se ha realizado la identificación, evaluación rápida y evaluación específica durante todo el proyecto.

Dentro del análisis de riesgo ergonómico de las operaciones descritas anteriormente, se pudo valorar y medir el riesgo, reflejándonos niveles altos al final de dicha evaluación, los cuales nos dan como resultado riesgo acusado, es decir riesgo alto en el cual se debe proponer medidas de control para mitigar el mismo.

Debido a la falta de gestión de seguridad en las compañías en particular las medianas y pequeñas se nota más la ausencia de la gestión del riesgo, por lo cual Riesgos del Trabajo – IESS forma un papel importante para el control empresarial enfocado al cuidado del colaborador, así como la gestión que realicen los técnicos especializados en seguridad y salud ocupacional en la implementación de mejoras en las compañías, para la correcta reducción del riesgo ergonómico. Nuestro trabajo arduo es lograr la concientización del trabajador y empleador para la prevención de trastornos musculoesqueléticos.

## 4.2 Recomendaciones

- ❖ Uno de los apartados más primordiales es la implementación de ayudas mecánicas para la manipulación de componentes pesados como mesas de trabajo adecuadas, puentes grúa, tecles.
- ❖ Realizar exámenes médicos específicos periódicamente para prevenir futuras patologías a consecuencia de las actividades del trabajador.
- ❖ Impartir el entrenamiento para una correcta manipulación de cargas, mediante concursos de participación e implementación del mismo.
- ❖ Proporcionar charlas técnicas enfocadas a riesgos ergonómicos tomando en cuenta posturas y buenas prácticas para la concientización de los trabajadores.
- ❖ Realizar jornadas de trabajo variado aplicando las polivalencias en cada uno de los puestos de alto riesgo para reducir la exposición continua de cada trabajador
- ❖ Realizar pausas activas periódicamente cada hora como recomendación, para relajar el cuerpo y a su vez los músculos, tendones y articulaciones que se encuentran fatigadas por el trabajo.
- ❖ El medico ocupacional debe dar seguimiento al estado físico del trabajador.
- ❖ Con el medico ocupacional y el presidente de deportes incentivar a los trabajadores a realizar ejercicio físico para mantener el estado físico de los colaboradores.
- ❖ Utilización herramientas y equipos de protección personal adecuados para el trabajo.
- ❖ Se debe realizar mantenimientos preventivos en los equipos y herramientas que se utilizan para la reducción del riesgo ergonómico.

- ❖ Colocar alfombras ergonómicas para reducir la fatiga del aparato musculoesquelético del trabajador.
- ❖ Mejorar los procesos o métodos de trabajo para reducir la exposición del trabajador a los riesgos ergonómicos.
- ❖ Realizar los proyectos mecánicos para el levantamiento manual de cargas con el soporte de áreas técnicas para la verificación e implementación de los proyectos ya que estas áreas tienen un rol primordial en el diseño maquinaria.

Debemos tomar en cuenta que al implementar distintos métodos para la mitigación del riesgo suelen aparecer nuevos riesgos asociados a método empleado.

Dentro de las medidas propuestas anteriormente para la reducción del riesgo debemos dar preferencia a las soluciones más factibles para la operación, sin afectar los tiempos de producción, reduciendo la inversión para el rediseño del proceso y la implementación de ayudas mecánicas para el levantamiento manual de cargas. Encaminándonos un poco más allá de la propuesta de medidas correctivas a la implementación de las mejoras en la línea de producción de ejes diferenciales. Se realizó el proceso de compras con enfoque a la construcción de ayudas ergonómicas, el cual fue de 3 cotizaciones como establece las políticas organizacionales y como resultado tenemos la cotización seleccionada, la cual ha sido aprobada para la realización del proyecto.

El siguiente proyecto cuenta de dos fases:

## 1. Instalación de Monorriel Curvo.

### **MONORIEL CURVO** CAP. MAX 500KG

Fabricación de MONORIEL para movimiento de partes.  
Long. Total: 9,5 mts / Altura útil 2,5 mts (Aprox.)

Medidas:

Incluye:

- \*Diseño
- \*Instalación
- \*Entrega de obra
- \*2 carros testeros articulados
- \*4 Rieles IPN de 2,2 mts c/u (rectas)
- \*1 Riel IPN de 1,5 mts (curva)
- \*4 patas de 3 mts. (Alto)
- \*Montaje y materiales de la estructura.
- \*Pintura Anticorrosiva.

4700

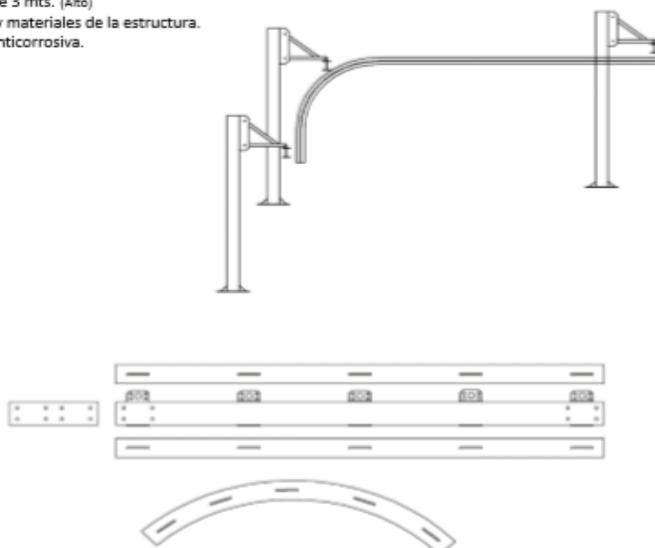


Gráfico: Elaborado por el proveedor STF.

## 2. Instalación de brazo neumático.

### **BRAZO NEUMATICO 1200mm 500 kg**

Kit para instalación de 1 brazo

- \*Inplementos neumaticos
- \*cilindro neumatico
- \*brazo articulado
- \*1 base para toma de carcasa diferencial
- \*Instalación

Costo 1 Kit

3200

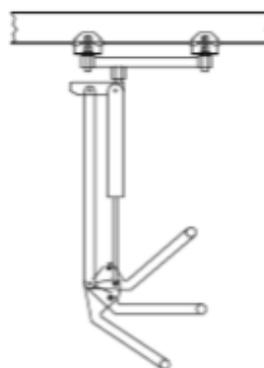


Gráfico: Elaborado por el proveedor STF.

El proyecto tiene el costo de 7900 dólares americanos y se entregará en el transcurso de 15 días calendario a partir de la firma del contrato.

La implementación de ayudas mecánicas para la facilidad del levantamiento manual de cargas es primordial en esta línea de producción, ya que los volúmenes de producción van aumentando y los productos van variando con el paso del tiempo, iniciando nuevos proyectos con el ensamble de vehículos pesados, incrementando así el riesgo ergonómico y contrarrestando el mismo con equipos de elevación.

Dichos diseños deben ir supervisados por el área de ingeniería, mantenimiento, producción y seguridad por la complejidad del proyecto para que a su vez la maquinaria elaborada se encuentre operativa en un 100%, revisando así el manejo, el diseño y la seguridad dentro de la implementación de nueva maquinaria en la planta de producción.

## 5 Conceptos

**Enfermedad Ocupacional o Profesional:** (Matero Floría, 2007) “La enfermedad profesional consiste en el deterioro lento de la salud del trabajador, producido por una exposición continuada a lo largo del tiempo a determinados contaminantes presentes en el ambiente de trabajo. Al contrario que los accidentes, las enfermedades profesionales suponen un daño para la salud de los trabajadores que tarda mucho tiempo en manifestarse.” (p.31)

**Enfermedad Profesional (Concepto técnico):** (Floría, 2000) Consiste en un deterioro lento de la salud, producido por una exposición a lo largo del tiempo a determinados factores de riesgo y contaminantes en el ambiente de trabajo. Las enfermedades profesionales de los trabajadores tardan mucho tiempo en manifestarse, al contrario que los accidentes.

**TME** (Asensio Cuesta, Bastante Ceca, & Más, 2012): Trastornos Musculo Esqueléticos

**P.I.B** (Asensio Cuesta, Bastante Ceca, & Más, 2012): Producto Interno Bruto

**LPR** (INSHT, 1998): Límite de peso recomendado

**RWL** - (Asensio Cuesta, Bastante Ceca, & Más, 2012): Límite de peso recomendado / Recommended weight limit.

**PREVALENCIA:** Población la cual presenta características especiales en un periodo de tiempo, detalla un grupo de personas tomando en cuenta diferentes variables de acuerdo al enfoque del estudio.

**DME** (Rojas, Gimeno , Vargas-Prada, & Benavides, 2015): Dolor musculoesquelético.

**SSO:** Seguridad y Salud Ocupacional.

**MMC** (Gobierno de España, 1997): Manipulación manual de cargas.

## 6 Bibliografía

Riihimäki, H., & Viikari-Juntura, E. (Lunes 01 de Enero de 2001). *Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo - OIT Vol 1. Cap 6 - 6.2*. Obtenido de Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo:  
<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tom01/6.pdf>

Álvarez Casado, E., Hernández Soto, A., Tello Sandoval, S., & Gil Meneses , R. (2012). CENEA - Guía para la Identificación de peligros ergonómicos - Cordinado UGT. *ARA Prevenció*, 1-97.

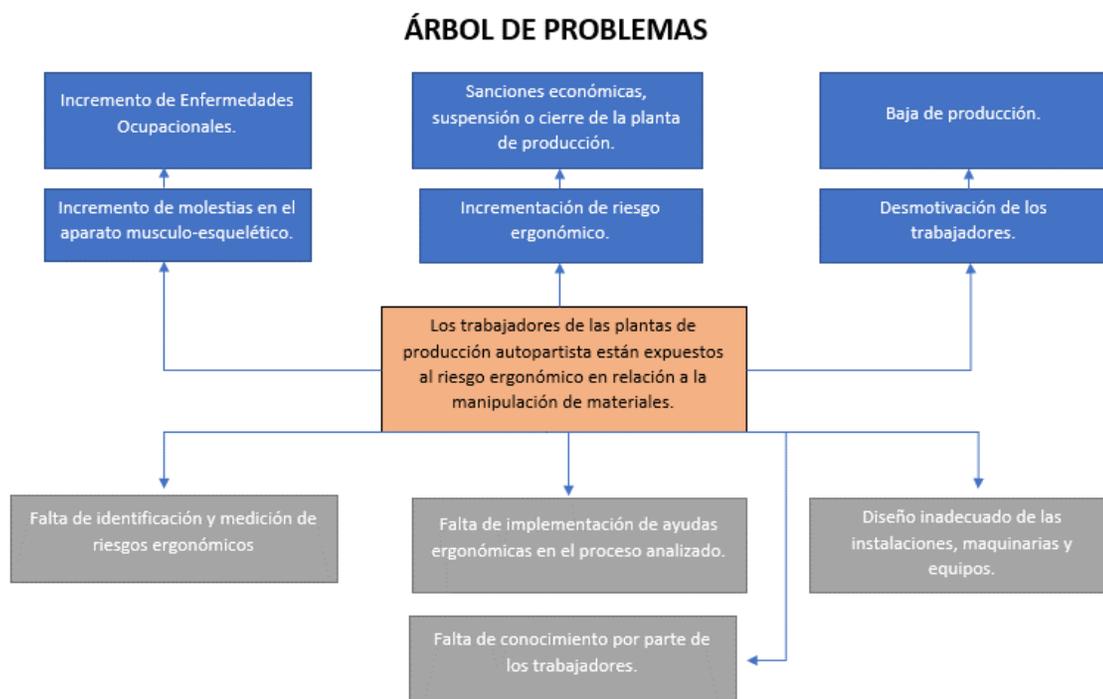
- Álvarez Zárate, J. M. (2012). *Ergonomía: 20 preguntas básicas para aplicar la ergonomía en la empresa* (Segunda Edición ed.). (J. B. Hernández, & Rosa Hueso Calvo, Edits.) Madrid, España: Fundación MAPFRE. Recuperado el Lunes 1 de Mayo de 2017
- Álvarez-Casado, E., Hernández Soto, A., Tello Sandoval, S., & Gil Meneses, R. (2012). CENEA - Guía para la evaluación rápida de riesgos ergonómicos - Coordinado por UGT Catalunya. *ARA Prevenció*, 1-124.
- Asensio Cuesta, S., Bastante Ceca, M. J., & Más, J. A. (2012). *Evaluación ergonómica de puestos de trabajo*. Madrid - España: Paraninfo S.A.
- Creus Solé, A. (2013). *Técnicas para la prevención de riesgos laborales*. Barcelona - España: Lexus.
- Flores, C. (2001). *Ergonomía para el diseño*. Mexico Df.: Designio - Teoría y Práctica.
- Floría, P. M. (2000). *Gestión de la Higiene Industrial en la empresa*. Madrid: FC Editorial 7ma Edición.
- Gobierno de España. (1997). *Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado*. Obtenido de RD 487/1997: <http://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-1997-8670>
- Hecker, S., Atherley, G., Robertso, D., & Baker, R. (2001). *ENCICLOPEDIADESALUDYSEGURIDAD ENELTRABAJO - OIT Cap 18*. Chantal Dufresne, BA.
- Hueso Calvo, R. (2012). *Ergonomía: 20 preguntas básicas para aplicar la ergonomía en la empresa*. Madrid: MAPFRE.
- INSHT. (1998). *Instituto Nacional de seguridad e higiene en el trabajo*. Obtenido de [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/401a500/ntp\\_477.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/401a500/ntp_477.pdf)
- Matero Floría, P. (2007). *Gestión de la Higiene Industrial en la empresa 7ª Edición*. Madrid: Fundación Confemetal.
- Merino-Salazar, P., Artazcoz, L., Cornelio, C., Itatí Iñiguez, M., Rojas, M., Martínez-Iñigo, D., . . . Benavides, F. (2016). Work and health in Latin America: results from the working conditions surveys of Colombia, Argentina, Chile, Central America and Uruguay. *OEM Occupational and Environmental Medicine*, 1-8.
- Mondelo, P., Gregori, E., & Barrau, P. (1999). *Ergonomía 1 Fundamentos*. Barcelona - España: Universitat Politècnica de Catalunya, SL .
- Rojas, M., Gimeno, D., Vargas-Prada, S., & Benavides, F. (2015). Dolor Musculoesquelético en trabajadores de América Central: resultados de la I Encuestas Centroamericana de Condiciones de Trabajo y Salud. *Rev Panam Salud Publica* 38(2), 120-8.

Valencia, U. P. (2006 - 2017). *Ergonautas*. Obtenido de <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/niosh/niosh-ayuda.php#>

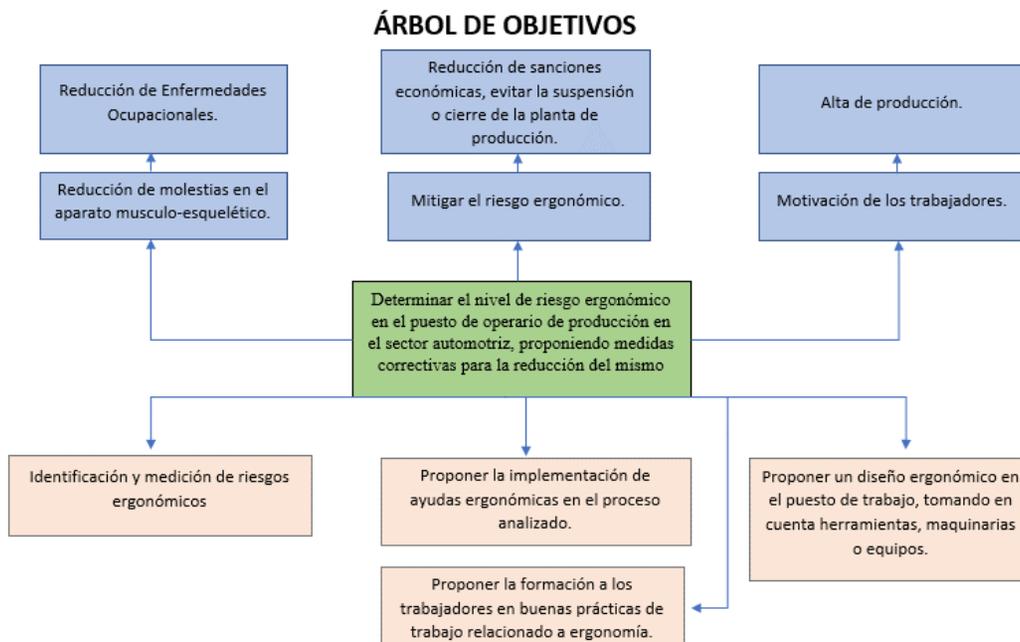
Valero Caballero, E., Ruiz Ruiz, L., & Villar Fernández, F. (2012). *Guía para la selección de ayudas a la manipulación de cargas*. Madrid: Centro Nacional de nuevas tecnologías - INSHT.

## 7 ANEXOS

### 7.1 Anexo 1 – Árbol de problemas



### 7.2 Anexo 2 - Árbol de objetivos



### 7.3 Anexo 3 - Fichas de identificación de peligros ergonómicos – CENEA

Identificación del peligro ergonómico por levantamiento y transporte manual de cargas		
<b>Marque con una X la respuesta a cada una de las siguientes condiciones:</b>		
En el puesto de trabajo hay alguna tarea en la que:		
<b>1</b>	¿Se deben levantar, sostener o depositar objetos manualmente en este puesto de trabajo?	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
<b>2</b>	¿Alguno de los objetos a levantar manualmente pesa 3 kg o más?	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
<b>3</b>	¿La tarea de levantamiento se realiza de forma habitual dentro del turno de trabajo (por lo menos una vez en el turno)?	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
<b>4</b>	Además de las condiciones anteriores, ¿se requiere que la carga sea transportada manualmente a una distancia mayor de un metro?	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
Si para las <b>condiciones 1, 2 y 3</b> todas las respuestas son <b>SI</b> , hay presencia del peligro por levantamiento manual de cargas y debe realizarse una evaluación específica del riesgo.		
Si para las <b>condiciones 1, 2 y 3</b> alguna respuesta es <b>NO</b> , no hay presencia del peligro por levantamiento manual de cargas.		
Si la respuesta a la <b>condición 4</b> es <b>SI</b> , hay presencia del peligro por transporte manual de cargas y se debe realizar una evaluación específica del riesgo.		
Si la respuesta a la <b>condición 4</b> es <b>NO</b> , no hay presencia del peligro por transporte manual de cargas.		

(Álvarez Casado, Hernández Soto, Tello Sandoval, & Gil Meneses, 2012)

Identificación del peligro ergonómico por empuje y tracción de cargas		
<b>Marque con una X la respuesta a cada una de las siguientes condiciones:</b>		
En el puesto de trabajo hay alguna tarea en la que:		
1	¿Se requiere empujar o traccionar un objeto manualmente con el cuerpo de pie o caminando?	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
2	¿El objeto a empujar o traccionar tiene ruedas o rodillos (carro, jaula, carretilla, traspallet, etc.)?	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
3	¿La tarea de empuje o tracción se realiza de forma habitual dentro del turno de trabajo (por lo menos una vez en el turno)?	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
Si todas las respuestas son <b>SI</b> , hay presencia del peligro por empuje y arrastre de cargas y debe realizarse una evaluación específica del riesgo.		
Si alguna de las respuestas a las condiciones es <b>NO</b> , no hay presencia del peligro por empuje y tracción de cargas.		
<b>Observaciones adicionales:</b> Si la respuesta a la <b>condición 1 es SI</b> y la respuesta a la <b>condición 2 es NO</b> , se deben verificar las condiciones de la ficha de identificación del peligro por aplicación de fuerzas.		

(Álvarez Casado, Hernández Soto, Tello Sandoval, & Gil Meneses , 2012)

Identificación del peligro ergonómico por movimientos repetitivos de la extremidad superior		
<b>Marque con una X la respuesta a cada una de las siguientes condiciones:</b>		
En el puesto de trabajo hay alguna tarea en la que:		
1	¿La tarea está definida por ciclos, independientemente del tiempo de duración de cada ciclo, o se repiten los mismos gestos o movimientos con los brazos (hombro, codo, muñeca o mano) por más de la mitad del tiempo de la tarea?	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
2	¿La tarea que se repite dura al menos una hora de la jornada de trabajo?	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
Si todas las respuestas son <b>SI</b> , hay presencia del peligro por movimientos repetitivos de la extremidad superior y debe realizarse una evaluación específica del riesgo.		
Si alguna de las respuestas a las condiciones es <b>NO</b> , no hay presencia del peligro por movimientos repetitivos de la extremidad superior.		

(Álvarez Casado, Hernández Soto, Tello Sandoval, & Gil Meneses , 2012)

Identificación del peligro ergonómico por posturas forzadas y movimientos forzados		
<b>Marque con una X la respuesta a cada una de las siguientes condiciones:</b>		
En el puesto de trabajo hay alguna tarea en la que:		
1	¿Se observa alguna postura o movimiento extremo de la cabeza, cuello, columna, brazos o piernas?	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
2	¿Las posturas y movimientos extremos se adoptan o realizan durante más de una hora de la jornada laboral?	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
Si <b>todas</b> las respuestas son <b>SI</b> , hay presencia del peligro por posturas forzadas y movimientos forzados y debe realizarse una evaluación específica del riesgo.		
Si <b>alguna</b> de las respuestas a las condiciones es <b>NO</b> , no hay presencia del peligro por posturas forzadas y movimientos forzados.		

(Álvarez Casado, Hernández Soto, Tello Sandoval, & Gil Meneses , 2012)

Identificación del peligro ergonómico por aplicación de fuerzas		
<p>Marque con una X la respuesta a cada una de las siguientes condiciones:</p> <p>En el puesto de trabajo hay alguna tarea en la que:</p>		
1	¿Existen mandos en los que hay que empujar o tirar de ellos, manipularlos hacia arriba, abajo, hacia dentro o fuera?	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
2	¿Existen pedales o mandos que se deben accionar con la extremidad inferior en postura sentado?	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
3	¿La tarea requiere empujar o arrastrar algún objeto sin ruedas, ni guías o rodillos en postura de pie sin caminar?	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
4	¿Es necesaria la aplicación de una fuerza de intensidad superior a ligera en alguna de las condiciones anteriores (entendiendo como ligera la fuerza percibida nula, muy poca o poca)?	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
<p>Si alguna de las respuestas a las condiciones 1, 2 o 3 es SI y la respuesta a la condición 4 es SI, hay presencia del peligro por aplicación de fuerza y se debe realizar una evaluación específica del riesgo, específica del riesgo.</p>		
<p>Si la respuesta a la condición 4 es NO, no hay presencia del peligro por aplicación de fuerza.</p>		

(Álvarez Casado, Hernández Soto, Tello Sandoval, & Gil Meneses , 2012)

## 7.4 Anexo 3 - Fichas de evaluación rápida de riesgos ergonómicos – CENEA

Evaluación rápida para identificar la presencia de riesgo aceptable (nivel verde) para el levantamiento manual de cargas

NOTA: Señale con una "X", cuando la condición verificada está presente (columna "SI") y cuando no está presente (columna "NO")

- |   |   |                          |                          |
|---|---|--------------------------|--------------------------|
| 1 | ¿Todas las cargas levantadas pesan 10 kg o menos?   | SI <input type="radio"/> | NO <input type="radio"/> |
| 2 | ¿El peso de la carga es de 3 kg a 5 kg y la frecuencia de levantamientos no excede de 5 levantamientos por minuto?<br>o bien,<br>¿El peso de la carga es de 5 kg a 10 kg y la frecuencia de levantamientos no excede de 1 levantamiento por minuto? | SI <input type="radio"/> | NO <input type="radio"/> |
| 3 | ¿El desplazamiento vertical se realiza entre la cadera y los hombros?   | SI <input type="radio"/> | NO <input type="radio"/> |
| 4 | ¿El tronco está erguido sin estar flexionado ni en torsión?   | SI <input type="radio"/> | NO <input type="radio"/> |
| 5 | ¿La carga se mantiene muy cerca del cuerpo (máximo de 10 cm de la parte frontal del torso)?   | SI <input type="radio"/> | NO <input type="radio"/> |

Si a todas las preguntas ha contestado "SI" entonces la tarea tiene un riesgo aceptable y está en el nivel verde.

Si alguna es "NO", no es posible afirmar que es nivel verde, compruebe si se trata de una tarea con un nivel de riesgo alto según la Ficha de evaluación rápida de riesgo alto (nivel rojo).

(Álvarez-Casado, Hernández Soto, Tello Sandoval, & Gil Meneses, 2012)

### Evaluación rápida para Identificar la presencia de riesgo alto (nivel rojo) para el levantamiento manual de cargas

**NOTA:** Señale con una "X" , cuando la condición verificada está presente (columna "SI") y cuando no está presente (columna "NO")

- |  |                          |                          |
|--|--------------------------|--------------------------|
| 1 ¿La altura de agarre de la carga es superior a 175cm o está por debajo del nivel del suelo?  | SI <input type="radio"/> | NO <input type="radio"/> |
| 2 ¿El desplazamiento vertical es superior a 175cm?   | SI <input type="radio"/> | NO <input type="radio"/> |
| 3 ¿La distancia horizontal es superior a 63cm fuera del alcance máximo?  | SI <input type="radio"/> | NO <input type="radio"/> |
| 4 ¿El ángulo de asimetría es superior a 135°?  | SI <input type="radio"/> | NO <input type="radio"/> |
| 5 ¿La duración es "corta", y la frecuencia es superior a 15 levantamientos por minuto? (La tarea de manipulación manual no dura más de 60 min consecutivos y viene seguida de tareas ligeras para la espalda de duración mínima de 60min). | SI <input type="radio"/> | NO <input type="radio"/> |
| 6 ¿La duración es "media", y la frecuencia es mayor de 12 levantamientos por minuto? (La tarea de manipulación manual no dura más de 120 min consecutivos y viene seguida de tareas ligeras para la espalda de duración mínima de 30 min). | SI <input type="radio"/> | NO <input type="radio"/> |
| 7 ¿La duración es "larga", y la frecuencia es superior a 8 levantamientos por minuto? (La tarea de manipulación manual que no cumple los criterios de la corta y de la media).   | SI <input type="radio"/> | NO <input type="radio"/> |
| 8 ¿La tarea la pueden realizar mujeres (entre 18 y 45 años) y la carga pesa más de 20 kg?  | SI <input type="radio"/> | NO <input type="radio"/> |
| 9 ¿La tarea la pueden realizar mujeres (menores de 18 y mayores de 45 años) y la carga pesa más de 15 kg?  | SI <input type="radio"/> | NO <input type="radio"/> |
| 10 ¿La tarea la realizan únicamente hombres (entre 18 y 45 años) y la carga pesa más de 25 kg?   | SI <input type="radio"/> | NO <input type="radio"/> |
| 11 ¿La tarea la realizan únicamente hombres (menores de 18 y mayores de 45 años) y la carga pesa más de 20 kg?   | SI <input type="radio"/> | NO <input type="radio"/> |

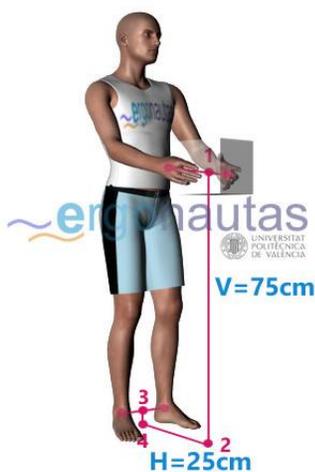
Si alguna de las respuestas es "SI" la tarea probablemente está en el nivel rojo teniendo un nivel de riesgo alto. Es prioritario realizar la evaluación específica del riesgo de la tarea por manipulación manual de cargas por un técnico acreditado.

Si todas las respuestas son "NO", no es posible discriminar el nivel de riesgo de forma rápida y por tanto, es necesario realizar la evaluación específica para conocer el grado o nivel de exposición al riesgo.

(Álvarez-Casado, Hernández Soto, Tello Sandoval, & Gil Meneses, 2012)

## 7.5 Anexo 4 – Método NIOSH

### Localización estandar de levantamiento



### Ángulo de asimetría



(Valencia, 2006 - 2017)

La duración de la tarea que se solicita en la Tabla 1 puede obtenerse de la siguiente tabla:

Tiempo	Duración	Tiempo de recuperación
≤1 hora	Corta	al menos 1,2 veces el tiempo de trabajo
>1 - 2 horas	Moderada	al menos 0,3 veces el tiempo de trabajo
>2 - 8 horas	Larga	

(Valencia, 2006 - 2017)

FRECUENCIA elev/min	DURACIÓN DEL TRABAJO					
	Corta		Moderada		Larga	
	V<75	V>75	V<75	V>75	V<75	V>75
< 0,2	1,00	1,00	0,95	0,95	0,85	0,85
0,5	0,97	0,97	0,92	0,92	0,81	0,81
1	0,94	0,94	0,88	0,88	0,75	0,75
2	0,91	0,91	0,84	0,84	0,65	0,65
3	0,88	0,88	0,79	0,79	0,55	0,55
4	0,84	0,84	0,72	0,72	0,45	0,45
5	0,80	0,80	0,60	0,60	0,35	0,35
6	0,75	0,75	0,50	0,50	0,27	0,27
7	0,70	0,70	0,42	0,42	0,22	0,22
8	0,60	0,60	0,35	0,35	0,18	0,18
9	0,52	0,52	0,30	0,30	0,00	0,15
10	0,45	0,45	0,26	0,26	0,00	0,13
11	0,41	0,41	0,00	0,23	0,00	0,00
12	0,37	0,37	0,00	0,21	0,00	0,00
13	0,00	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00
14	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00
15	0,00	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00
> 15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

(Valencia, 2006 - 2017)

## Factor de Agarre (CM)

Este factor penaliza elevaciones en las que el agarre de la carga es deficiente. El factor de agarre puede obtenerse en la Tabla 3 a partir del tipo y de la altura del agarre. Para decidir el tipo de agarre puede emplearse el árbol de decisión presentado en la Figura 3.

TIPO DE AGARRE	V < 75	V ≥ 75
Bueno	1.00	1.00
Regular	0.95	1.00
Malo	0.90	0.90

(Valencia, 2006 - 2017)

BUENO	REGULAR	MALO
1 Recipientes de diseño óptimo en los que las asas o asideros perforados en el recipiente hayan sido diseñados optimizando el agarre (ver definiciones 1, 2 y 3).	1 Recipientes de diseño óptimo con asas o asideros perforados en el recipiente de diseño subóptimo (ver definiciones 1, 2, 3 y 4).	1 Recipientes de diseño subóptimo, objetos irregulares o piezas sueltas que sean voluminosas, difíciles de asir o con bordes afilados (ver definición 5).
2 Objetos irregulares o piezas sueltas cuando se puedan agarrar confortablemente; es decir, cuando la mano pueda envolver fácilmente el objeto (ver definición 8).	2 Recipientes de diseño óptimo sin asas ni asideros perforados en el recipiente, objetos irregulares o piezas sueltas donde el agarre permita una flexión de 90° en la palma de la mano (ver definición 4)	2 Recipientes deformables.

(INSHT, 1998)



(Valencia, 2006 - 2017)

## 7.6 Anexo 5 – Fichas de Evaluación NIOSH operario de producción de ejes diferenciales

<b>OPERACIÓN</b>		
<p>V: Proyección vertical. H: Proyección horizontal. 1: Proyección del punto medio entre los tobillos. 2: Proyección del punto medio entre los omóplatos de la cadera.</p>	<p>A: Ángulo de asimetría. 1: Proyección del punto medio entre los tobillos. 2: Proyección del punto medio entre los omóplatos de la cadera. P: Plano sagital.</p>	
<b>Origen</b>	<b>Destino</b>	Distancia horizontal <sub>cm</sub>
		Distancia vertical <sub>cm</sub>
		Ángulo de asimetría (A) <sup>o</sup>
		Tipo de agarre
<b>Frecuencia (lev/min.)</b>	<b>Peso de la carga</b>	
<b>Duración de la tarea</b>	<b>¿Control significativo en el destino?</b>	
<b>Población</b>		

7.7 Anexo 6 – Hoja de presentación del proyecto de titulación.

## **UNIVERSIDAD INTERNACIONAL S.E.K.**

### **LOS PROFESORES INFORMANTES**

Trabajo de Investigación de final de carrera, titulado

**“Análisis del riesgo ergonómico en un puesto de trabajo en el segmento automotriz  
ubicados en la ciudad de Quito”**

Después de revisar el trabajo presentado, lo han calificado apto para su defensa ante el tribunal  
calificador de proyecto de titulación final.

---

**DR. FABÍAN CELÍN ORTEGA Msc.**

---

**ESTEBAN CARRERA Msc.**

---

**YOLIS CAMPOS Msc.**

**QUITO-ECUADOR**

**JUNIO 2017**