



Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**“ESTUDIO DEL LEVANTAMIENTO DE CARGAS DEL PERSONAL DE  
LA CONSTRUCTORA URBYCON S.C.”**

**Autores:**

Moreno Pilatasig Cesar Pablo

Cevallos Nuñez Edgar Orlando

**Tutor:**

Ing. Msc. Jorge David Freire Samaniego

Latacunga-Ecuador

Febrero-2018



Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi



Ingeniería  
Industrial

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Nosotros, **Moreno Pilatasig Cesar Pablo** y **Cevallos Nuñez Edgar Orlando**, declaramos ser autores de la presente propuesta Investigativa: **“ESTUDIO DEL LEVANTAMIENTO DE CARGAS DEL PERSONAL DE LA CONSTRUCTORA URBYCON S.C.”**, siendo el Ingeniero Jorge Freire, director del presente trabajo; y eximo Expresamente a la UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI, y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones.

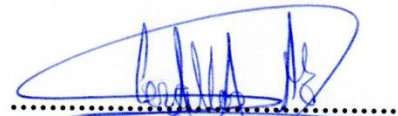
Además, se certifica que las ideas, conceptos, procedimientos, y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de nuestra responsabilidad.



.....

Moreno Pilatasig César Pablo

C.I. 0502753015



.....

Cevallos Nuñez Edgar Orlando

C.I. 0503797607



Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi



Ingeniería  
Industrial

## AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título:

**“ESTUDIO DEL LEVANTAMIENTO DE CARGAS DEL PERSONAL DE LA CONSTRUCTORA URBYCON S.C.”**, de **Moreno Pilatasig César Pablo con C.I. 0502753015** y **Cevallos Nuñez Edgar Orlando con C.I. 0503797607**, de la carrera de **Ingeniería Industrial**, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Consejo Directivo de la **Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas** de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, Febrero, 2018

.....  
Ing. Msc. Jorge David Freire Samaniego  
DIRECTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN



Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi



Ingeniería  
Industrial

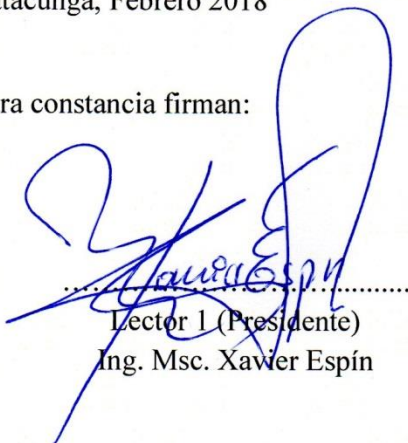
## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas; por cuanto, los postulantes: Moreno Pilatasig Cesar Pablo con C.I. 050275301-5, y Cevallos Nuñez Edgar Orlando con C.I. 050379760-7, con el título de Proyecto de Investigación: **“ESTUDIO DEL LEVANTAMIENTO DE CARGAS DEL PERSONAL DE LA CONSTRUCTORA URBYCON S.C”**, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

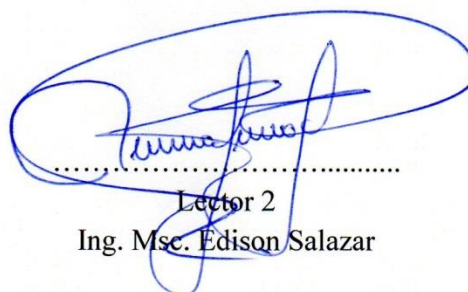
Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa Institucional.

Latacunga, Febrero 2018

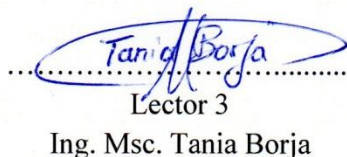
Para constancia firman:



.....  
Lector 1 (Presidente)  
Ing. Msc. Xavier Espín



.....  
Lector 2  
Ing. Msc. Edison Salazar



.....  
Lector 3  
Ing. Msc. Tania Borja

## **CARTA AVAL**

Niagara-Latacunga-Cotopaxi; 01 de Septiembre del 2017

De nuestra consideración: Por la presente notificamos a ustedes, que nuestra Empresa Constructora "URBYCON S.C", apoya la realización del proyecto "**ESTUDIO DEL LEVANTAMIENTO DE CARGAS DEL PERSONAL DE LA CONSTRUCTORA URBYCON S.C**", llevado a cabo por los señores estudiantes: Moreno Pilatasig Cesar Pablo y Cevallos Núñez Edgar Orlando , en los meses de Septiembre 2017 hasta Febrero 2018.

Declaramos conocer y aceptar los términos y condiciones previstas para la ejecución del Proyecto, estando conformes con todas aquellas actividades que se prevean realizar con nuestro apoyo.

Sin otro particular, saludamos a ustedes.

Atentamente,



URBYCON S.C.

---

**Economista Antonio Lanas**  
**Ci: 050000555-8**  
**GERENTE URBYCON S.C**

## **AGRADECIMIENTO**

Principalmente agradecemos a la Universidad Técnica de Cotopaxi por habernos aceptado ser parte de ella y abierto las puertas de su seno científico para poder estudiar nuestra carrera, así como también a los diferentes docentes que brindaron sus conocimientos y su apoyo para seguir adelante día a día.

Agradecemos también a nuestro Tutor el Ing. Jorge Freire por habernos brindado la oportunidad de recurrir a su capacidad y conocimiento científico, así como también haberme tenido toda la paciencia del mundo para guiarnos durante todo el desarrollo de la tesis.

Nuestros agradecimientos también va dirigido al Gerente de la Constructora “URBYCON S.C” el Eco. Antonio Lanas por haber aceptado que se realice nuestra Tesis en su prestigiosa empresa.

Y para finalizar, también agradecemos a todos los que fueron nuestros compañeros de clase durante todos los niveles de Universidad ya que gracias al compañerismo, amistad y apoyo moral han aportado en un alto porcentaje a nuestras ganas de seguir adelante en la carrera profesional.

Cesar y Edgar

## **DEDICATORIA**

Dedico esta Tesis a mis padres Luis Cevallos e Isabel Nuñez que siempre me apoyaron incondicionalmente en la parte moral y económica para poder llegar a ser un profesional de la Patria.

A mi hermano Adrian Cevallos, mis hermanos del alma Oscar Quinga y Alexander Espin y demás familiares en general por el apoyo que siempre me brindaron día a día en el transcurso de cada año de mi carrera Universitaria.

Edgar

## **DEDICATORIA**

Su ayuda ha sido fundamental, han estado conmigo incluso en los momentos más turbulentos de mi carrera y del proyecto que no fueron fáciles, pero estuvieron ahí siempre motivándome y ayudándome hasta donde sus alcances lo permitieron.

Se los agradezco muchísimo, familia.

Cesar



## ÍNDICE GENERAL

PORTADA .....	i
DECLARACIÓN DE AUTORÍA .....	ii
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN.....	iv
CARTA AVAL.....	v
AGRADECIMIENTO .....	vi
DEDICATORIA.....	vii
ÍNDICE GENERAL .....	ix
ÍNDICE DE TABLAS .....	xi
ÍNDICE DE FIGURAS .....	xii
RESUMEN .....	xiii
ABSTRACT .....	xiv
AVAL DE TRADUCCIÓN.....	xv
1. INFORMACIÓN GENERAL .....	1
2. RESUMEN DEL PROYECTO .....	2
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO .....	2
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO: .....	3
5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN: .....	4
6. OBJETIVOS:.....	5
General.....	5
Específicos .....	5
7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS	
PLANTEADOS: .....	6
8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA .....	8
Ergonomía.....	8
Carga Física .....	9
Biomecánica.....	10
Método reba – posturas forzadas .....	11
Explicación del método REBA.....	16
Evaluación de posturas de trabajo estáticas .....	20
Levantamiento manual de cargas.....	21
Clasificación de las lesiones por carga física.....	26

Elementos legales básicos.....	28
9. HIPÓTESIS .....	33
10. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL: .....	33
Método Analítico Sintético .....	33
Método Inductivo.....	33
Técnicas .....	33
11. ANALISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS:.....	34
Organigrama de la empresa .....	34
Identificación de los puestos de trabajo con sus funciones y cargo .....	35
Establecer los posibles riesgos existentes en los puestos de trabajo.....	37
Identificación de los riesgos más importantes en los puestos de trabajo.....	40
Valoración del riesgo ergonómico usando la matriz IPER .....	45
Evaluación de los puestos de trabajo mediante el método REBA .....	46
Análisis de resultados obtenidos en la aplicación del método REBA.....	75
Afectación a la salud por los riesgos ergonómicos .....	76
Comprobación de la Hipótesis .....	81
Propuestas para el control de riesgos ergonómicos .....	82
12. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS):.....	89
13. PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO:.....	90
14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	91
Conclusiones.....	91
Recomendaciones .....	93
15. BIBLIOGRAFÍA .....	94
16. ANEXOS .....	97

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Beneficiarios directos.....	3
Tabla N° 2: Beneficiarios indirectos .....	3
Tabla N° 3: Actividades y sistema de tareas en relación a los objetivos planteados .....	6
Tabla N° 4: Factores de riesgo .....	9
Tabla N° 5: Biomecánica.....	11
Tabla N° 6: Niveles de Riesgo y Acción.....	20
Tabla N° 7: Clasificación de los riesgos laborales .....	27
Tabla N° 8: Identificación de los puestos de trabajo y sus funciones. ....	35
Tabla N° 9: Riesgos laborales en los puestos de trabajo. ....	37
Tabla N° 10: Tipos de riesgos en los puestos de trabajo. ....	40
Tabla N° 11: Matriz IPER .....	45
Tabla N° 12. Resultados metodo REBA. ....	75
Tabla N° 13: Cuestionario Nórdico de Kuorinka metal-mecánicos.....	77
Tabla N° 14: Cuestionario Nórdico de Kuorinka albañilería .....	78
Tabla N° 15: Cuestionario Nórdico de Kuorinka pintura.....	79
Tabla N° 16: Cuestionario Nórdico de Kuorinka electricista.....	80
Tabla N° 17: Propuestas mediante resultados del metodo REBA.....	82
Tabla N° 18: Plan de implantación de la propuesta priorizada .....	89
Tabla N° 19: Presupuesto del proyecto .....	90

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1. Inclinación lateral y rotación axial .....	13
Figura N° 2: Inclinación lateral (INSHT, Portal de ergonomía, 2003) .....	13
Figura N° 3. Posturas de la extremidad superior (Maiquiza, 2015) .....	14
Figura N° 4. Posturas y movimientos del codo (Maiquiza, 2015) .....	14
Figura N° 5: Posturas de la muñeca (Maiquiza, 2015).....	15
Figura N° 6. Flexión de la rodilla (Maiquiza, 2015) .....	15
Figura N° 7 Análisis del método REBA Grupo A (Maiquiza, 2015).....	16
Figura N° 8: Análisis del método REBA Grupo B (Maiquiza, 2015).....	17
Figura N° 9. Tabla A y Tabla Carga/Fuerza.....	18
Figura N° 10. Tabla B y Agarre (INSHT, Portal de ergonomía, 2003) .....	19
Figura N° 11. Tabla C y Puntuación de la actividad (INSHT, Portal de ergonomía, 2003) ....	19
Figura N° 12: Organigrama Estructural Actual de la Empresa .....	34
Figura N° 13: Organigrama Estructural Actual de Contratistas .....	35
Figura N° 14: Resultado del Cuestionario Nórdico de Kuorinka metal-mecánicos.....	77
Figura N° 15: Resultado del Cuestionario Nórdico de Kuorinka albañilería.....	78
Figura N° 16: Resultado del Cuestionario Nórdico de Kuorinka pintura .....	79
Figura N° 17: Resultado del Cuestionario Nórdico de Kuorinka electricista .....	80

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS**

**TÍTULO:** ESTUDIO DEL LEVANTAMIENTO DE CARGAS DEL PERSONAL DE LA CONSTRUCTORA URBYCON S.C.

**Autores:**

Moreno Pilatasig César Pablo  
Cevallos Nuñez Edgar Orlando

**RESUMEN**

El propósito del proyecto es dar a conocer el riesgo ergonómico que afecta las tareas de manipulación de cargas realizadas por los empleados de la empresa constructora URBYCON S.C., en el área de albañilería y metal-mecánica. Este objetivo es mejorar la seguridad en cada uno de los empleados, para lo cual se ha planteado determinar la existencia del riesgo proponiendo una alternativa de minimización, donde se plantea recopilar, seleccionar la información teórica científica disponible en diferentes fuentes y autores con la finalidad de sustentar la investigación, partiendo con una metodología que se adapte al objeto investigado con un documento de referencia acerca del levantamiento de carga máxima por persona basado en los resultados de datos obtenidos, por lo que se requiere el apoyo de una metodología basada en la investigación bibliográfica, documental, de campo, con el fin de recopilar datos que sirva como aportes fundamental en el desarrollo de la misma, por lo tanto la importancia del proyecto radica en que se logrará mejorar los estándares de seguridad laboral así como el cumplimiento de leyes y reglamentos entorno al tema, aportando confianza y seguridad en el desempeño de los trabajadores.

**Palabras Clave:** Ergonomía, Cargas, Manipulación, Riesgo, Seguridad.

**TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI**  
**FACULTY OF ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES**

**THEME:** STUDY OF THE LIFTS LOADS STAFF OF THE CONSTRUCTION URBYCON S.C.

**Authors:**

Moreno Pilatasig César Pablo  
Cevallos Nuñez Edgar Orlando

**ABSTRACT**

The purpose of the project is to make known the ergonomic risk that affects the tasks of cargo handling carried out by the employees of the URBYCON S.C. Construction Company, in the area of building and metal-mechanics. This objective is to improve safety in each of the employees through determining the existence of risk by proposing a minimization alternative, where it is intended to collect, select the scientific theoretical information available in different sources and from various authors in order to support the research; starting with a methodology that is adapted to the object under investigation with a reference document about the maximum load lifting per person based on the results of the data obtained, so the support of a methodology based on bibliographic, documentary, and field research is required in order to collect data that serves as fundamental contributions to the development of the investigation; therefore the importance of the project lies in the fact of it will be achieved to improve labor safety standards as well as compliance with laws and regulations around the issue, providing confidence and security in the performance of the workers.

**Keywords:** Ergonomics, Loads, Manipulation, Risk, Security.



Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi

CENTRO DE IDIOMAS

### AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que: la traducción del resumen para el proyecto de investigación al Idioma Inglés presentado por los señores de la Carrera de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas: **MORENO PILATASIG CESAR PABLO** y **CEVALLOS NUÑEZ EDGAR ORLANDO**, cuyo título versa “**ESTUDIO DEL LEVANTAMIENTO DE CARGAS DEL PERSONAL DE LA CONSTRUCTORA URBYCON S.C**”, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con la correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puede certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimare conveniente.

Latacunga, 19 de Enero del 2018

Atentamente:

Lcdo. Collaguazo Vega Wilmer Patricio Mg.

**DOCENTE DEL CENTRO DE IDIOMAS**

**C.C. 1722417571**



## 1. INFORMACIÓN GENERAL

**Tema:** Estudio del levantamiento de cargas del personal de la constructora URBYCON S.C

**Autores**

Cesar Pablo Moreno Pilatasig

Cevallos Núñez Edgar Orlando

**Fecha de inicio:** Octubre del 2017

**Fecha de finalización:** Febrero del 2018

**Lugar de ejecución:** Empresa de construcción URBYCON S.C ubicada en la ciudad de Latacunga sector Niagara

**Facultad que auspicia:** Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas

**Carrera que auspicia:** Ingeniería Industrial

**Proyecto de investigación vinculado:**

**Equipo de Trabajo:**

**Tutor:** Ing. Jorge David Freire Samaniego

**Correo:** jorge.freire@utc.edu.ec

**Investigador1:**

Cesar Moreno

**Correo:** cesar.moreno5@utc.edu.ec

**Investigador2:**

Edgar Cevallos

**Correo:** edgar.cevallos@utc.edu.ec

**Área de conocimientos según el ministerio de trabajo**

Gestión de la calidad y seguridad laboral

**Línea de Investigación:** Gestión de la calidad y seguridad laboral

**Sub líneas de investigación de la Carrera:** Sistemas Ergonómicos.



## **2. RESUMEN DEL PROYECTO**

El propósito del proyecto es dar a conocer el riesgo ergonómico que afecta las tareas de manipulación de cargas realizadas por los empleados de la empresa constructora URBYCON S.C., en el área de albañilería y metal-mecánica. Mediante este objetivo es mejorar la seguridad en cada uno de los empleados, para lo cual se ha planteado determinar la existencia del riesgo proponiendo una alternativa de minimización, donde se plantea recopilar, seleccionar la información teórica científica disponible en diferentes fuentes y autores con la finalidad de sustentar la investigación, partiendo con una metodología que se adapte al objeto investigado con un documento de referencia acerca del levantamiento de carga máxima por persona basado en los resultados de datos obtenidos, por lo que se requiere el apoyo de una metodología basada en la investigación bibliográfica, documental, de campo, con el fin de recopilar datos que sirva como aportes fundamental en el desarrollo de la misma, por lo tanto la importancia del proyecto radica en que se logrará mejorar los estándares de seguridad laboral así como el cumplimiento de leyes y reglamentos entorno al tema, aportando confianza y seguridad en el desempeño de los trabajadores.

**Palabras Clave:** Ergonomía, Cargas, Manipulación, Riesgo, Seguridad.

## **3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO**

La presente investigación se plantea debido a que la empresa URBYCON S.C desea minimizar los riesgos en sus trabajadores, con mecanismos eficientes y eficaces para proteger su seguridad al momento de levantar cargas que generalmente pueden exceder los límites permitidos lo cual afectan de forma directa a su salud en corto, mediano o largo plazo.

Apegados al Decreto Ejecutivo Ecuatoriano 2393 el cual nos menciona el “Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo”, así como a los reglamentos estipulados por la Secretaria de Riesgos y el Ministerio de Relaciones Laborales.

De ahí es donde los aportes generados, serán puestos a consideración como una norma básica de seguridad al interior de la empresa, de manera específica en las áreas de albañilería y metalmecánica.

Motivo el cual la ejecución del proyecto y la presentación de sus resultados beneficiará directamente a los trabajadores ya que garantiza un elemento más dentro de la seguridad laboral, cuidando su integridad física y personal, sin embargo también tiene como beneficiarios a los directivos y propietarios de la empresa ya que fomenta la correcta aplicación de la normativa laboral vigente evitando así posibles contratiempos de carácter legal.

De todos estos elementos analizados, se podrá determinar que el proyecto tiene una relevancia social, ya que aportará al desarrollo laboral así como un aporte al cuidado y prevención de accidentes o enfermedades que pueden ser causadas por el incumplimiento o desconocimiento del reglamento estipulado en el Ecuador para el cuidado y protección de los trabajadores.

Por esta razón el proyecto es de mucha utilidad ya que la empresa URBYCON S.C. no dispone de un documento o propuesta adecuada que sistematice de una forma sencilla y clara los límites máximos y la forma correcta del levantamiento de cargas.

#### **4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO:**

Tabla N° 1: Beneficiarios directos

<b>BENEFICIARIOS DIRECTOS</b>		
<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>	<b>Total</b>
22	3	25

Elaborado por: Los investigadores

Tabla N° 2: Beneficiarios indirectos

<b>BENEFICIARIOS INDIRECTOS</b>		
<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>	<b>Total</b>
7	1	8

Elaborado por: Los investigadores

## 5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:

A nivel mundial la situación laboral ha ido evolucionando de tal manera que los riesgos están latentes, en este sentido aparecen elementos como la ergonomía para determinar riesgos de posición física o de levantamiento de pesos durante una jornada laboral, de manera que “El término ergonomía empezó a utilizarse alrededor de 1950, cuando las prioridades de la industria en desarrollo comenzaron a anteponerse ante la industria militar”, a partir de la época se puede decir que han tenido interesantes trabajos y descubrimientos entorno al tema. De esa manera destacamos que existe un porcentaje elevado de accidentes que se producen en el mundo laboral procedentes de la manipulación manual de cargas, esto ha provocado que el número de jornadas de trabajo no se cumplan a cabalidad ocasionando pérdidas por incapacidad transitoria. Se manifestó que en España más de una cuarta parte de los accidentes de trabajo se relacionan con el manejo manual de cargas.

En el Ecuador, si bien la protección ergonómica en la manipulación de cargas no es un contenido laboral muy antiguo, los avances en su legislación sin dudas ha tenido un fuerte impacto de beneficio en los trabajadores de distintos sectores, tanto de trabajos burocráticos como de campo, de ahí que por ejemplo se cuenta con “La misión del Seguro General de Riesgos del Trabajo es garantizar a los afiliados y empleadores, seguridad y salud laboral mediante acciones y programas de prevención; brinda protección oportuna a los afiliados y a sus familias en las contingencias derivadas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, así como la promulgación de leyes, normativas y reglamentos que garantizan la prevención de accidentes o lesiones laborales.

En este sentido el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de trabajo señala en el artículo once las obligaciones generales de los personeros de las entidades y empresas públicas y privadas, que deben adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y al bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad.

En lo que respecta a la empresa constructora URBYCON S.C, en la actualidad no dispone de un instructivo o reglamento interno que asegure un plan de cargas máximas o un sistema ergonómico que evite el levantamiento de pesos que pueden perjudicar la seguridad y la salud

de sus trabajadores, por lo que es importante que tanto los directivos de la empresa, así como del personal operativo y administrativo conozcan estos elementos para evitar que se produzcan dificultades en su labor.

En virtud de los elementos analizados, se determina que el desarrollo tiene una importante relevancia tanto en el ámbito laboral como en el social ya que minimizaría los riesgos en los empleados de la empresa URBYCON S.C, elaborando una propuesta de medidas de control para la prevención de riesgos laborales relacionados con el tema ergonómico y levantamiento de pesos.

## **6. OBJETIVOS:**

### **General**

Estudiar el levantamiento de cargas para conocer el riesgo laboral existente en el personal de la constructora URBYCON S.C.

### **Específicos**

- Identificar los puestos de trabajo que exijan levantamiento de cargas, relación inadecuada de hombre-máquina, para establecer los riesgos existentes en dichas actividades.
- Determinar métodos de evaluación en los puestos de trabajo que generen riesgos producido por posturas forzadas y movimientos repetitivos.
- Proponer medidas de control que disminuyan el nivel de riesgos ergonómicos que genere un confort laboral.

## 7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS:

Tabla N° 3: Actividades y sistema de tareas en relación a los objetivos planteados

OBJETIVO	ACTIVIDAD	RESULTADO DE LA ACTIVIDAD	TÉCNICA E INSTRUMENTO
<p>Identificar los puestos de trabajo que exijan levantamiento de cargas, relación inadecuada de hombre-máquina, para establecer los riesgos existentes en dichas actividades.</p>	<p>Se realizará la identificación de los puestos de trabajo en donde se describirán las tareas que realizan los trabajadores.</p>	<p>Puestos de trabajo identificados con problemas de manipuleo inadecuado de cargas y riesgo ergonómico.</p>	<p><b>Observación No estructurada</b>  A través de los sentidos de percepción humana se captará la realidad en que se encuentra los trabajadores la misma que será documentada a través de la Matriz de Identificación y Evaluación de Riesgos IPER.</p> <p>Los instrumentos que se aplicaran para esta técnica serán: diario de campo y cámara fotográficas los mismos que conllevaran a la obtención de datos necesarios para la resolución de las novedades existentes dentro de la investigación.</p>
<p>Determinar métodos de evaluación en los puestos de trabajo que generen riesgos producido por posturas forzosas y movimientos repetitivos.</p>	<p>Se realizará estudios de cada puesto de trabajo con riesgo ergonómico en donde se medirán las cargas y movimientos de los trabajadores para la</p>	<p>Riesgos ergonómicos evaluados y medidas de control y prevención sugeridas.</p>	<p><b>Análisis Documental</b>  Mediante esta técnica de investigación se realizará la recopilación de datos para la aplicación del método REBA de evaluación.</p> <p>Para el registro de los datos obtenidos mediante esta técnica se utilizara la computadora y sus</p>

	ejecución de su trabajo.		unidades de almacenaje.
Proponer medidas de control que disminuyan el nivel de riesgos ergonómicos que genere un confort laboral.	<p>Evaluación de la propuesta generada.</p> <p>Con base en la legislación nacional se propondrá medidas específicas para cada puesto de trabajo.</p>	Propuesta evaluada y validada sobre las medidas de prevención y seguridad para su aplicación y control.	<p><b>Análisis de contenido</b></p> <p>Mediante esta técnica podemos llegar a una propuesta de minimización de riesgos mediante el análisis realizado en la documentación obtenida.</p> <p>Esta documentación será plasmada mediante un cuadro de registro, con sus respectivas calificaciones obtenidas del análisis realizado.</p>

Elaborado por: Los investigadores

## 8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

### Ergonomía

El estudio de la ergonomía es muy importante ya que es la relación entre el hombre y el puesto de trabajo en su entorno, en esta investigación se toma en cuenta el levantamiento manual de cargas, movimientos repetitivos y posturas forzadas en la construcción de una losa de hormigón armado en una edificación, tomando en cuenta la incidencia que tienen las actividades que se realiza en la construcción de una losa de hormigón armado, ya que estas pueden afectar al obrero en su salud, produciéndole trastornos musculoesqueléticos. (Yacarla, 2016, pág., 47).

Ergonomía (o estudio de los factores humanos) es la disciplina científica que trata de las interacciones entre los seres humanos y otros elementos de un sistema, así como, la profesión que aplica teoría, principios, datos y métodos al diseño con objeto de optimizar el bienestar del ser humano y el resultado global del sistema (Consejo de la Asociación Internacional de Ergonomía, 2000). (Quezada, 2015, pág., 35).

El Ministerio de Trabajo e inmigración de España considera la ergonomía como una disciplina orientada a los sistemas, es decir, a conjuntos de elementos o componentes que interactúan entre sí (al menos, algunos de ellos), y que se organizan de una manera concreta para alcanzar unos fines establecidos. (Quezada, 2015, pág., 34).

En el ámbito laboral, un sistema de trabajo comprende a: uno o más obreros y al equipo de trabajo actuando conjuntamente para desarrollar la función del sistema, en un lugar de trabajo, en un entorno de trabajo, bajo las condiciones impuestas por las tareas de trabajo (ISO 26800:2011).

La Ergonomía tiene en consideración factores físicos, cognitivos, sociales, organizacionales y ambientales, pero, con un enfoque “holístico”, en el que cada uno de estos factores no deben ser analizados aisladamente, sino en su interacción con los demás (Quezada, 2015, pág., 27).

La organización internacional del trabajo (OIT) realizó un estudio en el cual determinó que el manejo manual de cargas es una de las causas de los accidentes de trabajo con un 20% al 25%

del total de los accidentes producidos. El “National Safety Council” establece que las lesiones laborales son la mayor causa de lesiones por sobreesfuerzos con un 31%, la espalda es la parte del cuerpo con más lesiones. (Universidad de la Rioja, 2015)

### **Carga Física**

“Es el conjunto de requerimientos físicos a los que se ve sometida una persona a lo largo de su jornada laboral” (Panero, 2014, pág. 41).

### **Factores de riesgo por levantamiento de cargas**

Tabla N° 4: Factores de riesgo

<b>FACTOR DE RIESGO</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>
Esfuerzo físico necesario	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuando es demasiado importante.</li> <li>• Cuando no puede realizarse más que por un movimiento de torsión o de flexión del tronco.</li> <li>• Cuando puede acarrear un movimiento brusco de la carga.</li> <li>• Cuando se realiza mientras el cuerpo está en posición inestable.</li> <li>• Cuando se trate de alzar o descender la carga con necesidad de modificar el agarre.</li> </ul>
Características del medio de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuando el espacio libre, especialmente vertical, resulta insuficiente para el ejercicio de la actividad de que se trate.</li> <li>• Cuando el suelo es irregular y, por tanto, puede dar lugar a tropiezos o bien es resbaladizo para el calzado que lleve el trabajador.</li> <li>• Cuando la situación o el medio de trabajo no permiten al trabajador la manipulación manual de cargas a una altura segura y en una postura correcta.</li> <li>• Cuando el suelo o el plano de trabajo presentan desniveles que implican la manipulación de la carga en niveles</li> </ul>



	<p>diferentes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuando el suelo o el punto de apoyo son inestables.</li> <li>• Cuando la temperatura, humedad o circulación del aire son inadecuadas.</li> <li>• Cuando la iluminación no sea adecuada.</li> <li>• Cuando exista exposición a vibraciones</li> </ul>
Exigencias de la actividad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esfuerzos físicos demasiado frecuentes o prolongados en los que intervenga en particular la columna vertebral.</li> <li>• Periodo insuficiente de reposo fisiológico o de recuperación.</li> <li>• Distancias demasiado grandes de elevación, descenso o transporte.</li> <li>• Ritmo impuesto por un proceso que el trabajador no pueda modular.</li> </ul>
Factores individuales de riesgo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La falta de aptitud física para realizar las tareas en cuestión.</li> <li>• La inadecuación de las ropas, el calzado u otros efectos personales que lleve el trabajador.</li> <li>• La insuficiencia o inadaptación de los conocimientos o de la formación.</li> <li>• La existencia previa de patología dorso-lumbar.</li> </ul>

Fuente: <http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Contenidos/Formacion%20divulgacion/material%20didactico/GuiatecnicaMMC.pdf> Recuperado el [14/07/2017 0:21]

## Biomecánica

“La Biomecánica es una disciplina que se encarga del estudio del cuerpo como si se tratara de un sistema mecánico; todas las partes del cuerpo se comparan con estructuras mecánicas y se estudian como tales” (Hueso, 2012, pág. 59).

Tabla N° 5: Biomecánica

PARTES DEL CUERPO		ELEMENTOS MECÁNICOS
Elementos Anatómicos	Funciones	
Huesos	Son los elementos rígidos.	Palancas
Articulaciones	Elementos de conjunción de los huesos.	Juntas
Músculos	Convierten la energía química en energía mecánica.	Motores
Tendones	Enlazan músculos con huesos.	Cables
Ligamentos	Interconectan huesos adyacentes entre sí.	Refuerzos y cierres

Fuente: (Hueso, 2012)

### Método reba – posturas forzadas

El método REBA (Rapid Entire Body Assessment) permite calcular el riesgo de enfermedades relacionadas con el trabajo basándose en el análisis de posturas adoptadas por el brazo, antebrazo, muñeca, tronco, cuello y las piernas, también analiza la carga o la fuerza aplicada para estudiar las posturas forzadas que realizan los obreros. Evalúa posturas estáticas como posturas dinámicas y analiza la existencia de cambios bruscos de postura o posturas inestables. Las posturas forzadas son posiciones de trabajo en la cual una o varias partes del cuerpo no se encuentran en una posición natural (posición de confort), se encuentran en posiciones forzadas o inadecuadas las cuales pueden generar enfermedades como: hiperextensiones “extensión de una articulación más allá de su rango normal; la condición de ser hiperextendido” (Diccionario Internacional, 2016) (Empresarios, 2010)

Hiperflexiones “flexión de un miembro sobrepasando los límites normales” y/o hiperrotaciones “giro de huesos o articulaciones de izquierda a derecha respectivamente” de huesos o articulaciones. Las cuales pueden desencadenar trastornos tipo musculoesquelético (INSHT, 2003). (Diccionario Internacional, 2016)

El método REBA se utiliza para evaluar las condiciones de trabajo, respecto a la carga de las posturas forzadas, el método se ocupa en muchos casos pero en poco sensible, ya que los resultados son pobres en detalles. El método incluye los factores de postura dinámicos y

estáticos, tomando en cuenta la interacción persona-carga y la gravedad asistida, la cual toma en cuenta la posibilidad de mantener la postura del brazo con su propia gravedad (INSHT, 2003). (Diccionario Internacional, 2016)

Para definir inicialmente los códigos de los segmentos corporales, se analizaron tareas simples y específicas con variaciones en la carga, distancia de movimiento y peso. Los datos se recogieron usando varias técnicas NIOSH (Waters et al., 1993), Proporción de Esfuerzo Percibida (Borg 1985), OWAS, Inspección de las partes del cuerpo (Corlett and Bishop, 1976) y RULA (McAtamney and Corlett, 1993). Se manejaron los resultados de estos análisis para establecer los rangos de las partes del cuerpo mostrados en los diagramas del grupo A y B basado en los diagramas de las partes del cuerpo del método RULA (McAtamney and Corlett, 1993); el grupo A (Fig. 1) incluye tronco, cuello y piernas y el grupo B está formado por los brazos y las muñecas. (Fig. 2) (INSHT, 2003) (Quezada, 2015)

### **Factores de riesgo según el Ministerio de Trabajo e Inmigración del Gobierno de España, s/f.**

- **Frecuencia de movimientos**

Cuando se realiza movimientos continuos con posiciones forzadas se aumenta el riesgo probables, cuando la frecuencia es mayor el riesgo aumenta por mayor exigencia física y por el aumento de la velocidad.

- **Duración de la postura**

La postura mantenida durante un tiempo prolongado puede provocar riesgo en el obrero, pero cuando es una postura forzada incrementa la probabilidad de riesgo y el nivel del mismo. (Quezada, 2015)

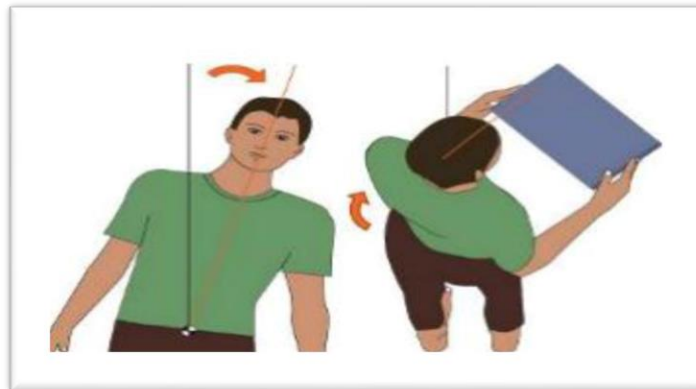
*“Se debe procurar reducir la frecuencia de movimientos siempre que sea posible o reducir los movimientos amplios acercando lo más cerca posible del obrero”* (INSHT, Trastornos Musculo esqueléticos, 2006)

- **Posturas de tronco**

Se ha identificado el ángulo de inclinación cuando se encuentra flexión de tronco, rotación axial e inclinación lateral, este tipo de posturas genera un importante riesgo de lesiones en el obrero, este tipo de lesiones se pueden evitar cuando los elementos se los mantiene en una postura adecuada al obrero. Se debe evitar que el tronco gire solo, sino que gire todo el cuerpo en conjunto, alejando un metro al objeto del obrero. (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

**Inclinación lateral y rotación axial (INSHT, Portal de ergonomía, 2003).**

Figura N° 1. Inclinación lateral y rotación axial



Fuente: (INSHT, Trastornos Musculo esqueléticos, 2006, pág. 1)

- **Posturas de cuello**

Se deben identificar si la flexión del cuello es hacia adelante, extensión de cuello, inclinación lateral y rotación axial. (INSHT, Portal de ergonomía, 2003).

Figura N° 2: Inclinación lateral (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)



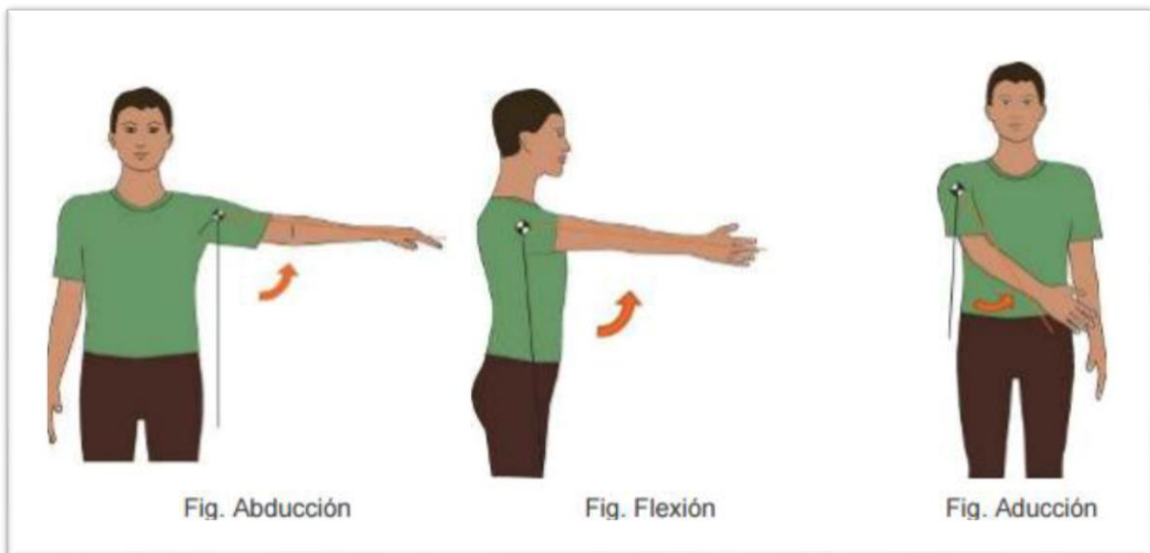
Fuente: (INSHT, Trastornos Musculo esqueléticos, 2006, pág. 2)

- **Posturas de la extremidad superior**  
**Brazo (hombro)**

Cuando el brazo realiza abducción, flexión, extensión, rotación externa y aducción influye a aumentar el nivel de riesgo. (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

*“Colocar los elementos del puesto de trabajo a una altura entre las caderas y los hombros permite reducir las posturas forzadas de hombro, así como colocarlos cerca al tronco y delante del cuerpo”* (INSHT, Trastornos Musculo esqueléticos, 2006) (Maiquiza, 2015).

Figura N° 3. Posturas de la extremidad superior (Maiquiza, 2015)



Fuente: (INSHT, Trastornos Musculo esqueléticos, 2006, pág. 2)

- **Codo**

Los movimientos del codo que pueden llegar a causar riesgo son la flexión, la extensión, la pronación y la supinación (INSHT, Trastornos Musculo esqueléticos, 2006) (Maiquiza, 2015).

Figura N° 4. Posturas y movimientos del codo (Maiquiza, 2015)



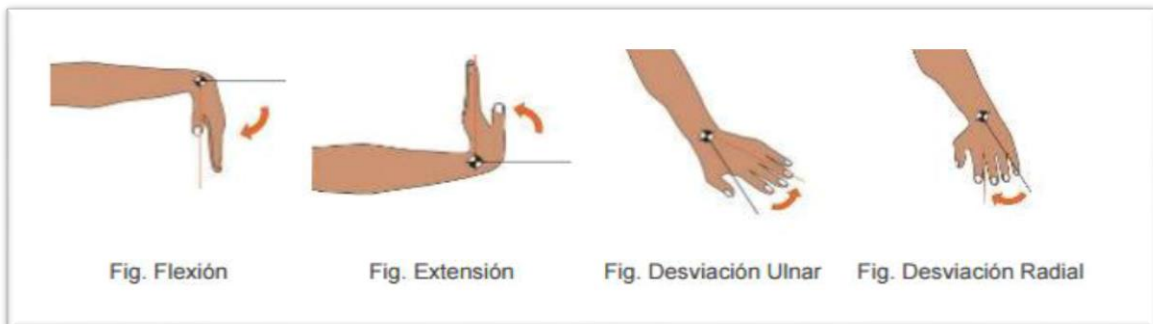
Fuente: (INSHT, Trastornos Musculo esqueléticos, 2006, pág. 3)

Para cambiar de orientación de un objeto o herramientas se utiliza la pronación y supinación del codo, la flexión y extensión se realizan cuando se cuenta con un espacio de trabajo amplio para poder operar los objetos lejos y cerca del cuerpo. (Maiquiza, 2015)

- **Muñeca**

Se pueden realizar cuatro posturas en la muñeca las cuales son flexión, extensión, desviación ulnar y desviación radial, si se realizan estas posturas durante un tiempo considerable puede haber un riesgo significativo en el obrero. (Maiquiza, 2015)  
(INSHT, Trastornos Musculoesqueléticos, 2006).

Figura N° 5: Posturas de la muñeca (Maiquiza, 2015)

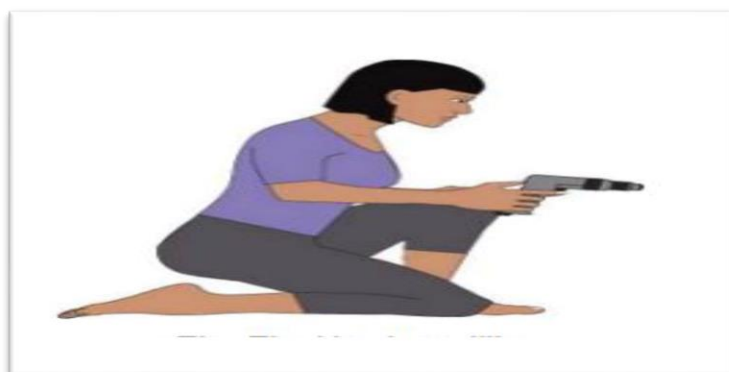


Fuente: (INSHT, Trastornos Musculo esqueléticos, 2006, pág. 1)

- **Posturas de la extremidad inferior**

La extremidad inferior tiene variedad de movimientos articulares, ya que incluye a la cadera y las piernas. Los movimientos que pueden realizarse son: flexión de rodilla, flexión de tobillo, dorsiflexión del tobillo, etc. (Maiquiza, 2015, pág., 35).

Figura N° 6. Flexión de la rodilla (Maiquiza, 2015)



Fuente: (INSHT, Trastornos Musculo esqueléticos, 2006, pág. 1)

“Es aconsejable evitar trabajar en posturas forzadas de la extremidad inferior como trabajar arrodillado, con las rodillas flexionadas estando de pie o en cuclillas. Siempre que sea posible y que la tarea lo permita, se debe potenciar el alternar el trabajar de pie y sentado, permitiendo la movilidad de las extremidades inferiores” (INSHT, Trastornos Musculo esqueléticos, 2006) (Maiquiza, 2015)

## Explicación del método REBA

El método agrupa a las partes del cuerpo en dos grupos, para que así puedan ser estudiados y codificados. (Maiquiza, 2015)

### Grupo A: Piernas, tronco y cuello.

Para el análisis del método REBA en el grupo A se asigna una valoración tomando en cuenta la posición del tronco, cuello y piernas, como podemos observar en la siguiente tabla, se divide las diferentes posturas del cuerpo con respecto al ángulo que puede realizar cada parte del cuerpo. (INSHT, 2003) (Maiquiza, 2015)

## GRUPO A

Figura N° 7 Análisis del método REBA Grupo A (Maiquiza, 2015)

<p><b>TRONCO</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Movimiento</th> <th>Puntuación</th> <th>Corrección</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Erguido</td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>0°-20° flexión 0°-20° extensión</td> <td>2</td> <td>Añadir</td> </tr> <tr> <td>20°-60° flexión &gt; 20° extensión</td> <td>3</td> <td>+1 si hay torsión o inclinación lateral</td> </tr> <tr> <td>&gt; 60° flexión</td> <td>4</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Movimiento	Puntuación	Corrección	Erguido	1		0°-20° flexión 0°-20° extensión	2	Añadir	20°-60° flexión > 20° extensión	3	+1 si hay torsión o inclinación lateral	> 60° flexión	4		
Movimiento	Puntuación	Corrección															
Erguido	1																
0°-20° flexión 0°-20° extensión	2	Añadir															
20°-60° flexión > 20° extensión	3	+1 si hay torsión o inclinación lateral															
> 60° flexión	4																
<p><b>CUELLO</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Movimiento</th> <th>Puntuación</th> <th>Corrección</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0°-20° flexión</td> <td>1</td> <td>Añadir</td> </tr> <tr> <td>20° flexión o extensión</td> <td>2</td> <td>+1 si hay torsión o inclinación lateral</td> </tr> </tbody> </table>		Movimiento	Puntuación	Corrección	0°-20° flexión	1	Añadir	20° flexión o extensión	2	+1 si hay torsión o inclinación lateral							
Movimiento	Puntuación	Corrección															
0°-20° flexión	1	Añadir															
20° flexión o extensión	2	+1 si hay torsión o inclinación lateral															
<p><b>PIERNAS</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Posición</th> <th>Puntuación</th> <th>Corrección</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Soporte bilateral, andando o sentado</td> <td>1</td> <td>Añadir + 1 si hay flexión de rodillas entre 30 y 60°</td> </tr> <tr> <td>Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable</td> <td>2</td> <td>+ 2 si las rodillas están flexionadas más de 60° (salvo postura sedente)</td> </tr> </tbody> </table>		Posición	Puntuación	Corrección	Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir + 1 si hay flexión de rodillas entre 30 y 60°	Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	+ 2 si las rodillas están flexionadas más de 60° (salvo postura sedente)							
Posición	Puntuación	Corrección															
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir + 1 si hay flexión de rodillas entre 30 y 60°															
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	+ 2 si las rodillas están flexionadas más de 60° (salvo postura sedente)															

Fuente: (INSHT, NTP 601: Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural, 2003)

## Grupo B: Brazos, antebrazos y muñecas.

En el grupo B cedió una valoración tomando en cuenta la posición de los brazos, antebrazos y muñecas, como podemos observar en la siguiente tabla, se divide las diferentes posturas del cuerpo con respecto al ángulo que puede realizar cada parte del cuerpo (INSHT, 2003). (Maiquiza, 2015)

### GRUPO B

Figura N° 8: Análisis del método REBA Grupo B (Maiquiza, 2015)

BRAZOS		
Posición	Puntuación	Corrección
0°-20° flexión/extensión	1	Añadir
> 20° extensión 21°-45° flexión	2	+ 1 si hay abducción o rotación
46°-90° flexión	3	+ 1 elevación del hombro
> 90° flexión	4	- 1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad

ANTEBRAZOS		
Movimiento	Puntuación	
60°-100° flexión	1	
< 60° flexión > 100° flexión	2	

MUÑECAS		
Movimiento	Puntuación	Corrección
0°-15° flexión/ extensión	1	Añadir
> 15° flexión/ extensión	2	+ 1 si hay torsión o desviación lateral

Fuente: (INSHT, NTP 601: Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural, 2003)

Para entrar en la Tabla A se debe tomar en cuenta la valoración del cuello, después la valoración de las piernas y por último la del tronco. (Maiquiza, 2015) El grupo A analiza las 60 combinaciones posturales para el tronco, cuello y piernas. La valoración de la tabla A oscilara entre 1 a 9. Estas valoraciones son las que se obtuvieron en la tabla del grupo A, cuando se encuentra el punto en el cual se intersecan las tres valoraciones, se obtiene la valoración final de la tabla A. (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)



Después se debe tomar en cuenta el peso del objeto a levantarse y así obtener la valoración de la tabla carga/fuerza, el valor de la tabla oscila entre 0 y 3. (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

La valoración final de la tabla A y la de la tabla carga/fuerza se suman para poder ser utilizados en la tabla C. (INSHT, 2003).

### Tabla A y Tabla Carga/Fuerza (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

Figura N° 9. Tabla A y Tabla Carga/Fuerza

TABLA A													
		Cuello											
		1				2				3			
Piernas		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
Tronco	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

TABLA CARGA/FUERZA			
0	1	2	+1
inferior a 5 kg	5-10 kg	10 kg	instauración rápida o brusca

Fuente: (INSHT, NTP 601: Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural, 2003)

Para entrar en la Tabla B se debe tomar en cuenta la valoración del antebrazo, después la valoración de la muñeca y por último la del brazo. El grupo B analiza 36 combinaciones posturales para el brazo dividiéndole en parte superior e inferior y las muñecas, la valoración final de la tabla B oscila entre el 0 y el 9, estas valoraciones son las que se obtuvieron en la tabla del grupo B, cuando se encuentra el punto en el cual se intersecan las tres valoraciones, se obtiene la valoración final de la tabla B. (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

Después se debe tomar en cuenta la manera del agarre y así obtener la valoración de la tabla agarre. El resultado de la valoración se lo añade a la tabla de agarre cuyo valor oscila entre 0 y el 3 (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

La valoración final de la tabla B y la de la tabla de agarre se suman para poder ser utilizados en la tabla C. (INSHT, 2003)

## Tabla B y Agarre

Figura N° 10. Tabla B y Agarre (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

		Antebrazo					
		1			2		
Muñeca	1	1	2	3	1	2	3
	2	1	2	3	2	3	4
Brazo	3	3	4	5	4	5	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
	6	7	8	8	8	9	9

0 - Bueno	1- Regular	2 - Malo	3 - Inaceptable
Buen agarre y fuerza de agarre.	Agarre aceptable.	Agarre posible pero no aceptable	Incómodo, sin agarre manual. Aceptable usando otras partes del cuerpo.

Fuente: (INSHT, NTP 601: Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural, 2003)

Los resultados de las tablas A y B terminan en una tabla C la cual termina analizando 144 posibles combinaciones, esto nos da el resultado para la parte final, el cual nos indicara el riesgo y el nivel de acción (INSHT, 2003).

## Tabla C y Puntuación de la actividad (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

Figura N° 11. Tabla C y Puntuación de la actividad (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

		Puntuación B											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Puntuación A	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
	2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
	3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
	4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
	5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
	6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
	7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
	8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
	9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
	10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Actividad	
	+1: Una o más partes del cuerpo estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min.
	+1: Movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 veces/minuto.
	+1: Cambios posturales importantes o posturas inestables.

Fuente: (INSHT, NTP 601: Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural, 2003)

La puntuación final analiza las 144 posibles combinaciones añadiendo las puntuaciones de carga, acoplamiento y actividades, así obtendremos la valoración final, la cual oscilara entre 1 a 15, lo cual nos indicara el riesgo que se obtiene con la tarea estudiada y los niveles de acción utilizados en cada caso (INSHT, NTP 601: Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural, 2003).

Tabla N° 6: Niveles de Riesgo y Acción

Nivel de acción	Puntuación	Nivel de riesgo	Intervención y posterior análisis
0	1	Inapreciable	No necesario
1	2-3	Bajo	Puede ser necesario
2	4-7	Medio	Necesario
3	8-10	Alto	Necesario pronto
4	11-15	Muy alto	Actuación inmediata

Fuente: (INSHT, NTP 601: Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural, 2003)

Las actividades musculares se analizan por los movimientos repetitivos, posturas estáticas o cambios de postura. El análisis final determina el nivel de riesgo de obtener lesiones. (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

La valoración final cuenta con 5 rangos, cada rango corresponde a un nivel de acción. En cada rango determina niveles de riesgo y en cada uno se recomienda las debidas actuaciones sobre las posturas que hayan sido evaluadas. (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

Mientras más grande sea el valor del resultado (15), mayor es el riesgo determinado de la postura. (Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo, 2003)

### **Evaluación de posturas de trabajo estáticas**

El dolor musculo esquelético y la fatiga influyen en la postura de trabajo la cual puede ocasionar errores y baja eficiencia en la calidad del trabajo. Un buen diseño ergonómico es muy necesario para evitar estos problemas en la calidad de trabajo (INEN, 2014, pág. 5) (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

Esta norma va aplicada a la población adulta obrera, las recomendaciones brindan protección y se basan en específico a los riesgos que pueden generar incomodidad o dolor y resistencia o fatiga, todo relacionado con las posturas de trabajo estáticas. Para las posturas de trabajos

estáticas, las cuales no ejercen ninguna fuerza externa o ejercen una fuerza mínima, se toma en cuenta los ángulos del cuerpo y el tiempo (INEN, 2014, pág. 5) (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

### **Levantamiento manual de cargas**

La manejo manual de cargas es bastante común en algunos sectores de trabajo, por esa actividad aparece bastante la fatiga física y las lesiones, las cuales pueden aparecer de manera repentina o también por la acumulación de trastornos que pueden llegar a parecer sin importancia, pero con el paso del tiempo pueden llegar a convertirse en lesiones graves (INSHT, Ministerio de Trabajo e Inmigración, 2011, pág. 2).

El ser humano interviene en el manejo manual de cargas de manera directa e indirecta. La forma directa en la cual el ser humano realiza manejo de cargas es levantando y colocando objetos que pueden ser movidos, y la forma indirecta es empujando, traccionando y desplazando. Incluye la sujeción con las manos o con la espalda. No se puede tomar en cuenta como manejo de cargas si es que se realiza el movimiento con manivela o con palanca de mandos (Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo, 2003, pág. 7). (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

El manejo manual de cargas consiste en transportar una carga por medio de uno o de varios obreros, el transporte puede ser por medio del levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento, por utilizar inadecuadas condiciones ergonómicas se producen enfermedades en los obreros, cabe recalcar que los efectos de la carga física no son evidentes a corto plazo. El manejo manual de cargas es frecuente en todos los sectores de trabajo, esta actividad produce fatiga física o lesiones (INSHT, NTP 601: Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural, 2003). (Maiquiza, 2015)

Una carga es un objeto que pueda ser cambiado de posición, los cuales requieren del esfuerzo humano para ser movidos. Se considera cargas que pese más de 3 kg se considera que puede generar un riesgo dorso lumbar, ya que si la carga se manipula en condiciones ergonómicas desfavorables (alejada del cuerpo, posturas desfavorables, suelos inestables) se puede generar riesgo (INSHT, NTP 601: Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural, 2003).

Las lesiones que pueden aparecer son las lesiones musculo esqueléticas, las cuales se producen en cualquier zona del cuerpo, pero la espalda y los miembros superiores son mucho más probable que se lastimen. (INSHT, NTP 601: Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural, 2003)

“La Guía Técnica del INSHT, 2011 considera como carga:

- Cualquier objeto susceptible de ser movido, incluyendo personas y animales. (Universidad de la Rioja, 2015)
- Los materiales que se manipulen por medios mecánicos pero que requieran aun del esfuerzo humano para moverlos o colocarlos en su posición definitiva “

Las lesiones más comunes son: contusiones, cortes, heridas, fracturas y lesiones musculo esqueléticas. (INSHT, NTP 601: Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural, 2003)

### **Características de la carga**

El riesgo que ocasiona según Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos al manejo manual de cargas, 2003, pág. 18, el manejo de una carga es cuando:

- La carga es demasiado pesada o grande.
- La carga es difícil de sujetar, agarre complicado.
- La carga no está en equilibrio o la carga tienen a desplazarse.
- La carga no puede apegarse al tronco de la persona que la va a manipular, existe una distancia del tronco o torsión o inclinación.
- La carga puede ocasionar lesiones al obrero por golpes.

### **Esfuerzo físico necesario**

El esfuerzo físico puede ocasionar un riesgo dorso lumbar según la Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos al manejo manual de cargas, 2003, pág. 18:

- Cuando solo se puede realizar la manejo de carga por flexión y/o torsión del tronco.
- Cuando existe movientes bruscos al momento de la manejo de la carga.
- Cuando se realiza la manejo de la carga cuando el cuerpo esta inestable.

- Cuando se necesita modificar el agarre mientras la carga está siendo levantado o necesita descender.

(Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo, 2003)

### **Características del medio de trabajo**

El medio de trabajo según Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos al manejo manual de cargas, (2003, pág. 19), puede aumentar el riesgo en los siguientes lugares:

- Cuando no se cuenta con el espacio necesario para el desplazamiento especialmente vertical.
- Cuando el obrero puede tropezar o resbalarse por suelos irregulares o por superficies resbaladizas.
- Cuando no existe seguridad ni postura correcta en la manejo de cargas.
- Cuando existen desniveles en el suelo.
- Cuando el punto de apoyo no es estable.
- Cuando existe una temperatura inadecuada.
- Cuando no existe la iluminación adecuada.
- Cuando existen vibraciones y el obrero está expuesto a estas.

### **Exigencias de la actividad**

Cuando existan estas exigencias la actividad puede aumentar riesgo dorso lumbar para los obreros según la Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manejo manual de cargas (Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo, 2003, pág. 19).

- Alta frecuencia y tiempo prolongado en la realización de esfuerzos físicos en cuales interviene la utilización de la columna vertebral.
- Falta de reposo de recuperación.
- Distancias grandes del transporte de la carga puede ser de elevación o de descenso.
- Alto ritmo de trabajo en el cual el trabajado no pueda modular.

(Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo, 2003)

## **Factores individuales de riesgo**

Según Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manejo manual de cargas (Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo, 2003).

- Falta de aptitud física para la manejo de la carga.
- Falta de ropa adecuada para el trabajo realizado.
- Falta de conocimientos para la manejo de la carga.
- Existente patología dorso lumbar, la cual puede evidenciar una ineficiencia del trabajo realizado.

(Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo, 2003)

Se puede observar el artículo completo en el anexo 5. Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos al manejo manual de cargas.

Según la NTP 629 del año 2003

La identificación de procesos del levantamiento manual de cargas se realiza en el desarrollo de la tarea, cuando hay levantamiento de cargas, empuje y/o arrastre manual de cargas en el cual interviene el movimiento de todo el cuerpo. (INSHT, Portal de ergonomía, 2003)

Si una tarea consiste en la elevación y/o descenso manual de una carga (cualquier peso superior a 3 kg que pueda ser manipulado o movilizado por un obrero o varios obreros), se necesita evaluar el nivel de riesgo. (Universidad de la Rioja, 2015)

Si es necesaria la movilización de una persona mediante levantamiento manual de todo o alguna parte del cuerpo, se necesita evaluar el riesgo. (Universidad de la Rioja, 2015)

Cuando es necesario sostener una carga (cualquier peso superior a 3 kg que pueda ser manipulado o movilizado por un obrero o varios obreros), con las manos para así poder transportarla por más de 1 metro, se necesita evaluar el nivel de riesgo. (Universidad de la Rioja, 2015)

La evaluación de la carga física en un lugar de trabajo sirve para determinar las exigencias físicas por una tarea en específico y el entorno en donde se desarrollara dicha tarea, la cual deberá estar dentro de los límites fisiológicos y biomecánicos aceptables, porque si no están dentro de los límites establecidos puede llegar a sobrepasarse las capacidades físicas de la persona y así poder tener un riesgo en su salud.

Se necesita recolectar toda la información necesaria como son posturas, esfuerzos realizados y movimientos, dimensiones del lugar de trabajo y alcances verticales y horizontales, etc. Esta información nos permitirá detectar situaciones ergonómicamente inadecuadas, para así poder establecer las medidas correctoras y preventivas para una mejor eficiencia en el trabajo realizado de la construcción de una losa de hormigón armado en una edificación. (INSHT, NTP 629: Movimientos repetitivos: métodos de evaluación, 2003)

#### **Factores de análisis (Miranda, 2014)**

1. Peso de la carga
2. Posición de la carga con respecto al cuerpo
3. Desplazamiento vertical de la carga
4. Giros del tronco
5. Agarres de la carga
6. Frecuencia de manejo
7. Transporte de la carga
8. Inclinación del tronco
9. Fuerzas de empuje y tracción
10. Tamaño de la carga
11. Superficie de la carga
12. Información acerca de su peso y su centro de gravedad
13. Movimientos bruscos o inesperados de las cargas
14. Pausas o periodos de recuperación
15. Ritmo impuesto por el proceso
16. Inestabilidad de la postura
17. Suelos resbaladizos o desiguales
18. Espacio insuficiente
19. Desniveles de los suelos



20. Condiciones termo higrométricas
21. Ráfagas de viento fuertes
22. Iluminación deficiente
23. Vibraciones
24. Equipos de protección individual
25. Calzado
26. Tareas peligrosas para las personas con problemas de salud
27. Formación e información insuficientes

“Dentro de los trastornos musculo esqueléticos ocupacionales (TME) pueden distinguirse dos grandes grupos en función de la zona corporal afectada: lesiones en la espalda, fundamentalmente en la zona lumbar, y lesiones en los miembros superiores y en la zona del cuello y los hombros” (Ruiz-Frutos, Benavides, Delclos, & M., 2006).

## **Clasificación de las lesiones por carga física**

### **1. Lesiones músculo esquelético en la columna vertebral**

La consecuencia del levantamiento manual de cargas origina un problema en la salud de los obreros, especialmente en los segmentos lumbares de la columna vertebral, en los músculos y ligamentos asociados. (Miranda, 2014)

### **2. Lesiones músculo esquelético en miembros superiores y en la zona del cuello y los hombros**

La mayoría de lesiones musculo esqueléticas son el resultado de traumatismo pequeños y repetidos. Estas lesiones aparecen lentamente y parecen ser inofensivas, por esta razón se suele ignorar el síntoma hasta que se hace crónico y se vuelven de daño permanente. (Miranda, 2014)

Primero aparece el dolor, mientras se realiza el trabajo pero no se reduce el rendimiento del trabajo, esta es la etapa reversible de la lesión. Después los síntomas no desaparecen ni cuando se deja de trabajar, así es como las lesiones empiezan a alterar el sueño y disminuyen

la capacidad de trabajo repetitivo, el dolor aparece aun cuando se realiza las actividades más triviales. (Miranda, 2014)

Si se detectan los problemas en la primera fase podemos solucionarlos mediante medidas ergonómicas, pero si se detectan en la siguiente fase es necesaria la atención médica. (Miranda, 2014)

Tabla N° 7: Clasificación de los riesgos laborales

<b>GRUPO</b>	<b>COLOR</b>	<b>RIESGO</b>	<b>FACTOR DE RIESGO</b>
GRUPO I	AZUL	FISICOS	Ruido y Vibración Iluminación Temperatura Radiaciones Presiones anormales
GRUPO II	VERDE	MECANICOS	Superficies de trabajo Máquinas Herramientas manuales Aparatos a presión
GRUPO III	ROJO	QUIMICOS	Aerosoles Humos Neblinas Polvos Líquidos Gases y Vapores
GRUPO IV	CAFÉ	BIOLOGICOS	Bacterias Virus Hongos Parásitos Plantas Animales
GRUPO V	AMARILLO	ERGONOMICOS	Levantamiento de cargas Posiciones de trabajo Movimientos repetitivos Carga física de trabajo
GRUPO VI	NARANJA	PSICOSOCIALES	Sobrecarga mental de trabajo Ritmo de trabajo impuesto Ambigüedad del rol Conflicto del rol Malas relaciones personales
GRUPO VII	NARANJA	PSICOSOCIALES	No tiene habilidades Personalidad y Conocimientos Vulnerabilidad personal Edad, Género, estado de salud Actos inseguros y fallas humanas

Fuente: Ministerio de Relaciones Laborales del Ecuador

## Elementos legales básicos

Según el artículo 3 del Reglamento General del seguro del trabajo, el empleador debe aplicar los Principios de la Acción Preventiva que en materia de riesgos del trabajo se fundamenta en los siguientes principios (IESS, 2012):

- a) Eliminación y control de riesgos en su origen;
- b) Planificación para la prevención, integrando a ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales;
- c) Identificación, medición, evaluación y control de los riesgos de los ambientes laborales

Los problemas relacionados con condiciones ergonómicas inadecuadas ha incrementado, en una encuesta realizadas por La Fundación Europea para la Mejora de Condiciones de Vida y de Trabajo determinó que el 30% de obreros europeos tiene problemas en la espalda y un 17% en brazos y piernas. (Santiago & José Manuel de la Fuente Martín, 2010)

La Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo (2000) estima que

Según la Fundación Laboral de la Construcción dice que el coste de los trastornos de tipo musculo esquelético relacionados con el trabajo entre el 0.5 y el 2% del PIB. En España, los accidentes laborales con baja codificados como sobreesfuerzos (asociados fundamentalmente a la carga física de la actividad laboral) representan el 31% del total y originan el 28% de las jornadas de trabajo perdidas, constituyendo así la causa de accidente con baja más frecuente y la causa de coste social y económico más importante (Quezada, 2015)

La Fundación Laboral de la Construcción nos dice que en relación con los riesgos laborales de tipo ergonómico dentro del sector de la construcción, su importancia es cada vez mayor. Según datos de Eurostat para el conjunto de la Unión Europea, la construcción presenta una mayor prevalencia de trastornos musculo esqueléticos que el global de sectores (3.160 frente a 2.650 por cada 100.000 obreros). En España, los *sobreesfuerzos físicos* constituyen la primera causa de accidentes con baja en el sector (más del 25% del total de accidentes), seguidos a

bastante distancia por los golpes por objetos o herramientas y las caídas (Riesgos ergonómicos en el sector, 2011)

Los principales problemas ergonómicos en el sector de la construcción se asocian fundamentalmente a los siguientes factores: (Riesgos ergonómicos en el sector, 2011)

- La realización de tareas de manejo manual de cargas.
- La realización de tareas repetitivas.
- La adopción de posturas de trabajo forzadas.

En el Ecuador existen organismos que se encargan de la seguridad y salud de los obreros, como el IESS (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social) y el Ministerio de Trabajo; los cuales tienen como objetivo disminuir el número de accidentes de trabajo y enfermedades. (Riesgos ergonómicos en el sector, 2011)

El IESS, establece en la Resolución No. C.D. 513, “que, el artículo 155 de la Ley de Seguridad Social señala como lineamiento de política del Seguro General de Riesgos proteger al afiliado y al empleador mediante programas de prevención de los riesgo derivados del trabajo, y acciones de reparación de los daños derivados de accidentes de trabajo y de enfermedades profesionales, incluida la rehabilitación física y mental y la reinserción laboral;” (IESS, Resolución No. C.D. 513, 2010)

El IESS, establece en la Resolución No. C.D. 513, Capítulo II De las Enfermedades Profesionales u Ocupacionales (2010).

Artículo 6.- Enfermedades profesionales u Ocupacionales.- Son afecciones crónicas, causadas de una manera directa por el ejercicio de la profesión u ocupación que realiza el obrero y como resultado de la exposición a factores de riesgo, que producen o no incapacidad laboral. Se considerarán enfermedades profesionales u ocupacionales las publicadas en la lista de Organización Internacional del Trabajo OIT, así como las que determinare la CVIRP para lo cual se deberá comprobar la relación causa – efecto entre el trabajo desempeñado y la enfermedad crónica resultante en el asegurado, a base del informe técnico del SGRT. (Normativa Legal Vigente en Ecuador, 2013)

Artículo 7.- Criterios de diagnóstico para calificar Enfermedades Profesionales u Ocupacionales.- Para efectos de la concesión de las prestaciones del Seguro General de Riesgos del Trabajo, se consideran enfermedades profesionales u ocupacionales las que cumplan con los siguientes criterios: Criterio clínico, criterio ocupacional, criterio higiénico-epidemiológico, criterio de laboratorio y criterio médico-legal. ” En el estudio que se realizó tomamos en cuenta el Criterio Ocupacional.- “Es el estudio de la exposición laboral para determinar la relación causa-efecto y el nivel de riesgo de las actividades realizadas por el Afiliado, la cual se incluirá en el análisis de puesto de trabajo realizado por el profesional técnico en Seguridad y Salud en el Trabajo del Seguro General Riesgos del Trabajo a requerimiento del médico ocupacional de este Seguro a partir de un diagnóstico. ( Normativa Legal Vigente en Ecuador, 2013)

El decreto 584 establece en el “Artículo 11.- En todo lugar de trabajo se deberán tomar medidas tendientes a disminuir los riesgos laborales. Estas medidas deberán basarse, para el logro de este objetivo, en directrices sobre sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo y su entorno como responsabilidad social y empresarial. Para tal fin, las empresas elaborarán planes integrales de prevención de riesgos que comprenderán al menos las siguientes acciones:(Econ. Carlos Cordero D., 2015)

- a) Formular la política empresarial y hacerla conocer a todo el personal de la empresa. Prever los objetivos, recursos, responsables y programas en materia de seguridad y salud en el trabajo; (Econ. Carlos Cordero D., 2015)
- b) Identificar y evaluar los riesgos, en forma inicial y periódicamente, con la finalidad de planificar adecuadamente las acciones preventivas, mediante sistemas de vigilancia epidemiológica ocupacional específicos u otros sistemas similares, basados en mapa de riesgos; (Econ. Carlos Cordero D., 2015)
- c) Combatir y controlar los riesgos en su origen, en el medio de transmisión y en el obrero, privilegiando el control colectivo al individual. En caso de que las medidas de prevención colectivas resulten insuficientes, el empleador deberá proporcionar, sin costo alguno para el obrero, las ropas y los equipos de protección individual adecuados; (Econ. Carlos Cordero D., 2015)
- d) Programar la sustitución progresiva y con la brevedad posible de los procedimientos, técnicas, medios, sustancias y productos peligrosos por aquellos que produzcan un menor o ningún riesgo para el obrero; (Econ. Carlos Cordero D., 2015)

- e) Diseñar una estrategia para la elaboración y puesta en marcha de medidas de prevención, incluidas las relacionadas con los métodos de trabajo y de producción, que garanticen un mayor nivel de protección de la seguridad y salud de los obreros; (Econ. Carlos Cordero D., 2015)
- f) Mantener un sistema de registro y notificación de los accidentes de trabajo, incidentes y enfermedades profesionales y de los resultados de las evaluaciones de riesgos realizadas y las medidas de control propuestas, registro al cual tendrán acceso las autoridades correspondientes, empleadores y obreros; (Econ. Carlos Cordero D., 2015)
- g) Investigar y analizar los accidentes, incidentes y enfermedades de trabajo, con el propósito de identificar las causas que los originaron y adoptar acciones correctivas y preventivas tendientes a evitar la ocurrencia de hechos similares, además de servir como fuente de insumo para desarrollar y difundir la investigación y la creación de nueva tecnología; (Econ. Carlos Cordero D., 2015)
- h) Informar a los obreros por escrito y por cualquier otro medio sobre los riesgos laborales a los que están expuestos y capacitarlos a fin de prevenirlos, minimizarlos y eliminarlos. Los horarios y el lugar en donde se llevará a cabo la referida capacitación se establecerán previo acuerdo de las partes interesadas; (Econ. Carlos Cordero D., 2015)
- i) Establecer los mecanismos necesarios para garantizar que sólo aquellos obreros que hayan recibido la capacitación adecuada, puedan acceder a las áreas de alto riesgo; (Econ. Carlos Cordero D., 2015)
- j) Designar, de sus actividades, un obrero delegado de seguridad, un comité de seguridad y salud y establecer un servicio de salud en el trabajo; y (PIONCE, 2015)
- k) Fomentar la adaptación del trabajo y de los puestos de trabajo a las capacidades de los obreros, habida cuenta de su estado de salud física y mental, teniendo en cuenta la ergonomía y las demás disciplinas relacionadas con los diferentes tipos de riesgos psicosociales en el trabajo. El plan integral de prevención de riesgos deberá ser revisado y actualizado periódicamente con la participación de empleadores y obreros y, en todo caso, siempre que las condiciones laborales se modifiquen.” (PIONCE, 2015) (Econ. Carlos Cordero D., 2015)

(IESS, El decreto 584, 2010)

El decreto 957 establece en el “Artículo 5.-El Servicio de Salud en el Trabajo deberá cumplir con las siguientes funciones:

- a) Elaborar, con la participación efectiva de los obreros y empleadores, la propuesta de los programas de seguridad y salud en el trabajo enmarcados en la política empresarial de seguridad y salud en el trabajo; (PIONCE, 2015)
- b) Proponer el método para la identificación, evaluación y control de los factores de riesgos que puedan afectar a la salud en el lugar de trabajo; (PIONCE, 2015)
- c) Observar los factores del medio ambiente de trabajo y de las prácticas de trabajo que puedan afectar a la salud de los obreros, incluidos los comedores, alojamientos y las instalaciones sanitarias, cuando estas facilidades sean proporcionadas por el empleador; (PIONCE, 2015)
- d) Asesorar sobre la planificación y la organización del trabajo, incluido el diseño de los lugares de trabajo, sobre la selección, el mantenimiento y el estado de la maquinaria y de los equipos, y sobre las sustancias utilizadas en el trabajo;
- e) Verificar las condiciones de las nuevas instalaciones, maquinarias y equipos antes de dar inicio a su funcionamiento; (PIONCE, 2015)
- f) Participar en el desarrollo de programas para el mejoramiento de las prácticas de trabajo, así como en las pruebas y la evaluación de nuevos equipos, en relación con la salud; (PIONCE, 2015)
- g) Asesorar en materia de salud y seguridad en el trabajo y de ergonomía, así como en materia de equipos de protección individual y colectiva; (PIONCE, 2015)
- h) Vigilar la salud de los obreros en relación con el trabajo que desempeñan; (PIONCE, 2015)
- i) Fomentar la adaptación al puesto de trabajo y equipos y herramientas, a los obreros, según los principios ergonómicos y de bioseguridad, de ser necesario; (PIONCE, 2015)
- j) Cooperar en pro de la adopción de medidas de rehabilitación profesional y de reinserción laboral; k) Colaborar en difundir la información, formación y educación de obreros y empleadores en materia de salud y seguridad en el trabajo, y de ergonomía, de acuerdo a los procesos de trabajo; l) Organizar las áreas de primeros auxilios y atención de emergencias; (PIONCE, 2015)
- m) Participar en el análisis de los accidentes de trabajo y de las enfermedades profesionales, así como de las enfermedades producidas por el desempeño del trabajo; (PIONCE, 2015)
- n) Mantener los registros y estadísticas relativos a enfermedades profesionales y accidentes de trabajo; (PIONCE, 2015)
- o) Elaborar la Memoria Anual del Servicio de Seguridad y Salud en el Trabajo. (PIONCE, 2015)

(IESS, Decreto 957, 2010)

Las funciones previstas en el presente artículo serán desarrolladas en coordinación con los demás servicios de la empresa, en consonancia con la legislación y prácticas de cada País Miembro”

## **9. HIPÓTESIS**

Con el estudio de levantamiento de cargas determinaremos la afectación a la salud de los trabajadores de la constructora URBYCON S.C

## **10. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL:**

### **Método Analítico Sintético**

Para realizar el marco teórico de éste trabajo se utilizó el método analítico sintético, ya que se consultó y analizó conceptos de varios autores, sintetizando la teoría adecuada para fundamentar el trabajo con una buena base teórica. Una vez realizado el trabajo de campo se volverá a sintetizar las conclusiones con base a los resultados.

### **Método Inductivo**

El presente trabajo es la recopilación de información específica de cada puesto de trabajo dentro de la empresa, los resultados alcanzados pueden reflejar las condiciones de riesgo ergonómico de los diferentes puestos que también son similares para otras empresas del mismo tipo.

### **Técnicas**

Para llegar a cumplir el objetivo uno aplicamos la observación, debido a que nos permite observar la situación real y actual de cómo se encuentra los puestos de trabajo dentro de la constructora ,mediante una observación abierta para poder llevar un registro todos los datos necesarios para posteriores utilizaciones.



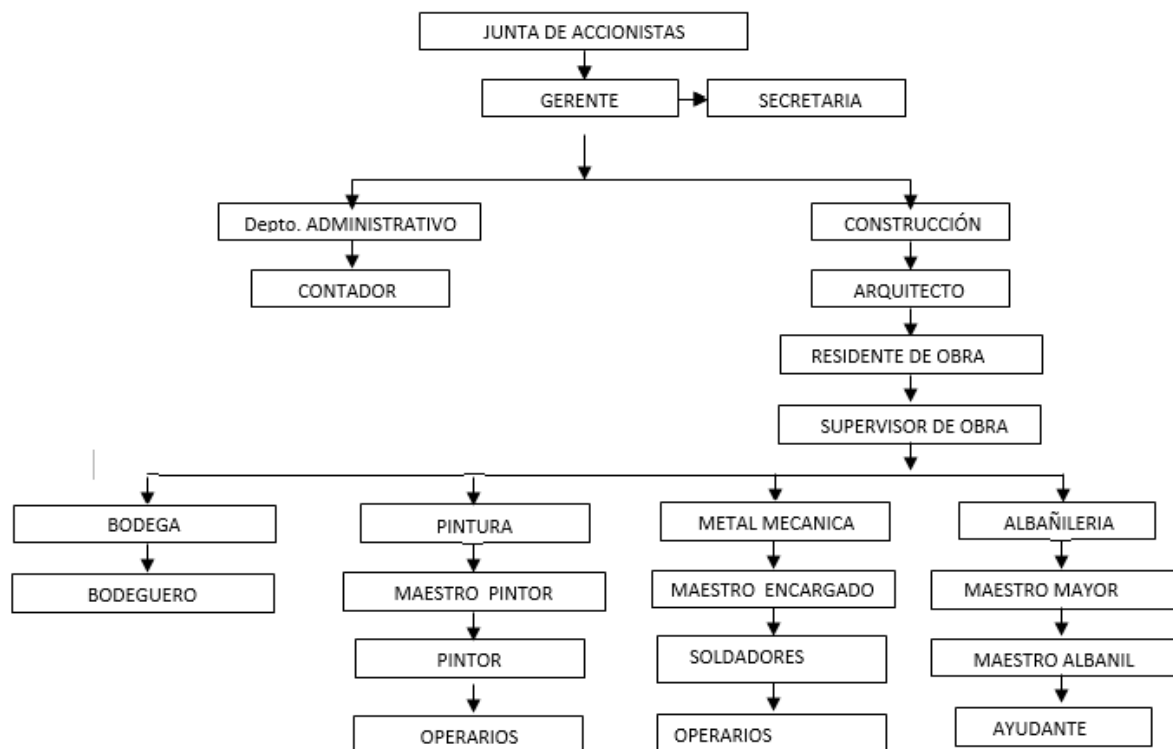
Para la clasificación y valoración de los riesgos se utilizó la matriz IPER, que permitió ubicar la importancia de los riesgos encontrados; en la identificación de la afectación a la salud se utilizó el Cuestionario Nórdico que es un cuestionario estandarizado para la detección y análisis de síntomas musculoesquelético, aplicable en el contexto de estudios ergonómicos o de salud ocupacional con el fin de detectar la existencia de síntomas iniciales, que todavía no han constituido enfermedad o no han llevado aún a consultar al médico.

## 11. ANALISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS:

### Organigrama de la empresa

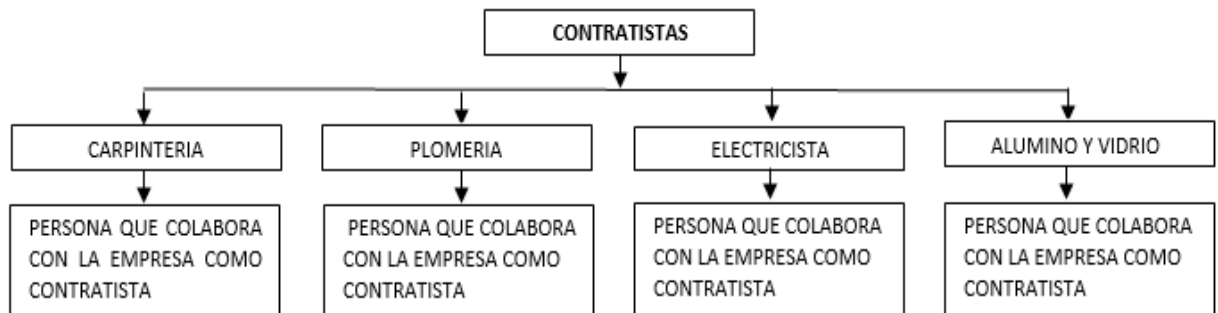
Mediante la observación del campo pudimos visualizar de cómo está constituida la empresa en su situación actual donde mediante este organigrama le detallamos a continuación:

Figura N° 12: Organigrama Estructural Actual de la Empresa



Elaborado por: Los investigadores

Figura N° 13: Organigrama Estructural Actual de Contratistas



Elaborado por: Los investigadores

### Identificación de los puestos de trabajo con sus funciones y cargo

A continuación se explicara las funciones y cargos que realizan el personal que se encuentra laborando en la empresa, tanto como en lo administrativo y construcción:

Tabla N° 8: Identificación de los puestos de trabajo y sus funciones.

<b>URBYCON S.C.</b> <b>Urbanizaciones y Construcciones Sociedad Civil</b>	
<b>CARGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
Socios	Son los inversionistas que conforman la empresa, en este caso son tres.
Gerente	Es el representante legal de la empresa, fija las políticas operativas, administrativas y de calidad en base a los parámetros fijados por la organización.
Contador	Este encargado de la contabilización de cada una de las operaciones, lleva el control del movimiento contable que da lugar a los balances y demás reportes financieros.
Secretaria	Es la que ejecuta las actividades pertinentes al área secretarial tales como programar reuniones, presentar visitas, mantener la información al día a la gerencia.
Arquitecto	Es el profesional que está encargado de diseñar proyectos de construcción desde el concepto inicial hasta su finalización.
Residente de obra	Administra los contratos y subcontratos de acuerdo a las normas vigentes, dirige y organiza los procedimientos constructivos de acuerdo a las especificaciones técnicas y planos del expediente técnico.

Supervisor de obra	Es el encargado del seguimiento y control del mismo, también da a conocer al gerente los avances diarios y semanales del trabajo en ejecución manteniendo informado de algunos detalles de la obra.
Bodeguero	Tiene como responsabilidad mantener los registros de ingreso y salida de materiales, equipos, herramientas y otros, que permanecen en existencia dentro de la constructora.
Maestro Encargado (metal mecánica)	Es la persona responsable encargada de dirigir y controlar al personal de esa área, así como el funcionamiento del taller para la ejecución de actividades planificadas, verificando la calidad de los trabajos de acuerdo a los requerimientos de la empresa.
Soldadores (metal mecánica)	Están dentro del trabajo coordinado, donde conjuntamente con los operarios ayudan en el taller para el desarrollo de las actividades y operaciones propias de éste.
Ayudantes (metal mecánica)	Conjuntamente con los soldadores son los encargados de ayudar en la ejecución de los trabajos encomendados por el maestro encargado, donde la mayor de sus funciones esta inmiscuido en la utilización de maquinaria manual para cortado de perfilaría y pintado del mismo.
Maestro Mayor (Albañilería)	Es la persona de mayor experiencia que interpretar planos y diseños para decidir las especificaciones y calcular los materiales que son necesarios para su construcción. Medir la distancia de los puntos de referencia y marcar las directrices para llevar a cabo el trabajo, tales como el uso de plomadas y niveles.
Maestro (Albañilería)	Son personas encomendadas en realizar trabajos según lo programado, así como operaciones complementarias o de acabado de las obras de construcción, como por ejemplo colocar mampostería, enlucidos, etc. Pueden también ayudar en interpretar los planos de cimentación y replantar los cimientos según la documentación técnica y las instrucciones recibidas.
Ayudante (Albañilería)	Son las personas que están encargadas de ayudar a realizar actividades la mezcla de la masilla o hormigón, carga materiales de construcción, derriba paredes y vigas, realiza limpieza del área de trabajo y de herramientas, etc.
Maestro (Pintura)	Es el que está encargado del personal que labora en esa área, así como de los procesos de pintado, verifica las condiciones del trabajo a realizar, así como el estado de las superficies a pintar asegurando que se encuentren firmes, limpias y secas.
Pintor	Son los encargados de dar pintura a las paredes, techos y/o fachadas de las viviendas entregadas por el maestro albañil. Para ello utiliza diferentes herramientas como: brochas, rodillos, pinceles, es decir todo aquello que sirva para administrar pintura a demás realizan algún tratamiento en la paredes y fachadas para eliminar problemas de humedades.

Operario (Pintura)	Están a mando de sus superiores, ayudan en la preparación de las paredes o sitios donde van a ser pintadas, son los encargados de mantener sus herramientas limpias y otras actividades encomendadas.
Carpintería (Acabados)	Persona que colabora con la empresa como contratista
Plomería (Acabados)	Persona que colabora con la empresa como contratista
Electricista (Acabados)	Persona que colabora con la empresa como contratista
Aluminio y Vidrio (Acabados)	Persona que colabora con la empresa como contratista

Elaborado por: Los investigadores

### **Establecer los posibles riesgos existentes en los puestos de trabajo**

Luego de la obtención de los datos obtenidos, procedemos a la elaboración de un cuadro con sus posibles riesgos existentes en cada uno de los puestos de trabajo en la empresa:

Tabla N° 9: Riesgos laborales en los puestos de trabajo.

RIESGOS LABORALES	
ADMINISTRATIVO	
Puesto de Trabajo	Riesgo
Gerencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estrés</li> <li>- Iluminación</li> <li>- Postura</li> </ul>
Secretaria	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estrés</li> <li>- Iluminación</li> <li>- Postura</li> <li>- Visual</li> </ul>
Contador	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estrés</li> <li>- Iluminación</li> <li>- Postura</li> <li>- Visual</li> </ul>
CONSTRUCCIÓN	
Arquitecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Caídas de altura.</li> <li>- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.</li> <li>- Caídas al mismo nivel.</li> <li>- Choque contra objetos inmóviles.</li> </ul>
Residente de Obra	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Caídas de altura.</li> <li>- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.</li> <li>- Caídas al mismo nivel.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Choque contra objetos inmóviles.</li> <li>- Ruido</li> <li>- Pisadas sobre objetos</li> </ul>
Supervisor de Obra	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Caídas de altura.</li> <li>- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.</li> <li>- Caídas al mismo nivel.</li> <li>- Choque contra objetos inmóviles.</li> <li>- Ruido</li> <li>- Pisadas sobre objetos</li> <li>- Proyección de fragmentos o partículas</li> </ul>
Metal Mecánica	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Caídas de altura.</li> <li>- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.</li> <li>- Caídas al mismo nivel.</li> <li>- Choque contra objetos inmóviles.</li> <li>- Ruido.</li> <li>- Pisadas sobre objetos.</li> <li>- Proyección de fragmentos o partículas.</li> <li>- Sobreesfuerzos.</li> <li>- Exposición a radiaciones.</li> <li>- Atrapamiento.</li> <li>- Golpes/cortes por objetos o herramientas.</li> <li>- Aplastamiento.</li> <li>- Caída de objetos por manipulación.</li> <li>- Estrés térmico.</li> <li>- Contaminantes Químicos.</li> <li>- Posición.</li> <li>- Postura.</li> <li>- Manejo de carga.</li> </ul>
Albañilería	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Caídas de altura.</li> <li>- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.</li> <li>- Caídas al mismo nivel.</li> <li>- Choque contra objetos inmóviles.</li> <li>- Choque contra objetos móviles.</li> <li>- Ruido.</li> <li>- Pisadas sobre objetos.</li> <li>- Proyección de fragmentos o partículas.</li> <li>- Sobreesfuerzos.</li> <li>- Exposición a radiaciones.</li> <li>- Atrapamiento.</li> <li>- Golpes/cortes por objetos o herramientas.</li> <li>- Aplastamiento.</li> <li>- Caída de objetos por manipulación.</li> <li>- Contaminantes Químicos.</li> <li>- Posición.</li> <li>- Vibraciones.</li> <li>- Postura.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manejo de carga.</li> </ul>
Bodega	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.</li> <li>- Caídas al mismo nivel.</li> <li>- Choque contra objetos inmóviles.</li> <li>- Pisadas sobre objetos.</li> <li>- Golpes/cortes por objetos o herramientas.</li> <li>- Aplastamiento.</li> <li>- Caída de objetos por manipulación.</li> <li>- Contaminantes Químicos.</li> </ul>
Pintura	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Caídas de altura.</li> <li>- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.</li> <li>- Caídas al mismo nivel.</li> <li>- Choque contra objetos inmóviles.</li> <li>- Pisadas sobre objetos.</li> <li>- Proyección de fragmentos o partículas.</li> <li>- Sobreesfuerzos.</li> <li>- Atrapamiento.</li> <li>- Golpes/cortes por objetos o herramientas.</li> <li>- Aplastamiento.</li> <li>- Caída de objetos por manipulación.</li> <li>- Contaminantes Químicos.</li> <li>- Posición.</li> <li>- Postura.</li> <li>- Manejo de carga.</li> </ul>
<b>CONTRATISTAS</b>	
Electricista	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Caídas de altura.</li> <li>- Caídas al mismo nivel.</li> <li>- Choque contra objetos inmóviles.</li> <li>- Pisadas sobre objetos.</li> <li>- Atrapamiento.</li> <li>- Golpes/cortes por objetos o herramientas.</li> <li>- Aplastamiento.</li> <li>- Caída de objetos por manipulación.</li> <li>- Posición.</li> <li>- Postura.</li> <li>- Contactos eléctricos indirectos.</li> <li>- Contactos eléctricos directos.</li> </ul>
Plomería	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Caídas de altura.</li> <li>- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.</li> <li>- Caídas al mismo nivel.</li> <li>- Choque contra objetos inmóviles.</li> <li>- Pisadas sobre objetos.</li> <li>- Proyección de fragmentos o partículas.</li> <li>- Atrapamiento.</li> <li>- Golpes/cortes por objetos o herramientas.</li> <li>- Caída de objetos por manipulación.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contaminantes Químicos.</li> <li>- Posición.</li> <li>- Postura.</li> </ul>
Aluminio y Vidrio	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Caídas de altura.</li> <li>- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.</li> <li>- Caídas al mismo nivel.</li> <li>- Choque contra objetos inmóviles.</li> <li>- Ruido.</li> <li>- Pisadas sobre objetos.</li> <li>- Proyección de fragmentos o partículas.</li> <li>- Sobreesfuerzos.</li> <li>- Atrapamiento.</li> <li>- Golpes/cortes por objetos o herramientas.</li> <li>- Aplastamiento.</li> <li>- Caída de objetos por manipulación.</li> <li>- Contaminantes Químicos.</li> <li>- Posición.</li> <li>- Postura.</li> <li>- Manejo de carga.</li> </ul>
Carpintería	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.</li> <li>- Caídas al mismo nivel.</li> <li>- Choque contra objetos inmóviles.</li> <li>- Ruido.</li> <li>- Pisadas sobre objetos.</li> <li>- Proyección de fragmentos o partículas.</li> <li>- Sobreesfuerzos.</li> <li>- Atrapamiento.</li> <li>- Golpes/cortes por objetos o herramientas.</li> <li>- Aplastamiento.</li> <li>- Caída de objetos por manipulación.</li> <li>- Contaminantes Químicos.</li> <li>- Posición.</li> <li>- Postura.</li> <li>- Manejo de carga.</li> </ul>

Elaborado por: Los investigadores

### Identificación de los riesgos más importantes en los puestos de trabajo

Tabla N° 10: Tipos de riesgos en los puestos de trabajo.

<b>RIESGOS LABORALES</b>		
<b>ADMINISTRATIVO</b>		
<b>Puesto de Trabajo</b>	<b>Factores de Riesgo</b>	<b>Riesgo</b>
Gerencia, Secretaria, Contador	- Iluminación	- Físico
	- Postura	- Ergonómico

	- Estrés	- Psicosocial.
<b>CONSTRUCCIÓN</b>		
Arquitecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Caídas de altura.</li> <li>- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.</li> <li>- Caídas al mismo nivel.</li> <li>- Choque contra objetos inmóviles.</li> </ul>	- <b>Físico – Mecánicos</b>
Residente de Obra	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Caídas de altura.</li> <li>- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.</li> <li>- Caídas al mismo nivel.</li> <li>- Choque contra objetos inmóviles.</li> <li>- Ruido</li> <li>- Pisadas sobre objetos</li> </ul>	- <b>Físico – Mecánicos</b>
Supervisor de Obra	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Caídas de altura.</li> <li>- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.</li> <li>- Caídas al mismo nivel.</li> <li>- Choque contra objetos inmóviles.</li> <li>- Ruido</li> <li>- Pisadas sobre objetos</li> <li>- Proyección de fragmentos o partículas</li> </ul>	- <b>Físico – Mecánicos</b>
Metal Mecánica	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Caídas de altura.</li> <li>- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.</li> <li>- Caídas al mismo nivel.</li> <li>- Choque contra objetos inmóviles.</li> <li>- Ruido.</li> <li>- Pisadas sobre objetos.</li> <li>- Proyección de fragmentos o partículas.</li> <li>- Exposición a radiaciones.</li> <li>- Atrapamiento.</li> <li>- Golpes/cortes por objetos o herramientas.</li> <li>- Aplastamiento.</li> <li>- Caída de objetos por manipulación.</li> <li>- Estrés térmico.</li> </ul>	- <b>Físico – Mecánicos</b>
	- Contaminantes Químicos.	- <b>Químicos</b>
	- Posición, Posturas, Manejo de cargas, Sobreesfuerzos.	- <b>Ergonómico</b>



Albañilería	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Caídas de altura.</li> <li>- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.</li> <li>- Caídas al mismo nivel.</li> <li>- Choque contra objetos inmóviles.</li> <li>- Choque contra objetos móviles.</li> <li>- Ruido.</li> <li>- Pisadas sobre objetos.</li> <li>- Proyección de fragmentos o partículas.</li> <li>- Exposición a radiaciones.</li> <li>- Atrapamiento.</li> <li>- Golpes/cortes por objetos o herramientas.</li> <li>- Aplastamiento.</li> <li>- Caída de objetos por manipulación.</li> <li>- Vibraciones.</li> </ul>	- Físico – Mecánicos
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sobreesfuerzos, Posiciones y posturas inadecuadas, manejo de cargas</li> </ul>	- Ergonómico
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contaminantes químicos</li> </ul>	- Químico
Bodega	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.</li> <li>- Caídas al mismo nivel.</li> <li>- Choque contra objetos inmóviles.</li> <li>- Pisadas sobre objetos.</li> <li>- Golpes/cortes por objetos o herramientas.</li> <li>- Aplastamiento.</li> <li>- Caída de objetos por manipulación.</li> </ul>	- Físico – Mecánico
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contaminantes Químicos.</li> </ul>	- Químico
Pintura	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Caídas de altura.</li> <li>- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.</li> <li>- Caídas al mismo nivel.</li> <li>- Choque contra objetos inmóviles.</li> <li>- Pisadas sobre objetos.</li> <li>- Proyección de fragmentos o partículas.</li> <li>- Sobreesfuerzos.</li> <li>- Atrapamiento.</li> <li>- Golpes/cortes por objetos o herramientas.</li> <li>- Aplastamiento.</li> </ul>	- Físico – Mecánicos

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Caída de objetos por manipulación.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manejo de cargas, Posturas y posiciones inadecuadas, sobreesfuerzo</li> </ul>	- Ergonómico
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contaminantes Químicos</li> </ul>	- Químicos
<b>CONTRATISTAS</b>		
Electricista	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Caídas de altura.</li> <li>- Caídas al mismo nivel.</li> <li>- Choque contra objetos inmóviles.</li> <li>- Pisadas sobre objetos.</li> <li>- Atrapamiento.</li> <li>- Golpes/cortes por objetos o herramientas.</li> <li>- Aplastamiento.</li> <li>- Caída de objetos por manipulación.</li> <li>- Contactos eléctricos indirectos.</li> <li>- Contactos eléctricos directos.</li> </ul>	- Físico – Mecánicos
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Posición y posturas inadecuadas</li> </ul>	- Ergonómicos
Plomería	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Caídas de altura.</li> <li>- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.</li> <li>- Caídas al mismo nivel.</li> <li>- Choque contra objetos inmóviles.</li> <li>- Pisadas sobre objetos.</li> <li>- Proyección de fragmentos o partículas.</li> <li>- Atrapamiento.</li> <li>- Golpes/cortes por objetos o herramientas.</li> <li>- Caída de objetos por manipulación.</li> </ul>	Físico - Mecánicos
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contaminantes Químicos.</li> </ul>	- Químico
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Posiciones y posturas inadecuadas</li> </ul>	- Ergonómico
Aluminio y Vidrio	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Caídas de altura.</li> <li>- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.</li> <li>- Caídas al mismo nivel.</li> <li>- Choque contra objetos inmóviles.</li> <li>- Ruido.</li> <li>- Pisadas sobre objetos.</li> <li>- Proyección de fragmentos o partículas.</li> </ul>	- Físico – Mecánicos

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Atrapamiento.</li> <li>- Golpes/cortes por objetos o herramientas.</li> <li>- Aplastamiento.</li> <li>- Caída de objetos por manipulación.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sobreesfuerzo, Manejo de cargas, posiciones y posturas inadecuadas</li> </ul>	- Ergonómico
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contaminantes Químicos.</li> </ul>	- Químico
Carpintería	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.</li> <li>- Caídas al mismo nivel.</li> <li>- Choque contra objetos inmóviles.</li> <li>- Ruido.</li> <li>- Pisadas sobre objetos.</li> <li>- Proyección de fragmentos o partículas</li> <li>- Atrapamiento.</li> <li>- Golpes/cortes por objetos o herramientas.</li> <li>- Aplastamiento.</li> <li>- Caída de objetos por manipulación.</li> </ul>	- Físico – Mecánicos
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contaminantes Químicos.</li> </ul>	- Químicos
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Posiciones y posturas inadecuadas, manejo de cargas, sobreesfuerzos</li> </ul>	- Ergonómicos

Elaborado por: Los investigadores

### Valoración del riesgo ergonómico usando la matriz IPER

Tabla N° 11: Matriz IPER

PUESTO DE TRABAJO	ACTIVIDADES	PELIGRO IDENTIFICADO	SEGURIDAD			
			PROBABILIDAD	SEVERIDAD	EVALUACIÓN DEL RIESGO	NIVEL DEL RIESGO ERGONOMICO
Gerencia, Secretaría y Contabilidad	Administrativas	Posturas inadecuadas	3	4	12	BAJO
Metal mecánicos	Carpintería metálica, manejo de vigas metálicas, montaje de estructuras, soldado.	Posiciones y posturas inadecuadas, sobre-esfuerzo, manejo de cargas menores	5	8	40	IMPORTANTE
Albañilería	Manejo y uso de materiales de construcción, mampostería, enlucido de paredes	Posiciones y posturas inadecuadas, sobre-esfuerzo, manejo de cargas mayores	8	6	48	IMPORTANTE
Pintura	Uso de materiales de pintura, pintura de estructuras metálicas, fachadas.	Posiciones y posturas inadecuadas, sobre-esfuerzo, manejo de cargas menores	4	5	20	BAJO
Electricistas	Manejo de material eléctrico, conecciones electricas y de potencia	Posiciones y posturas inadecuadas	5	4	20	BAJO
Plomeros	Manejo de material de plomería, instalaciones sanitarias	Posiciones inadecuadas y manejo de cargas menores	5	6	30	MODERADO
Carpintería	Manejo de materiales de carpintería, construcción de muebles, encofrados, modulares.	Posiciones inadecuadas, sobreesfuerzo y manejo de cargas mayores	5	8	40	IMPORTANTE

Elaborado por: Los investigadores

## Evaluación de los puestos de trabajo mediante el método reba

### Area de Metalmecánica.

#### Montaje de estructura.

Foto 1. Obreros nivelando vigas



Elaborado por: Los investigadores

#### Nivelación de vigas.

### DATOS DE PARTIDA

#### TRONCO

Flexión/extensión del tronco 0°-20° flexión

Existe torsión o inclinación lateral Si

#### CUELLO

Flexión/extensión del tronco 0°-20° flexión

Existe torsión o inclinación lateral No

#### PIERNAS

Posición de las piernas Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable

Posición de las rodillas Flexión de rodillas entre 30 y 60°

**CARGA/FUERZA**

Carga/Fuerza	10 Kg
Instauración rápida o brusca	Si

**ACTIVIDAD**

Una o más partes del cuerpo estáticas	No
Movimientos repetitivos	No
Cambios posturales importantes	Si

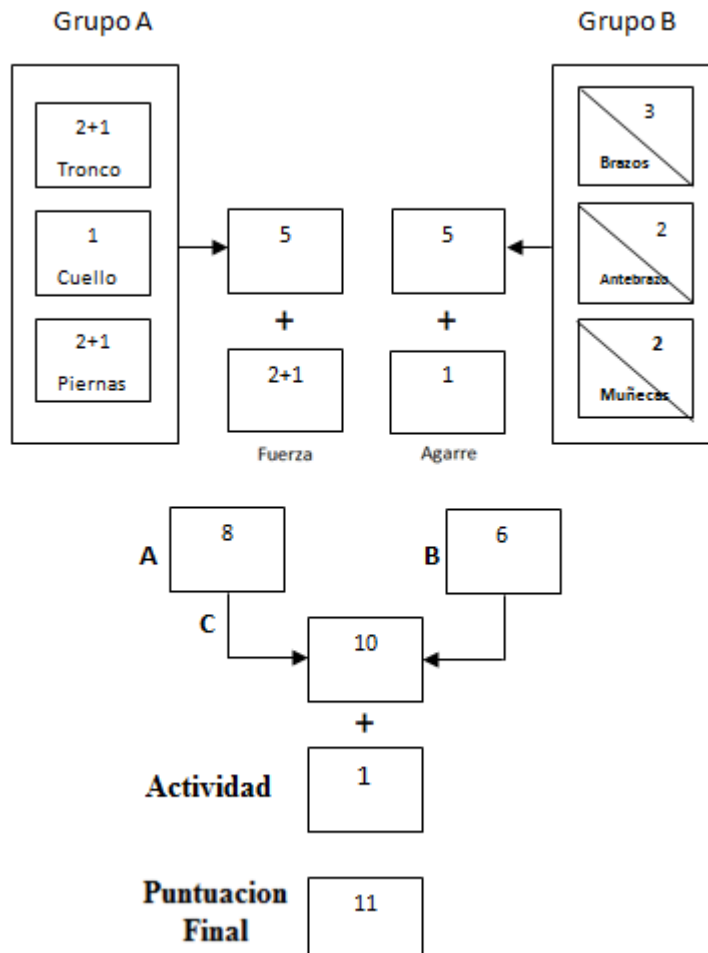
**BRAZOS**

¿Se dispone información del brazo izquierdo?	Si
¿Se dispone información del brazo derecho?	Si

	<b>BRAZO IZQUIERDO</b>	<b>BRAZO DERECHO</b>
Posición de los brazos	46°-90° flexión	46°-90° flexión
Existe abducción o rotación	No	No
El hombro esta elevado	No	No
Existe apoyo o postura fav. Gravedad	No	No
	<b>ANTEBRAZO IZQUIERDO</b>	<b>ANTEBRAZO DERECHO</b>
Flexión antebrazos	< 60° flexión	< 60° flexión

	<b>MUÑECA IZQUIERDA</b>	<b>MUÑECA DERECHA</b>
Flexión/extensión de las muñecas	> 15° flexión/ extensión	> 15° flexión/ extensión
Existe torsión o inclinación lateral	No	No
	<b>AGARRE IZQUIERDO</b>	<b>AGARRE DERECHO</b>
Agarre	Agarre aceptable	Agarre aceptable

**Matriz de Evaluación:**



## Montaje de estructura.

Foto 2. Soldador realizando montaje en campo.



Elaborado por: Los investigadores

## Soldadura en campo.

### DATOS DE PARTIDA

#### TRONCO

Flexión/extensión del tronco	20°-60° flexión
Existe torsión o inclinación lateral	No

#### CUELLO

Flexión/extensión del tronco	20° flexión o extensión
Existe torsión o inclinación lateral	No

#### PIERNAS

Posición de las piernas	Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable
Posición de las rodillas	Rodillas flexionadas más de 60° (salvo postura sedente)

#### CARGA/FUERZA

Carga/Fuerza	Inferior a 5 Kg
Instauración rápida o brusca	No



**ACTIVIDAD**

Una o más partes del cuerpo estáticas	Si
Movimientos repetitivos	Si
Cambios posturales importantes	No

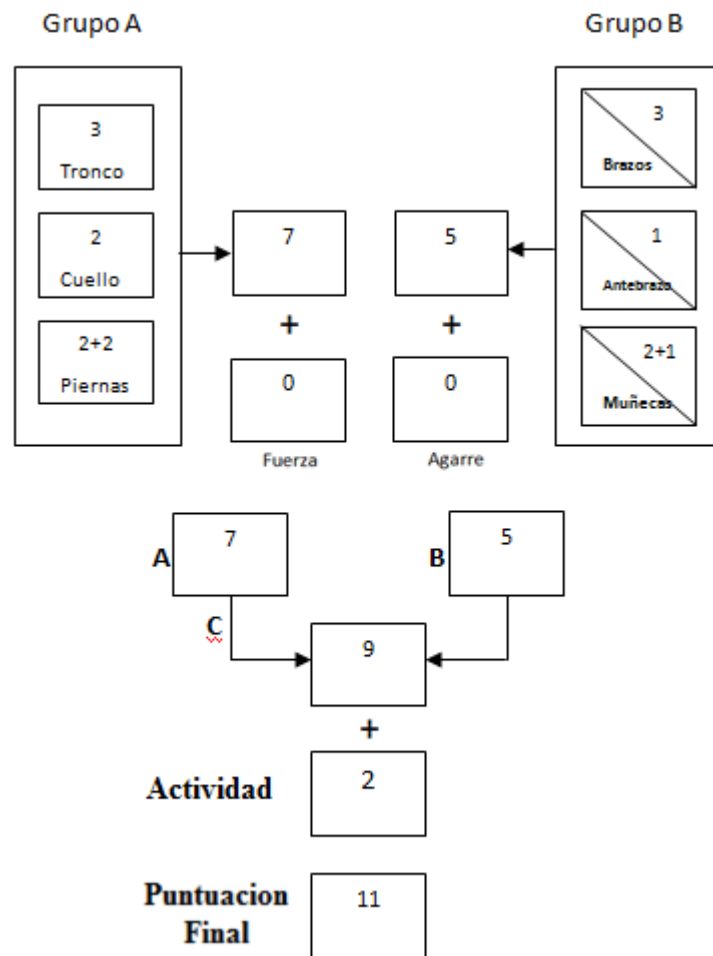
**BRAZOS**

¿Se dispone información del brazo izquierdo? Si

¿Se dispone información del brazo derecho? Si

	<b>BRAZO IZQUIERDO</b>	<b>BRAZO DERECHO</b>
Posición de los brazos	21°-45° flexión	21°-45° flexión
Existe abducción o rotación	No	No
El hombro esta elevado	No	No
Existe apoyo o postura fax. Gravedad	No	No
	<b>ANTEBRAZO IZQUIERDO</b>	<b>ANTEBRAZO DERECHO</b>
Flexión antebrazos	60°-100° flexión	< 60° flexión
	<b>MUÑECA IZQUIERDA</b>	<b>MUÑECA DERECHA</b>
Flexión/extensión de las muñecas	> 15° flexión/ extensión	0°-15°-flexión/ extensión
Existe torsión o inclinación lateral	Si	No
	<b>AGARRE IZQUIERDO</b>	<b>AGARRE DERECHO</b>
Agarre	Buen agarre y fuerza de agarre	Buen agarre y fuerza de agarre

### Matriz de Evaluación:



### Preparación de material.

Foto 3. Soldador realizando vigas para montaje.



Elaborado por: Los investigadores

**Soldadura en taller.****DATOS DE PARTIDA****TRONCO**

Flexión/extensión del tronco	20°-60° flexión
------------------------------	-----------------

Existe torsión o inclinación lateral	No
--------------------------------------	----

**CUELLO**

Flexión/extensión del tronco	20° flexión o extensión
------------------------------	-------------------------

Existe torsión o inclinación lateral	Si
--------------------------------------	----

**PIERNAS**

Posición de las piernas	Soporte bilateral, andando o sentado
-------------------------	--------------------------------------

Posición de las rodillas	No
--------------------------	----

**CARGA/FUERZA**

Carga/Fuerza	Inferior a 5 Kg
--------------	-----------------

Instauración rápida o brusca	No
------------------------------	----

**ACTIVIDAD**

Una o más partes del cuerpo estáticas	No
---------------------------------------	----

Movimientos repetitivos	Si
-------------------------	----

Cambios postulares importantes	No
--------------------------------	----

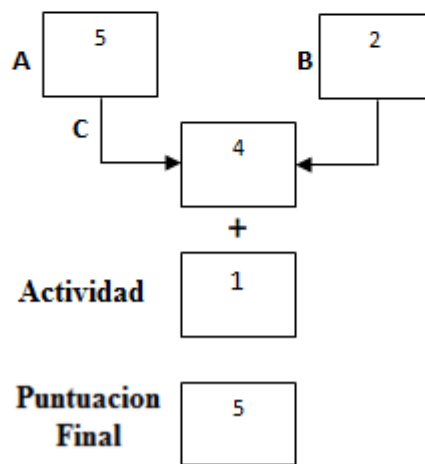
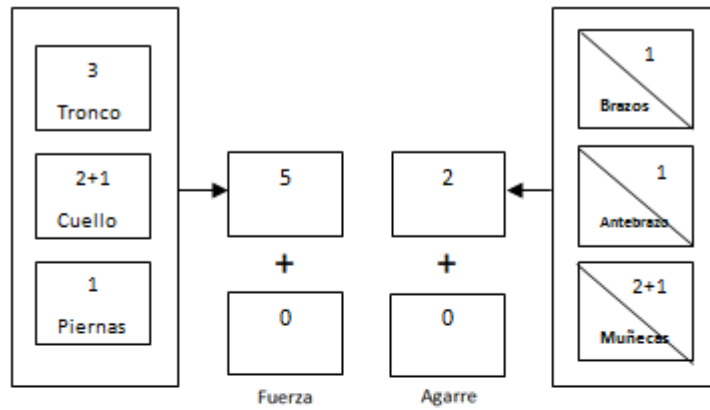
**BRAZOS**

¿Se dispone información del brazo izquierdo?	Si
--	----

¿Se dispone información del brazo derecho?	Si
--	----

	<b>BRAZO IZQUIERDO</b>	<b>BRAZO DERECHO</b>
Posición de los brazos	0°-20° flexión/extensión	> 20° extensión
Existe abducción o rotación	No	No
El hombro esta elevado	Si	Si
Existe apoyo o postura fav. gravedad	Si	Si
	<b>ANTEBRAZO IZQUIERDO</b>	<b>ANTEBRAZO DERECHO</b>
Flexión antebrazos	60°-100° flexión	60°-100° flexión
	<b>MUÑECA IZQUIERDA</b>	<b>MUÑECA DERECHA</b>
Flexión/extensión de las muñecas	> 15° flexión/ extensión	> 15° flexión/ extensión
Existe torsión o inclinación lateral	Si	Si
	<b>AGARRE IZQUIERDO</b>	<b>AGARRE DERECHO</b>
Agarre	Buen agarre y fuerza de agarre	Buen agarre y fuerza de agarre

### Matriz de Evaluación:



### Preparacion de material.

Foto 4. Operario levantamiento de vigas.



Elaborado por: Los investigadores

**Levantamiento de viga****DATOS DE PARTIDA****TRONCO**

Flexión/extensión del tronco 20°-60° flexión

Existe torsión o inclinación lateral Si

**CUELLO**

Flexión/extensión del tronco 20° flexión o extensión

Existe torsión o inclinación lateral Si

**PIERNAS**

Posición de las piernas Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable

Posición de las rodillas Flexión de rodillas entre 30 y 60°

**CARGA/FUERZA**

Carga/Fuerza 10 Kg

Instauración rápida o brusca Si

**ACTIVIDAD**

Una o más partes del cuerpo estáticas No

Movimientos repetitivos Si

Cambios postulares importantes Si

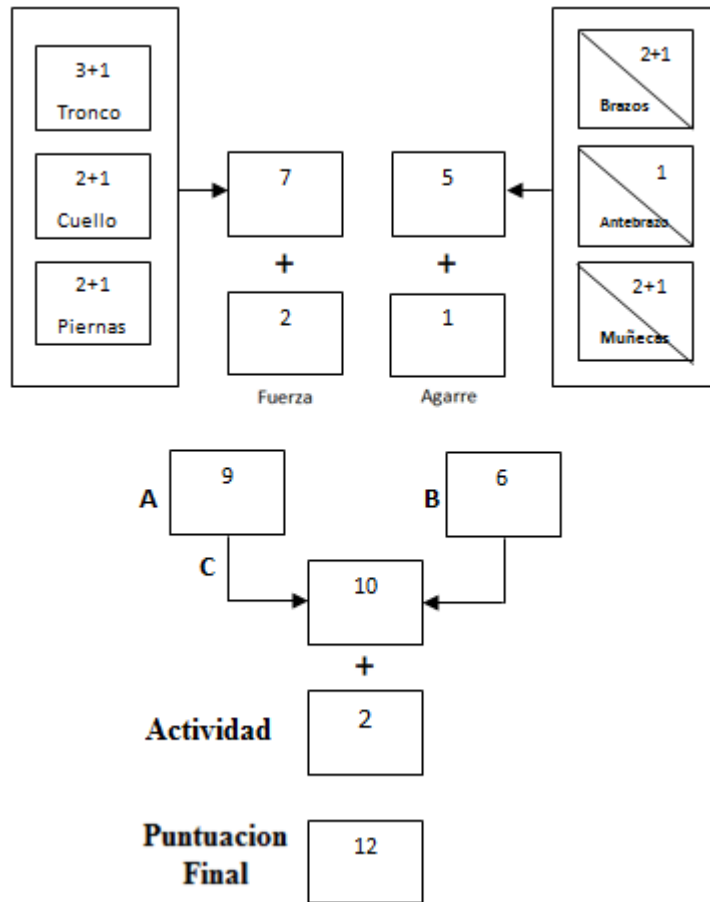
**BRAZOS**

¿Se dispone información del brazo izquierdo? Si

¿Se dispone información del brazo derecho? No

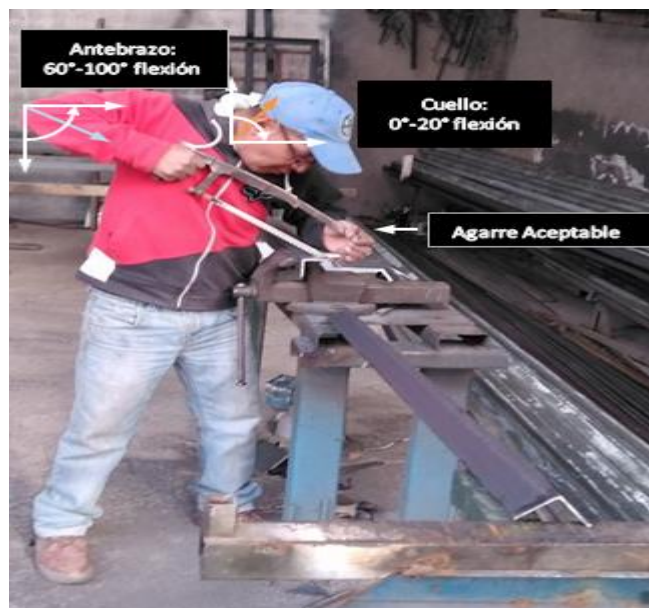
	<b>BRAZO IZQUIERDO</b>	<b>BRAZO DERECHO</b>
Posición de los brazos	21°-45° flexión	-----
Existe abducción o rotación	No	-----
El hombro esta elevado	Si	-----
Existe apoyo o postura fav. gravedad	No	-----
	<b>ANTEBRAZO IZQUIERDO</b>	<b>ANTEBRAZO DERECHO</b>
Flexión antebrazos	60°-100° flexión	-----
	<b>MUÑECA IZQUIERDA</b>	<b>MUÑECA DERECHA</b>
Flexión/extensión de las muñecas	> 15° flexión/ extensión	-----
Existe torsión o inclinación lateral	Si	-----
	<b>AGARRE IZQUIERDO</b>	<b>AGARRE DERECHO</b>
Agarre	Agarre aceptable	-----

### Matriz de Evaluación:



### Preparacion de material.

Foto 5. Operario realizando cortes de material.



Elaborado por: Los investigadores



**Corte de material.****DATOS DE PARTIDA****TRONCO**

Flexión/extensión del tronco 0°-20° flexión

Existe torsión o inclinación lateral Si

**CUELLO**

Flexión/extensión del tronco 0°-20° flexión

Existe torsión o inclinación lateral No

**PIERNAS**

Posición de las piernas Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable

Posición de las rodillas Flexión de rodillas entre 30 y 60°

**CARGA/FUERZA**

Carga/Fuerza 5-10 Kg

Instauración rápida o brusca Si

**ACTIVIDAD**

Una o más partes del cuerpo estáticas Si

Movimientos repetitivos Si

Cambios posturales importantes No

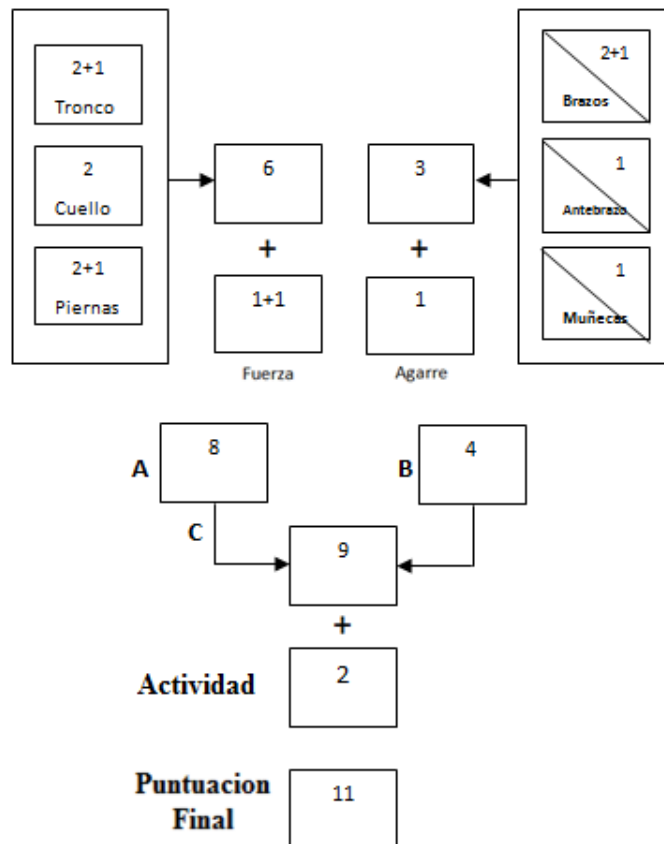
**BRAZOS**

¿Se dispone información del brazo izquierdo?

¿Se dispone información del brazo derecho?

	<b>BRAZO IZQUIERDO</b>	<b>BRAZO DERECHO</b>
Posición de los brazos	> 20° extensión	> 20° extensión
Existe abducción o rotación	No	No
El hombro esta elevado	Si	Si
Existe apoyo o postura fav. gravedad	No	No
	<b>ANTEBRAZO IZQUIERDO</b>	<b>ANTEBRAZO DERECHO</b>
Flexión antebrazos	60°-100° flexión	60°-100° flexión
	<b>MUÑECA IZQUIERDA</b>	<b>MUÑECA DERECHA</b>
Flexión/extensión de las muñecas	0°-15°-flexión/ extensión	0°-15°-flexión/ extensión
Existe torsión o inclinación lateral	No	No
	<b>AGARRE IZQUIERDO</b>	<b>AGARRE DERECHO</b>
Agarre	Agarre aceptable	Agarre aceptable

### Matriz de Evaluación:



### Area De Albañileria.

#### Ensambladura de mamposteria.

Foto 6. Maestro albañil realizando levantamiento de pared nivel alto.



Elaborado por: Los investigadores

**Levantamiento de pared nivel alto.****DATOS DE PARTIDA****TRONCO**

Flexión/extensión del tronco	Erguido
------------------------------	---------

Existe torsión o inclinación lateral	No
--------------------------------------	----

**CUELLO**

Flexión/extensión del tronco	0°-20° flexión
------------------------------	----------------

Existe torsión o inclinación lateral	Si
--------------------------------------	----

**PIERNAS**

Posición de las piernas	Soporte bilateral, andando o sentado
-------------------------	--------------------------------------

Posición de las rodillas	Flexión de rodillas entre 30 y 60°
--------------------------	------------------------------------

**CARGA/FUERZA**

Carga/Fuerza	5-10 Kg
--------------	---------

Instauración rápida o brusca	Si
------------------------------	----

**ACTIVIDAD**

Una o más partes del cuerpo estáticas	No
---------------------------------------	----

Movimientos repetitivos	Si
-------------------------	----

Cambios posturales importantes	Si
--------------------------------	----

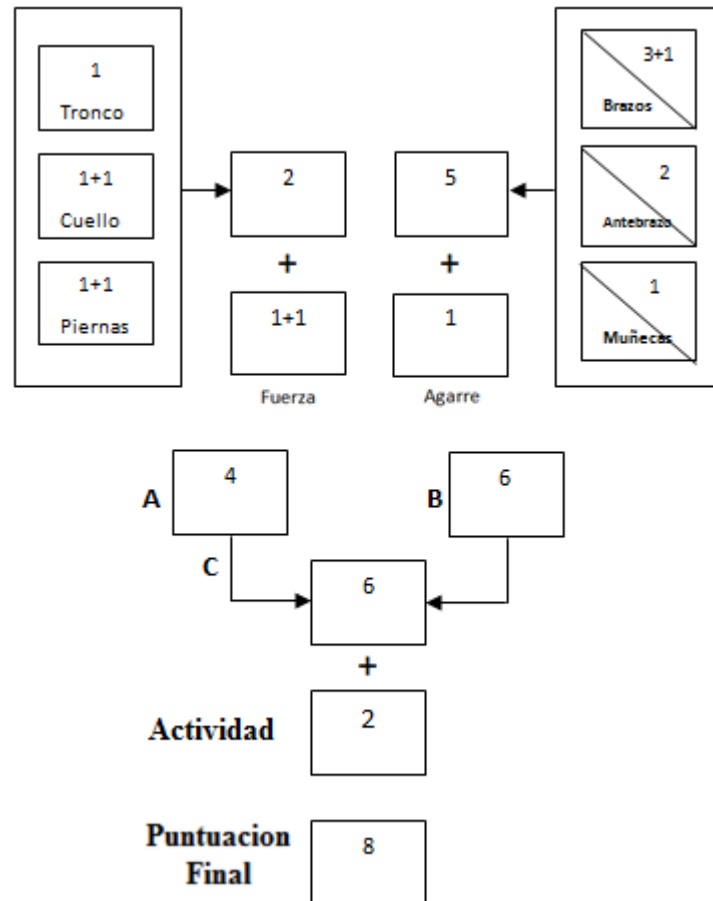
**BRAZOS**

¿Se dispone información del brazo izquierdo? Si

¿Se dispone información del brazo derecho? Si

	<b>BRAZO IZQUIERDO</b>	<b>BRAZO DERECHO</b>
Posición de los brazos	46°-90° flexión	46°-90° flexión
Existe abducción o rotación	No	No
El hombro esta elevado	Si	Si
Existe apoyo o postura fav. gravedad	No	No
	<b>ANTEBRAZO IZQUIERDO</b>	<b>ANTEBRAZO DERECHO</b>
Flexión antebrazos	< 60° flexión	< 60° flexión
	<b>MUÑECA IZQUIERDA</b>	<b>MUÑECA DERECHA</b>
Flexión/extensión de las muñecas	0°-15°-flexión/ extensión	0°-15°-flexión/ extensión
Existe torsión o inclinación lateral	No	No
	<b>AGARRE IZQUIERDO</b>	<b>AGARRE DERECHO</b>
Agarre	Agarre aceptable	Agarre aceptable

### Matriz de Evaluación:



### Ensambladura de mampostería.

Foto 7. Maestro albañil realizando levantamiento de pared nivel medio.



Elaborado por: Los investigadores

**Levantamiento de pared nivel medio.****DATOS DE PARTIDA****TRONCO**

Flexión/extensión del tronco	Erguido
------------------------------	---------

Existe torsión o inclinación lateral	No
--------------------------------------	----

**CUELLO**

Flexión/extensión del tronco	0°-20° flexión
------------------------------	----------------

Existe torsión o inclinación lateral	Si
--------------------------------------	----

**PIERNAS**

Posición de las piernas	Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable
-------------------------	--

Posición de las rodillas	Flexión de rodillas entre 30 y 60°
--------------------------	------------------------------------

**CARGA/FUERZA**

Carga/Fuerza	5-10 Kg
--------------	---------

Instauración rápida o brusca	Si
------------------------------	----

**ACTIVIDAD**

Una o más partes del cuerpo estáticas	No
---------------------------------------	----

Movimientos repetitivos	Si
-------------------------	----

Cambios postulares importantes	Si
--------------------------------	----

**BRAZOS**

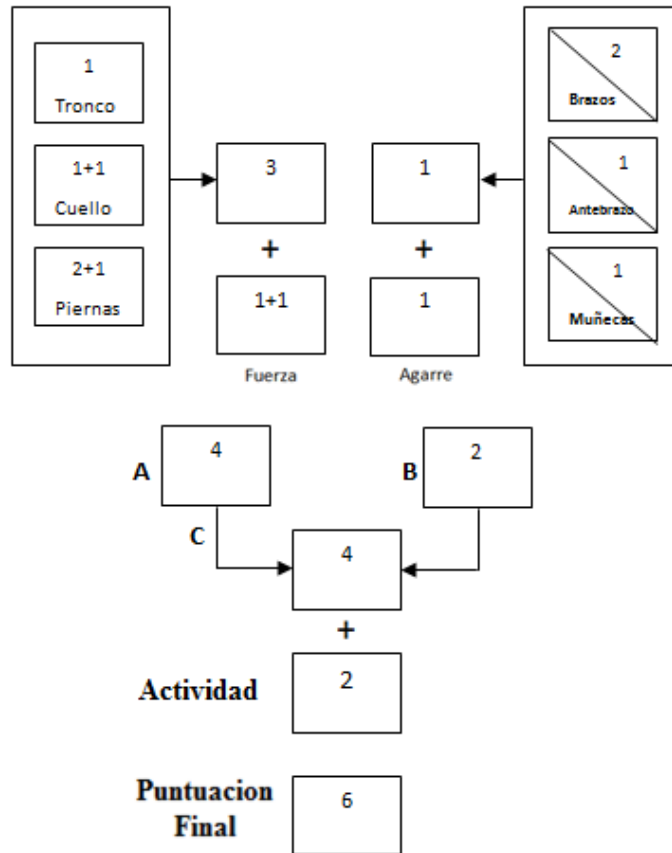
¿Se dispone información del brazo izquierdo? Si

¿Se dispone información del brazo derecho? Si

	<b>BRAZO IZQUIERDO</b>	<b>BRAZO DERECHO</b>
Posición de los brazos	21°-45° flexión	21°-45° flexión
Existe abducción o rotación	No	No
El hombro esta elevado	Si	Si
Existe apoyo o postura fav. gravedad	Si	Si
	<b>ANTEBRAZO IZQUIERDO</b>	<b>ANTEBRAZO DERECHO</b>
Flexión antebrazos	60°-100° flexión	60°-100° flexión
	<b>MUÑECA IZQUIERDA</b>	<b>MUÑECA DERECHA</b>
Flexión/extensión de las muñecas	0°-15°-flexión/ extensión	0°-15°-flexión/ extensión
Existe torsión o inclinación lateral	No	No
	<b>AGARRE IZQUIERDO</b>	<b>AGARRE DERECHO</b>
Agarre	Agarre aceptable	Agarre aceptable



### Matriz de Evaluación:



### Ensambladura de mampostería.

Foto 8. Maestro albañil realizando levantamiento de pared nivel bajo.



Elaborado por: Los investigadores

**Levantamiento de pared nivel bajo.****DATOS DE PARTIDA****TRONCO**

Flexión/extensión del tronco	20°-60° flexión
------------------------------	-----------------

Existe torsión o inclinación lateral	No
--------------------------------------	----

**CUELLO**

Flexión/extensión del tronco	20° flexión o extensión
------------------------------	-------------------------

Existe torsión o inclinación lateral	Si
--------------------------------------	----

**PIERNAS**

Posición de las piernas	Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable
-------------------------	--

Posición de las rodillas	Rodillas flexionadas más de 60° (salvo postura sedente)
--------------------------	---

**CARGA/FUERZA**

Carga/Fuerza	Inferior a 5 Kg
--------------	-----------------

Instauración rápida o brusca	No
------------------------------	----

**ACTIVIDAD**

Una o más partes del cuerpo estáticas	Si
---------------------------------------	----

Movimientos repetitivos	Si
-------------------------	----

Cambios postulares importantes	No
--------------------------------	----

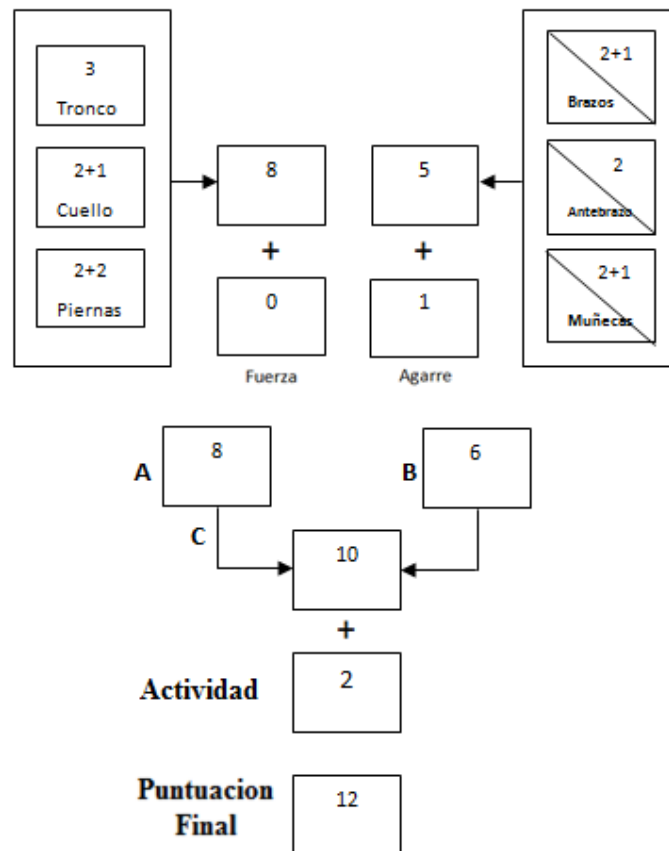
**BRAZOS**

¿Se dispone información del brazo izquierdo? Si

¿Se dispone información del brazo derecho? Si

	<b>BRAZO IZQUIERDO</b>	<b>BRAZO DERECHO</b>
Posición de los brazos	21°-45° flexión	21°-45° flexión
Existe abducción o rotación	No	No
El hombro esta elevado	Si	Si
Existe apoyo o postura fav. gravedad	No	No
	<b>ANTEBRAZO IZQUIERDO</b>	<b>ANTEBRAZO DERECHO</b>
Flexión antebrazos	< 60° flexión	< 60° flexión
	<b>MUÑECA IZQUIERDA</b>	<b>MUÑECA DERECHA</b>
Flexión/extensión de las muñecas	> 15° flexión/ extensión	> 15° flexión/ extensión
Existe torsión o inclinación lateral	Si	Si
	<b>AGARRE IZQUIERDO</b>	<b>AGARRE DERECHO</b>
Agarre	Agarre aceptable	Agarre aceptable

### Matriz de Evaluación:



### Ensambladura de mampostería.

Foto 9. Ayudante realizando mezcla de concreto.



Elaborado por: Los investigadores

**Realización de mezcla de concreto.****DATOS DE PARTIDA****TRONCO**

Flexión/extensión del tronco	20°-60° flexión
------------------------------	-----------------

Existe torsión o inclinación lateral	Si
--------------------------------------	----

**CUELLO**

Flexión/extensión del tronco	20° flexión o extensión
------------------------------	-------------------------

Existe torsión o inclinación lateral	Si
--------------------------------------	----

**PIERNAS**

Posición de las piernas	Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable
-------------------------	--

Posición de las rodillas	Flexión de rodillas entre 30 y 60°
--------------------------	------------------------------------

**CARGA/FUERZA**

Carga/Fuerza	10 Kg
--------------	-------

Instauración rápida o brusca	No
------------------------------	----

**ACTIVIDAD**

Una o más partes del cuerpo estáticas	No
---------------------------------------	----

Movimientos repetitivos	Si
-------------------------	----

Cambios posturales importantes	Si
--------------------------------	----

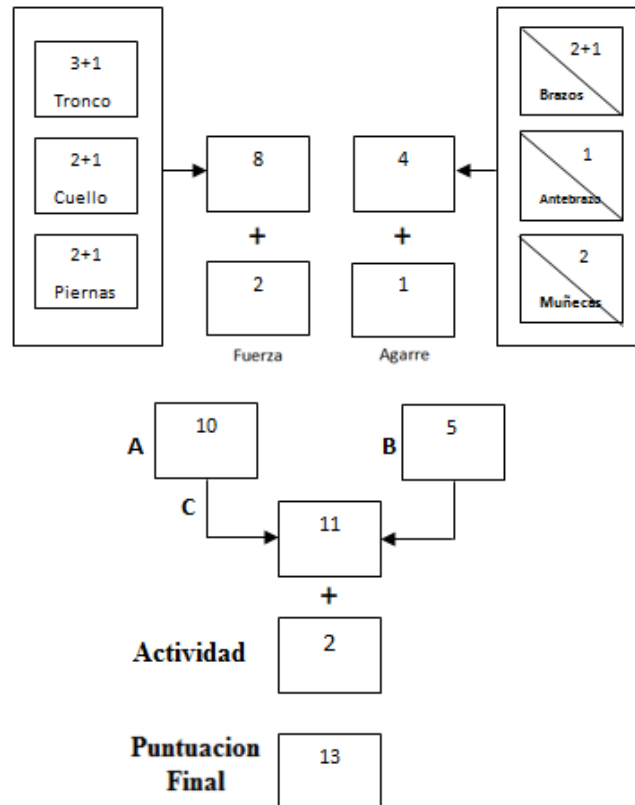
**BRAZOS**

¿Se dispone información del brazo izquierdo? Si

¿Se dispone información del brazo derecho? Si

	<b>BRAZO IZQUIERDO</b>	<b>BRAZO DERECHO</b>
Posición de los brazos	> 20° extensión	> 20° extensión
Existe abducción o rotación	No	No
El hombro esta elevado	Si	No
Existe apoyo o postura fav. gravedad	No	No
	<b>ANTEBRAZO IZQUIERDO</b>	<b>ANTEBRAZO DERECHO</b>
Flexión antebrazos	60°-100° flexión	60°-100° flexión
	<b>MUÑECA IZQUIERDA</b>	<b>MUÑECA DERECHA</b>
Flexión/extensión de las muñecas	> 15° flexión/ extensión	> 15° flexión/ extensión
Existe torsión o inclinación lateral	No	No
	<b>AGARRE IZQUIERDO</b>	<b>AGARRE DERECHO</b>
Agarre	Buen agarre y fuerza de agarre	Buen agarre y fuerza de agarre

### Matriz de Evaluación:



### Preparación para fundido de cimientos

Foto 10. Ayudante realizando selección de piedra



Elaborado por: Los investigadores

**Preparación para fundido de cimientos.****DATOS DE PARTIDA****TRONCO**

Flexión/extensión del tronco	> 60° flexión
------------------------------	---------------

Existe torsión o inclinación lateral	Si
--------------------------------------	----

**CUELLO**

Flexión/extensión del tronco	20° flexión o extensión
------------------------------	-------------------------

Existe torsión o inclinación lateral	Si
--------------------------------------	----

**PIERNAS**

Posición de las piernas	Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable
-------------------------	--

Posición de las rodillas	Flexión de rodillas entre 30 y 60°
--------------------------	------------------------------------

**CARGA/FUERZA**

Carga/Fuerza	10 Kg
--------------	-------

Instauración rápida o brusca	Si
------------------------------	----

**ACTIVIDAD**

Una o más partes del cuerpo estáticas	Si
---------------------------------------	----

Movimientos repetitivos	Si
-------------------------	----

Cambios postulares importantes	Si
--------------------------------	----



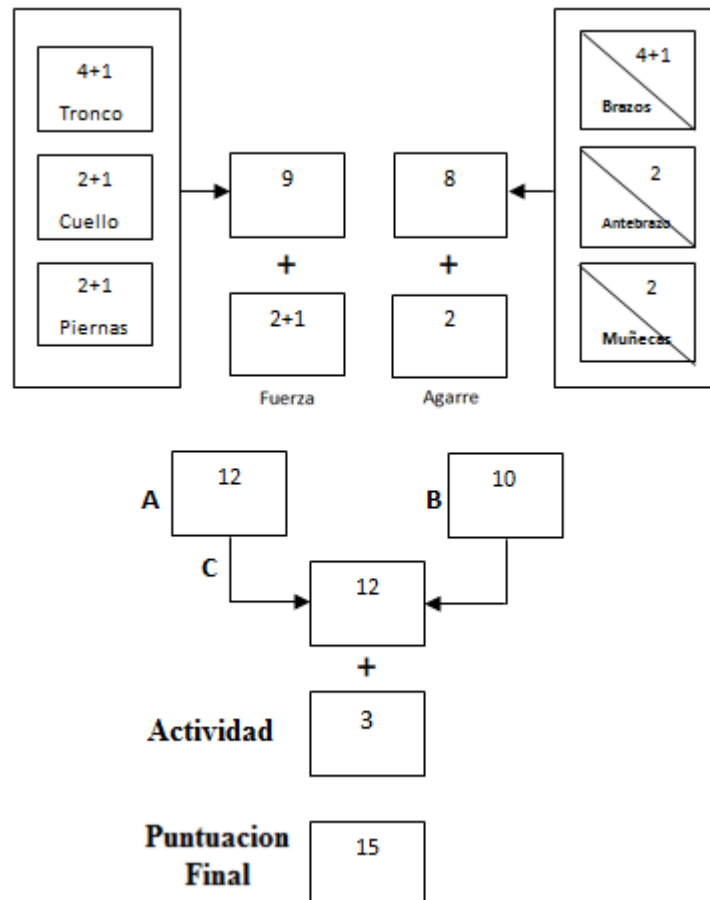
**BRAZOS**

¿Se dispone información del brazo izquierdo? Si

¿Se dispone información del brazo derecho? Si

	<b>BRAZO IZQUIERDO</b>	<b>BRAZO DERECHO</b>
Posición de los brazos	> 90° flexión	> 90° flexión
Existe abducción o rotación	No	No
El hombro esta elevado	Si	Si
Existe apoyo o postura fav. gravedad	No	No
	<b>ANTEBRAZO IZQUIERDO</b>	<b>ANTEBRAZO DERECHO</b>
Flexión antebrazos	< 60° flexión	< 60° flexión
	<b>MUÑECA IZQUIERDA</b>	<b>MUÑECA DERECHA</b>
Flexión/extensión de las muñecas	> 15° flexión/ extensión	> 15° flexión/ extensión
Existe torsión o inclinación lateral	No	No
	<b>AGARRE IZQUIERDO</b>	<b>AGARRE DERECHO</b>
Agarre	Agarre posible pero no aceptable	Agarre posible pero no aceptable

### Matriz de Evaluación:



### Análisis de resultados obtenidos en la aplicación del método REBA.

Tabla N° 12. Resultados método REBA.

Actividad	Puntuación Final	Descripción de la Puntuación
<b>Metalmecánica</b>		
Nivelación de Vigas	11	Según la tabla de niveles de riesgo y acción, el nivel de riesgo es muy alto para la puntuación 11, la intervención y el análisis posterior es actuación inmediata.
Soldadura en Montaje	11	Según la tabla de niveles de riesgo y acción, el nivel de riesgo es muy alto para la puntuación 11, la intervención y el análisis posterior es actuación inmediata.
Soldadura en Taller	5	Según la tabla de niveles de riesgo y acción, el nivel de riesgo es medio para la puntuación 5, la intervención y el análisis posterior es necesario.
Levantamiento de Vigas	12	Según la tabla de niveles de riesgo y acción, el nivel de riesgo es muy alto para la puntuación 12, la intervención y el análisis posterior es actuación inmediata.
Corte de Material	11	Según la tabla de niveles de riesgo y acción, el nivel de riesgo es muy alto para la puntuación 11, la intervención y el análisis posterior es actuación inmediata.

<b>Albañilería</b>		
Levantamiento de Paredes (nivel alto)	8	Según la tabla de niveles de riesgo y acción, el nivel de riesgo es alto para la puntuación 8, la intervención y el análisis posterior es necesario pronto.
Levantamiento de Paredes (nivel medio)	6	Según la tabla de niveles de riesgo y acción, el nivel de riesgo es medio para la puntuación 6, la intervención y el análisis posterior es necesario.
Levantamiento de Paredes (nivel bajo)	12	Según la tabla de niveles de riesgo y acción, el nivel de riesgo es muy alto para la puntuación 12, la intervención y el análisis posterior es actuación inmediata.
Mezcla de Material	13	Según la tabla de niveles de riesgo y acción, el nivel de riesgo es muy alto para la puntuación 13, la intervención y el análisis posterior es actuación inmediata.
Empedrado del Piso	15	Según la tabla de niveles de riesgo y acción, el nivel de riesgo es muy alto para la puntuación 15, la intervención y el análisis posterior es actuación inmediata.

Elaborado por: Los investigadores.

### **Afectación a la salud por los riesgos ergonómicos**

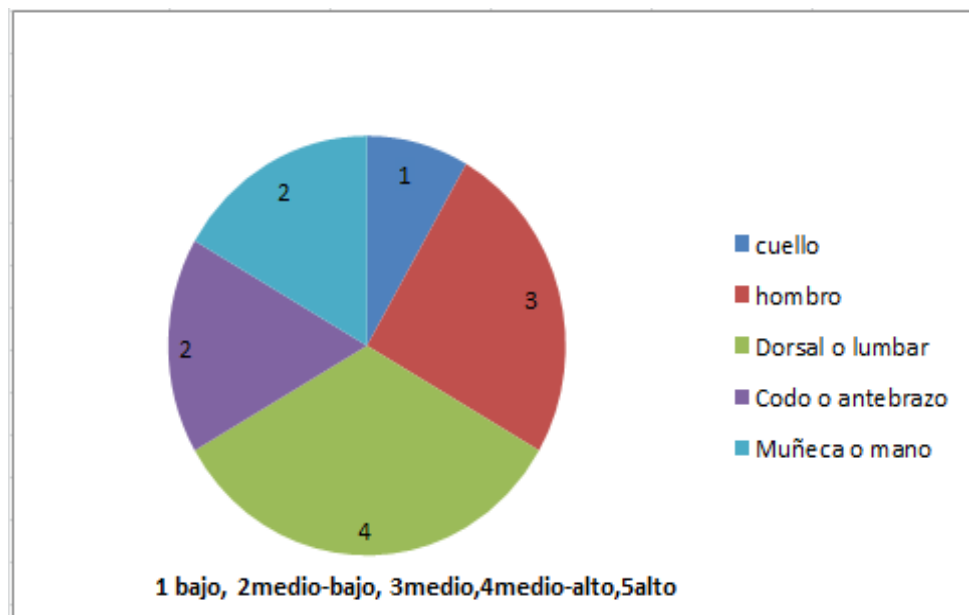
Para determinar la afectación de la salud utilizaremos el Cuestionario Nórdico de Kuorinka, que es un cuestionario estandarizado para la detección y análisis de síntomas musculoesquelético, aplicable en el contexto de estudios ergonómicos o de salud ocupacional con el fin de detectar la existencia de síntomas iniciales, que todavía no han constituido enfermedad o no han llevado aún a consultar al médico. Las respuestas a este cuestionario radica en que nos da información que permite estimar el nivel de riesgos de manera proactiva y nos permite una actuación precoz. Ver Anexo 3.

Tabla N° 13: Cuestionario Nórdico de Kuorinka metal-mecánicos

PREGUNTAS	TRABAJADORES METALMECANICOS				
	Cuello	Hombro	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
1. ¿ha tenido molestias en ....?	poco	si	si	si	si
2. ¿desde hace cuándo tiempo?	5 meses	15 meses	26 meses	17 meses	13 meses
3. ¿ha necesitado cambiar de puesto de trabajo?	no	si	si	no	no
4. ¿ha tenido molestias en los últimos 12 meses?	si	si	si	si	si
5. ¿cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses?	2 veces	7	10	6	4
6. ¿cuánto dura cada episodio?	leves	3 días	5 días	3 días	2 días
7. ¿cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?	no	2 días	3 días	2 días	no
8. ¿ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses?	no	si	si	no	no
9. ¿ha tenido molestias en los últimos 7 días?	no	si	si	si	no
10. Póngale nota a sus molestias entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes)	1	3	4	2	2
11. ¿a qué atribuye estas molestias?	trabajo	trabajo	trabajo	trabajo	trabajo

Elaborado por: Los investigadores.

Figura N° 14: Resultado del Cuestionario Nórdico de Kuorinka metal-mecánicos



Elaborado por: Los investigadores.

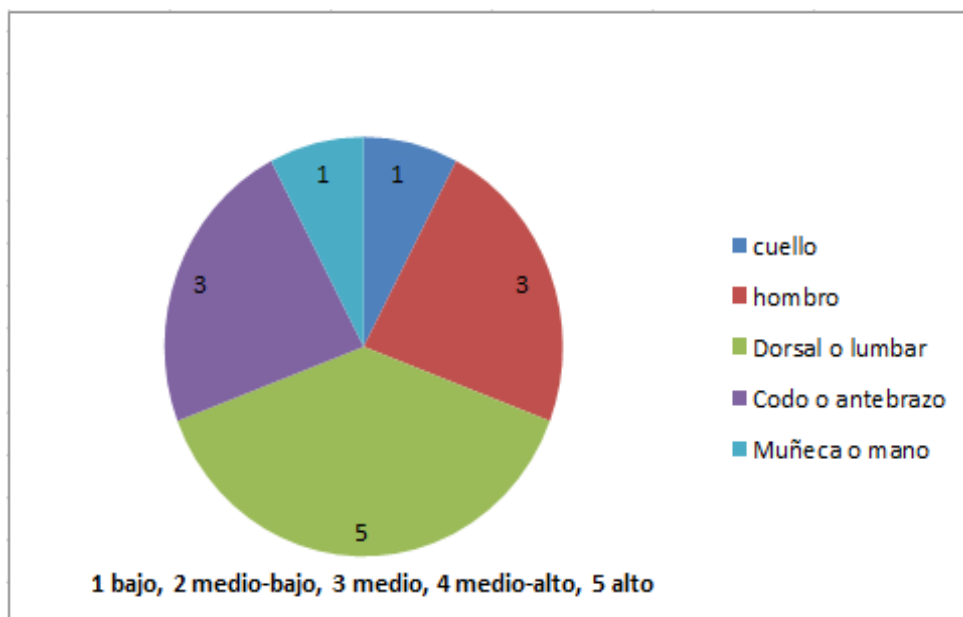
Como podemos apreciar los trabajadores de metalmecánica manifiestan que tienen molestias significativas a nivel dorsal o lumbar, molestias medias en el hombro.

Tabla N° 14: Cuestionario Nórdico de Kuorinka albañilería

	TRABAJADORES DE ALBAÑILERÍA				
	Cuello	Hombro	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
1. ¿ha tenido molestias en ....?	poco	si	si	si	poco
2. ¿desde hace cuánto tiempo?	1 año	2 años	4 años	3 años	7 meses
3. ¿ha necesitado cambiar de puesto de trabajo?	no	si	si	si	no
4. ¿ha tenido molestias en los últimos 12 meses?	si	si	si	si	si
5. ¿cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses?	no	2 veces	3 veces	2 veces	no
6. ¿cuánto dura cada episodio?	poco	2 días	4 días	2 días	poco
7. ¿cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?	no	2 días	3 días	2 días	no
8. ¿ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses?	no	no	si	si	no
9. ¿ha tenido molestias en los últimos 7 días?	no	poco	si	si	no
10. Póngale nota a sus molestias entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes)	1	3	5	3	1
11. ¿a qué atribuye estas molestias?	trabajo	trabajo	trabajo	trabajo	trabajo

Elaborado por: Los investigadores.

Figura N° 15: Resultado del Cuestionario Nórdico de Kuorinka albañilería



Elaborado por: Los investigadores.

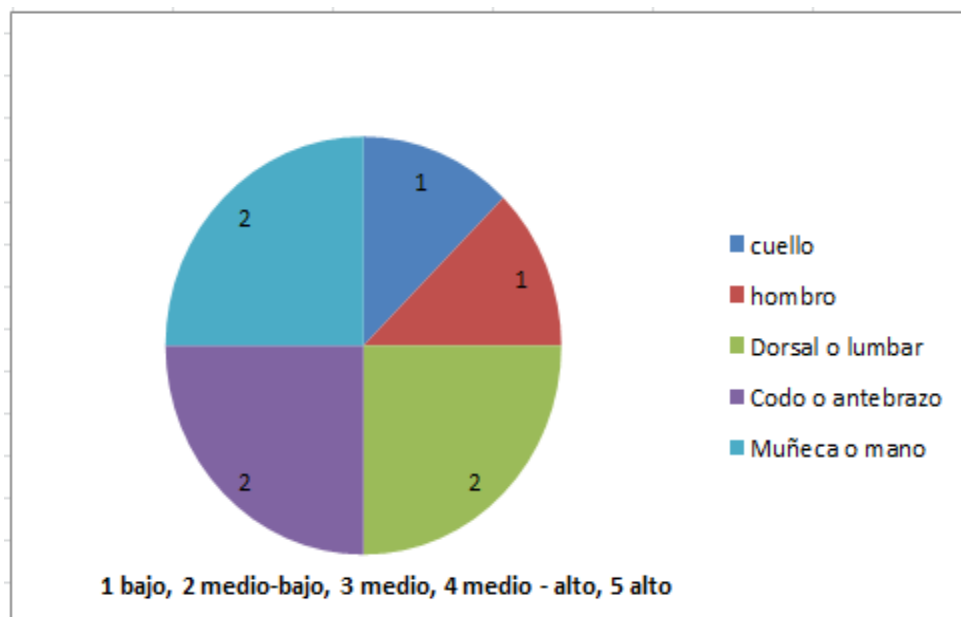
Los trabajadores de albañilería tienen alta molestia a nivel dorsal o lumbar, molestias medias en hombro, codo y antebrazo.

Tabla N° 15: Cuestionario Nórdico de Kuorinka pintura

	TRABAJADORES DE PINTURA				
	Cuello	Hombro	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
1. ¿ha tenido molestias en ....?	no	no	si	si	si
2. ¿desde hace cuándo tiempo?	7 meses	6 meses	2 años	1 año	16 meses
3. ¿ha necesitado cambiar de puesto de trabajo?	no	no	no	no	no
4. ¿ha tenido molestias en los últimos 12 meses?	si	si	no	no	no
5. ¿cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses?	1 día	1 día	2 días	1 día	1 día
6. ¿cuánto dura cada episodio?	1 día	1 día	1 día	1 día	1 día
7. ¿cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?	no	no	no	no	no
8. ¿ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses?	no	no	no	no	no
9. ¿ha tenido molestias en los últimos 7 días?	no	no	no	no	no
10. Póngale nota a sus molestias entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes)	1	1	2	2	2
11. ¿a qué atribuye estas molestias?	trabajo	trabajo	trabajo	trabajo	trabajo

Elaborado por: Los investigadores

Figura N° 16: Resultado del Cuestionario Nórdico de Kuorinka pintura



Elaborado por: Los investigadores

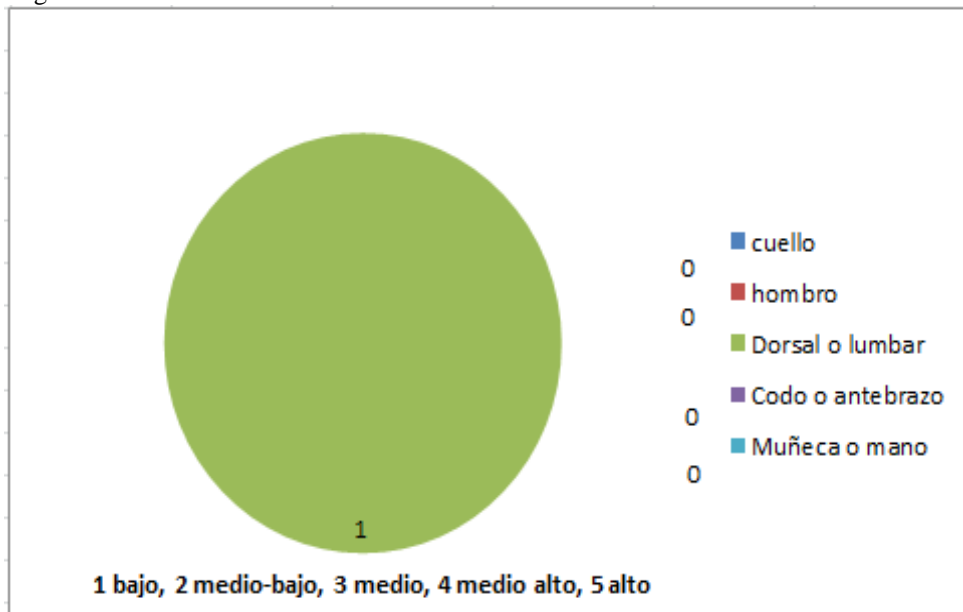
Los trabajadores del área de pintura manifiestan que tienen molestias medias – bajas a nivel dorsal o lumbar, codo o antebrazo, muñeca y mano.

Tabla N° 16: Cuestionario Nórdico de Kuorinka electricista.

	TRABAJADORES ELECTRICISTAS				
	Cuello	Hombro	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
1. ¿ha tenido molestias en ....?	no	no	si	no	no
2. ¿desde hace cuánto tiempo?	no	no	leves	no	no
3. ¿ha necesitado cambiar de puesto de trabajo?	no	no	no	no	no
4. ¿ha tenido molestias en los últimos 12 meses?	no	no	no	no	no
5. ¿cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses?	no	no	poco	no	no
6. ¿cuánto dura cada episodio?	no	no	poco	no	no
7. ¿cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?	no	ninguna	ninguna	ninguna	ninguna
8. ¿ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses?	no	no	no	no	no
9. ¿ha tenido molestias en los últimos 7 días?	no	no	no	no	no
10. Póngale nota a sus molestias entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes)	0	0	1	0	0
11. ¿a qué atribuye estas molestias?	ninguna	ninguna	trabajo	ninguna	ninguna
	TRABAJADORES DE PLOMERIA				
	Cuello	Hombro	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
1. ¿ha tenido molestias en ....?	no	no	poco	no	poco
2. ¿desde hace cuánto tiempo?	no	no	leves	no	leves
3. ¿ha necesitado cambiar de puesto de trabajo?	no	no	no	no	no
4. ¿ha tenido molestias en los últimos 12 meses?	no	no	no	no	no
5. ¿cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses?	no	no	1 día	no	1 día
6. ¿cuánto dura cada episodio?	no	no	poco	no	poco
7. ¿cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?	no	no	no	no	no
8. ¿ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses?	no	no	no	no	no
9. ¿ha tenido molestias en los últimos 7 días?	no	no	no	no	no
10. Póngale nota a sus molestias entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes)	0	0	1	0	1
11. ¿a qué atribuye estas molestias?	ninguna	ninguna	trabajo	ninguna	trabajo

Elaborado por: Los investigadores

Figura N° 17: Resultado del Cuestionario Nórdico de Kuorinka electricista



Elaborado por: Los investigadores

Los trabajadores eléctricos y de plomería únicamente tienen molestias leves a nivel dorsal o lumbar.



### **Comprobación de la Hipótesis**


El estudio y evaluación de los riesgos ergonómicos, específicamente en las actividades que exigen levantamiento de cargas en situaciones incómodas y normales permitió en primera instancia detectar, la existencia del riesgo obtenidas usando la matriz IPER donde se demuestra que el nivel de riesgo es importante visualizar Tabla N° 11, de igual forma a través del Cuestionario Nórdico de Kuorinka queda determinada las afectaciones a la salud por las actividades que realizan los distintos trabajadores en las diferentes secciones de trabajo de la constructora URBYCON S.C.






## Propuestas para el control de riesgos ergonomicos



Tabla N° 17: Propuestas mediante resultados del metodo REBA.



Actividad	Puntuación Final	Propuestas	Riesgo en el trabajo	Medida Preventiva
<b>Metalmecánica</b>				
 <p>Nivelación de Vigas</p>	11	Adquisición de equipos mecánicos para la ayuda en el levantamiento de cargas y para el área de montaje ya que es necesaria debido a que el esfuerzo físico que realizan los trabajadores es muy alto, motivo el cual necesita realizar esta implementación detallado en la tabla de presupuesto.	<p>Caídas de altura del trabajador.</p> <p>Causa:</p> <p>Manipulación y ubicación de las placas.</p> <p>Anclaje de andamios en forma incorrecta.</p> <p>Grúa sin escalerillas para ascender.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisar el sitio de trabajo previamente.</li> <li>Mantener el orden y el aseo.</li> <li>Revisar los andamios, anclaje y crucetas.</li> <li>Planear y programar correctamente los detalles del trabajo en equipo.</li> <li>Usar grúa con escalerilla de ascensión a la corona protegida con anillos de seguridad, con cable fijador para anclar el cinturón de seguridad.</li> <li>Usar elementos de protección individual como cinturón de seguridad.</li> <li>Utilizar elementos de protección colectiva como barandillas en andamios, tabloneros adecuados</li> </ul>
 <p>Soldadura en Montaje</p>	11	Adquisición de EPP adecuados para trabajos en altura, por motivo de la incomodidad y riesgos de accidentes existentes, así como posiciones inadecuadas al momento de realizar este tipo de trabajo detallado en la tabla de presupuesto.	<p>Caídas de altura.</p> <p>Causa.</p> <p>Trabajos en techos o cerca de éstos utilizando como apoyo bancos, canecas vacías, andamios a medio armar.</p> <p>Golpes por objetos que caen.</p> <p>Causa.</p> <p>Exceder el límite permisible de la carga de la pluma, gancho sin pestillo de seguridad, caída de herramientas que no están bien aseguradas por el trabajador.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se debe usarse cinturón de seguridad, es obligatorio.</li> <li>Colocar el andamio sobre bases firmes y sólidas.</li> <li>Asegurar las piezas de madera con alambre y puntillas.</li> <li>Los listones deben estar amarrados al andamio y las lámparas o plataformas apuntilladas a los listones.</li> <li>Todo andamio con altura superior a 12 metros, debe tener barandas.</li> <li>Todo andamio debe ser asegurado a la estructura más cercana con soportes diagonales y estos a su vez con soportes verticales de</li> </ul>

				<p>apoyo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los andamios deben ser inspeccionados y aprobados por la persona designada en obra para ello.</li> <li>• No jugar o dormir en el andamio.</li> <li>• Las crucetas no deben usarse como escaleras o plataformas.</li> <li>• Mantener las herramientas en sus estuches.</li> <li>• Los andamios metálicos de más de 3 secciones deben tener conexión eléctrica de descarga tierra...</li> <li>• Inspeccionar los andamios después de una tormenta.</li> <li>• No modificar partes del andamio sin autorización.</li> <li>• No almacenar materiales en él.</li> <li>• La pluma debe tener dispositivo limitador de recorrido, de cubierta en marcha ascendente, gancho con pestillo de seguridad, cubierta protectora de maquinaria, señalización de carga máxima autorizada.</li> <li>• Usar portaherramientas para llevar herramientas de mano.</li> <li>• Asegurar estructuras metálicas, herrajes, madera, etc.</li> </ul>
 <p>Soldadura en Taller</p>	5	Realizar un rediseño en los sitios de trabajo para un confort mejor del personal que labora en esta área, debido a que el nivel de riesgo es medio detallado en la tabla de presupuesto.	Golpes, cortes, quemaduras, electrocución, inhalación de gases, provocadas por herramientas manuales, máquinas y objetos en manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar mascarilla anti polvo.</li> <li>• Mantener buena ventilación.</li> <li>• No realizar soldadura u oxicorte donde exista sustancias peligrosas.</li> <li>• La boquilla de oxiacetileno no debe entrar en contacto con Grasa, aceite o A.C.P.M.</li> <li>• Todo equipo de oxiacetileno debe de estar provisto de válvula atrapa-llamas.</li> <li>• Los equipos de oxígeno y acetileno deben ser utilizados solo por personal calificado y autorizado.</li> <li>• No utilizar las arandelas de cobre en las líneas de acetileno. El contacto con cobre produce acetato de cobre que es una mezcla explosiva.</li> </ul>

				<ul style="list-style-type: none"><li>• Los equipos eléctricos de soldadura deben estar protegidos de la humedad y el agua.</li><li>• Ubicar el equipo lejos de la circulación vehicular.</li><li>• Utilizar conexiones con línea a tierra.</li><li>• El soldador no solo debe usar el equipo de protección personal indicado sino que debe evitar que los demás trabajadores de la obra reciban rayos o destellos emitidos por soldadura, por esto es recomendable el uso de mamparas.</li><li>• Todo equipo de soldadura debe tener su correspondiente extintor de incendio.</li><li>• No realizar ningún trabajo dentro del tubo sin permiso.</li><li>• Si se deben usar antorchas debe informarse.</li><li>• Si realiza esmerilado observe las normas para tal oficio.</li><li>• La máquina debe tener conexión a tierra.</li><li>• No exceder el número de R.P.M., recomendados por el fabricante.</li><li>• Utilizar siempre los elementos de protección personal como careta y capuchón, para evitar contacto con chispas o trozos de metal.</li><li>• Toda pulidora se debe operar en frío antes de iniciar el trabajo para auto apretar la turca que asegure el disco.</li><li>• Nunca operar la pulidora sin su respectiva guarda.</li><li>• No golpear el disco mientras esté operando.</li><li>• No cargar la pulidora del cable eléctrico.</li><li>• No acercarse sin protección adecuada a trabajadores que se encuentren en esta labor.</li><li>• No esmerilar cerca de material combustible</li></ul>
--	--	--	--	---

 <p>Levantamiento de Vigas</p>	12	<p>Adquisición de equipos mecánicos para ayudar en el levantamiento de cargas para el área de montaje es necesaria debido a que el esfuerzo físico que realizan los trabajadores es muy alto, motivo el cual necesita realizar esta implementación, se detalla en la tabla de presupuesto.</p>	<p>Carga suelta o mal aseguradas, personal ubicado. Bajo el área de trabajo o grúa. Exceder el límite permisible de la carga de la pluma, gancho sin pestillo de seguridad, caída de herramientas que no están bien aseguradas por el trabajador. Vehículos que proyectan o elevan materiales con las ruedas.</p>	<p>No colocarse en el área de acción de la torre o grúa.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Informar e instruir al personal que ingrese a la obra.</li> <li>• Disponer de zonas para la circulación de materiales.</li> <li>• Señalizar el área de trabajo de la torre grúa con cinta de seguridad.</li> <li>• El encargado de manejo de torre grúa debe revisar a diario su funcionamiento y chequear la visibilidad de todas sus operaciones.</li> </ul>
 <p>Corte de Material</p>	11	<p>Rediseño del sitio de trabajo en especial de esta área debido a que el nivel de riesgo es muy alto y su intervención deberá ser de mayor prioridad, se detalla en la tabla de presupuesto.</p>	<p>Golpes por proyección, cortaduras y mutilaciones. Causa. Manejo inadecuado de taladros manuales y pulidoras, esmeriladoras, trazadoras.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión y mantenimiento de equipos.</li> <li>• Instrucción a los trabajadores.</li> <li>• Usar equipos de los que se conozca perfectamente su manejo.</li> <li>• Usar protección individual como Guantes, gafas, orejeras, ropa jean y botas punta de acero.</li> <li>• Usar protección colectiva como señalización con Iconos o mensajes.</li> </ul>
<b>Albañilería</b>				
 <p>Levantamiento de Paredes (nivel alto)</p>	8	<p>Se deberá dictar capacitación de seguridad y salud ocupacional para un buen clima de trabajo, ya que el desconocimiento del mismo puede llegar a ocasionar accidentes y enfermedades profesionales, por lo que el nivel de riesgo es alto y su intervención deberá ser necesaria.</p>	<p>Caídas de altura. Causa. El encerramiento se hace a la orilla de edificación Trabajos en techos o cerca de éstos utilizando como apoyo bancos, canecas vacías, andamios a medio armar.</p> <p>Caídas a distinto nivel: Por resbalón Hundimiento de la Cubierta de los andamios.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar andamios tubulares, metálicos, si el nivel lo exige.</li> <li>• Utilización de barandillas hasta ejecutar la mampostería perimetral y todas las instalaciones.</li> <li>• Utilizar escaleras de tijeras o plataformas para labores entre pisos.</li> <li>• Revisar el estado de los andamios colgantes antes de usarlos.</li> <li>• Respetar los procedimientos de trabajo seguro establecidos.</li> <li>• No actuar en forma temeraria y/o negligente.</li> <li>• Utilizar cinturón de seguridad con correcto punto de anclaje.</li> <li>• No improvisar superficies de trabajo</li> </ul>

 <p>Levantamiento de Paredes (nivel medio)</p>	6	<p>Se deberá dictar capacitación de seguridad y salud ocupacional para un buen clima de trabajo, ya que el desconocimiento del mismo puede llegar a ocasionar accidentes y enfermedades profesionales, por lo que el nivel de riesgo es alto y su intervención deberá ser necesaria.</p>	<p>Caídas de altura. Causa. El encerramiento se hace a la orilla de edificación Trabajos en techos o cerca de éstos utilizando como apoyo bancos, canecas vacías, andamios a medio armar.</p> <p>Caídas a distinto nivel: Por resbalón Hundimiento de la Cubierta de los andamios.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar andamios tubulares, metálicos, si el nivel lo exige.</li> <li>• Utilización de barandillas hasta ejecutar la mampostería perimetral y todas las instalaciones.</li> <li>• Utilizar escaleras de tijeras o plataformas para labores entre pisos.</li> <li>• Revisar el estado de los andamios colgantes antes de usarlos.</li> <li>• Respetar los procedimientos de trabajo seguro establecidos.</li> <li>• No actuar en forma temeraria y/o negligente.</li> <li>• Utilizar cinturón de seguridad con correcto punto de anclaje.</li> <li>• No improvisar superficies de trabajo</li> </ul>
 <p>Levantamiento de Paredes (nivel bajo)</p>	12	<p>Se deberá dictar capacitación de seguridad y salud ocupacional para un buen clima de trabajo, ya que el desconocimiento del mismo puede llegar a ocasionar accidentes y enfermedades profesionales, por lo que el nivel de riesgo es muy alto y su intervención deberá ser de preferencia inmediata.</p>	<p>Caídas al mismo nivel</p> <p>Inhalación de ambientes con polvo (al cortar ladrillos, cerámicas)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener el orden y limpieza.</li> <li>• Mire siempre por donde camine.</li> <li>• Utilice calzado antideslizantes.</li> <li>• Mantener una buena iluminación y señalización.</li> </ul> <p>• Realización de corte por vía húmeda.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar mascarilla anti polvo.</li> <li>• Mantener buena ventilación.</li> </ul>

 <p>Mezcla de hormigón y masilla</p>	13	<p>Adquirir máquinas manuales para la realización de esta actividad debido a que el riesgo es muy alto y su intervención deberá ser inmediata para evitar en lo posterior enfermedades profesionales, se detalla en la tabla de presupuesto.</p>	<p>Sobre-esfuerzos</p> <p>Golpes y proyecciones de hormigón</p> <p>Golpes y atropellos</p> <p>Caída de materiales</p> <p>Vuelco de máquinas.</p>	<p><b>Manejo correcto de carga:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Planifique el levantamiento de la carga.</li> <li>•Utilice los músculos de las piernas, no los de la ESPALDA.</li> <li>•Coloque los pies separados, para aumentar la estabilidad, uno más adelantado que el otro, en dirección al movimiento.</li> <li>•Doble las piernas (no excesivamente) con la espalda recta.</li> <li>•Agarre firme la carga y levántela.</li> <li>•Evite los giros</li> <li>•Transporte con la carga pegada al cuerpo.</li> <li>•Depositara la carga, evitando los levantamientos por encima de los hombros y la cabeza.</li> <li>• Depositara la carga, evitando los levantamientos por encima de los hombros y la cabeza.</li> </ul> <p><b>Equipos de protección individual</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Casco de polietileno. Marcado CE, EN-397, Tipo "N" (pref. con barbuquejo).</li> <li>• Guantes impermeabilizados y de cuero.</li> <li>• Botas de seguridad. Marcado CE, EN-345, Tipo "S3".</li> <li>• Botas de goma o P.V.C. de seguridad.</li> <li>• Gafas de seguridad. Marcado CE, EN-166 de policarbonato.</li> <li>• Ropa de trabajo.</li> </ul>
 <p>Empedrado del Piso</p>	15	<p>Se deberá dictar capacitación acerca del manejo y manipulación de cargas, para que el personal tenga conocimiento de las posiciones adecuadas para ejercer este tipo de actividades, debido a que el nivel de riesgo es muy alto y su</p>	<p>Sobre-esfuerzos</p> <p>Caída de piedras</p> <p>Golpes y proyecciones de hormigón</p> <p>Golpes y atropellos</p> <p>Caída de materiales</p>	<p><b>Manejo correcto de carga:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Planifique el levantamiento de la carga.</li> <li>•Utilice los músculos de las piernas, no los de la ESPALDA.</li> <li>•Coloque los pies separados, para aumentar la estabilidad, uno más adelantado que el otro, en dirección al movimiento.</li> <li>•Doble las piernas (no excesivamente) con la espalda recta.</li> </ul>

		<p>intervención deberá ser inmediata para evitar enfermedades profesionales.</p>	<p>Vuelco de máquinas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Agarre firme la carga y levántela.</li> <li>•Evite los giros</li> <li>•Transporte con la carga pegada al cuerpo.</li> <li>• Depositar la carga, evitando los levantamientos por encima de los hombros y la cabeza.</li> </ul> <p><b>Equipos de protección individual</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Casco de polietileno. Marcado CE, EN-397, Tipo "N" (pref. con barbuquejo).</li> <li>• Guantes impermeabilizados y de cuero.</li> <li>• Botas de seguridad. Marcado CE, EN-345, Tipo "S3".</li> <li>• Botas de goma o P.V.C. de seguridad.</li> <li>• Gafas de seguridad. Marcado CE, EN-166 de policarbonato.</li> <li>• Ropa de trabajo.</li> </ul>
--	--	--	----------------------------	--

Elaborado por: Los investigadores

Tabla N° 18: Plan de implantación de la propuesta priorizada

Metalmecánica													
		meses											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Actividad	Propuesta												
Levantamiento y nivelación de Vigas	Adquisición de equipos mecánicos para la ayuda en el levantamiento de cargas en el área de montaje. (Tecles, grúa de pluma)												
Soldadura en Montaje	Adquisición de EPP adecuados para trabajos en altura (arnés de seguridad)												
Corte de Material y soldadura en el Taller	Rediseño de sitios de trabajo (adecuaciones)												
Albañilería													
Empedrado del Piso	Charlas acerca del manejo y manipulación de cargas, posiciones inadecuadas.												
Mezcla de Material	Adquirir máquinas manuales para la realización de esta actividad. (Concretara, mezcladora)												
Levantamiento de Paredes	Charlas de seguridad y salud ocupacional para un buen clima de trabajo.												

Elaborado por: Los investigadores

## 12. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS):

**Impactos técnicos.-** La afectación a la salud de los trabajadores implica una baja en la calidad y productividad, el trabajo de la construcción necesita precisión en la ejecución de cada actividad, un trabajador adolorido por la falta de condiciones o acciones inadecuadas generan fallas constantes en la ejecución del trabajo.

**Impactos sociales y económicos.-** La existencia y falta de control de los riesgos ergonómicos tienen impactos negativos; a nivel social el apareamiento de enfermedades o dolores musculares ocasionan ausentismo que se refleja en la merma de los ingresos económicos y



desorden familiar e inestabilidad, a su vez la empresa deja de producir con la eficiencia necesaria causando demoras en la entrega de las obras, consecuentemente disconformidad en el servicio a la sociedad.

**Impactos Ambientales.-** La actividad de la construcción en sí genera impactos a los diferentes factores ambientales, la falta de control de los riesgos y consecuentemente para el trabajo por afectación a la salud de los trabajadores, alargaría la existencia de alteraciones al ambiente.

### 13. PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO:

Tabla N° 19: Presupuesto del proyecto

DESCRIPCION	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (\$)	COSTO TOTAL (\$)
Capacitación de Seguridad y Salud Ocupacional	8 horas	30	990
Equipos Mecánicos para montaje de estructuras, Tecele manual capacidad 4 toneladas, Tecele eléctrico capacidad 6 toneladas	2 Tecles manuales	286	572
	2 Tecles eléctricos	580	1160
Adquisición de EPP, Cascos, Zapatos punta de acero, Guantes de cuero, Ropa Jean, Orejeras, Gafas.	25 Unidades	135	3375
Rediseño de puestos de trabajo, mediante una planificación con el Arquitecto para un confort laboral	2 Puestos	650	1300
Adquisición de máquina concretera llamada, Mezcladora bomba de arrastre de 14hp a diésel.	1 Maquina	3700	3700
Programa de capacitación pausas activas	8 horas	700	700
		<b>SUBTOTAL</b>	12447.00
		10%	1244.70
		<b>TOTAL</b>	13691.70

Elaborado por: Los investigadores

## 14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### Conclusiones

- Mediante el análisis de resultados de la actividad nivelación de vigas se obtuvo una puntuación de 11, se concluye que la intervención y el análisis posterior es inmediato, lo que nos indica como medida de prevención la adquisición de equipos mecánicos para la ayuda en el levantamiento ya que es necesaria debido a que el esfuerzo físico que realizan los trabajadores es muy alto.
- Mediante el análisis de resultados de la actividad soldadura en campo se obtuvo una puntuación de 11, se concluye que la intervención y el análisis posterior es inmediato, lo que nos indica como medida de prevención
- Mediante el análisis de resultados de la actividad soldadura en el taller se obtuvo una puntuación de 5, se concluye que la intervención y el análisis posterior es necesario, lo que nos indica como medida de prevención la elaboración de un rediseño en los sitios de trabajo para un confort mejor del personal que labora en esta área.
- Mediante el análisis de resultados de la actividad levantamiento de vigas se obtuvo una puntuación de 12, se concluye que la intervención y el análisis posterior es la actuación inmediata, lo que nos indica como medida de prevención la adquisición de equipos mecánicos para ayudar en el levantamiento de cargas para el área de montaje, es necesaria debido a que el esfuerzo físico que realizan los trabajadores es muy alto.
- En el análisis de resultados de la actividad corte de material se obtuvo una puntuación de 11, se concluye que la intervención y el análisis posterior es la actuación inmediata, lo que nos indica como medida de prevención el rediseño del sitio de trabajo en especial de esta área debido a que el nivel de riesgo es muy alto y su intervención deberá ser de mayor prioridad.
- Mediante el análisis de resultados de la actividad levantamiento de pared (nivel alto) se obtuvo una puntuación de 8, se concluye que la intervención y el análisis posterior es pronto, lo que nos indica como medida de prevención de dictar charlas de seguridad

y salud ocupacional para un buen clima de trabajo, ya que el desconocimiento del mismo puede llegar a ocasionar accidentes y enfermedades profesionales.

- Mediante el análisis de resultados de la actividad levantamiento de pared (nivel medio) se obtuvo una puntuación de 6, se concluye que la intervención y el análisis posterior es necesario, lo que nos indica como medida de prevención de dictar charlas de seguridad y salud ocupacional para un buen clima de trabajo, ya que el desconocimiento del mismo puede llegar a ocasionar accidentes y enfermedades profesionales.
- Mediante el análisis de resultados de la actividad levantamiento de pared (nivel bajo) se obtuvo una puntuación de 12, se concluye que la intervención y el análisis posterior es actuación inmediata, lo que nos indica como medida de prevención de dictar charlas de seguridad y salud ocupacional para un buen clima de trabajo, ya que el desconocimiento del mismo puede llegar a ocasionar accidentes y enfermedades profesionales.
- Mediante el análisis de resultados de la actividad mezcla de concreto se obtuvo una puntuación de 13, se concluye que la intervención y el análisis posterior es actuación inmediata, lo que nos indica como medida de prevención la adquisición de maquinas manuales para la realización de esta actividad debido a que el riesgo es muy alto y su intervención deberá ser inmediata para evitar en lo posterior enfermedades profesionales.
- Mediante el análisis de resultados de la actividad selección de piedra se obtuvo una puntuación de 15, se concluye que la intervención y el análisis posterior es actuación inmediata, lo que nos indica como medida de prevención de dictar charlas acerca del manejo y manipulación de cargas, para que el personal tenga conocimiento de las posiciones adecuadas para ejercer este tipo de actividades, debido a que el nivel de riesgo es muy alto y su intervención deberá ser inmediata para evitar enfermedades profesionales.

## Recomendaciones

El presente estudio de este proyecto es con el propósito de ayudar a disminuir los riesgos existentes en la constructora URBYCON S.C, en un futuro por lo que se recomienda:

- Implementar medidas de control referente a los Reglamento de Seguridad y Salud en el trabajo, con obligaciones tanto como para la empresa y sus colaboradores.
- Poner en consideración las propuestas realizadas en esta investigación a los inversionistas de la constructora para evitar enfermedades profesionales en un futuro de los trabajadores.
- Realizar un plan de capacitación en la utilización correcta de los EPP y el adecuado manejo de cargas para evitar esfuerzos físicos, esto ayudara a prevenir lesiones corporales en la persona.
- Disminuir el manejo manual de cargas, implementando un protocolo específico para el levantamiento de cargas en posturas forzadas, esto nos ayudara a evitar lesiones lumbalgias.
- Rotación de los trabajadores entre los distintos puesto de trabajos de las áreas más expuestas a esfuerzos físicos.

## 15. BIBLIOGRAFÍA

- Avilés. (16/11/2013). Congreso aborda nuevas tecnologías en la Ergonomía. España. (Consultado el 24/12/2017) <http://www.elcomercio.es/v/20131116/aviles/congreso-aborda-nuevas-tecnologias-20131116.html>
- Azucena del Carmen Carrasco Martínez. (2010). Estudio ergonómico en la estación de trabajo PT0780 de la empresa S-Mex, S.A de C.V. León. México. (Consultado 28/01/2018) [http://jupiter.utm.mx/~tesis\\_dig/11179.pdf](http://jupiter.utm.mx/~tesis_dig/11179.pdf)
- Bernal, C. (n.d.). Origen y evolución de la ergonomía. Scribd. (Consultado el 24/12/2017) <http://www.scribd.com/doc/24060974/ORIGEN-Y-EVOLUCION-DE-LA-ERGONOMIA>
- Bolívar R. at el. (2012). Evaluación Ergonómica de puestos de trabajos en las Áreas de cajas, administración, piso de venta, seguridad y salud laboral de la empresa traki ivg plus, C.A. sucursal alta vista. (Consultado 28/03/2014) [http://www.cidar.uneg.edu.ve/DB/bcuneg/EDOCS/TESIS/TESIS\\_PREGRADO/INFORMES%20DE%20PASANTIAS/IP103832012CDBolivarRamon.pdf](http://www.cidar.uneg.edu.ve/DB/bcuneg/EDOCS/TESIS/TESIS_PREGRADO/INFORMES%20DE%20PASANTIAS/IP103832012CDBolivarRamon.pdf)
- Diccionario Internacional. (2016). *Diccionario Internacional*. Obtenido de Ergonomía: [http://diccionario-internacional.com/definitions/?spanish\\_word=hyperextension](http://diccionario-internacional.com/definitions/?spanish_word=hyperextension)
- Enciclopedia OIT.(Febrero de 2012). Naturaleza y objetivos de la ergonomía. España. (Consultado el 10/12/2017) [http://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/WCMS\\_162039/lang--es/index.htm](http://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/WCMS_162039/lang--es/index.htm)
- Fachal Constanza y Victoria Motti M. (Junio de 2008). La Ergonomía y el ambito laboral. México. [www.laergonomiayelambitolaboral.blogspot.mx/](http://www.laergonomiayelambitolaboral.blogspot.mx/) (Consultado el 31/11/2017).
- Freemap. (2006). Ergonomía en el manejo de herramientas manuales. España, Madrid. (Consultado el 10/01/2018) <http://www.freemap.es/SiteCollectionDocuments/Buenas>

- Fundación laboral de la construcción. (2011). *Banco de experiencias ergonómicas en el sector de la construcción*. Obtenido de <http://ergonomia.lineaprevencion.com/pages/sectorconstruccion.php?code=RIE>
- Gobierno de España. (2016). *Ministerio de Trabajo e inmigración de España*. España.
- Hibbeler. (2010). *Analisis estructural*.
- IESS. (2010). *Decreto 957*. Obtenido de Artículo 5: <https://www.iess.gob.ec/documents/10162/806ae8da-b636-47df-bc09-dbb9b4da4c3e>
- IESS. (2010). *El decreto 584*. Obtenido de Artículo 11: <https://www.iess.gob.ec/documents/10162/806ae8da-b636-47df-bc09-dbb9b4da4c3e>
- IESS. (2010). *Resolución No. C.D. 513*. Obtenido de Capítulo II De las Enfermedades Profesionales u Ocupacionales: <https://www.iess.gob.ec/documents/10162/806ae8da-b636-47df-bc09-dbb9b4da4c3e>
- INEN. (2014). Ergonomía. *Evaluación de posturas de trabajo estáticas (ISO 11226:2000/ COR.1:2006, IDT) Primera Edición*. Quito, Ecuador: Instituto Ecuatoriano de Normalización.
- INSHT. (2003). *Portal de ergonomía*. Obtenido de Manejo manual de cargas: <http://www.insht.es/portal/site/Ergonomia2/menuitem.8b2d6abdbe4a374bc6144a3a180311a0/?vgnnextoid=a5b7d95bb23d2310VgnVCM1000008130110aRCRD>
- INSHT. (2006). *Trastornos Musculoesqueléticos*. Obtenido de Factores de riesgo de las posturas forzadas: <http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Contenidos/Factores%20de%20riesgo/Posturas%20forzadas/31.Factores%20de%20riesgo%20PF.pdf>
- INSHT. (2011). *Ministerio de Trabajo e Inmigración*. Obtenido de Manejo Manual de Cargas Guía Técnica del INSHT: <http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Contenidos/Formacion%20divulgacion/material%20didactico/GuiatecnicaMMC.pdf>

INSHT. (junio de 2003). *NTP 601: Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural*.  
Obtenido de Método REBA (Rapid Entire Body Assessment):  
[http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/601a700/ntp\\_601.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/601a700/ntp_601.pdf)

INSHT. (junio de 2003). *NTP 629: Movimientos repetitivos: métodos de evaluación*.  
Obtenido de Método OCRA: actualización: [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/601a700/ntp\\_629.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/601a700/ntp_629.pdf)

Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo. (2003). *Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manejo manual de cargas*.  
Obtenido de: <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/GuiasTecnicas/Ficheros/cargas.pdf>

Llaneza Álvarez, J. (2009). *Ergonomía y Psicología aplicada. Manual para la transformación del especialista*. España: Lex nova.

Luis Melo José. (11 de marzo de 2008). *Ergonomía aplicada a las herramientas*. Argentina.  
(Consultado el 07/01/2018) <http://www.estrucplan.com.ar/Producciones/entrega.asp?IdEntrega=2396>

Martínez Rada, S. (2013). *Ergonomía en construcción: Su importancia con respecto a la seguridad*. España: Universidad Pública de Navarra.

Navarros Karen. (2010). "Historia de la Ergonomía: Línea del tiempo". España. (Consultado el 07/01/2018) [http://www.timerime.com/es/linea\\_de\\_tiempo/481457/HISTORIA+DE+LA+ERGONOMIA/](http://www.timerime.com/es/linea_de_tiempo/481457/HISTORIA+DE+LA+ERGONOMIA/)

[PracticasPrevencion/Tripticos/ME.TRI.047.pdf](#)

Prevalia, S.L.U. (s/f). *Riesgos ergonómicos y medidas preventivas*. Obtenido de:  
[http://www.ajemadrid.es/wp-content/uploads/aje\\_ergonomicos.pdf](http://www.ajemadrid.es/wp-content/uploads/aje_ergonomicos.pdf)

Ruiz-Frutos, C., Benavides, F., Delclòs, J., & M., G. A. (2006). *Salud laboral. Conceptos y técnicas para la prevención de riesgos laborales*. ELSEVIER-MASSON.

Ruiz-Frutos, C., García, A., Delclos, J., & Benavides, F. (2006). *Salud Laboral: Conceptos y técnicas para la prevención de riesgos laborales*. Elseveier Masson.

Soluciones simples, Soluciones ergonómicas para obreros de la construcción, NIOSH (2007).

Trabajo, A. E. (2000). España.

Zuñiga, Geovanny (2004). Conceptos básicos en salud ocupacional y sistema general de riesgos profesionales en Colombia. Recuperado el 10 de enero de 2018 de <http://www.gestiopolis.com/recursos2/documentos/fulldocs/rrhh/conbassalo.htm>.



# ANEXOS

## ANEXO 1

### FOTOS CAPTURADAS EN EL ÁREA DE TRABAJO DE METALMECÁNICA DE LA CONSTRUCTORA URBYCON S.C

Foto 11. Trabajo de preparación de vigas y soldadura en el taller



Fuente: Los investigadores

Foto 12. Nivelación de vigas en el montaje de estructuras



Fuente: Los investigadores

Foto 13. Operario realizando actividad de pintura



Fuente: Los investigadores

Foto 14. Personal realizando el montaje de estructuras



Fuente: Los investigadores

Foto 15. Realizando trabajo de soldadura en acero inoxidable



Fuente: Los investigadores

Foto 16. Personal realizando el montaje de estructuras



Fuente: Los investigadores

Foto 17. Elevación de vigas con la ayuda de un tecele manual



Fuente: Los investigadores

## ANEXO 2

### FOTOS CAPTURADAS EN EL ÁREA DE TRABAJO DE ALBAÑILERÍA DE LA CONSTRUCTORA URBYCON S.C

Foto 18. Levantamiento de mampostería nivel alto



Fuente: Los investigadores

Foto 19. Ayudante de albañilería realizando limpieza



Fuente: Los investigadores

Foto 20 y 21. Ayudante de albañilería preparando masilla



Fuente: Los investigadores



Fuente: Los investigadores

Foto 22. Maestro albañil enluciendo paredes



Fuente: Los investigadores

Foto 23. Maestro albañil verificando nivel



Fuente: Los investigadores

Foto 24. Maestro albañil enluciendo paredes



Fuente: Los investigadores

Foto 25. Maestro albañil pegando mampostería nivel medio.



Fuente: Los investigadores

Foto 26. Ayudante de albañil realizando empedrado del piso



Fuente: Los investigadores

Foto 27. Pegando mampostería nivel bajo



Fuente: Los investigadores

Foto 28. Pegando mampostería nivel medio



Fuente: Los investigadores

Foto 29. Pegando mampostería nivel bajo



Fuente: Los investigadores

### ANEXO 3: CUESTIONARIO NORDICO

Cuestionario Nórdico de síntomas músculo-tendinosos.

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

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

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

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

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

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



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

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

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

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

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

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

Fuente: Tomado de Ergonomía en Español, <http://www.ergonomia.cl> Cuestionario Nórdico