



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**“EVALUACIÓN ERGONÓMICA EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA
DISPOSTES CIA. LTDA.”**

Proyecto de Titulación presentado previo a la obtención del Título de
Ingeniero Industrial

Autores:

Castellano Tarco Thalía Gissel

Pincay Arteaga Kevin Paul

Tutor:

Ing. MSc. Cristian Xavier Espín Beltrán

Latacunga – Ecuador

Febrero 2020

DECLARACIÓN DE AUDITORÍA

Nosotros **Castellano Tarco Thalia Gissel** y **Kevin Paul Pincay Arteaga**, declaramos ser autores del presente proyecto de investigación: “**EVALUACIÓN ERGONÓMICA EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA DISPOSTES CIA. LTDA**”, siendo el Ing. MSc. Cristian Xavier Espin tutor del presente trabajo; y eximimos expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

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

F.  _____

Castellano Tarco Thalia Gissel

C.I.: 175153391-8

F.  _____

Kevin Paul Pincay Arteaga

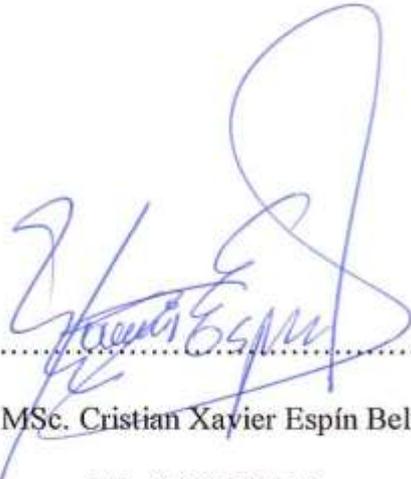
C.I.: 220040199-6

AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

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

“EVALUACIÓN ERGONÓMICA EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA DISPOSTES CIA. LTDA.”, de CASTELLANO TARCO THALIA GISSEL y PINCAY ARTEAGA KEVIN PAUL, 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 del 2020


.....
Ing. MSc. Cristian Xavier Espín Beltrán

CC: 050226936-8

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo con 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: **CASTELLANO TARCO THALIA GISSEL** y **PINCAY ARTEAGA KEVIN PAUL**, con el título de Proyecto de titulación: **“EVALUACIÓN ERGONÓMICA EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA DISPOSTES CIA. LTDA.”**. 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 del 2020

Para constancia firman:

F.

Dr. Pablo Barba Gallardo
CC: 1719308148
Lector 1 (Presidente)

F.

Ing. MSc. Edison Salazar Cueva
CC: 0501843171
Lector 2

F.

Ing. MSc. Jorge Freire Samaniego
CC: 0502624810
Lector 3



AVAL DE INVESTIGACIÓN

Latacunga, 06 de febrero del 2020

CERTIFICACIÓN:

A Thalfá Gissel Castellano Tarco y Kevin Paul Pincay Arteaga, estudiante de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en mi calidad de Gerente de la empresa DISPOSTES CIA. LTDA certifico que los estudiantes han desarrollado el tema de investigación titulado: "EVALUACIÓN ERGONÓMICA EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA DISPOSTES CIA. LTDA." El trabajo ha satisfecho las expectativas establecidas.

Este aval lo otorgo a los estudiantes, en razón del tiempo que han trabajado en el desarrollo del proyecto de investigación, por lo tanto, puede dar el presente documento el uso que estime conveniente.



.....
Ing. Oscar Gonzalo Mallitasig Panchi

CI: 0502351778

AGRADECIMIENTO

Mi profundo agradecimiento a Dios y a mis padres que me guiaron en esta etapa estudiantil y a la carrera de Ingeniería Industrial por abrirme las puertas y permitirme realizar mis estudios de ingeniería.

Castellano Tarco Thalia Gisel

AGRADECIMIENTO

Agradezco Dios, quién dirige mi destino por el camino de la vida, gracias por permitirme culminar una etapa de mi vida.

Agradezco profundamente a mis padres, por su apoyo incondicional brindado durante la etapa de estudio.

*A los docentes de la **Universidad Técnica de Cotopaxi**, en especial a los de la Carrera de Ingeniería Industrial que aportaron con sus conocimientos, consejos para formar una persona con principios éticos y morales para así ser un profesional de bien, útil a la sociedad.*

Finalmente, agradezco a todas aquellas personas quienes me ayudaron incondicionalmente.

Pincay Arteaga Kevin Paul

DEDICATORIA

Dedico este trabajo mi Padre Dios que en manos del todo es posible y mis padres Blanca y German por siempre apoyarme y demostrarme su cariño incondicional, que con su esfuerzo y dedicación me ayudaron a terminar mi carrera universitaria. Doy todo mi agradecimiento por motivarme y mil gracias, los llevare por siempre en mi corazón.

Castellano Tarco Thalia Gisela

DEDICATORIA

Esta importante etapa de vida se la dedico primero a Dios por haberme dado la suficiente fortaleza para culminar mi carrera lejos de mi casa y mi familia.

A mis padres Vicente y Jaqueline, por su gran amor, esfuerzo y dedicación que me inspiraron a ser como ellos.

A toda mi familia que demostró su cariño y afecto a través de consejos en esos momentos difíciles.

Pincay Arteaga Kevin Paul

ÍNDICE

CONTENIDOS	pág.
PORTADA	i
DECLARATORIA DE AUTORÍA.....	ii
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE TITULACIÓN.....	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN.....	iv
AVAL DE INVESTIGACIÓN.....	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
DEDICATORIA.....	viii
RESUMEN.....	xvii
ABSTRACT.....	xviii
AVAL DE TRADUCCIÓN.....	xix
1. INFORMACIÓN GENERAL	1
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	2
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	2
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	4
5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	4
6. OBJETIVOS:.....	6
6.1 General	6
6.2 Específicos	6
7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.....	7
8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA	8
8.1 Ergonomía.....	8
8.2 Objetivo de la ergonomía.....	9
8.3 Riesgo ergonómico	9
8.4 Factores de riesgo ergonómico.....	9

8.5 Evaluación de riesgo ergonómico.....	11
8.6 Matriz INSHT.....	11
8.6.1 Estimación del riesgo.....	11
8.6.1.1 Consecuencia del daño.....	11
8.6.1.2 Probabilidad de que ocurra el daño.....	12
8.7 Cuestionario Nórdico.....	12
8.8 Método RULA (Rapid Upper Limb Assessment - Valoración Rápida de los Miembros Superiores).....	14
8.8.1 Evaluación del grupo A.....	15
8.8.2 Evaluación del grupo B.....	20
8.8.3 Puntuación del grupo A y B.....	24
8.8.4 Puntuación final.....	26
8.8.5 Nivel de actuación.....	27
8.9 Ecuación de NIOSH (National Institute of Occupational Health - Instituto Nacional de Salud y Seguridad Ocupacional).....	28
8.9.1 Constante de la carga (LC).....	29
8.9.2 Factor de distancia horizontal (HM).....	29
8.9.3 Factor de altura (VM).....	30
8.9.4 Factor de desplazamiento vertical (DM).....	31
8.9.5 Factor de asimetría (AM).....	31
8.9.6 Factor de frecuencia (FM).....	32
8.9.7 Factor de agarre (CM).....	33
8.10 Lesiones derivadas de los riesgos ergonómicos.....	35
8.11 Software Ergosoft.....	36
9. PREGUNTA CIENTÍFICA O HIPÓTESIS.....	37
10. METODOLOGÍA.....	37
10.1 Investigación Bibliográfica-Documental.....	37

10.2 Investigación de Campo.....	37
10.3 Técnica e Instrumentos	37
11. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	38
11.1 Identificación de los puestos de trabajo con sus funciones y cargos.	38
11.2 Valoración del riesgo ergonómico usando la matriz INSHT	39
11.3 Identificación de los factores de riesgos existentes en los puestos de trabajo.	40
11.4 Análisis con el cuestionario Nórdico.	41
11.5 Evaluación de los puestos de trabajo mediante el método RULA.	49
11.6 Evaluación de los puestos de trabajo mediante el método NIOSH.....	64
11.7 Comparación de la hipótesis.	73
12. IMPACTOS.....	76
12.1 Técnico	76
12.2 Económico	76
12.3 Ambiental.....	77
12.4 Social.....	77
13. PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO	78
14. CONCLUSIONES	80
15. BIBLIOGRAFÍA	81
ANEXOS	83

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Evaluación de riesgo ergonómico	13
Figura 2: Grupos de miembros en RULA	15
Figura 3: Medición del ángulo del brazo.....	16
Figura 4: Modificación de la puntuación del brazo.....	16
Figura 5: Medición del ángulo del antebrazo.	17
Figura 6: Modificación de la puntuación del antebrazo.	18
Figura 7: Medición del ángulo de la muñeca.	19
Figura 8: Modificación de la puntuación de la muñeca.....	19
Figura 9: Posición del giro de muñeca.	20
Figura 10: Medición del ángulo del cuello.....	21
Figura 11: Modificación de la puntuación del cuello.....	22
Figura 12: Medición del ángulo del tronco.	23
Figura 13: Modificación de la puntuación del tronco.....	23
Figura 14: Esquema de puntuaciones.	28
Figura 15: Localización estándar de levantamiento.	30
Figura 16: Ángulo de asimetría.	32
Figura 17: Árbol de decisión para la determinación del tipo de agarre.....	34
Figura 18: Tipos de agarre.....	35
Figura 19: Resultado del Cuestionario Nórdico primera pregunta.....	41
Figura 20: Resultado del Cuestionario Nórdico segunda pregunta.	42
Figura 21: Resultado del Cuestionario Nórdico tercera pregunta.	43
Figura 22: Resultado del Cuestionario Nórdico cuarta pregunta.	43
Figura 23: Resultado del Cuestionario Nórdico quinta pregunta.	44
Figura 24: Resultado del Cuestionario Nórdico sexta pregunta.	45
Figura 25: Resultado del Cuestionario Nórdico séptima pregunta.....	46

Figura 26: Resultado del Cuestionario Nórdico octava pregunta.....	47
Figura 27: Resultado del Cuestionario Nórdico novena pregunta.....	47
Figura 28: Resultado del Cuestionario Nórdico decima pregunta.....	48
Figura 29: Resultado del Cuestionario Nórdico onceava pregunta.	48

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Beneficiarios directos	4
Tabla 2: Beneficiarios indirectos	4
Tabla 3: Actividades en relación a los objetivos planteados	7
Tabla 4: Factores de riesgo ergonómicos	10
Tabla 5: Nivel de riesgo.....	12
Tabla 6: Puntuación del brazo.	16
Tabla 7: Modificación de la puntuación del brazo.	17
Tabla 8: Puntuación del antebrazo.....	18
Tabla 9: Modificación de la puntuación del antebrazo.	18
Tabla 10: Puntuación de la muñeca.....	19
Tabla 11: Modificación de la puntuación de la muñeca.....	20
Tabla 12: Puntuación del giro de muñeca.	20
Tabla 13: Puntuación del cuello.	21
Tabla 14: Modificación de la puntuación del cuello.	22
Tabla 15: Puntuación del tronco.....	23
Tabla 16: Modificación de la puntuación del tronco.....	24
Tabla 17: Puntuación de las piernas.	24
Tabla 18: Puntuación del grupo A.....	25
Tabla 19: Puntuación del grupo B.	25
Tabla 20: Puntuación por tipo de actividad.....	26
Tabla 21: Puntuación por carga o fuerzas ejercidas.	26
Tabla 22: Puntuación final RULA.....	27
Tabla 23: Niveles de actuación según la puntuación final obtenida.....	27
Tabla 24: Cálculo de factor de frecuencia.	33
Tabla 25: Cálculo de la duración de la tarea	33

Tabla 26: Cálculo del factor de agarre.....	34
Tabla 27: Lesiones por exposición a riesgos ergonómicos.	36
Tabla 28: Funciones y cargos del área de producción.....	38
Tabla 29: Matriz INSHT.....	39
Tabla 30: Identificación de factores de riesgo.....	40
Tabla 31: Factores ergonómicos expuestos.....	73
Tabla 32: Resultados de la evaluación con el método RULA.....	74
Tabla 33: Resultados de la evaluación con el método NIOSH.	75
Tabla 34: Costo de evaluación ergonómica.....	76
Tabla 35: Costo de los equipos utilizados	78
Tabla 36: Gastos de suministros de oficina.....	78
Tabla 37: Gastos de recursos tecnológicos.....	79
Tabla 38: Imprevistos	79
Tabla 39: Costo total	79

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

TITULO: “EVALUACIÓN ERGONÓMICA EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA DISPOSTES CIA. LTDA.”

Autores: CASTELLANO TARCO THALIA GISEL
PINCA Y ARTEAGA KEVIN PAUL

RESUMEN

DISPOSTES Cía. Ltda. es una empresa que se dedica a la producción y venta de postes de hormigón armado de diferentes medidas, se encuentra ubicada en la Parroquia San Buenaventura, Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi, sus procesos y puestos de trabajo involucran todo tipo de riesgos. En el área de producción, se realizó la identificación y evaluación de riesgos ergonómicos mediante la matriz INSHT (método de evaluación de riesgos generales) donde se obtuvo una evaluación cualitativa por medio de una observación en los puestos de trabajo. Se aplicó el cuestionario NÓRDICO donde se recolectaron datos sobre las molestias de los trabajadores que ahí laboran, siendo estos dolores en el cuello (27%), hombro (33%), dorsal o lumbar (27%), codo o antebrazo (27%) y muñeca o mano (33%) las cuales se atribuyen al trabajo. Se utilizaron métodos de evaluación ergonómica reconocida a nivel nacional e internacional como RULA y NIOSH, tomando en cuenta las posturas forzadas y levantamiento de carga que realizan los trabajadores durante su jornada laboral, determinando así el nivel de riesgo y de intervención de control que ayuden a minimizar el riesgo ergonómico y a su vez trastornos músculo esqueléticos. En el proyecto se establece para posturas forzadas la elaboración de un procedimiento de pausas activas que contenga ejercicios de movilidad articular y estiramiento muscular. Además para el levantamiento de cargas, la elaboración de un procedimiento, también con su respectiva socialización a todos los trabajadores, para que realicen el trabajo de forma segura, evitando sufrir trastornos músculo esqueléticos como lesiones del cuello ejemplo síndrome de tensión cervical, lesiones del hombro ejemplo tendinitis de hombro, lesiones del codo ejemplo síndrome del pronador redondo, lesiones de muñeca ejemplo síndrome del túnel carpiano y lesiones de mano y dedos ejemplo síndrome del dedo blanco.

PALABRAS CLAVE: Riesgo ergonómico, posiciones forzadas, levantamiento de cargas, seguridad, salud,

COTOPAXI TECHNICAL UNIVERSITY

FACULTY OF ENGINEERING SCIENCES AND APPLIED

TOPIC: “ERGONOMIC EVALUATION AT THE PRODUCTION AREA IN THE COMPANY DISPOSTES CIA. LTDA.”

Autor: CASTELLANO TARCO THALIA GISEL
PINCAY ARTEAGA KEVIN PAUL

ABSTRACT

DISPOSTES Cia. Ltda. Is a company that is dedicated to the production and sale of Street lights, it is located in San Buenaventura neighborhood, Latacunga City, Cotopaxi Province, its processes and its function involves all kind of risks. In the production area, the identification and evaluation of ergonomic risks was carried out using the INSHT matrix where a qualitative evaluation of the risks found was obtained, the NORDIC questionnaire was applied where data on the inconvenience of workers who work in that area was showed the following health problems such as pains in the neck (27%), shoulder (33%), dorsal or lumbar (27%), elbow or forearm (27%) and wrist or hand (33%) which are attributed to the work, ergonomic evaluation methods known nationally and internationally as RULA and NIOSH. Taking into account the forced postures and lifting weights that workers perform during their workday, thus determining the level of risk and intervention which help to minimize ergonomic risk and in turn skeletal muscle disorders. The project is applied for forced postures where the elaboration of a procedure of active pauses that contains exercises of joint mobility and muscular stretching, for lifting weights the elaboration of a procedure of prevention of lifting weights, in addition to their respective socialization to all workers, to perform the work in a safer possible way, avoiding suffering skeletal muscle disorders such as neck injuries, example cervical tension syndrome, shoulder injuries, example shoulder tendonitis, elbow injuries, example round pronator syndrome, wrist injuries, example syndrome of the carpal tunnel and hand and finger injuries example white finger syndrome.

Key words: Key words: Ergonomic risk, forced positions, lifting of loads, safety, health.



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 del proyecto de investigación al Idioma Inglés presentado por los estudiantes egresados de la Carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL** de la **FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA Y APLICADAS, CASTELLANO TARCO THALIA GISSEL y PINCAY ARTEAGA KEVIN PAUL**, cuyo título versa **“EVALUACIÓN ERGONÓMICA EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA DISPOSTES CIA. LTDA.”**, lo realizaron bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a los peticionarios hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimaren conveniente.

Latacunga, Febrero del 2020

Atentamente,

Lic. ANA JACQUELINE GUAMANÍ AYMACAÑA, MSc.
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS
C.C. 1803239183



1. INFORMACIÓN GENERAL

- **Título del Proyecto:**
 - “EVALUACIÓN ERGONÓMICA EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA DISPOSTES CIA. LTDA.”
- **Fecha de inicio:** 3 de septiembre del 2019.
- **Fecha de finalización:** Febrero del 2020.
- **Lugar de ejecución:**
 - Universidad Técnica de Cotopaxi, Barrio San Felipe, Parroquia Juan Montalvo, Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi, Zona 3.
- **Facultad que auspicia:**
 - Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas.
- **Carrera que auspicia:**
 - Ingeniería Industrial.
- **Proyecto de investigación vinculado:**
- **Equipo de Trabajo:**
- **Tutor del Proyecto de Investigación:**
 - **Nombre:** Ing. Xavier Espín Beltrán
 - **Celular:** 0987493868
 - **Correo electrónico:** cristian.espin@utc.edu.ec
- **Investigadores:**
 - **Nombre:** Castellano Tarco Thalía Gisel
 - **Celular:** 0998953854
 - **Correo electrónico:** thalia.castellano3918@utc.edu.ec

 - **Nombre:** Pincay Arteaga Kevin Paul
 - **Celular:** 0969739519
 - **Correo electrónico:** kevinpaul_pincay@hotmail.com

- **Área de Conocimiento según el Ministerio de trabajo:**
 - Gestión de la calidad y seguridad laboral.
- **Objetivo Toda una Vida - Plan Nacional de Desarrollo 2017 – 2021:**
 - Objetivo 5: Impulsar la productividad y competitividad para el crecimiento económico sostenible de manera redistributiva y solidaria.
- **Línea de investigación de la Universidad Técnica de Cotopaxi:**
 - Línea 7: Gestión de la calidad y seguridad laboral.
- **Sublínea de investigación de la carrera de Ingeniería Industrial:**
 - Seguridad Industrial, Salud Ocupacional y Medio Ambiente Laboral.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto se lo desarrollo en la Empresa DISPOSTES S.A. de la ciudad de Latacunga que se dedica a la fabricación de postes de 12 y 14 metros, en el área de producción en el cual se realizó la identificación y evaluación de riesgos mediante la matriz INSHT donde se obtuvo una evaluación cualitativa de los riesgos encontrados, además se aplicó el cuestionario NÓRDICO donde se obtuvo datos sobre las molestias de los trabajadores que laboran en el área antes mencionada. Se utilizaron métodos de evaluación ergonómica reconocida a nivel nacional e internacional como RULA y NIOSH, tomando en cuenta las posturas forzadas y levantamiento de carga que realizan los trabajadores durante su jornada laboral, determinando así el nivel de riesgo y de intervención de control que ayuden a minimizar el riesgo ergonómico y a su vez trastornos musculo esqueléticos. Los resultados obtenidos justifican la implementación de un programa de pausas activas y su inmediata ejecución.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

En la actualidad algunas empresas públicas y privadas tienen que tener un buen manejo de la gestión técnica de Seguridad y Salud en el Trabajo, el cual se trata del marco legal en temas de Seguridad y Salud en el Trabajo, es por eso que el presente proyecto se plantea como propuesta documental en la empresa DISPOSTES CIA. LTDA, no cuenta con una evaluación de riesgos ergonómicos por puestos de trabajo, la evaluación de riesgos es el primer paso para el diagnóstico sobre las condiciones en la que los trabajadores realizan sus actividades.

Apegados al Decreto Ejecutivo 2393 “Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo”, art. 15, literal b, donde se menciona que la unidad de seguridad e higiene del trabajo realizará un reconocimiento y evaluación de riesgos.

Los resultados de este proyecto mediante la aplicación de métodos de evaluación ergonómica permitirán tener al empleador en forma documentada cuales son las condiciones de trabajo en área de producción, evitando que el trabajo tenga consecuencias negativas hacia el personal de la empresa, el impacto que tendrá con la investigación en los trabajadores es especificar las actividades que realizan, corrigiendo actos, condiciones y riesgos que se estaban produciendo en el proceso.

El proyecto es de mucha utilidad para la empresa DISPOSTES CIA. LTDA., porque serviría de apoyo documental o propuesta adecuada sobre las posturas forzadas y levantamiento de carga de los trabajadores en los puestos de trabajo, además de que los trabajadores puedan identificar los riesgos ergonómicos dentro de su área de trabajo, desarrollando sus actividades en completa seguridad y en un ambiente laboral seguro.

4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

Directos:

Tabla 1: Beneficiarios directos

Trabajadores	
Hombres	15
Mujeres	0
TOTAL	15

Fuente: DISPOSTES CIA. LTDA.

Indirectos:

Tabla 2: Beneficiarios indirectos

Trabajadores	
Hombres	31
Mujeres	0
TOTAL	31

Fuente: DISPOSTES CIA. LTDA.

5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

A nivel mundial los procesos y ambientes de trabajo se transformaron radicalmente desde la revolución industrial, con el fin del uso de máquinas de alta tecnología con el único objetivo de aumentar la velocidad con que se desarrollaba el trabajo y mediante este método, incrementar también la productividad y las ganancias, sin tener en cuenta la seguridad en los trabajadores. Después de unos años estos cambios afectaron a la salud y bienestar de los trabajadores, en la mayoría de los casos de manera negativa.

Los accidentes de trabajo incrementaron su incidencia y aparecieron enfermedades profesionales hasta entonces desconocidas creadas por los nuevos agentes agresores utilizados durante los procesos de trabajos, en la que provoca ausentismo laboral y pérdidas para las empresas, en este sentido aparecen en los años 1950 elementos como la ergonomía para determinar, identificar y evaluar riesgos que afecten a la salud trabajador durante su jornada laboral.

En el Ecuador la elaboración de normativas en materia de Seguridad y Salud en el trabajo han sido muy escasas, puesto que no había instituciones que se preocupen plenamente de su ejecución, en base a esta temática, en los últimos años la situación ha cambiado y el interés por la seguridad para evitar accidente y enfermedades profesionales, ha concedido que las instituciones como el IESS y el Ministerio del Trabajo desarrollen programas y controles de aspectos de Seguridad y Salud en el Trabajo en las empresas a nivel nacional, con el objetivo de establecer parámetros para la adecuación de las condiciones laborales a las características psicofisiológicas de los trabajadores.

En el Ecuador, la ergonomía nace como consecuencia de cada vez son más las disposiciones legales que protegen el bienestar laboral de los trabajadores de las empresas, sancionando duramente cuando no cumplen con la ley, de ahí que por ejemplo se cuenta con la misión del Seguro General de Riesgos del Trabajo que es garantizar a los afiliados y empleadores, seguridad y salud laboral mediante acciones y programas de prevención; además 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 el proceso de fabricación de postes de 12 y 14 metros, en los puestos de trabajo del área de producción se ha identificado que los trabajadores adoptan posturas incorrectas que afectan a lo largo del tiempo su extremidades superiores e inferiores, además de levantamiento de cargas superiores al límite permisible de peso, provocando trastornos musculoesqueléticos en cuello, hombros, dorsal o lumbar, brazos, muñecas y manos. Desde años atrás las empresas ven a la ergonomía como una herramienta ventajosa y eficaz, a la hora de optimizar la productividad en los puestos de trabajo y a su vez reduciendo el costo ocasionado por trastornos musculoesqueléticos originados por el trabajo.

En lo que refiere a la empresa DISPOSTES Cía. Ltda., que se encuentra en la ciudad de Latacunga, se realizó una evaluación ergonómica en el área de producción, en virtud a los elementos analizados se puede elaborar una propuesta de medidas de control para la prevención de riesgos ergonómicos, para que tanto los directivos, personal administrativo y operacional conozcan elementos para evitar dificultades en sus labores.

Más allá de la necesidad de disminuir los factores de riesgo ergonómico, la presente investigación está dirigida a dar cumplimiento con la normativa vigente (Código del Trabajo, Decreto Ejecutivo 2393 Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente, Resolución C.D. 513 Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo).

6. OBJETIVOS:

6.1 General

- Evaluar los factores ergonómicos del personal del área de producción de la empresa DISPOSTES CIA. LTDA., mediante el método RULA y NIOSH para contribuir a la disminución de sus efectos nocivos en la salud.

6.2 Específicos

- Identificar los riesgos ergonómicos en el área de producción por medio de la matriz de riesgos.
- Determinar el método de evaluación que se va emplear de acuerdo a los riesgos encontrados en la matriz.
- Proponer medidas de prevención que disminuyan el nivel de riesgo ergonómico en el área de producción.

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

Tabla 3: Actividades en relación a los objetivos planteados

Objetivo	Actividad	Resultado de la actividad	Medios de verificación
1. Identificar los riesgos ergonómicos en el área de producción por medio de la matriz de riesgos.	<ul style="list-style-type: none"> Se realizará la identificación de los puestos de trabajo en donde se describirán las tareas que realizan los trabajadores. 	<ul style="list-style-type: none"> Identificación de puestos de trabajo que exigen posturas y levantamiento de cargas. 	<ul style="list-style-type: none"> Cuestionario Nórdico. Matriz de riesgo INSHT.
2. Determinar el método de evaluación que se va emplear de acuerdo a los riesgos encontrados en la matriz.	<ul style="list-style-type: none"> Se realizará estudios por cada puesto de trabajo en donde se medirá las posturas y las cargas de los trabajadores para la ejecución de su trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> Evaluación de riesgos ergonómicos y medidas de prevención propuestas. 	<ul style="list-style-type: none"> Hoja de campo RULA. Hoja de campo NIOSH.
3. Proponer medidas de prevención que disminuyan el nivel de riesgo ergonómico en el área de producción.	<ul style="list-style-type: none"> Se propondrá medidas de prevención con base en la legislación nacional y la evaluación antes realizada, por puesto de trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> Plan de mitigación de riesgos. 	<ul style="list-style-type: none"> Propuesta para la disminución de riesgos en el área de producción.

Realizado por: Castellano T. y Pincay K.

8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

8.1 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. (Falzon, 2016, p.51).

Ergonomía es la disciplina científica relacionada con la comprensión de las interacciones entre los seres humanos y los elementos de un sistema, y la profesión que aplica teoría, principios, datos y métodos de diseño para optimizar el bienestar humano y todo el desempeño del sistema. (Muñoz, 2016, p. 34).

Es el estudio del trabajo en relación con el entorno en que se lleva a cabo (el lugar de trabajo) y con quienes lo realizan (los trabajadores). Se utiliza para determinar cómo diseñar o adaptar el lugar de trabajo al trabajador a fin de evitar distintos problemas de salud y de aumentar la eficiencia. En otras palabras, para hacer que el trabajo se adapte al trabajador en lugar de obligar al trabajador a adaptarse a él. (Organización Mundial de la Salud, 2018).

La ergonomía se le puede denominar factores humanos o estudio de adaptación del trabajo al ser humano, con el fin de reducir al estrés y los trastornos asociados con el uso excesivo de músculos, las malas posturas y las acciones repetitivas.

El Ministerio de Relaciones Laborales de Ecuador y la Organización Internacional del Trabajo consideran el bienestar de los trabajadores en sus diferentes áreas y actividades laborales, y siendo un efecto la falta de evaluaciones ergonómicas en el área de producción de la empresa DISPOSTES Cía. Ltda., para conocer a que nivel de riesgo están expuestos los trabajadores, dando soluciones preventivas para un mejor desempeño laboral y dar cumplimiento a las normas de seguridad existentes en el país.

8.2 Objetivo de la ergonomía

Es buscar la mejora de la calidad de vida del trabajador en su puesto de trabajo, específicamente reduciendo los riesgos posibles e incrementando su bienestar y confort, una evaluación ergonómica no se restringe solamente a identificar los factores de riesgos, además proponer soluciones para prevenir enfermedades profesionales.

8.3 Riesgo ergonómico

Son aquellos riesgos que se producen cuando existe interacción entre el trabajador y su puesto de trabajo y cuando las actividades laborales presentan movimientos, posturas o acciones que pueden producir daños a la salud. Y se los clasifica en:

- Carga postura estática.
- Carga postura dinámica.
- Levantamiento de cargas.
- Carga físico total.
- Carga de manutención.
- Diseño de puestos.

8.4 Factores de riesgo ergonómico

Según Ramírez y Piragauta (2016) afirman que:

“Un conjunto de atributos de la tarea o del puesto, más o menos claramente definidos, que inciden en aumentar la probabilidad de que un sujeto, expuesto a ellos, desarrolle una lesión en su trabajo” (p.47).

Los factores de riesgos ergonómicos son condiciones de trabajo que aumentan el nivel de riesgo y a su vez desarrollar una patología a corto o largo plazo, en la tabla 1, se puede apreciar los tipos de factores ergonómicos en casos de posturas forzadas, movimientos repetitivos, manipulación de cargas (levantamiento, transporte, empuje y arrastre) y aplicación de fuerzas.

Tabla 4: Factores de riesgo ergonómicos

En caso de	Factores de riesgo
Posturas forzadas	<ul style="list-style-type: none"> • La frecuencia de movimientos. • La duración de la postura. • Posturas de tronco. • Posturas de cuello. • Posturas de la extremidad superior. • Posturas de la extremidad inferior.
Movimientos repetitivos	<ul style="list-style-type: none"> • La frecuencia de movimientos. • El uso de fuerza. • La adopción de posturas y movimientos forzados. • Los tiempos de recuperación insuficiente. • La duración del trabajo repetitivo.
Manipulación de cargas	<p>Levantamiento</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peso a levantar. • Frecuencia de levantamientos. • Agarre de la carga. • Asimetría o torsión del tronco. • Distancia de la carga al cuerpo. • Desplazamiento vertical de la carga. • Duración de la tarea. <p>Transporte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peso de la carga. • Distancia. • Frecuencia. • Masa acumulada transportada. <p>Empuje y arrastre</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fuerza. • El objeto y sus características. • Altura de agarre. • Distancia de recorrido. • Frecuencia y duración. • Postura.
Aplicación de fuerzas	<ul style="list-style-type: none"> • Frecuencia. • Postura. • Duración. • Fuerza. • Velocidad del movimiento.

Fuente: Prevalia, S. (2014)

8.5 Evaluación de riesgo ergonómico

Al momento de realizar la evaluación ergonómica por puestos de trabajo, existen un gran problema al escoger el método adecuado, por la gran cantidad de factores de riesgo que se deben de tener en cuenta como movimientos repetitivos, posturas forzadas, posturas estáticas, levantamiento de cargas.

La evaluación ergonómica de los puestos de trabajo en el área de producción tiene por objeto detectar el nivel de presencia de los factores de riesgo ergonómico; factor puede estar presente en el puesto de trabajo en diferente nivel y repercutir en el o los trabajadores de diferente manera. (Creus, 2012, p. 718)

Así mismo hay que tomar en cuenta que un mismo trabajador puede hacer diversas actividades en un mismo puesto de trabajo dentro de la empresa, una consecuencia directa de esto es que en la evaluación ergonómica debe tomar en cuenta la evaluación de las tareas desarrolladas más que el puesto de trabajo; esto quiere decir que se debe desglosar el conjunto de tareas realizadas por cada trabajador de la área de producción y determinar el método adecuado para evaluar; tomando en cuenta que en un mismo puesto pueden existir varias tareas y en cada tarea diversos riesgos ergonómicos, como se explica en el esquema (Creus, 2012, p.718).

8.6 Matriz INSHT

Para la identificación de riesgos del área de producción utilizamos la matriz INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo), identificando los peligros, estimando los riesgos y finalmente valorándolos para determinar si son o no son tolerables.

8.6.1 Estimación del riesgo

8.6.1.1 Consecuencia del daño

Para determinar la potencial consecuencia del daño debe considerarse:

- Partes del cuerpo que se verán afectadas.
- Naturaleza del daño, graduándolo desde ligeramente dañino a extremadamente dañino.

Ligeramente dañino: Daños superficiales, cortes y magulladuras pequeñas, irritación de los ojos por polvo.

Daño: Laceraciones, quemaduras, conmociones, torceduras, fracturas menores, sordera, dermatitis, asma, trastornos musculo - esqueléticos, enfermedad que conduce a una incapacidad menor.

Extremadamente dañino: Amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples y fatales, cáncer, otras enfermedades crónicas que acorten la vida.

8.6.1.2 Probabilidad de que ocurra el daño

La probabilidad de que ocurra se puede graduar, desde baja hasta alta, con el siguiente criterio:

- **Probabilidad alta:** El daño ocurrirá siempre o casi siempre.
- **Probabilidad media:** El daño ocurrirá en algunas ocasiones.
- **Probabilidad baja:** El daño ocurrirá raras veces.

En la Tabla 5, se puede observar un método para estimar los niveles de riesgo de acuerdo con la probabilidad vs la consecuencia esperada.

Tabla 5: Nivel de riesgo

		Consecuencia		
		Ligeramente Dañino (LD)	Dañino (D)	Extremadamente Dañino (ED)
Probabilidad	Baja (B)	Riesgo trivial (T)	Riesgo Tolerable (TO)	Riesgo moderado (MO)
	Media (M)	Riesgo Tolerable (TO)	Riesgo moderado (MO)	Riesgo Importante (I)
	Alta (A)	Riesgo moderado (MO)	Riesgo importante (I)	Riesgo intolerable (IN)

Fuente: INSHT (2016)

8.7 Cuestionario Nórdico

También conocido como Cuestionario de Kournika, es un cuestionario estandarizado que sirve para la detección y análisis de síntomas musculo esqueléticos aplicable en el contexto de estudios ergonómicos o de salud laboral con el fin de detectar la existencia de síntomas iniciales que todavía no han constituido enfermedad (Cardoso P. y Del Campo T., 2011, p.101).

El Cuestionario Nórdico nos brinda información que nos permitió estimar el nivel de riesgo de forma proactiva y nos permite una actuación precoz, las preguntas son de elección múltiple y puede ser aplicado de dos formas. La una puede ser auto - administrada, es decir, contestado por el propio trabajador y la otra forma puede ser aplicado por un encuestador, como parte de una entrevista.



Figura 1: Evaluación de riesgo ergonómico

Fuente: (Cuesta, S. Seca, J. y Mas, D., 2012)

8.8 Método RULA (Rapid Upper Limb Assessment - Valoración Rápida de los Miembros Superiores)

McAtamney y Corlett en el año de 1993 en la Universidad de Nottingham (Instituto de Ergonomía Ocupacional), fue desarrollado el método RULA con la finalidad de evaluar la exposición de los trabajadores en sus puestos de trabajo a factores de riesgos que ocasionan una elevada carga postural McAtamney y Corlett y que puedan ocasionar TME (Trastornos Musculo-Esqueléticos), en este método se considera la postura adoptada, la duración y la frecuencia de ésta y las fuerzas ejercidas.

El método Rula evalúa posturas individuales, es por ello que se debe seleccionar aquellas posturas con más prioridad con una mayor carga postural, por su duración o por su frecuencia, para ser evaluadas. Se observa las tareas que desempeña el trabajador en su puesto de trabajo, tomando en cuenta los ciclos de trabajo y si en este caso no hubiese ciclos se considera el tiempo que el trabajador pasa en esa postura. Las mediciones que se les realiza al trabajador son angulares mediante transportadores de ángulos, electrogoniómetros o diferentes dispositivos que permitan tomar datos angulares o también mediante fotografías donde el trabajador está adoptando la postura.

El método divide el cuerpo en dos grupos, el grupo A que contiene a los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas) y el grupo B que contiene las piernas, el tronco y el cuello. El método da una puntuación para cada miembro del cuerpo, posteriormente las puntuaciones globales del grupo A y B son modificadas en función del tipo de actividad muscular, así como de la fuerza aplicada durante la tarea, finalmente se obtendrá una puntuación final del nivel de riesgo que está expuesto el trabajador, desde un riesgo aceptable hasta un riesgo intolerable. En la Figura 2 se puede observar el grupo A y B que divide el método para su evaluación.



Figura 2: Grupos de miembros en RULA.
Fuente: Ergonautas (2015)

8.8.1 Evaluación del grupo A

Como primer paso es la obtención de la puntuación de los miembros superiores como el brazo, antebrazo y muñeca.

Puntuación del brazo

La puntuación del brazo se obtiene a partir de su grado de flexión/extensión. Para ello se medirá el ángulo formado por el eje del brazo y el eje del tronco. La Figura 3 muestra los diferentes grados de flexión/extensión considerados por el método. La puntuación del brazo se obtiene mediante la Tabla 6. La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión del brazo. Esta puntuación será aumentada en un punto si existe elevación del hombro, si el brazo está abducido (separado del tronco en el plano sagital) o si existe rotación del brazo. Si existe un punto de apoyo sobre el que descansa el brazo del trabajador mientras desarrolla la tarea la puntuación del brazo disminuye en un punto. Si no se da ninguna de estas circunstancias la puntuación del brazo no se modifica. Para obtener la puntuación definitiva del brazo puede consultarse la Tabla 7 y la Figura 4 (Ergonautas, 2015).

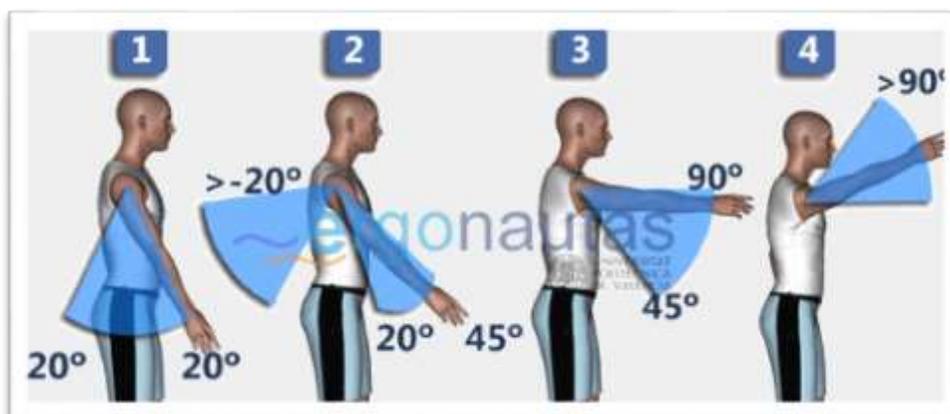


Figura 3: Medición del ángulo del brazo.

Fuente: (Ergonautas, 2015)

Tabla 6: Puntuación del brazo.

Posición	Puntuación
Desde 20° de extensión a 20° de flexión	1
Extensión >20° o flexión >20° y <45°	2
Flexión >45° y 90°	3
Flexión >90°	4

Fuente: (Ergonautas, 2015)



Figura 4: Modificación de la puntuación del brazo.

Fuente: (Ergonautas, 2015)

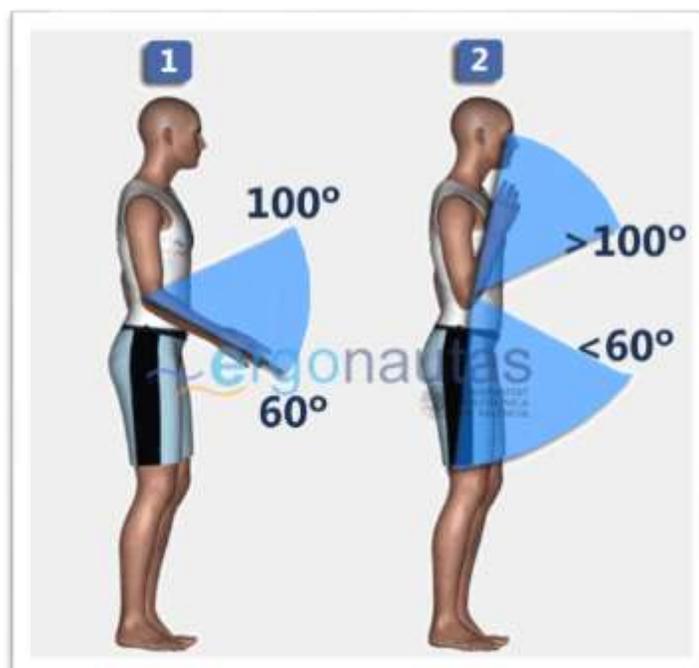
Tabla 7: Modificación de la puntuación del brazo.

Posición	Puntuación
Hombro elevado o brazo rotado	+1
Brazos abducidos	+1
Existe un punto de apoyo	-1

Fuente: (Ergonautas, 2015)

Puntuación del antebrazo

La puntuación del antebrazo se obtiene a partir de su ángulo de flexión, medido como el ángulo formado por el eje del antebrazo y el eje del brazo. La Figura 5 muestra los intervalos de flexión considerados por el método. La puntuación del antebrazo se obtiene mediante la Tabla 8. La puntuación así obtenida valora la flexión del antebrazo. Esta puntuación se aumentará en un punto si el antebrazo cruza la línea media del cuerpo, o si se realiza una actividad a un lado del cuerpo (Figura 6). Ambos casos son excluyentes, por lo que como máximo se aumentará un punto la puntuación inicial del antebrazo. La Tabla 9 muestra los incrementos a aplicar (Ergonautas, 2015).

**Figura 5:** Medición del ángulo del antebrazo.

Fuente: (Ergonautas, 2015)

Tabla 8: Puntuación del antebrazo.

Posición	Puntuación
Flexión entre 60° y 100°	1
Flexión <60° o >100°	2

Fuente: (Ergonautas, 2015)

**Figura 6:** Modificación de la puntuación del antebrazo.

Fuente: (Ergonautas, 2015)

Tabla 9: Modificación de la puntuación del antebrazo.

Posición	Puntuación
A un lado del cuerpo	+1
Cruza la línea media	+1

Fuente: (Ergonautas, 2015)

Puntuación de la muñeca

La puntuación de la muñeca se obtiene a partir del ángulo de flexión/extensión medido desde la posición neutra. La Figura 7 muestra las referencias para realizar la medición. La puntuación de la muñeca se obtiene mediante la Tabla 10. La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión de la muñeca. Esta puntuación se aumentará en un punto si existe desviación radial o cubital (Figura 8).

Ambos casos son excluyentes, por lo que como máximo se aumentará un punto la puntuación inicial de la muñeca. La Tabla 11 muestra el incremento a aplicar. Una vez obtenida la puntuación de la muñeca se valorará el giro de esta. Este nuevo valor será independiente y no se añadirá a la puntuación anterior, si no que servirá posteriormente para obtener la valoración global del Grupo A. Se trata de valorar el grado de pronación o supinación de la mano (medio o extremo). Si no existe pronación/supinación o su grado es medio se asignará una puntuación de 1; si el grado es extremo la puntuación será 2 (Tabla 12 y Figura 9) (Ergonautas, 2015).



Figura 7: Medición del ángulo de la muñeca.
Fuente: (Ergonautas, 2015)

Tabla 10: Puntuación de la muñeca.

Posición	Puntuación
Posición neutra	1
Flexión o extensión $> 0^\circ$ y $< 15^\circ$	2
Flexión o extensión $> 15^\circ$	3

Fuente: (Ergonautas, 2015)



Figura 8: Modificación de la puntuación de la muñeca.
Fuente: (Ergonautas, 2015)

Tabla 11: Modificación de la puntuación de la muñeca.

Posición	Puntuación
Desviación radial	+1
Desviación cubital	+1

Fuente: (Ergonautas, 2015)

**Figura 9:** Posición del giro de muñeca.

Fuente: (Ergonautas, 2015)

Tabla 12: Puntuación del giro de muñeca.

Posición	Puntuación
Pronación o supinación media	1
Pronación o supinación extrema	2

Fuente: (Ergonautas, 2015)

8.8.2 Evaluación del grupo B

Como segundo paso es la obtención de la puntuación del cuello, tronco y piernas.

Puntuación del cuello

La puntuación del cuello se obtiene a partir de la flexión/extensión medida por el ángulo formado por el eje de la cabeza y el eje del tronco la Figura 10 muestra las referencias para realizar la medición. La puntuación del cuello se obtiene mediante la Tabla 13. La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión del cuello.

Esta puntuación será aumentada en un punto si existe rotación o inclinación lateral de la cabeza. Ambas circunstancias pueden ocurrir simultáneamente, por lo que la puntuación del cuello puede aumentar hasta en dos puntos. Si no se da ninguna de estas circunstancias la puntuación del cuello no se modifica. Para obtener la puntuación definitiva del cuello puede consultarse la Tabla 14 y la Figura 11.

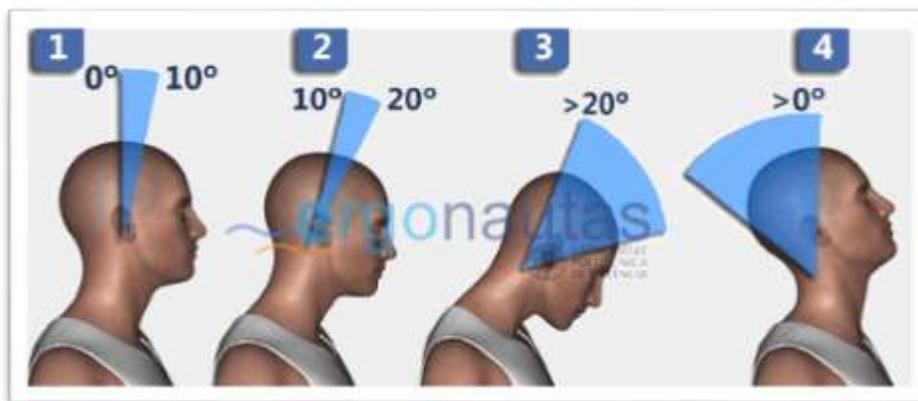


Figura 10: Medición del ángulo del cuello.

Fuente: (Ergonautas, 2015)

Tabla 13: Puntuación del cuello.

Posición	Puntuación
Flexión entre 0° y 10°	1
Flexión $>10^\circ$ y $\leq 20^\circ$	2
Flexión $>20^\circ$	3
Extensión en cualquier grado	4

Fuente: (Ergonautas, 2015)



Figura 11: Modificación de la puntuación del cuello.

Fuente: (Ergonautas, 2015)

Tabla 14: Modificación de la puntuación del cuello.

Posición	Puntuación
Cabeza rotada	+1
Cabeza con inclinación lateral	+1

Fuente: (Ergonautas, 2015)

Puntuación del tronco

La puntuación del tronco dependerá de si el trabajador realiza la tarea sentado o de pie. En este último caso la puntuación dependerá del ángulo de flexión del tronco medido por el ángulo entre el eje del tronco y la vertical. La Figura 12 muestra las referencias para realizar la medición. La puntuación del tronco se obtiene mediante la Tabla 15. La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión del tronco. Esta puntuación será aumentada en un punto si existe rotación o inclinación lateral del tronco. Ambas circunstancias pueden ocurrir simultáneamente, por lo que la puntuación del tronco puede aumentar hasta en dos puntos. Si no se da ninguna de estas circunstancias la puntuación del tronco no se modifica. Para obtener la puntuación definitiva del tronco puede consultarse la Tabla 16 y la Figura 13 (Ergonautas, 2015).

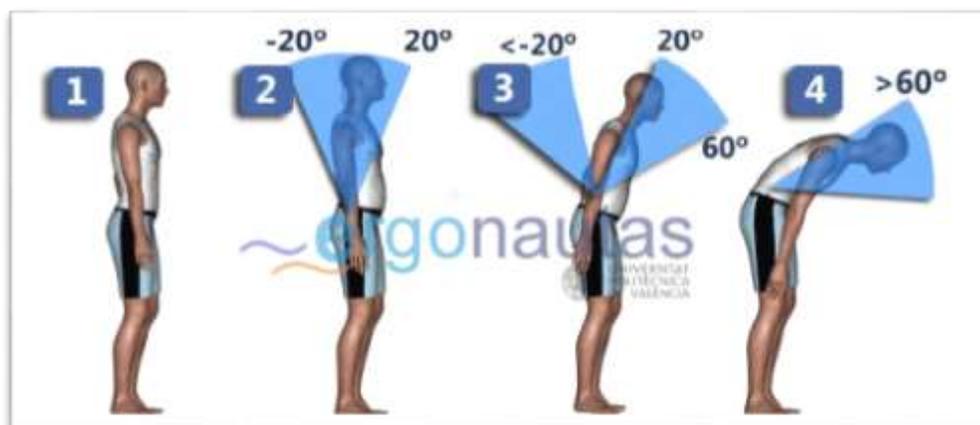


Figura 12: Medición del ángulo del tronco.

Fuente: (Ergonautas, 2015)

Tabla 15: Puntuación del tronco.

Posición	Puntuación
Sentado, bien apoyado y con un ángulo tronco-caderas $>90^\circ$	1
Flexión entre 0° y 20°	2
Flexión $>20^\circ$ y $\leq 60^\circ$	3
Flexión $>60^\circ$	4

Fuente: (Ergonautas, 2015)



Figura 13: Modificación de la puntuación del tronco.

Fuente: (Ergonautas, 2015)

Tabla 16: Modificación de la puntuación del tronco.

Posición	Puntuación
Tronco rotado	+1
Tronco con inclinación lateral	+1

Fuente: (Ergonautas, 2015)

Puntuación de las piernas

La puntuación de las piernas dependerá de la distribución del peso entre las ellas, los apoyos existentes y si la posición es sedente. La puntuación de las piernas se obtiene mediante la Tabla 17. (Ergonautas, 2015)

Tabla 17: Puntuación de las piernas.

Posición	Puntuación
Sentado, con piernas y pies bien apoyados	1
De pie con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambiar de posición	1
Los pies no están apoyados o el peso no está simétricamente distribuido	2

Fuente: (Ergonautas, 2015)

8.8.3 Puntuación del grupo A y B

Ya obtenidas las puntuaciones de los grupos A y B se calculará las puntuaciones globales de cada uno de los grupos, para la puntuación del grupo A se utilizará la Tabla 18, y para el grupo B se utilizará la Tabla 19.

Tabla 18: Puntuación del grupo A.

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

Fuente: (Ergonautas, 2015)

Tabla 19: Puntuación del grupo B.

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

Fuente: (Ergonautas, 2015)

8.8.4 Puntuación final

Las puntuaciones de los grupos A y B consideran la postura del trabajador.

La puntuación de los Grupos A y B se incrementarán en un punto si la actividad es básicamente estática (la postura se mantiene más de un minuto seguido) o bien si es repetitiva (se repite más de 4 veces cada minuto). Si la tarea es ocasional, poco frecuente y de corta duración, se considerará actividad dinámica y las puntuaciones no se modificarán (Tabla 20). Por otra parte, se incrementarán las puntuaciones anteriores en función de las fuerzas ejercidas. La Tabla 21 muestra el incremento en función de la carga soportada o fuerzas ejercidas. Las puntuaciones de los Grupos A y B, incrementadas por las puntuaciones correspondientes al tipo de actividad y las cargas o fuerzas ejercidas pasarán a denominarse puntuaciones C y D respectivamente. Las puntuaciones C y D permiten obtener la puntuación final del método empleando la Tabla 22. Esta puntuación final global para la tarea oscilará entre 1 y 7, siendo mayor cuanto más elevado sea el riesgo (Ergonautas, 2015).

Tabla 20: Puntuación por tipo de actividad.

Tipo de actividad	Puntuación
Estática (se mantiene más de un minuto seguido)	+1
Repetitiva (se repite más de 4 veces cada minuto)	+1
Ocasional, poco frecuente y de corta duración	0

Fuente: (Ergonautas, 2015)

Tabla 21: Puntuación por carga o fuerzas ejercidas.

Carga o fuerza	Puntuación
Carga menor de 2 Kg. mantenida intermitentemente	0
Carga entre 2 y 10 Kg. mantenida intermitentemente	+1
Carga entre 2 y 10 Kg. estática o repetitiva	+2
Carga superior a 10 Kg mantenida intermitentemente	+2
Carga superior a 10 Kg estática o repetitiva	+3
Se producen golpes o fuerzas bruscas o repentinas	+3

Fuente: (Ergonautas, 2015)

Tabla 22: Puntuación final RULA.

Puntuación C	Puntuación D						
	1	2	3	4	5	6	7
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7

Fuente: (Ergonautas, 2015)

8.8.5 Nivel de actuación

Obtenida la puntuación final la Tabla 23 propone diferentes niveles de actuación sobre el puesto. Puntuaciones entre 1 y 2 indican que el riesgo de la tarea resulta aceptable y que no son precisos cambios. Puntuaciones entre 3 y 4 indican que es necesario un estudio en profundidad del puesto porque pueden requerirse cambios. Puntuaciones entre 5 y 6 indican que los cambios son necesarios y 7 indica que los cambios son urgentes. Las puntuaciones de cada miembro y grupo, así como las puntuaciones de fuerza y actividad muscular, indicarán al evaluador los aspectos en los que actuar para mejorar el puesto. Finalmente, la Figura 14 resume el proceso de obtención del Nivel de Actuación en el método Rula (Ergonautas, 2015).

Tabla 23: Niveles de actuación según la puntuación final obtenida.

Puntuación	Nivel	Riesgo
1 o 2	1	Riesgo Aceptable
3 o 4	2	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio
5 o 6	3	Se requiere el rediseño de la tarea
7	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea

Fuente: (Ergonautas, 2015)

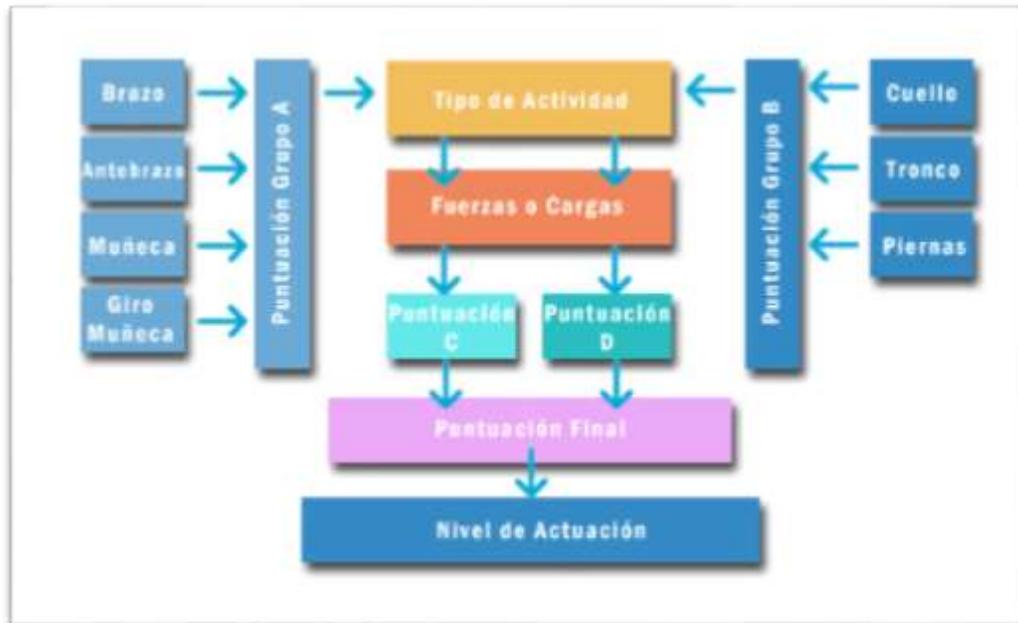


Figura 14: Esquema de puntuaciones.
Fuente: (Ergonautas, 2015)

8.9 Ecuación de NIOSH (National Institute of Occupational Health - Instituto Nacional de Salud y Seguridad Ocupacional)

En 1993, el Instituto Nacional de Salud y Seguridad Ocupacional (NIOSH) revisó su guía para levantar carga. La guía revisada produce un Peso Límite Recomendado (RWL) de 23 Kg. El RWL representa el peso máximo de carga que se puede levantar o bajar por un mínimo de 75% de las trabajadoras femeninas y por un mínimo de 99% de los trabajadores masculinos. El cálculo NIOSH además determina una medida del estrés físico llamado el Índice de Levantar Carga (LI), el cual es la proporción del peso de la carga al RWL.

El concepto es sencillo: si una persona levanta menos del RWL, el levantamiento se considera aceptable. Si una persona levanta más que el RWL, el levantamiento no se considera aceptable.

La ecuación NIOSH para levantamiento de cargas se calcula a partir de siete factores.

$$\mathbf{RWL=LC*HM*VM*DM*AM*CM}$$

Donde:

RWL: Limite de peso recomendado.

LC: Constante de carga.

HM: Factor de distancia horizontal.

VM: Factor de altura.

DM: Factor de desplazamiento vertical.

AM: Factor de asimetría.

FM: Factor de frecuencia.

CM: Factor de agarre.

En la Ecuación de Niosh LC es la constante de carga y el resto de los términos del segundo miembro de la ecuación son factores multiplicadores que toman el valor 1 en el caso de tratarse de un levantamiento en condiciones óptimas, y valores más cercanos a 0 cuanto mayor sea la desviación de las condiciones del levantamiento respecto de las ideales. Así pues, RWL toma el valor de LC (23 kg) en caso de un levantamiento óptimo, y valores menores conforme empeora la forma de llevar a cabo el levantamiento. (Ergonautas, 2015)

8.9.1 Constante de la carga (LC)

La constante de carga es un peso máximo recomendado para un levantamiento estándar, es decir, en posición sagital (sin giros de torso, ni posturas asimétricas), haciendo levantamiento ocasional, con un buen asimiento de la carga y levantando a carga menos de 25 cm.

El valor fijado es 23 Kg, es decir que un 75% de la población femenina y el 90% de la masculina podrán realizar levantamiento de carga sin sufrir daños previsibles en la zona dorso lumbar de la espalda.

8.9.2 Factor de distancia horizontal (HM)

Penaliza los levantamientos en los que la carga se levanta alejada del cuerpo. Para calcularlo se emplea la siguiente fórmula:

$$HM = 25 / H$$

En esta fórmula H es la distancia proyectada en un plano horizontal, entre el punto medio entre los agarres de la carga y el punto medio entre los tobillos (Figura 1). Hay que tener en cuenta que en cuenta que:

- Si H es menor de 25 cm. se dará a HM el valor de 1
- Si H es mayor de 63 cm. se dará a HM el valor de 0

Una forma alternativa a la medición directa para obtener H es estimarla a partir de la altura de las manos medida desde el suelo (V) y de la anchura de la carga en el plano sagital del trabajador (w). Para ello consideraremos:

- Si $V \geq 25\text{cm} \Rightarrow H = 20 + w/2$
- Si $V \leq 25\text{cm} \Rightarrow H = 25 + w/2$

Si existe control significativo de la carga en el destino HM deberá calcularse dos veces. Para el Origen se empleará el valor de H en el origen del levantamiento y para el Destino se calculará con el valor de H en el destino del levantamiento cuando se deposita la carga.



Figura 15: Localización estándar de levantamiento.
Fuente: (Ergonautas, 2015)

8.9.3 Factor de altura (VM)

Penaliza levantamientos con origen o destino en posiciones muy bajas o elevadas. Se calcula empleando la siguiente fórmula:

$$VM = (1 - 0.003 |V - 75|)$$

En esta fórmula V es la distancia entre el punto medio entre los agarres de la carga y el suelo medida verticalmente. Es fácil comprobar que en la posición estándar de levantamiento el factor de distancia vertical toma el valor 1, puesto que V toma el valor de 75. VM decrece conforme la altura del origen del levantamiento se aleja de 75 cm. Se tendrá en cuenta, además, que:

Si $V > 175$ cm. se dará a VM el valor de 0

8.9.4 Factor de desplazamiento vertical (DM)

Penaliza los levantamientos en los que el recorrido vertical de la carga es grande. Para su cálculo se empleará la fórmula:

$$DM = 0.82 + (4.5 / D)$$

En esta fórmula D es la diferencia, tomada en valor absoluto, entre la altura de la carga al inicio del levantamiento (V en el origen) y al final del levantamiento (V en el destino). Así pues, DM decrece gradualmente cuando aumenta el desnivel del levantamiento.

$$D = |V_o - V_d|$$

Se tendrá en cuenta, además, que:

- Si $D \leq 25$ cm \Rightarrow daremos a DM el valor 1
- D no podrá ser mayor de 175 cm

8.9.5 Factor de asimetría (AM)

Penaliza los levantamientos que requieran torsión del tronco. Si en el levantamiento la carga empieza o termina su movimiento fuera del plano sagital del trabajador se tratará de un levantamiento asimétrico. En general los levantamientos asimétricos deben ser evitados. Para calcular el factor de asimetría se empleará la siguiente fórmula:

$$AM = 1 - (0.0032 * A)$$

En esta fórmula A es ángulo de giro (en grados sexagesimales) que debe medirse como se muestra en la Figura 16. Dada la fórmula de cálculo de AM, el factor toma el valor 1 cuando no existe asimetría, y su valor decrece conforme aumenta el ángulo de asimetría. Se considerará además que:

Si $A > 135^\circ$ daremos a AM el valor 0

Si existe control significativo de la carga en el destino AM deberá calcularse con el valor de A en el origen y con el valor de A en el destino.



Figura 16: Ángulo de asimetría.
Fuente: (Ergonautas, 2015)

8.9.6 Factor de frecuencia (FM)

Penaliza elevaciones realizadas con mucha frecuencia, durante periodos prolongados o sin tiempo de recuperación. El factor de frecuencia puede calcularse a partir de la Tabla 24 a partir de la duración del trabajo, y de la frecuencia y distancia vertical del levantamiento. Como ya se ha indicado la frecuencia de levantamiento se mide en elevaciones por minuto y se determinará observando al trabajador en periodos de 15 minutos. Para calcular la duración del trabajo solicitada en la Tabla 24 deberá emplearse la Tabla 25.

Tabla 24: Cálculo de factor de frecuencia.

FRECUENCIA	DURACIÓN DEL TRABAJO					
	Corta		Moderada		Larga	
Elev/min	V<75	V>75	V<75	V>75	V<75	V>75
< 0.2	1.00	1.00	0.95	0.95	0.85	0.85
0.5	0.97	0.97	0.92	0.92	0.81	0.81
1	0.94	0.94	0.88	0.88	0.75	0.75
2	0.91	0.91	0.84	0.84	0.65	0.65
3	0.88	0.88	0.79	0.79	0.55	0.55
4	0.84	0.84	0.72	0.72	0.45	0.45
5	0.80	0.80	0.60	0.60	0.35	0.35
6	0.75	0.75	0.50	0.50	0.27	0.27
7	0.70	0.70	0.42	0.42	0.22	0.22
8	0.60	0.60	0.35	0.35	0.18	0.18
9	0.52	0.52	0.30	0.30	0	0.15
10	0.45	0.45	0.26	0.26	0	0.13
11	0.41	0.41	0	0.23	0	0
12	0.37	0.37	0	0.21	0	0
13	0	0.34	0	0	0	0
14	0	0.31	0	0	0	0
15	0	0.28	0	0	0	0
> 15	0	0	0	0	0	0

Fuente: (Ergonautas, 2015)

Tabla 25: Cálculo de la duración de la tarea

Tiempo	Duración	Tiempo de recuperación
<= 1 hora	Corta	Al menos 1.2 vece el tiempo de trabajo
> 1 – 2 horas	Moderada	Al menos 0.3 veces el tiempo de trabajo
> 2 – 8 horas	Larga	

Fuente: (Ergonautas, 2015)

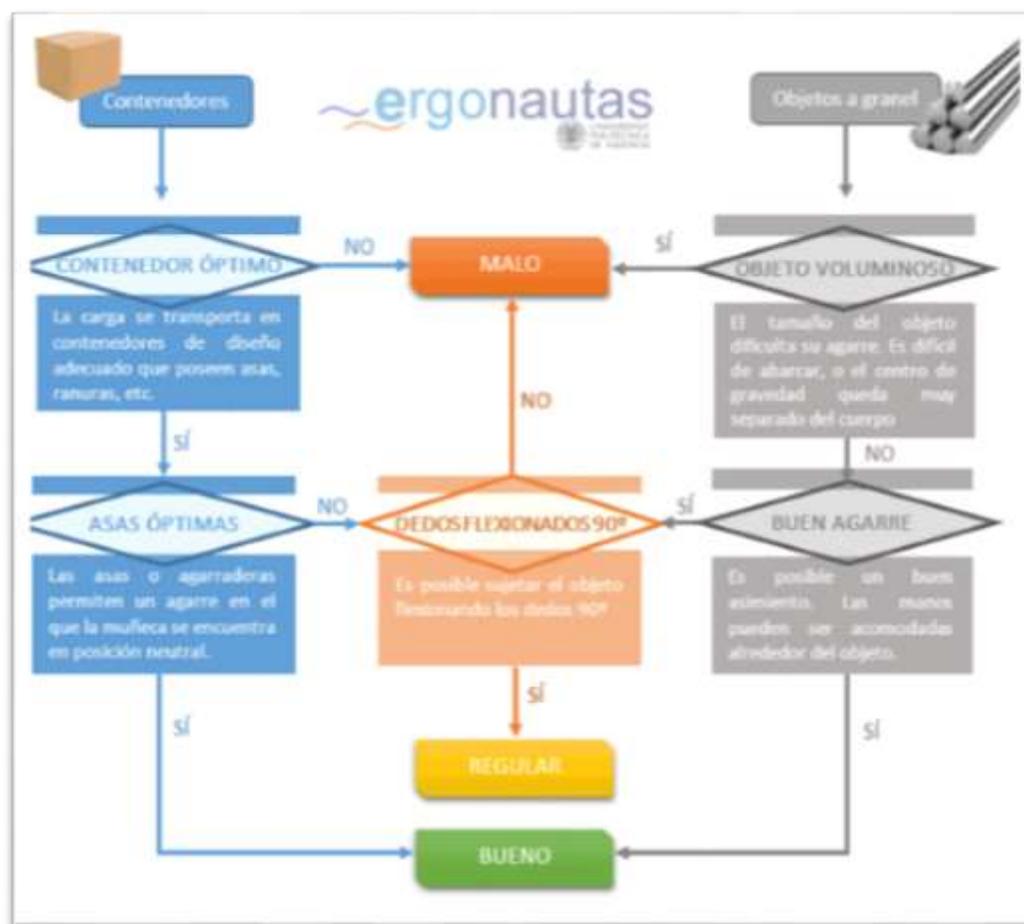
8.9.7 Factor de agarre (CM)

Este factor penaliza elevaciones en las que el agarre de la carga es deficiente. El factor de agarre puede obtenerse en la Tabla 26 a partir del tipo y de la altura del agarre. Para decidir el tipo de agarre puede emplearse el árbol de decisión presentado en la Figura 17.

Tabla 26: Cálculo del factor de agarre

TIPO DE AGARRE	$V < 75$	$V \Rightarrow 75$
Bueno	1	1
Regular	0.95	1
Malo	0.90	0.90

Fuente: (Ergonautas, 2015)

**Figura 17:** Árbol de decisión para la determinación del tipo de agarre.

Fuente: (Ergonautas, 2015)

En general, se consideran agarres buenos los llevados a cabo con contenedores de diseño óptimo con asas o agarraderas, o aquellos sobre objetos sin contenedor que permitan un buen asiento y en el que las manos pueden ser bien acomodadas alrededor del objeto.

Un agarre regular es el llevado a cabo sobre contenedores con asas o agarraderas no óptimas por ser de tamaño inadecuado, o el realizado sujetando el objeto flexionando los dedos 90°.

Se considera agarre pobre o malo el realizado sobre contenedores mal diseñados, objetos voluminosos a granel, irregulares o con aristas, y los realizados sin flexionar los dedos manteniendo el objeto presionando sobre sus laterales. En la Figura 18, se puede observar los tipos de agarre.



Figura 18: Tipos de agarre.

Fuente: (Ergonautas, 2015)

8.10 Lesiones derivadas de los riesgos ergonómicos

La adopción de posturas forzadas, la realización de trabajos repetitivos, la inadecuada manipulación manual de cargas y la incorrecta aplicación de fuerzas durante las tareas laborales, pueden dar lugar a trastornos musculó - esqueléticos, es decir lesiones de tipo inflamatorio o degenerativo de músculos, tendones, nervios, articulaciones, ligamentos, etc. principalmente en el cuello, espalda, hombros, codos, muñecas, manos, dedos y piernas. Estas lesiones aparecen de forma lenta y paulatina, y en un principio parecen inofensivas. Primero aparece dolor y cansancio durante las horas de trabajo, pero estos síntomas desaparecen fuera del mismo. Según se van agravando dichas lesiones, el dolor y el cansancio no desaparecen ni en las horas de descanso (Arenas & Cantú, 2013, p.372).

En la Tabla 27, se describe las lesiones más frecuentes en los trabajadores que están expuestos a riesgos ergonómicos:

Tabla 27: Lesiones por exposición a riesgos ergonómicos.

Lesión	Descripción
Tendinitis	Es una inflamación de un tendón debida, entre otras causas, a que está repetidamente en tensión, doblado, en contacto con una superficie dura o sometido a vibraciones.
Dedo en Gatillo	Se origina por flexión repetida del dedo, o por mantener doblada la falange distal del dedo mientras permanecen rectas las falanges proximales.
Tenosinovitis	Producción excesiva de líquido sinovial, hinchándose y produciendo dolor. Se originan por flexiones y/o extensiones extremas de la muñeca.
Gaglión	(Quiste sinovial). Salida del líquido sinovial a través de zonas de menor resistencia de la muñeca.
Epicondilitis	Los tendones se irritan produciendo dolor a lo largo del brazo. Se debe a la realización de movimientos de extensión forzados de muñeca.
Bursitis	Inflamación o irritación de una “bursa”, (pequeñas bolsas situadas entre el hueso, los músculos, la piel, etc.) debido a la realización de movimientos repetitivos.
Síndrome del Túnel Carpiano	Se origina por la compresión del nervio de la muñeca, y por tanto la reducción del túnel. Los síntomas son dolor, entumecimiento, hormigueo y adormecimiento en la mano.
Hernia	Desplazamiento o salida total o parcial de una víscera u otra parte blanda fuera de su cavidad natural, normalmente se producen por el levantamiento de objetos pesados.
Síndrome Cervical por Tensión	Se origina por tensiones repetidas en la zona del cuello. Aparece al realizar trabajos por encima del nivel de la cabeza, o cuando el cuello se mantiene en flexión.
Lumbalgia	La lumbalgia es una contractura dolorosa y persistente de los músculos que se encuentran en la parte baja de la espalda, específicamente en la zona lumbar, debido a sobrecargas.

Fuente: (Arenas & Cantú, 2013)

8.11 Software Ergosoft

Ergosoft es un software completo de evaluación de riesgos ergonómicos que contiene 21 metodologías reconocidas internacionalmente, está orientado al trabajo del evaluador o técnico y permite un ahorro de tiempo de hasta el 50% con respecto al trabajo sin software.

Ayuda a reducir los tiempos de estudios de datos en la evaluación ergonómica, facilita y agiliza la introducción de datos de las diferentes metodologías, facilita la generación de informes de evaluación ergonómica por puestos de trabajo, facilita la comparativa de los niveles de riesgos al realizar mejores en los puestos de trabajo.

9. PREGUNTA CIENTÍFICA O HIPÓTESIS

¿Cómo la evaluación ergonómica en el Área de Producción ayudará a disminuir los riesgos ergonómicos en los trabajadores en la Empresa DISPOSTES Cía. Ltda.?

10. METODOLOGÍA

10.1 Investigación Bibliográfica-Documental

Para este estudio se tuvo relación con material bibliográfico-documental que sirvió de base para la realización del marco teórico y los resultados obtenidos

10.2 Investigación de Campo

Nos permite conocer las condiciones reales de los puestos de trabajo para identificar los riesgos y realizar las evaluaciones en los trabajadores del área de producción de la Empresa DISPOSTES Cía. Ltda.

10.3 Técnica e Instrumentos

Nos permitió observar la situación actual de los puestos de trabajo dentro de la empresa, con la observación se pudo llevar un registro de datos necesarios para posteriores utilidades.

Para la identificación de riesgos ergonómicos se utilizó la matriz **INSHT**, que permitió valorar los riesgos encontrados, para la identificación de la afectación a la salud se utilizó el **CUESTIONARIO NÓRDICO** que permite la detección y análisis de síntomas musculoesqueléticos, con el fin de detectar la existencia de síntomas iniciales, el método **RULA** nos permitió evaluar las posturas forzadas y el método **NIOSH** para evaluar el levantamiento de cargas.

11. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Los resultados obtenidos en el proceso de evaluación de riesgos ergonómicos, se analizan a continuación.

11.1 Identificación de los puestos de trabajo con sus funciones y cargos.

En la Tabla 28, se describe las funciones y cargos del personal del área de producción de la Empresa DISPOSTE Cía. Ltda.

Tabla 28: Funciones y cargos del área de producción.

Cargo	Descripción
Operador de arandelas	Elabora en base a una mezcla de elementos (cemento, arena, entre otros), separadores para la estructura del poste de hormigón.
Operador de estribos	Fabrica en forma circular y de diferentes diámetros a base de varillas para la estructura del poste de hormigón.
Amarrador	Realiza la estructura en base a varillas, arandelas y estribos para la estructura de postes de hormigón.
Alimentador de áridos	Coloca y controla la cantidad exacta del material en la hormigonera.
Operador de motores	Encargados de la vibración de los moldes a través de motores los cuales se ubican en el molde externo e interno del área.
Carretillador	En base a la carretilla transporta la mezcla de la hormigonera hacia el molde externo con prontitud y la dispersa a través de una pala.
Armador	Realiza el encofrado y mantienen la limpieza del molde externo e interno del área.
Alisador	Ubica las placas en los postes de hormigón, elimina sobrantes de la mezcla en el molde externo.

Fuente: Castellano T. y Pincay K

11.2 Valoración del riesgo ergonómico usando la matriz INSHT

Tabla 29: Matriz INSHT.

Valoración de riesgos						
Puesto de trabajo	Actividades	Factores de riesgo	Seguridad			Interpretación del riesgo
			Probabilidad	Consecuencia	Nivel de riesgo	
Operador de arandelas	Elabora las arandelas	Posturas	3	1	3	MODERADO
Operador de estribos	Realiza los estribos	Posturas	3	1	3	MODERADO
Amarrador	Realiza la estructura en base a varillas, arandelas y estribos.	Posturas	2	2	4	MODERADO
Alimentador de áridos	Coloca el material en la hormigonera.	Levantamiento de cargas	2	2	4	MODERADO
Operador de motores	Vibraciones de los moldes a través de motores	Levantamiento de cargas	2	3	6	IMPORTANTE
Carretillador	Transporte de la mezcla hacia el molde	Levantamiento de cargas	2	2	4	MODERADO
Armador	Realiza del encofrado	Levantamiento de cargas	2	2	4	MODERADO
Alisador	Elimina sobrantes en el molde externo	Posturas	2	2	4	MODERADO

Fuente: Castellano T. y Pincay K.

11.3 Identificación de los factores de riesgos existentes en los puestos de trabajo.

En la tabla 30, se describen los factores de riesgos existentes en los puestos de trabajo en el área de producción.

Tabla 30: Identificación de factores de riesgo.

Riesgos laborales			
Puesto de trabajo	Factores de riesgo	Riesgo	Nivel de riesgo
Operador de arandelas	Posturas	Ergonómico	MODERADO
Operador de estribos	Posturas	Ergonómico	MODERADO
Amarrador	Posturas	Ergonómico	MODERADO
Alimentador de áridos	Levantamiento de cargas	Ergonómico	MODERADO
Operador de motores	Levantamiento de cargas	Ergonómico	IMPORTANTE
Carretillador	Levantamiento de cargas	Ergonómico	MODERADO
Armador	Levantamiento de cargas	Ergonómico	MODERADO
Alisador	Posturas	Ergonómico	MODERADO

Fuente: Castellano T. y Pincay K.

11.4 Análisis con el cuestionario Nórdico.

Para realizar el análisis de posibles trastornos musculo – esqueléticos, se utilizó el Cuestionario Nórdico que se puede observar en el Anexo 1, se lo realizó mediante una entrevista y a continuación se detalla los resultados que se obtuvo aplicando el cuestionario:

1. ¿Ha tenido molestias en?

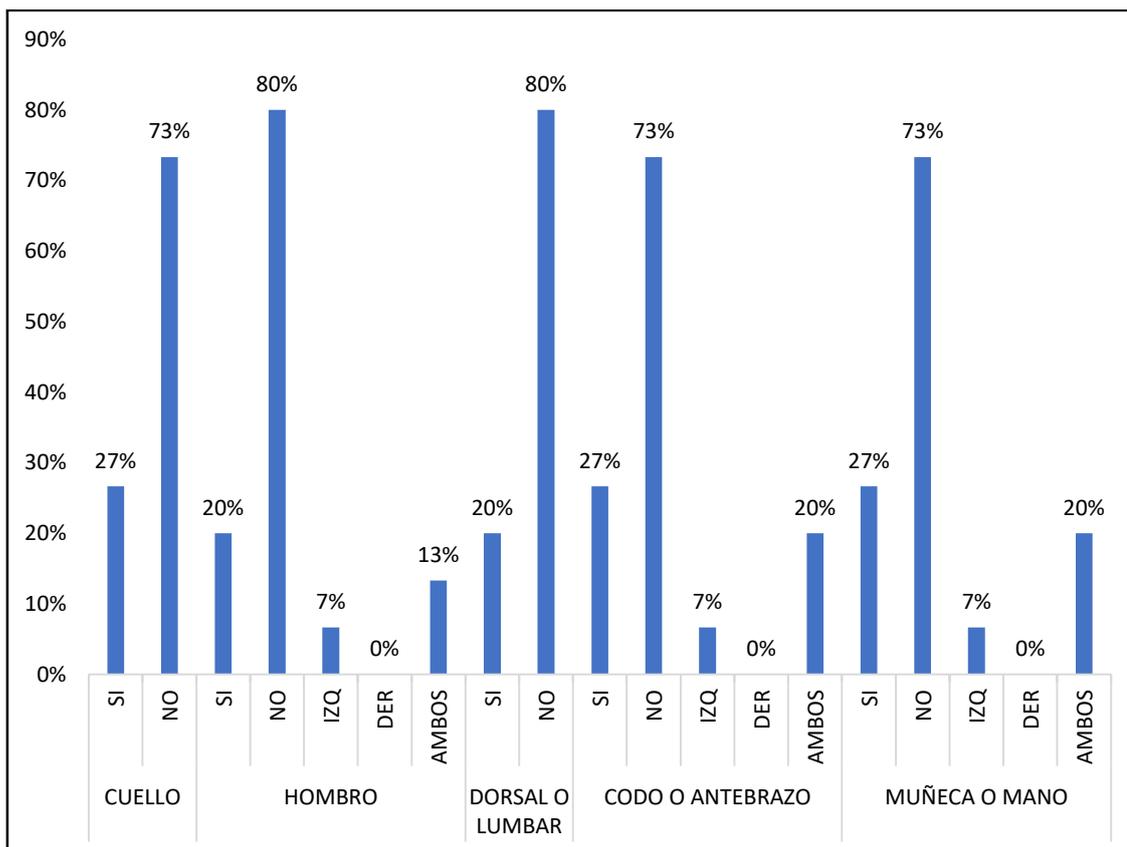


Figura 19: Resultado del Cuestionario Nórdico primera pregunta.

Elaborado por: Castellano T. y Pincay K.

Discusión

Se puede observar en la Figura 19, los trabajadores del área de producción manifiestan que han tenido molestias en el cuello un 27% y el 73% que no, en el hombro un 20% que si y el 80% que no con un 7% de molestia en el hombro izquierdo y el 13% en ambos hombros, en la dorsal o lumbar un 20% que si y el 80% que no, en el codo o antebrazo 27% que si y el 73% que no con un 7% de molestia en el codo o antebrazo izquierdo y el 20% en ambos codos o antebrazos, en la muñeca o mano un 27% que si y el 73% que no con un 7% de molestia en la muñeca o mano izquierda y el 20% en ambas muñecas o manos.

2. ¿Desde hace cuánto tiempo?

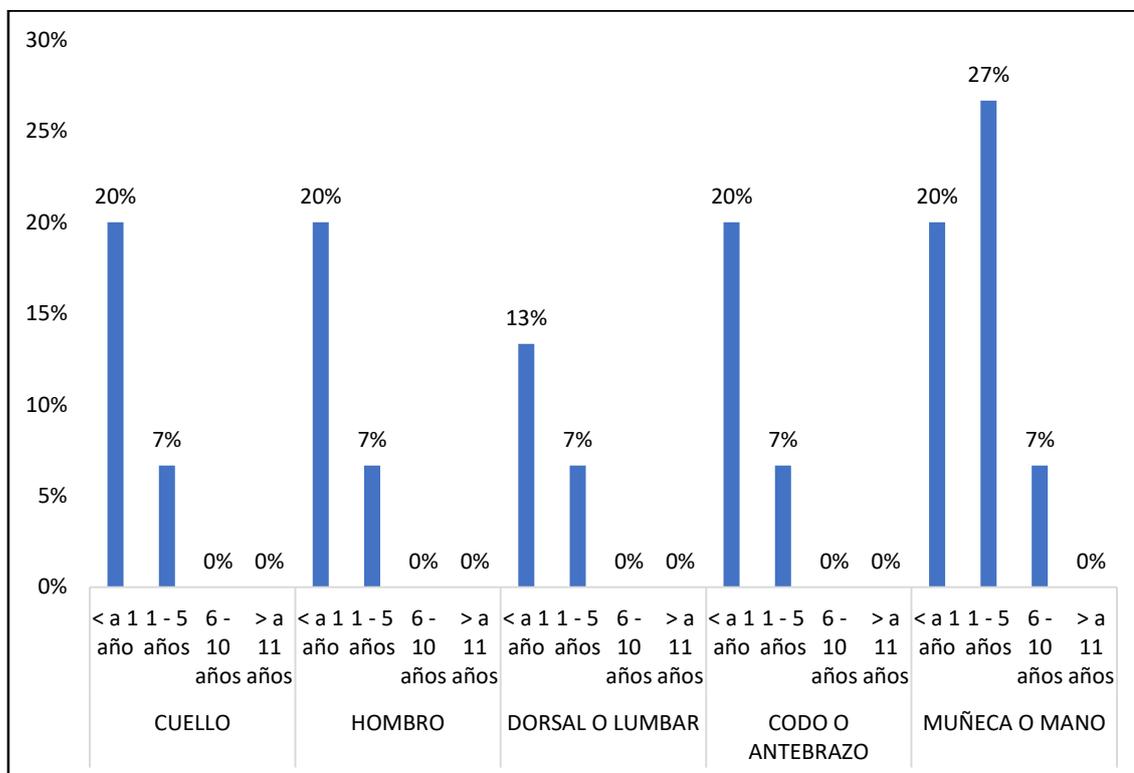


Figura 20: Resultado del Cuestionario Nórdico segunda pregunta.
Elaborado por: Castellano T. y Pincay K.

Discusión

Se puede observar en la Figura 20, los trabajadores del área de producción manifiestan que desde hace tiempo han tenido molestias en el cuello un 20% menor a 1 año y un 7 % de 1 - 5 años, en el hombro un 20% menor a 1 año y un 7 % de 1 - 5 años, en la dorsal o lumbar un 13% menor a 1 año y un 7 % de 1 - 5 años, en el codo o antebrazo un 20% menor a 1 año y un 7 % de 1 - 5 años y en la muñeca o mano un 20% menor a 1 año, un 27 % de 1 - 5 años y un 7% de 6 - 10 años.

3. ¿Ha necesitado cambiar de puesto de trabajo?

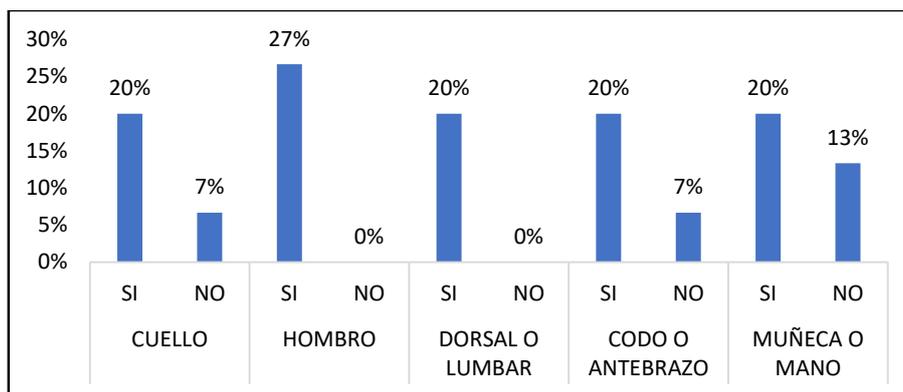


Figura 21: Resultado del Cuestionario Nórdico tercera pregunta.

Elaborado por: Castellano T. y Pincay K.

Discusión

Se puede observar en la Figura 21, los trabajadores del área de producción manifiestan que han tenido que cambiar de puesto de trabajo por molestias en el cuello un 20% y un 7 % que no, por el hombro un 27% que si, por la dorsal o lumbar un 20% que si, por el codo o antebrazo un 20% que si y un 7% que no y por la muñeca o mano un 20% que si y un 13% que no.

4. ¿Ha tenido molestias en los últimos 12 meses?

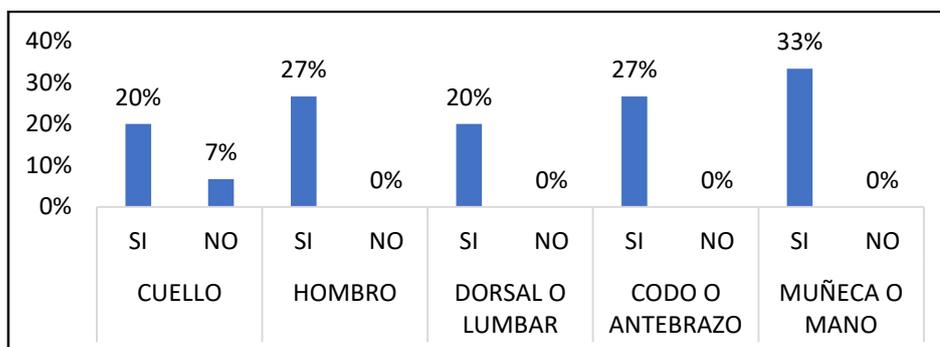


Figura 22: Resultado del Cuestionario Nórdico cuarta pregunta.

Elaborado por: Castellano T. y Pincay K.

Discusión

Se puede observar en la Figura 22, los trabajadores del área de producción manifiestan que han tenido molestias en los últimos doce meses, en el cuello un 20% y un 7% que no, en el hombro un 27%, en la dorsal o lumbar un 20%, en el codo o antebrazo un 27% y en la muñeca o mano un 33%.

5. ¿Cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses?

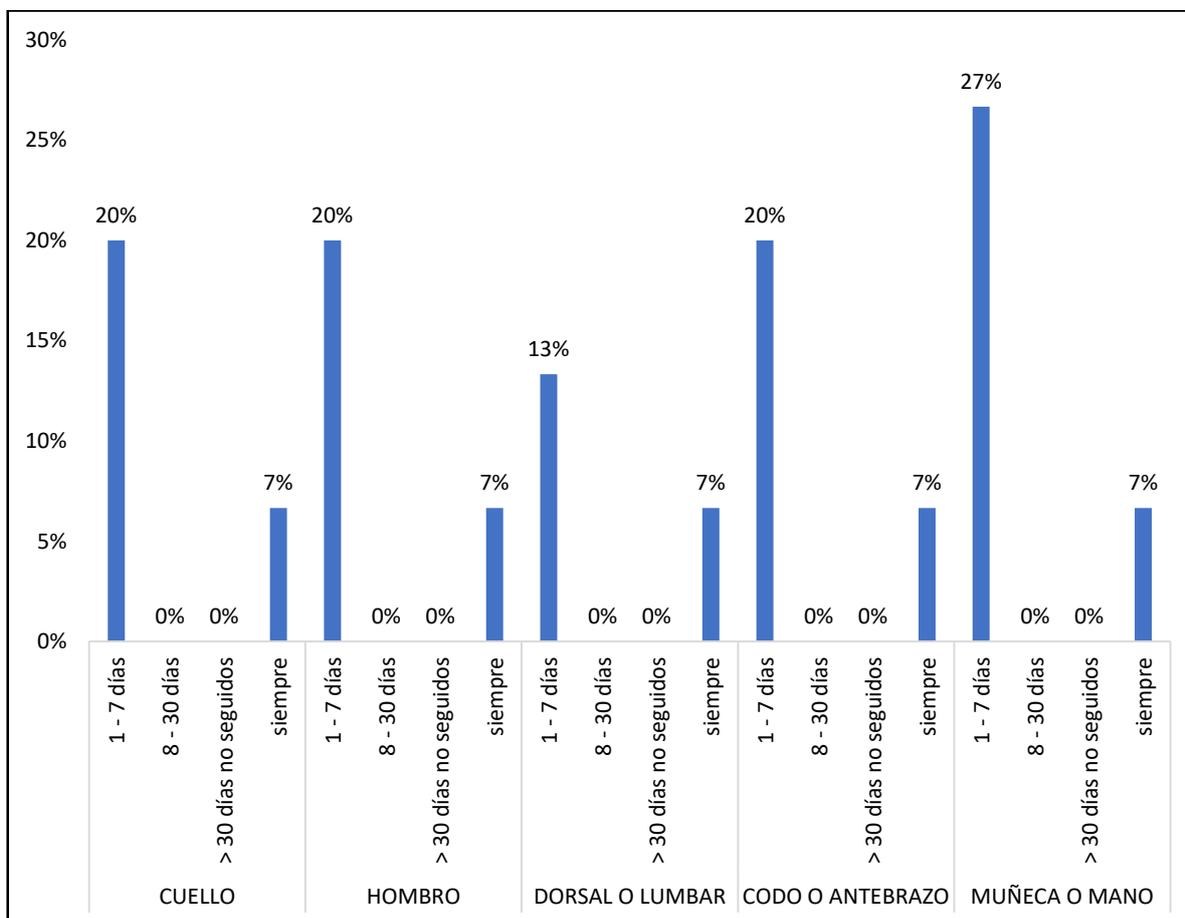


Figura 23: Resultado del Cuestionario Nórdico quinta pregunta.

Elaborado por: Castellano T. y Pincay K.

Discusión

Se puede observar en la Figura 23, los trabajadores del área de producción manifiestan que han tenido molestias en los últimos doce meses en el cuello un 20% entre 1 - 7 días y un 7% siempre, en el hombro un 20% entre 1 - 7 días y un 7% siempre, en la dorsal o lumbar un 13% entre 1 - 7 días y un 7% siempre, en el codo o antebrazo un 20% entre 1 - 7 días y un 7% siempre, y en la muñeca o mano un 27% entre 1 - 7 días y un 7% siempre.

6. ¿Cuánto dura cada episodio?

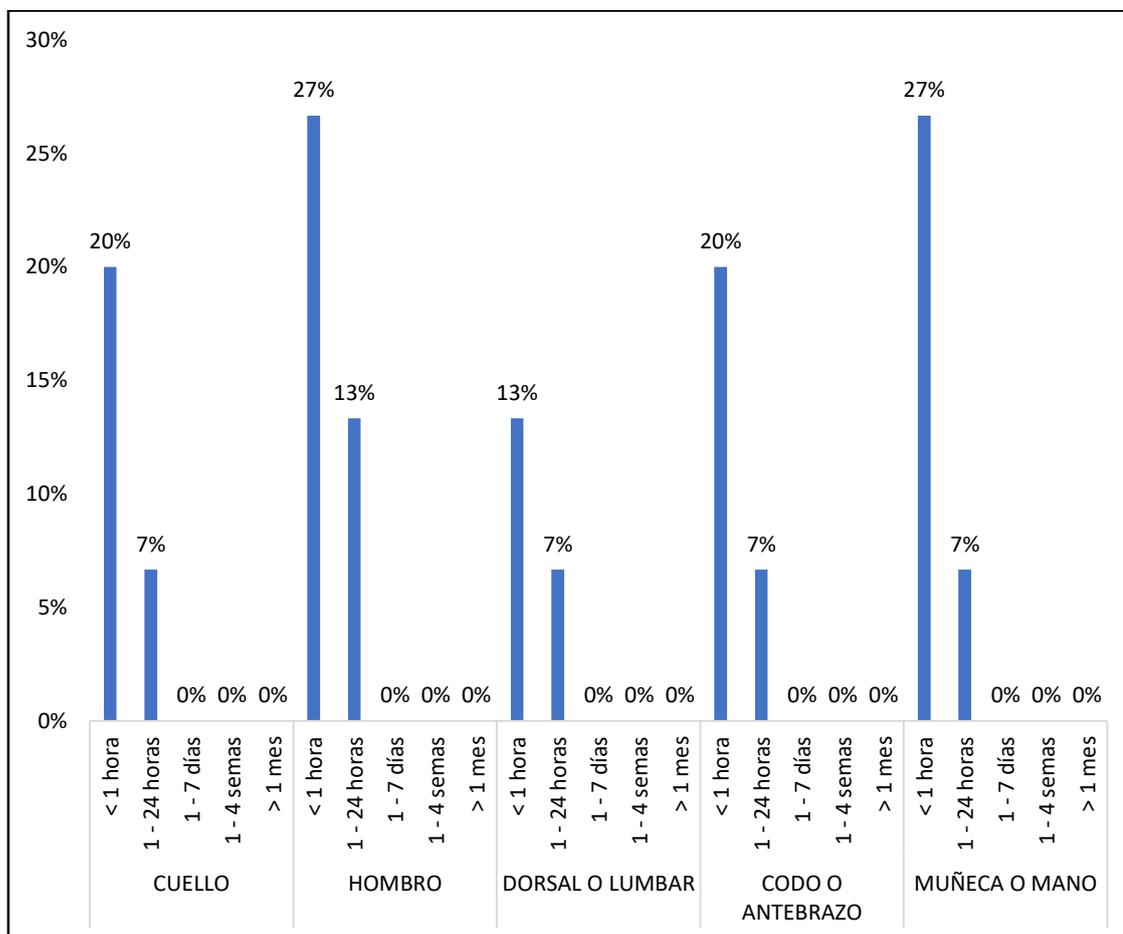


Figura 24: Resultado del Cuestionario Nórdico sexta pregunta.
Elaborado por: Castellano T. y Pincay K.

Discusión

Se puede observar en la Figura 24, los trabajadores del área de producción manifiestan que las duraciones de cada episodio de sus molestias en el cuello un 20% menor a 1 hora y un 7% de 1 - 24 horas, en el hombro un 27% menor a 1 hora y un 7% de 1 - 24 horas, en la dorsal o lumbar un 13% menor a 1 hora y un 7% de 1 - 24 horas, en el codo o antebrazo un 20% menor a 1 hora y un 7% de 1 - 24 horas, y en la muñeca o mano un 27% menor a 1 hora y un 7% de 1 - 24 horas.

7. ¿Cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?

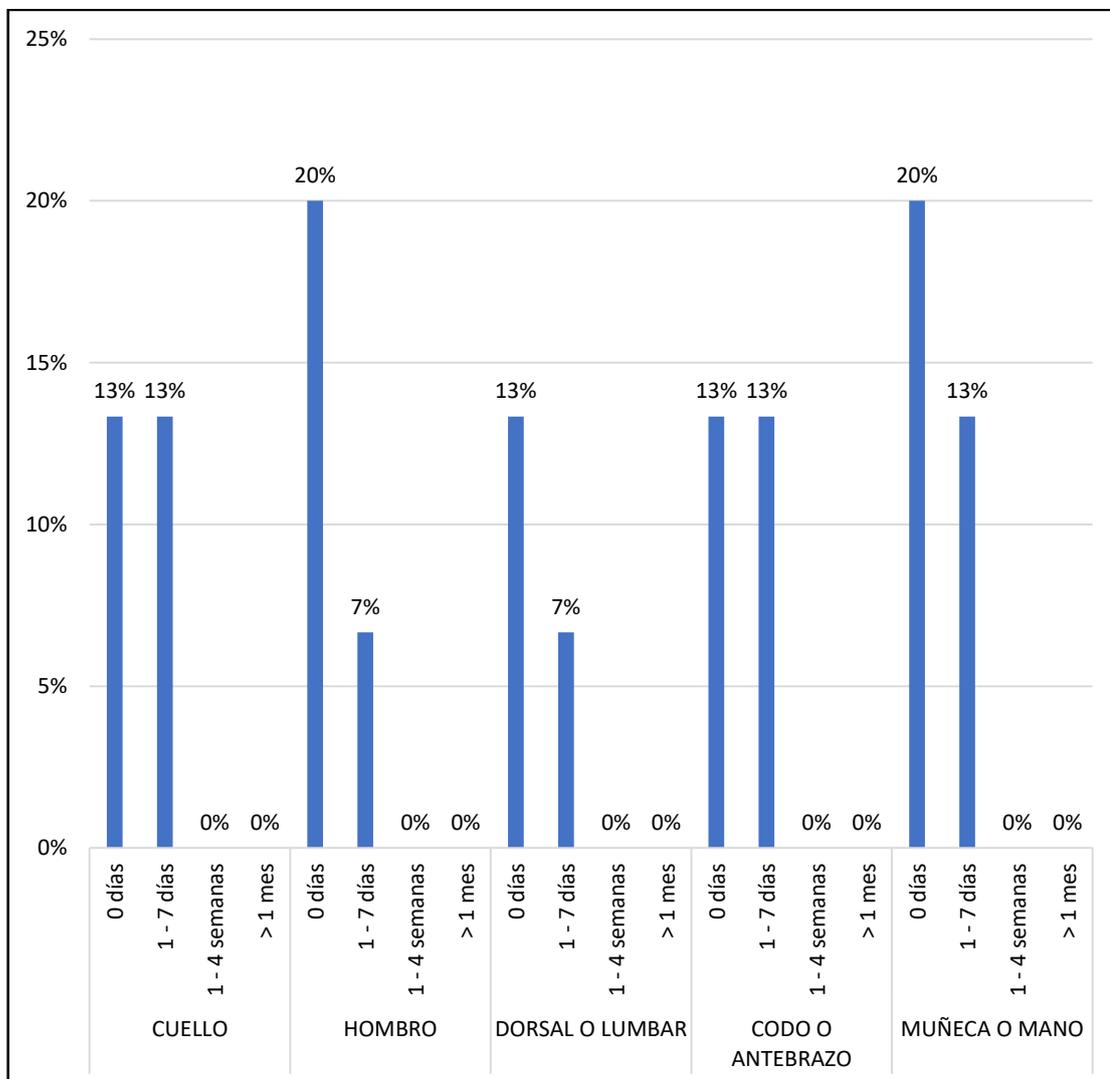


Figura 25: Resultado del Cuestionario Nórdico séptima pregunta.

Elaborado por: Castellano T. y Pincay K.

Discusión

Se puede observar en la Figura 25, los trabajadores del área de producción manifiestan que las molestias les ha impedido realizar su trabajo por molestias en el cuello un 13% 0 días y un 13% de 1 - 7 días, por el hombro un 20% 0 días y un 7% de 1 - 7 días, por la dorsal o lumbar un 13% 0 días y un 7% de 1 - 7 días, por el codo un 13% 0 días y un 13% de 1 - 7 días, y por la muñeca o mano un 20% 0 días y un 13% de 1 - 7 días.

8. ¿Ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses?

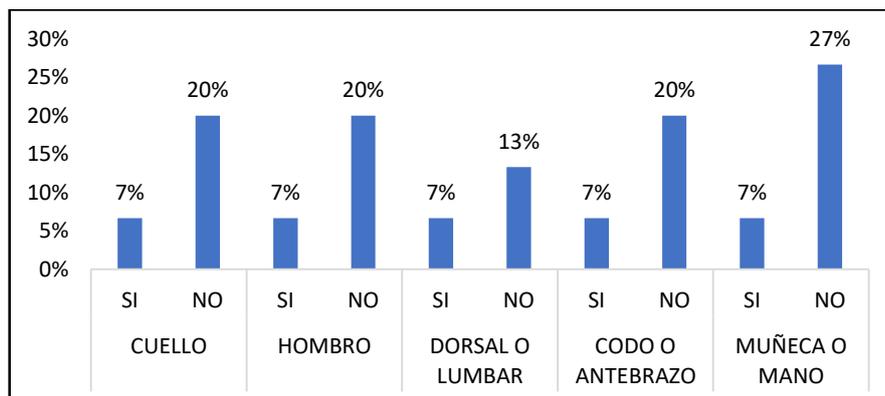


Figura 26: Resultado del Cuestionario Nórdico octava pregunta.
Elaborado por: Castellano T. y Pincay K.

Discusión

Se puede observar en la Figura 26, los trabajadores del área de producción manifiestan han recibido tratamiento a sus molestias en el cuello un 7% y un 20% que no, en el hombro un 7% que si y un 20% que no, en la dorsal o lumbar un 7% que si y un 13% que no, en el codo o antebrazo un 7% que si y un 20% que no, y en la muñeca o mano un 7% que si y un 27% que no.

9. ¿Ha tenido molestias en los últimos 7 días?

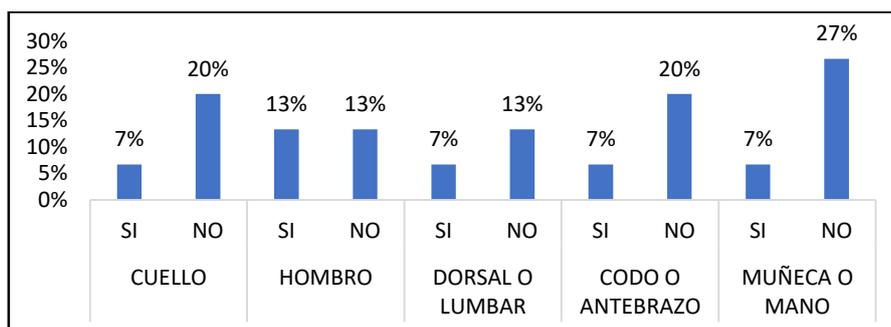


Figura 27: Resultado del Cuestionario Nórdico novena pregunta.
Elaborado por: Castellano T. y Pincay K.

Discusión

Se puede observar en la Figura 27, los trabajadores del área de producción manifiestan que han tenido molestias en el cuello un 7% y un 20% no, en el hombro un 13% que si y un 13% que no, en la dorsal o lumbar un 7% que si y un 13% que no, en el codo o antebrazo un 7% que si y un 20% que no, y en la muñeca o mano un 7% que si y un 27% que no.

10. ¿Póngale nota a sus molestias entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes)

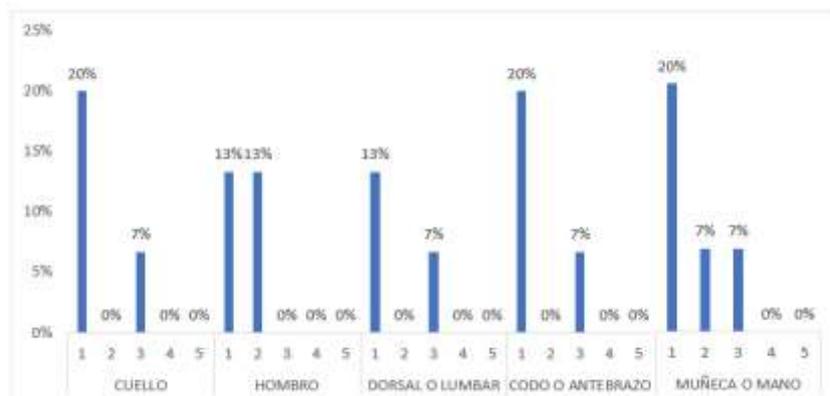


Figura 28: Resultado del Cuestionario Nórdico decima pregunta.
Elaborado por: Castellano T. y Pincay K.

Discusión

Se puede observar en la Figura 28, los trabajadores del área de producción manifiestan que sus molestias tienen un valor, en el cuello un 20% es 1 y un 7% de 3, en el hombro un 13% de 1 y un 13% de 2, en la dorsal o lumbar un 13% de 1 y un 7% de 3, en el codo o antebrazo un 20% de 1 y un 7% de 3, y en la muñeca o mano un 20% de 1, un 7% de 2 y un 7% de 3.

11. ¿A qué atribuye estas molestias?

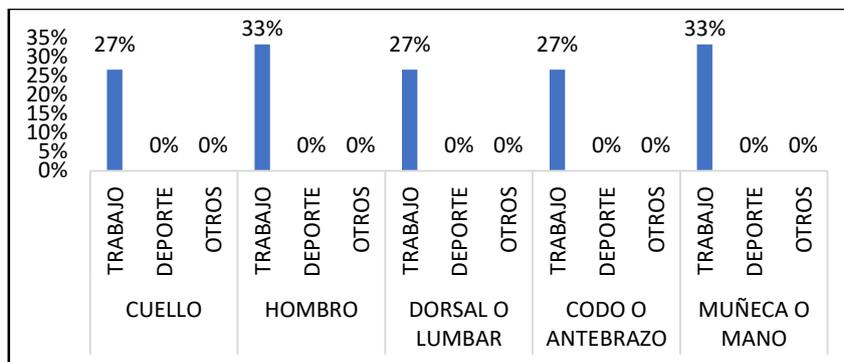


Figura 29: Resultado del Cuestionario Nórdico onceava pregunta.
Elaborado por: Castellano T. y Pincay K.

Discusión

Se puede observar en la Figura 29, los trabajadores del área de producción manifiestan que sus molestias se atribuyen al trabajo en el cuello un 27%, en el hombro un 33%, en la dorsal o lumbar un 27%, en el codo o antebrazo un 27% y en la muñeca o mano un 33%.

1.5 Evaluación de los puestos de trabajo mediante el método RULA.

Para realizar la evaluación se utilizó una hoja de campo del método RULA que se puede observar en el Anexo 2, además del software ERGOSOFT, proporcionado por la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Técnica de Cotopaxi, que a continuación se detalla los resultados obtenidos.

Identificación: OPERADOR DE ARANDELAS

Empresa: DISPOSTES CIA. LTDA.

Puesto: Operativo

Fecha Informe: 24/9/2019

Tarea: Operador de Arandelas

Descripción: Elabora en base a una mezcla de elementos (cemento, arena, entre otros), separadores para la estructura del poste de hormigón.



Valoración:				
Puntuación grupo A brazo izquierdo	Puntuación grupo A brazo derecho	Puntuación grupo B tronco	Puntuación RULA final brazo izquierdo	Puntuación RULA final brazo derecho
3	3	5	4	4
Puntuación final RULA				
4				

Niveles de Riesgo	
NIVELES DE ACTUACIÓN	
Nivel de actuación 1	Un nivel de riesgo 1 ó 2 indica situaciones de trabajo ergonómicamente aceptables.
Nivel de actuación 2	Una puntuación de 3 ó 4 indica situaciones que pueden mejorarse, no es necesario intervenir a corto plazo.
Nivel de actuación 3	Cuando el riesgo es de 5 ó 6 implica que se deben realizar modificaciones en el diseño o en los requerimientos de la tarea a corto plazo.
Nivel de actuación 4	Una puntuación de 7 implica prioridad de intervención ergonómica.

Evaluación para: Dos brazos

Grupo A (extremidades superiores)			Puntuaciones	
BRAZOS		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si eleva el hombro: +1	El brazo está entre 20 grados de flexión y 20 grados de extensión.	1	3	3
Si se presenta abducción de hombro: + 1	Entre 20º y 45º de flexión o más de 20º de extensión.	2		
Si el brazo está apoyado: -1	El brazo se encuentra entre 45º y 90º de flexión de hombro.	3		
	El brazo está flexionado más de 90 grados.	4		
ANTEBRAZOS		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si el brazo cruza la línea media o se sitúa por fuera más de 45º: +1	El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión.	1	2	2
	El antebrazo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados.	2		
MUÑECA		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si la muñeca se desvía de la línea media: + 1	La muñeca está en posición neutra.	1	1	1
	La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión.	2		
	La muñeca está flexionada o extendida más de 15 grados.	3		
GIRO DE MUÑECA		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Permanece en la mitad del rango.		1	1	1
En inicio o final del rango de giro.		2		
CARGA/FUERZA		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Sin resistencia. Menos de 2kg de carga o de fuerza intermitente.		0	0	0
2-10 kg de carga o fuerza intermitente.		1		
Si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva.		2		
Si la carga o fuerza es superior a los 10 Kg., y es estática o repetitiva. Los golpes y/o fuerzas aumentan rápidamente		3		
ACTIVIDAD MUSCULAR		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si la postura es estática, mantenida más de un minuto. Si se repite más de 4 veces por minuto.		1	0	0

Grupo B (tronco-espalda)			Puntuaciones
TRONCO		Puntos	
Si está girado: +1 Si el cuerpo está inclinado hacia los lados: +1	Posición totalmente neutra	1	3
	Tronco flexionado entre 0 y 20 °	2	
	Tronco flexionado entre 21 y 60 °	3	
	Tronco flexionado más de 60°	4	
CUELLO		Puntos	
Si está girado: +1 Si el cuello está inclinado hacia los lados: +1	El cuello está entre 0 y 10 grados de flexión.	1	3
	El cuello está entre 11 y 20 grados de flexión.	2	
	El cuello está flexionado por encima de 20 grados.	3	
	El cuello está en extensión.	4	
PIERNAS		Puntos	
Sentado, con el peso distribuido simétricamente y sitio para las piernas. De pie, postura equilibrada y con espacio para variar posición.		1	1
Sentado, sin sitio para las piernas. Piernas o pies no apoyados. Postura no equilibrada.		2	
CARGA/FUERZA		Puntos	
Sin resistencia. Menos de 2kg de carga o de fuerza intermitente.		0	0
2-10 kg de carga o fuerza intermitente.		1	
Si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva.		2	
Si la carga o fuerza es superior a los 10 Kg., y es estática o repetitiva. Los golpes y/o fuerzas aumentan rápidamente		3	
ACTIVIDAD MUSCULAR		Puntos	
Si la postura es estática, mantenida más de un minuto. Si se repite más de 4 veces por minuto. Si se repite más de 4 veces por minuto.		1	1

Identificación: OPERADOR DE ESTRIBOS

Empresa: DISPOSTES CIA. LTDA.

Puesto: Operativo

Fecha Informe: 24/9/2019

Tarea: Operador de Estribos

Descripción: Fabrica en forma circular y de diferente diámetro a base de varillas para la estructura del poste de hormigón.



Valoración:

Puntuación grupo A brazo izquierdo	Puntuación grupo A brazo derecho	Puntuación grupo B tronco	Puntuación RULA final brazo izquierdo	Puntuación RULA final brazo derecho
4	4	5	5	5
Puntuación final RULA				
5				

Niveles de Riesgo

NIVELES DE ACTUACIÓN	
Nivel de actuación 1	Un nivel de riesgo 1 ó 2 indica situaciones de trabajo ergonómicamente aceptables.
Nivel de actuación 2	Una puntuación de 3 ó 4 indica situaciones que pueden mejorarse, no es necesario intervenir a corto plazo.
Nivel de actuación 3	Cuando el riesgo es de 5 ó 6 implica que se deben realizar modificaciones en el diseño o en los requerimientos de la tarea a corto plazo.
Nivel de actuación 4	Una puntuación de 7 implica prioridad de intervención ergonómica.

Evaluación para: Dos brazos

Grupo A (extremidades superiores)			Puntuaciones	
BRAZOS		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si eleva el hombro: +1	El brazo está entre 20 grados de flexión y 20 grados de extensión.	1	3	3
Si se presenta abducción de hombro: + 1	Entre 20º y 45º de flexión o más de 20º de extensión.	2		
Si el brazo está apoyado: -1	El brazo se encuentra entre 45º y 90º de flexión de hombro.	3		
	El brazo está flexionado más de 90 grados.	4		
ANTEBRAZOS		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si el brazo cruza la línea media o se sitúa por fuera más de 45º: +1	El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión.	1	1	1
	El antebrazo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados.	2		
MUÑECA		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si la muñeca se desvía de la línea media: + 1	La muñeca está en posición neutra.	1	2	2
	La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión.	2		
	La muñeca está flexionada o extendida más de 15 grados.	3		
GIRO DE MUÑECA		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Permanece en la mitad del rango.		1	1	1
En inicio o final del rango de giro.		2		
CARGA/FUERZA		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Sin resistencia. Menos de 2kg de carga o de fuerza intermitente.		0	0	0
2-10 kg de carga o fuerza intermitente.		1		
Si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. Y es estática o repetitiva.		2		
Si la carga o fuerza es superior a los 10 Kg., y es estática o repetitiva. Los golpes y/o fuerzas aumentan rápidamente		3		
ACTIVIDAD MUSCULAR		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si la postura es estática, mantenida más de un minuto. Si se repite más de 4 veces por minuto.		1	0	0

Grupo B (tronco-espalda)			Puntuaciones
TRONCO		Puntos	
Si está girado: +1 Si el cuerpo está inclinado hacia los lados: +1	Posición totalmente neutra	1	4
	Tronco flexionado entre 0 y 20 °	2	
	Tronco flexionado entre 21 y 60 °	3	
	Tronco flexionado más de 60°	4	
CUELLO		Puntos	
Si está girado: +1 Si el cuello está inclinado hacia los lados: +1	El cuello está entre 0 y 10 grados de flexión.	1	3
	El cuello está entre 11 y 20 grados de flexión.	2	
	El cuello está flexionado por encima de 20 grados.	3	
	El cuello está en extensión.	4	
PIERNAS		Puntos	
Sentado, con el peso distribuido simétricamente y sitio para las piernas. De pie, postura equilibrada y con espacio para variar posición.		1	1
Sentado, sin sitio para las piernas. Piernas o pies no apoyados. Postura no equilibrada.		2	
CARGA/FUERZA		Puntos	
Sin resistencia. Menos de 2kg de carga o de fuerza intermitente.		0	0
2-10 kg de carga o fuerza intermitente.		1	
Si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva.		2	
Si la carga o fuerza es superior a los 10 Kg., y es estática o repetitiva. Los golpes y/o fuerzas aumentan rápidamente		3	
ACTIVIDAD MUSCULAR		Puntos	
Si la postura es estática, mantenida más de un minuto. Si se repite más de 4 veces por minuto. Si se repite más de 4 veces por minuto.		1	0

Identificación: AMARRADOR

Empresa: DISPOSTES CIA. LTDA.

Puesto: Operativo

Fecha Informe: 24/9/2019

Tarea: Amarrador

Descripción: Realiza la estructura en base a varilla, arandelas y estribos para la estructura de postes de hormigón



Valoración:

Puntuación grupo A brazo izquierdo	Puntuación grupo A brazo derecho	Puntuación grupo B tronco	Puntuación RULA final brazo izquierdo	Puntuación RULA final brazo derecho
4	4	4	4	4
Puntuación final RULA				
4				

Niveles de Riesgo

NIVELES DE ACTUACIÓN	
Nivel de actuación 1	Un nivel de riesgo 1 ó 2 indica situaciones de trabajo ergonómicamente aceptables.
Nivel de actuación 2	Una puntuación de 3 ó 4 indica situaciones que pueden mejorarse, no es necesario intervenir a corto plazo.
Nivel de actuación 3	Cuando el riesgo es de 5 ó 6 implica que se deben realizar modificaciones en el diseño o en los requerimientos de la tarea a corto plazo.
Nivel de actuación 4	Una puntuación de 7 implica prioridad de intervención ergonómica.

Evaluación para: Dos brazos

Grupo A (extremidades superiores)			Puntuaciones	
BRAZOS		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si eleva el hombro: +1 Si se presenta abducción de hombro: +1 Si el brazo está apoyado: -1	El brazo está entre 20 grados de flexión y 20 grados de extensión.	1	4	4
	Entre 20º y 45º de flexión o más de 20º de extensión.	2		
	El brazo se encuentra entre 45º y 90º de flexión de hombro.	3		
	El brazo está flexionado más de 90 grados.	4		
ANTEBRAZOS		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si el brazo cruza la línea media o se sitúa por fuera más de 45º: +1	El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión.	1	2	2
	El antebrazo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados.	2		
MUÑECA		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si la muñeca se desvía de la línea media: +1	La muñeca está en posición neutra.	1	3	3
	La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión.	2		
	La muñeca está flexionada o extendida más de 15 grados.	3		
GIRO DE MUÑECA		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Permanece en la mitad del rango.		1	1	1
En inicio o final del rango de giro.		2		
CARGA/FUERZA		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Sin resistencia. Menos de 2kg de carga o de fuerza intermitente.		0	0	0
2-10 kg de carga o fuerza intermitente.		1		
Si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva.		2		
Si la carga o fuerza es superior a los 10 Kg., y es estática o repetitiva. Los golpes y/o fuerzas aumentan rápidamente		3		
ACTIVIDAD MUSCULAR		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si la postura es estática, mantenida más de un minuto. Si se repite más de 4 veces por minuto.		1	0	0

Grupo B (tronco-espalda)			Puntuaciones
TRONCO		Puntos	
Si está girado: +1 Si el cuerpo está inclinado hacia los lados: +1	Posición totalmente neutra	1	3
	Tronco flexionado entre 0 y 20 °	2	
	Tronco flexionado entre 21 y 60 °	3	
	Tronco flexionado más de 60°	4	
CUELLO		Puntos	
Si está girado: +1 Si el cuello está inclinado hacia los lados: +1	El cuello está entre 0 y 10 grados de flexión.	1	3
	El cuello está entre 11 y 20 grados de flexión.	2	
	El cuello está flexionado por encima de 20 grados.	3	
	El cuello está en extensión.	4	
PIERNAS		Puntos	
Sentado, con el peso distribuido simétricamente y sitio para las piernas. De pie, postura equilibrada y con espacio para variar posición.		1	1
Sentado, sin sitio para las piernas. Piernas o pies no apoyados. Postura no equilibrada.		2	
CARGA/FUERZA		Puntos	
Sin resistencia. Menos de 2kg de carga o de fuerza intermitente.		0	0
2-10 kg de carga o fuerza intermitente.		1	
Si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva.		2	
Si la carga o fuerza es superior a los 10 Kg., y es estática o repetitiva. Los golpes y/o fuerzas aumentan rápidamente		3	
ACTIVIDAD MUSCULAR		Puntos	
Si la postura es estática, mantenida más de un minuto. Si se repite más de 4 veces por minuto. Si se repite más de 4 veces por minuto.		1	0

Identificación: ARMADOR

Empresa: DISPOSTES CIA. LTDA.

Puesto: Operativo

Fecha Informe: 24/9/2019

Tarea: Armador

Descripción: Realiza el encofrado y mantienen la limpieza de molde externo e interno del área.



Valoración:

Puntuación grupo A brazo izquierdo	Puntuación grupo A brazo derecho	Puntuación grupo B tronco	Puntuación RULA final brazo izquierdo	Puntuación RULA final brazo derecho
4	4	5	5	5
Puntuación final RULA				
5				

Niveles de Riesgo

NIVELES DE ACTUACIÓN	
Nivel de actuación 1	Un nivel de riesgo 1 ó 2 indica situaciones de trabajo ergonómicamente aceptables.
Nivel de actuación 2	Una puntuación de 3 ó 4 indica situaciones que pueden mejorarse, no es necesario intervenir a corto plazo.
Nivel de actuación 3	Cuando el riesgo es de 5 ó 6 implica que se deben realizar modificaciones en el diseño o en los requerimientos de la tarea a corto plazo.
Nivel de actuación 4	Una puntuación de 7 implica prioridad de intervención ergonómica.

Evaluación para: Dos brazos

Grupo A (extremidades superiores)			Puntuaciones	
BRAZOS		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si eleva el hombro: +1	El brazo está entre 20 grados de flexión y 20 grados de extensión.	1	3	3
Si se presenta abducción de hombro: + 1	Entre 20º y 45º de flexión o más de 20º de extensión.	2		
Si el brazo está apoyado: -1	El brazo se encuentra entre 45º y 90º de flexión de hombro.	3		
	El brazo está flexionado más de 90 grados.	4		
ANTEBRAZOS		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si el brazo cruza la línea media o se sitúa por fuera más de 45º: +1	El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión.	1	1	1
	El antebrazo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados.	2		
MUÑECA		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si la muñeca se desvía de la línea media: + 1	La muñeca está en posición neutra.	1	3	2
	La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión.	2		
	La muñeca está flexionada o extendida más de 15 grados.	3		
GIRO DE MUÑECA		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Permanece en la mitad del rango.		1	1	1
En inicio o final del rango de giro.		2		
CARGA/FUERZA		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Sin resistencia. Menos de 2kg de carga o de fuerza intermitente.		0	0	0
2-10 kg de carga o fuerza intermitente.		1		
Si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva.		2		
Si la carga o fuerza es superior a los 10 Kg., y es estática o repetitiva. Los golpes y/o fuerzas aumentan rápidamente		3		
ACTIVIDAD MUSCULAR		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si la postura es estática, mantenida más de un minuto. Si se repite más de 4 veces por minuto.		1	0	0

Grupo B (tronco-espalda)			Puntuaciones
TRONCO		Puntos	
Si está girado: +1 Si el cuerpo está inclinado hacia los lados: +1	Posición totalmente neutra	1	4
	Tronco flexionado entre 0 y 20 °	2	
	Tronco flexionado entre 21 y 60 °	3	
	Tronco flexionado más de 60°	4	
CUELLO		Puntos	
Si está girado: +1 Si el cuello está inclinado hacia los lados: +1	El cuello está entre 0 y 10 grados de flexión.	1	3
	El cuello está entre 11 y 20 grados de flexión.	2	
	El cuello está flexionado por encima de 20 grados.	3	
	El cuello está en extensión.	4	
PIERNAS		Puntos	
Sentado, con el peso distribuido simétricamente y sitio para las piernas. De pie, postura equilibrada y con espacio para variar posición.		1	1
Sentado, sin sitio para las piernas. Piernas o pies no apoyados. Postura no equilibrada.		2	
CARGA/FUERZA		Puntos	
Sin resistencia. Menos de 2kg de carga o de fuerza intermitente.		0	0
2-10 kg de carga o fuerza intermitente.		1	
Si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva.		2	
Si la carga o fuerza es superior a los 10 Kg., y es estática o repetitiva. Los golpes y/o fuerzas aumentan rápidamente		3	
ACTIVIDAD MUSCULAR		Puntos	
Si la postura es estática, mantenida más de un minuto. Si se repite más de 4 veces por minuto. Si se repite más de 4 veces por minuto.		1	0

Identificación: ALISADOR

Empresa: DISPOSTES CIA. LTDA.

Puesto: Operativo

Fecha Informe: 24/9/2019

Tarea: Alisador

Descripción: Ubica las placas en los postes de hormigón, elimina sobrantes de la mezcla en el molde externo



Valoración:

Puntuación grupo A brazo izquierdo	Puntuación grupo A brazo derecho	Puntuación grupo B tronco	Puntuación RULA final brazo izquierdo	Puntuación RULA final brazo derecho
3	3	5	4	4
Puntuación final RULA				
4				

Niveles de Riesgo

NIVELES DE ACTUACIÓN	
Nivel de actuación 1	Un nivel de riesgo 1 ó 2 indica situaciones de trabajo ergonómicamente aceptables.
Nivel de actuación 2	Una puntuación de 3 ó 4 indica situaciones que pueden mejorarse, no es necesario intervenir a corto plazo.
Nivel de actuación 3	Cuando el riesgo es de 5 ó 6 implica que se deben realizar modificaciones en el diseño o en los requerimientos de la tarea a corto plazo.
Nivel de actuación 4	Una puntuación de 7 implica prioridad de intervención ergonómica.

Evaluación para: Dos brazos

Grupo A (extremidades superiores)			Puntuaciones	
BRAZOS		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si eleva el hombro: +1	El brazo está entre 20 grados de flexión y 20 grados de extensión.	1	2	2
Si se presenta abducción de hombro: +1	Entre 20º y 45º de flexión o más de 20º de extensión.	2		
Si el brazo está apoyado: -1	El brazo se encuentra entre 45º y 90º de flexión de hombro.	3		
	El brazo está flexionado más de 90 grados.	4		
ANTEBRAZOS		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si el brazo cruza la línea media o se sitúa por fuera más de 45º: +1	El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión.	1	2	2
	El antebrazo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados.	2		
MUÑECA		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si la muñeca se desvía de la línea media: +1	La muñeca está en posición neutra.	1	1	1
	La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión.	2		
	La muñeca está flexionada o extendida más de 15 grados.	3		
GIRO DE MUÑECA		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Permanece en la mitad del rango.		1	1	1
En inicio o final del rango de giro.		2		
CARGA/FUERZA		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Sin resistencia. Menos de 2kg de carga o de fuerza intermitente.		0	0	0
2-10 kg de carga o fuerza intermitente.		1		
Si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva.		2		
Si la carga o fuerza es superior a los 10 Kg., y es estática o repetitiva. Los golpes y/o fuerzas aumentan rápidamente		3		
ACTIVIDAD MUSCULAR		Puntos	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Si la postura es estática, mantenida más de un minuto. Si se repite más de 4 veces por minuto.		1	0	0

Grupo B (tronco-espalda)			Puntuaciones
TRONCO		Puntos	
Si está girado: +1 Si el cuerpo está inclinado hacia los lados: +1	Posición totalmente neutra	1	4
	Tronco flexionado entre 0 y 20 °	2	
	Tronco flexionado entre 21 y 60 °	3	
	Tronco flexionado más de 60°	4	
CUELLO		Puntos	
Si está girado: +1 Si el cuello está inclinado hacia los lados: +1	El cuello está entre 0 y 10 grados de flexión.	1	3
	El cuello está entre 11 y 20 grados de flexión.	2	
	El cuello está flexionado por encima de 20 grados.	3	
	El cuello está en extensión.	4	
PIERNAS		Puntos	
Sentado, con el peso distribuido simétricamente y sitio para las piernas. De pie, postura equilibrada y con espacio para variar posición.		1	1
Sentado, sin sitio para las piernas. Piernas o pies no apoyados. Postura no equilibrada.		2	
CARGA/FUERZA		Puntos	
Sin resistencia. Menos de 2kg de carga o de fuerza intermitente.		0	0
2-10 kg de carga o fuerza intermitente.		1	
Si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva.		2	
Si la carga o fuerza es superior a los 10 Kg., y es estática o repetitiva. Los golpes y/o fuerzas aumentan rápidamente.		3	
ACTIVIDAD MUSCULAR		Puntos	
Si la postura es estática, mantenida más de un minuto. Si se repite más de 4 veces por minuto. Si se repite más de 4 veces por minuto.		1	0

11.6 Evaluación de los puestos de trabajo mediante el método NIOSH.

Para realizar la evaluación se utilizó una hoja de campo del método NIOSH que se puede observar en el Anexo 3, además del software ERGOSOFT, proporcionado por la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Técnica de Cotopaxi, que a continuación se detalla los resultados obtenidos.

Identificación: ALIMENTADOR DE ARIDOS (ARENA)

Empresa: DISPOSTES CIA. LTDA.

Puesto: Operativo

Fecha Informe: 24/09/2019

Tarea: Alimentador de Áridos (arena)

Descripción: Coloca y controla la cantidad exacta del material en la hormigonera.



Valoración:

Multiplicadores y Límite de peso recomendado (RWL)

	Constante De Peso (Límite de carga)	HM	VM	DM	AM	FM	CM	RWL (Límite de peso recomendado)
Origen	23	0,93	0,99	0,92	0,73	0,75	0,95	10,17
Destino	23	0,78	0,87	0,92	0,77	0,75	1,00	8,39

El Índice de Levantamiento (LI) estima el riesgo asociado con una tarea de manipulación manual de cargas.

$$LI = \text{Peso de la carga} / \text{Peso límite recomendado} = L/RWL$$

INDICE DE LEVANTAMIENTO
2,14

Para NIOSH, es probable que las tareas con un $LI < 1$ no supongan un riesgo de lesión debida a la manipulación de cargas para la mayoría de la población trabajadora sana.

Niveles de Riesgo

Índice de Levantamiento	Nivel de Riesgo
< 0.5	Trivial
$\geq 0.5 \leq 1.0$	Tolerable
$> 1.0 \leq 2.0$	Moderado
$> 2.0 \leq 3.0$	Importante
> 3.0	Muy Importante

Datos introducidos

Datos de las mediciones:

Control significativo en destino	Si
Peso del objeto manipulado	18 kg
Constante de peso, Límite de carga	23 kg
Origen (Distancia horizontal origen)	27 cm
Origen (Distancia Vertical origen)	73 cm
Destino (Distancia horizontal destino)	32
Destino (Distancia Vertical destino)	117 cm
Desplazamiento vertical de carga	44 cm
Asimetría origen	84°
Asimetría destino	71
Frecuencia	1 Lev/min
Duración del trabajo	2 - 8
Calidad de agarre	Regular

Identificación: ALIMENTADOR DE ARIDOS (RIPIO)

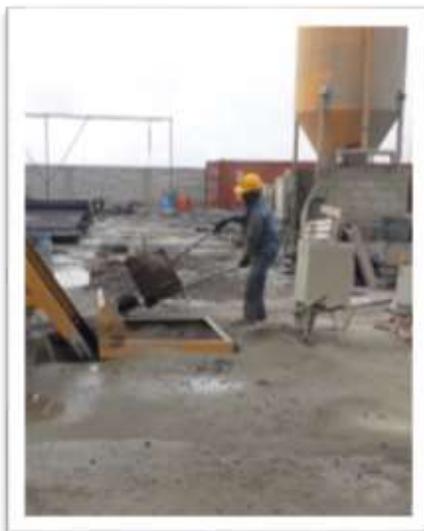
Empresa: DISPOSTES CIA. LTDA.

Puesto: Operativo

Fecha Informe: 24/09/2019

Tarea: Alimentador de Áridos (ripio)

Descripción: Coloca y controla la cantidad exacta del material en la hormigonera.



Valoración:

Multiplicadores y Límite de peso recomendado (RWL)

	Constante De Peso (Límite de carga)	HM	VM	DM	AM	FM	CM	RWL (Límite de peso recomendado)
Origen	23	0,96	1,00	0,91	0,85	0,75	1,00	12,83
Destino	23	0,78	0,85	0,91	0,71	0,75	1,00	7,40

El Índice de Levantamiento (LI) estima el riesgo asociado con una tarea de manipulación manual de cargas.

LI = Peso de la carga / Peso límite recomendado = L/RWL

INDICE DE LEVANTAMIENTO

2,97

Para NIOSH, es probable que las tareas con un LI < 1 no supongan un riesgo de lesión debida a la manipulación de cargas para la mayoría de la población trabajadora sana.

Niveles de Riesgo

Índice de Levantamiento	Nivel de Riesgo
< 0.5	Trivial
$\geq 0.5 \leq 1.0$	Tolerable
$> 1.0 \leq 2.0$	Moderado
$> 2.0 \leq 3.0$	Importante
>3.0	Muy Importante

Datos introducidos

Datos de las mediciones:

Control significativo en destino	Si
Peso del objeto manipulado	22 kg
Constante de peso, Límite de carga	23 kg
Origen (Distancia horizontal origen)	26 cm
Origen (Distancia Vertical origen)	76 cm
Destino (Distancia horizontal destino)	32
Destino (Distancia Vertical destino)	126 cm
Desplazamiento vertical de carga	50 cm
Asimetría origen	46°
Asimetría destino	90
Frecuencia	1 Lev/min
Duración del trabajo	2 - 8
Calidad de agarre	Regular

Identificación: ALIMENTADOR DE ARIDOS (CEMENTO)

Empresa: DISPOSTES CIA. LTDA.

Puesto: Operativo

Fecha Informe: 24/09/2019

Tarea: Alimentador de Áridos (cemento)

Descripción: Coloco y controla la cantidad exacta del material en la hormigonera.



Valoración:

Multiplicadores y Límite de peso recomendado (RWL)

	Constante De Peso (Límite de carga)	HM	VM	DM	AM	FM	CM	RWL (Límite de peso recomendado)
Origen	23	0,96	0,98	0,89	0,78	0,75	0,95	10,72
Destino	23	0,83	0,83	0,89	0,71	0,75	1,00	7,60

El Índice de Levantamiento (LI) estima el riesgo asociado con una tarea de manipulación manual de cargas.

LI = Peso de la carga / Peso límite recomendado = L/RWL

INDICE DE LEVANTAMIENTO

3,16

Para NIOSH, es probable que las tareas con un LI < 1 no supongan un riesgo de lesión debida a la manipulación de cargas para la mayoría de la población trabajadora sana.

Niveles de Riesgo

Índice de Levantamiento	Nivel de Riesgo
< 0.5	Trivial
$\geq 0.5 \leq 1.0$	Tolerable
$> 1.0 \leq 2.0$	Moderado
$> 2.0 \leq 3.0$	Importante
>3.0	Muy Importante

Datos introducidos

Datos de las mediciones:

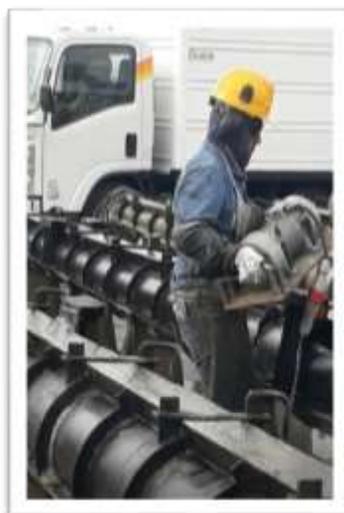
Control significativo en destino	Si
Peso del objeto manipulado	24 kg
Constante de peso, Límite de carga	23 kg
Origen (Distancia horizontal origen)	26 cm
Origen (Distancia Vertical origen)	69 cm
Destino (Distancia horizontal destino)	30
Destino (Distancia Vertical destino)	131 cm
Desplazamiento vertical de carga	62 cm
Asimetría origen	70°
Asimetría destino	90
Frecuencia	1 Lev/min
Duración del trabajo	2 - 8
Calidad de agarre	Regular

Identificación: OPERADOR DE MOTOR
Empresa: DISPOSTES CIA. LTDA.

Puesto: Operativo

Fecha Informe: 24/09/2019

Tarea: Operador de motor. (60,25)

Descripción: Encargados de la vibración de los moldes a través de motores los cuales se ubican en el molde externo del área.

Valoración:
Multiplicadores y Límite de peso recomendado (RWL)

	Constante De Peso (Límite de carga)	HM	VM	DM	AM	FM	CM	RWL (Límite de peso recomendado)
Origen	23	0,96	0,82	1,00	0,81	0,75	1,00	11,03
Destino	23	0,86	0,81	1,00	0,75	0,75	1,00	8,98

El Índice de Levantamiento (LI) estima el riesgo asociado con una tarea de manipulación manual de cargas.

$$LI = \text{Peso de la carga} / \text{Peso límite recomendado} = L/RWL$$
INDICE DE LEVANTAMIENTO
6,71

Para NIOSH, es probable que las tareas con un LI < 1 no supongan un riesgo de lesión debida a la manipulación de cargas para la mayoría de la población trabajadora sana.

Niveles de Riesgo

Índice de Levantamiento	Nivel de Riesgo
< 0.5	Trivial
$\geq 0.5 \leq 1.0$	Tolerable
$> 1.0 \leq 2.0$	Moderado
$> 2.0 \leq 3.0$	Importante
>3.0	Muy Importante

Datos introducidos

Datos de las mediciones:

Control significativo en destino	Si
Peso del objeto manipulado	60,25 kg
Constante de peso, Límite de carga	23 kg
Origen (Distancia horizontal origen)	26 cm
Origen (Distancia Vertical origen)	134 cm
Destino (Distancia horizontal destino)	29
Destino (Distancia Vertical destino)	140 cm
Desplazamiento vertical de carga	25 cm
Asimetría origen	60°
Asimetría destino	78
Frecuencia	1 Lev/min
Duración del trabajo	2 - 8
Calidad de agarre	Regular

Identificación: **CARRETILLADOR**

Empresa: DISPOSTES CIA. LTDA.

Puesto: Operativo

Fecha Informe: 24/09/2019

Tarea: Carretillador

Descripción: En base a la carretilla transporta la mezcla de la hormigonera hacia el molde externo con prontitud y la dispersa a través de una pala.



Valoración:

Multiplicadores y Límite de peso recomendado (RWL)

	Constante De Peso (Límite de carga)	HM	VM	DM	AM	FM	CM	RWL (Límite de peso recomendado)
Origen	23	0,83	0,93	1,00	0,80	0,75	0,95	10,14
Destino	23	0,78	1,00	1,00	0,72	0,75	1,00	9,74

El Índice de Levantamiento (LI) estima el riesgo asociado con una tarea de manipulación manual de cargas.

$LI = \text{Peso de la carga} / \text{Peso límite recomendado} = L/RWL$

INDICE DE LEVANTAMIENTO

2,16

Para NIOSH, es probable que las tareas con un $LI < 1$ no supongan un riesgo de lesión debida a la manipulación de cargas para la mayoría de la población trabajadora sana.

Niveles de Riesgo

Índice de Levantamiento	Nivel de Riesgo
< 0.5	Trivial
$\geq 0.5 \leq 1.0$	Tolerable
$> 1.0 \leq 2.0$	Moderado
$> 2.0 \leq 3.0$	Importante
>3.0	Muy Importante

Datos introducidos

Datos de las mediciones:

Control significativo en destino	Si
Peso del objeto manipulado	21 kg
Constante de peso, Límite de carga	23 kg
Origen (Distancia horizontal origen)	30 cm
Origen (Distancia Vertical origen)	53 cm
Destino (Distancia horizontal destino)	32
Destino (Distancia Vertical destino)	76 cm
Desplazamiento vertical de carga	25 cm
Asimetría origen	64°
Asimetría destino	86
Frecuencia	1 Lev/min
Duración del trabajo	2 – 8
Calidad de agarre	Regular

11.7 Comparación de la hipótesis.

Tabla 31: Factores ergonómicos expuestos.

INSHT
Posturas Forzadas
Levantamiento de Cargas

Fuente: Castellano T. y Pincay K.

En la tabla 31 se puede observar los factores de riesgos ergonómicos que están expuestos los trabajadores del área de producción de la empresa DISPOSTES Cía. Ltda., además se aplicó el cuestionario Nórdico que determino que se presentan molestias músculo esqueléticos debido a posturas forzadas y levantamiento de carga.

Tabla 32: Resultados de la evaluación con el método RULA.

Puesto	Nivel de riesgo	Puntuación	Intervención	Número de trabajadores
Operador de arandelas	Tolerable	4	Indica situaciones que pueden mejorarse, no es necesario intervenir a corto plazo	1
Operador de estribos	Moderado	5	Se deben realizar modificaciones en el diseño o en los requerimientos de la tarea a corto plazo.	1
Amarrador	Tolerable	4	Indica situaciones que pueden mejorarse, no es necesario intervenir a corto plazo	3
Armador	Moderado	5	Se deben realizar modificaciones en el diseño o en los requerimientos de la tarea a corto plazo.	2
Alisador	Tolerable	4	Indica situaciones que pueden mejorarse, no es necesario intervenir a corto plazo	1

Fuente: Castellano T. y Pincay K.

En la tabla 32, se puede observar que 5 trabajadores del área de producción están expuestos a un nivel de riesgos **TOLERABLE** respecto a la evaluación de posturas forzadas, con una intervención que **Indica situaciones que pueden mejorarse, no es necesario intervenir a corto plazo** se puede observar que 3 trabajadores del área de producción están expuestos a un nivel de riesgos **MODERADO**, respecto a la evaluación de posturas forzadas, con una intervención que **SE deben realizar modificaciones en el diseño o en los requerimientos de la tarea a corto plazo.**

Propuesta

- Elaboración de un procedimiento de pausas activas para la empresa DISPOSTES Cía. Ltda., que contenga ejercicios de movilidad articular y estiramiento muscular.
- Socialización del procedimiento con los trabajadores de la empresa.

Tabla 33: Resultados de la evaluación con el método NIOSH.

Puesto	Nivel de riesgo	Puntuación	Intervención (Nivel de actuación)	Número de trabajadores
Alimentador de Áridos (arena)	Importante	2,14	Se deben realizar modificaciones en el diseño o en los requerimientos de la tarea a corto plazo.	1
Alimentador de Áridos (ripió)	Importante	2,97	Se deben realizar modificaciones en el diseño o en los requerimientos de la tarea a corto plazo.	1
Alimentador de Áridos (cemento)	Muy importante	3,16	Prioridad de intervención ergonómica	1
Operador de motor	Muy importante	6,71	Prioridad de intervención ergonómica	1
Carretillador	Importante	2,16	Se deben realizar modificaciones en el diseño o en los requerimientos de la tarea a corto plazo.	3

Fuente: Castellano T. y Pincay K.

En la tabla 33, se puede observar que 2 trabajadores del área de producción están expuestos a un nivel de riesgos **MUY IMPORTANTE** con una intervención de **prioridad de intervención ergonómica**, además 5 trabajadores están expuestos a un nivel de riesgo **IMPORTANTE** con una intervención que **se deben realizar modificaciones en el diseño o en los requerimientos de la tarea a corto plazo**, respecto a la evaluación de levantamiento de carga.

Propuesta

- Elaboración de un procedimiento de prevención de levantamiento de cargas para la empresa DISPOSTES Cía. Ltda.
- Socialización del procedimiento con los trabajadores de la empresa.

12. IMPACTOS

12.1 Técnico

Mediante la identificación y evaluación ergonómica permitirá a los trabajadores de la empresa posean menor riesgo de trastornos musculo esqueléticos, y a su vez incrementando la productividad de la empresa.

12.2 Económico

Tabla 34: Costo de evaluación ergonómica.

Evaluación ergonómica	Puestos de trabajo	Número de Trabajadores	Valor Unitario (USD)	Valor Total (USD)
Posturas forzadas	Operador de arandelas	1	125	125
Posturas forzadas	Operador de estribos	2	125	250
Posturas forzadas	Amarrador	3	125	375
Levantamiento de carga	Alimentador de Áridos (arena)	1	125	125
Levantamiento de carga	Alimentador de Áridos (ripio)	1	125	125
Levantamiento de carga	Alimentador de Áridos (cemento)	1	125	125
Levantamiento de carga	Carretillador	3	125	375
Posturas forzadas	Armador	2	125	250
Levantamiento de carga	Operador de motor	1	125	125
Posturas forzadas	Alisador	1	125	125
Subtotal (USD)				1875

Fuente: Castellano T. y Pincay K.

En la Tabla 34, se puede observar el costo de las evaluaciones ergonómicas si se hubiese realizado con un consultor ergonómico, este valor se ahorra la empresa y además la implementación de la propuesta sería de mayor beneficio para los trabajadores del área de producción y a la empresa, realizando medidas preventivas las cuales ayudaran a los trabajadores a sentirse en un ambiente laboral adecuado para su jornada laboral.

12.3 Ambiental

El proyecto no afecta al medio ambiente ya que se realizará dentro de la empresa sin ningún inconveniente la identificación y evaluación de riesgos laborales.

12.4 Social

Gracias a la evaluación ergonómica dentro de la empresa, a la hora de la inducción se podrá dar a conocer a los nuevos y antiguos trabajadores sobre las normas de seguridad y a qué tipo de riesgos se encuentran expuestos en cada puesto de trabajo.

13. PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO

El análisis de los costos tiene por objetivo determinar el monto de los recursos técnicos, humanos y económicos necesarios, para conocer el grado de inversión del proyecto.

Costo del equipo utilizado

En la Tabla 35, se muestra el costo del software utilizado para la evaluación ergonómica, además de una balanza tipo gancho para pesar las carretillas.

Tabla 35: Costo de los equipos utilizados

Cantidad	Equipos	Valor Unitario (USD)	Valor Total (USD)
1	Software Ergosoft	1400	1400
1	Balanza tipo gancho	25	25
1	Kinovea	0	0
Subtotal (USD)			1425

Realizado por: Castellano T. y Pincay K.

Gastos de suministros de oficina

En la tabla 36, se muestra los gastos indirectos del proyecto.

Tabla 36: Gastos de suministros de oficina

Cantidad	Especificación	Valor Unitario (USD)	Valor Total (USD)
2	Resmas de hojas	4,00	8,00
3	Anillados	1,10	3,30
200	Impresiones	0,03	6,00
40	Copias	0,02	0,80
Subtotal (USD)			18,10

Realizado por: Castellano T. y Pincay K.

Los gastos de los materiales de oficina son aquellos suministros necesarios para la impresión y presentación del proyecto.

Gastos de recursos tecnológicos

En la Tabla 37, se muestra los gastos de recursos tecnológicos.

Tabla 37: Gastos de recursos tecnológicos

Cantidad	Especificación	Valor Unitario (USD)	Valor Total (USD)
60 (h)	Internet	0,60	36,00
100 (h)	Computadora	0,30	30,00
Subtotal (USD)			66,00

Realizado por: Castellano T. y Pincay K.

Imprevistos En la tabla 38, se muestra los gastos imprevistos.

Tabla 38: Imprevistos

Especificación	Total (USD)
25% Imprevistos	16,50
Subtotal (USD)	16,50

Realizado por: Castellano T. y Pincay K.

En un presupuesto adicional para cualquier emergencia que ocurra en el proyecto, tomando un 25% de los gastos indirectos.

Costo total

En la Tabla 39, se muestra el costo total del proyecto.

Tabla 39: Costo total

Componentes del costo total	Valor Unitario (USD)	Porcentaje (%)
Costo del equipo utilizado	1425,00	93
Gastos de suministros de oficina	18,10	1
Gastos de recursos tecnológicos	66,00	4
Imprevistos	16,50	1
Subtotal (USD)		100

Realizado por: Castellano T. y Pincay K.

14. CONCLUSIONES

- Mediante la matriz INSHT, se pudo obtener la evaluación de los factores de riesgos ergonómicos y el nivel de riesgo que están expuestos los trabajadores del área de producción, los cuales pueden generar posibles daños nocivos a la salud.
- En el área de producción existen riesgos ergonómicos como posturas forzadas y levantamiento de cargas, los mismos que después ser evaluados por diferentes métodos como: RULA y NIOSH, se comprueba que todos los puestos existen riesgos relacionados con las posiciones forzadas por los trabajadores con un nivel de exposición moderado con un nivel de actuación que se deben realizar modificaciones en el diseño o en los requerimientos de la tarea a corto plazo, y en levantamiento de carga que sobrepasa el límite de carga con un nivel de exposición entre moderado e importante con un nivel de actuación de prioridad de intervención ergonómica.
- La ausencia de un programa de pausas activas en la empresa DISPOSTES S.A., hace que los trabajadores del área de producción durante su jornada de trabajo estén en riesgo de sufrir trastornos musculo esqueléticos como lesiones del cuello ejemplo síndrome de tensión cervical, lesiones del hombro ejemplo tendinitis de hombro, lesiones del codo ejemplo síndrome del pronador redondo, lesiones de muñeca ejemplo síndrome del túnel carpiano y lesiones de mano y dedos ejemplo síndrome del dedo blanco.

RECOMENDACIONES

- Realizar capacitaciones y entrenamiento sobre factores ergonómicos, que estén asociados al puesto de trabajo en el desarrollo de actividades diarias, para prevenir efectos nocivos de salud en el futuro.
- Intervenir en los factores de riesgo ergonómico en las actividades del área de producción, para evitar el levantamiento de carga de pesos elevados y posturas forzadas.
- Implementar un programa de pausas activas dirigido hacia todo el personal de las diferentes áreas, haciendo énfasis en el área de producción.
- Rotación de los trabajadores entre los distintos puestos de trabajo más expuestos a levantamiento de cargas.
- Realizar una charla o inducción con el personal encargado de la manipulación de los motores.

15. BIBLIOGRAFÍA

- Adeargentina.org.ar. (2020). *Asociación de Ergonomía Argentina*. [online] Available at: <http://www.adeargentina.org.ar/que-es-la-ergonomia.html> [Accessed 1 Nov. 2019].
- Arenas-Ortiz, L., & Cantú-Gómez, Ó. (2013). *Factores de riesgo de trastornos músculo-esqueléticos crónicos laborales*. *Medicina Interna de México*, 29(4), 370-379.
- Cardoso, P. R., & Del Campo Balsa, T. (2011). *Trastornos musculo esqueléticos en trabajadores sanitarios y su valoración mediante cuestionarios de discapacidad y dolor*. *Consejo de Redacción*, 27.
- Creus, A. (2012). *Técnicas para la Prevención de Riesgos Laborales*. (p. 718). España: Marcombo.
- Cuesta, S. Seca, J. y Mas, D. (2012). *Evaluación ergonómica de puestos de trabajo* (p. 3). Madrid, España: edita: Ediciones Paraninfo
- Ergonautas (2015). *Evaluación postural mediante el método RULA*. *Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia*. Disponible online: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>
- Ergonautas (2015). *Evaluación ergonómica del levantamiento de carga mediante la ecuación de Niosh*. Disponible online: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/niosh/niosh-ayuda.php>
- Ergonomos.es. (2019). *Qué es la ergonomía? - Asociación Española de Ergonomía*. [online] Available at: <http://www.ergonomos.es/ergonomia.php> [Accessed 1 Nov. 2019].
- Falzon, P. (2016). *Ergonomía constructiva*. Editora Blucher.
- INSHT (INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO). (2006). *Trastornos Musculo esqueléticos*. 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 (INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO) (2016). “Matriz de riesgos”.

- Insst.es. (2018). *Riesgos Ergonómicos*. [online] Available at: <https://www.insst.es/riesgos-ergonomicos1> [Accessed 1 Nov. 2019].
- Insst.es. (2018). *Riesgos Ergonómicos*. [online] Available at: <https://www.insst.es/-que-es-la-ergonomi-1> [Accessed 1 Nov. 2019].
- Insst.es. (2018). *Riesgos Ergonómicos*. [online] Available at: <https://www.insst.es/-medidas-preventiv-1> [Accessed 1 Nov. 2019].
- Insst.es. (2018). *Riesgos Ergonómicos*. [online] Available at: <https://www.insst.es/-medidas-preventivas> [Accessed 1 Nov. 2019].
- Muñoz, J. E. (2016). *Ergonomía básica*. Ediciones de la U.
- Organización Mundial de la Salud. (2018). Obtenido de http://www.who.int/topics/risk_factors/es/
- Prevalia, S. (2014). *Riesgos Ergonómicos y Medidas Preventivas en las Empresas Lideradas por Jóvenes Empresarios*. [online] Ajemadrid.es. Available at: http://www.ajemadrid.es/wp-content/uploads/aje_ergonomicos.pdf [Accessed 1 nov. 2019].
- Ramírez, G., & Piragauta, R. (2016). *Metodologías de la Evaluación de Riesgo Ergonómico*. Obtenido de <http://metodologiasriesgoergonomico.blogspot.com/2016/02/ergonomia-y-factores-de-riesgo.html>

ANEXOS

ANEXO 1: Hoja de campo RULA.

EVALUACIÓN ERGONÓMICA			
Área de producción			
Puesto de trabajo:		Fecha:	
Método RULA			
GRUPO A (Brazo, antebrazo, muñeca)		GRUPO B (Cuello, tronco, piernas)	
Puntuación del brazo		Puntuación del cuello	
Posición	Puntaje	Posición	Puntaje
Puntuación del antebrazo		Puntuación del tronco	
Posición	Puntaje	Posición	Puntaje
Puntuación de la muñeca		Puntuación de las piernas	
Posición	Puntaje	Posición	Puntaje
PUNTAJE GRUPO A		PUNTAJE GRUPO B	
Tipo de actividad			
Posición		Puntaje Final	
Carga o fuerza			
Posición		Puntaje Final	
PUNTUACIÓN FINAL RULA			
NIVEL DE ACTUACIÓN			

Anexo 2: Hoja de campo NIOSH.

EVALUACIÓN ERGONÓMICA					
Área de producción					
Puesto de trabajo: Operador de arandelas			Fecha:		
Ecuación NIOSH					
Datos generales de la evaluación					
Peso Máximo Recomendado					
Constante de Carga (LC)			23 Kg		
Duración global del levamiento	Horas:		Minutos:		
Datos particulares de la tarea					
Existe control de la carga en el destino			SI		NO
Levantamiento llevado a cabo por más de una persona			SI		NO
Levantamiento realizado con una sola mano			SI		NO
Distancias y ángulos en el Origen del levantamiento			Distancias y ángulos en el Destino del levantamiento		
Distancia Vertical (V)		cm	Distancia Vertical (V)		cm
Distancia Horizontal (H)		cm	Distancia Horizontal (H)		cm
Ángulo de Asimetría (A)		°	Ángulo de Asimetría (A)		°
Carga y agarre					
Peso de la carga		Kg	Tipo de agarre		
Tiempos					
Levantamientos por minuto					
Tiempo de recuperación			>= 72 minutos		
			> 18 y <72 minutos		
			Pausas estándar		

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

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

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

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

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

ANEXO 4: Imágenes puestos de trabajo

Imagen N°1: Amarrador (ángulo muñeca)



Imagen N°2: Amarrador (ángulo tronco)



Imagen N°3: Amarrador (ángulo cuello)



Imagen N°4: Amarrador (ángulo antebrazo)



Elaborado por: Kevin Pincay – Thalía Castellano (2020)

Imagen N°5: Alisador (ángulo ante brazo)

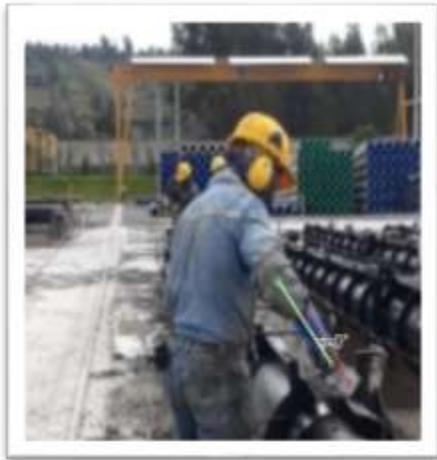


Imagen N°6: Alisador (ángulos)

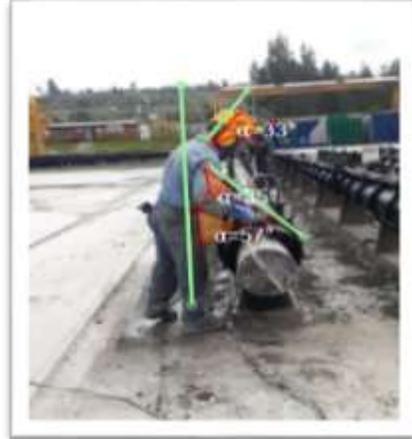


Imagen N°7: Operador de arandelas (ángulos)



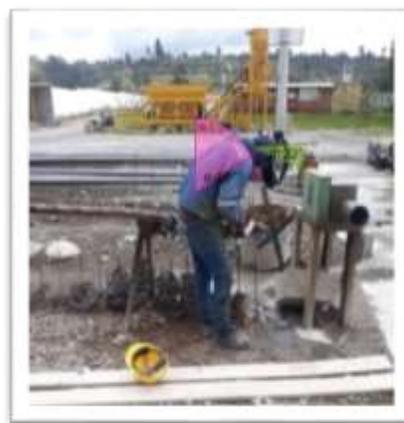
Imagen N°8: Operador de arandelas (ángulos)



Imagen N°9: Operador de estribos (ángulos)



Imagen N°10: Operador de estribos (ángulos)



Fuente: Kevin Pincay – Thalía Castellano (2020)

Imagen N°11: Armador



Imagen N°12: Alimentador de áridos.



Imagen N°13: Operador de motores



Imagen N°14: Alimentador de áridos.



Fuente: Kevin Pincay – Thalía Castellano (2020)

	DISPOSTES CIA. LTDA.	SSO-PPLC-01
	PROCEDIMIENTO DE PAUSAS ACTIVA	Edición: 1
	MANUAL DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	Página 91 de 146

NEXO 5: Formatos charlas.

o					
CRONOGRAMA DE CHARLAS SEMANALES					
MES	FECHA	LUGAR	HORA	TEMAS	RESPONSABLE
ENERO				Socialización del reglamento SST	Departamento SST
FEBRERO				Equipos de protección personal	Departamento SST
MARZO				Tipos de equipos de protección personal	Departamento SST
ABRIL				Concientización uso del equipo de protección personal	Departamento SST
MAYO				Normas de orden y limpieza	Departamento SST
JUNIO				Pausas activas	Departamento SST
JULIO				Manejo de cargas	Departamento SST
AGOSTO				Manipulación de herramientas	Departamento SST
SEPTIEMBRE				Exceso de confianza en el trabajo	Departamento SST
OCTUBRE				Seguridad con los montacargas	Departamento SST
NOVIEMBRE				Socialización de instructivos	Departamento SST
DICIEMBRE				Riesgos en los puestos de trabajo	Departamento SST

	DISPOSTES CIA. LTDA.	SSO-PPLC-01
	PROCEDIMIENTO DE PAUSAS ACTIVA	Edición: 1
	MANUAL DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	Página 92 de 146

RESPONSABLE DE SST	GERENTE
---------------------------	----------------

PROCEDIMIENTO DE PAUSAS ACTIVAS

	DISPOSTES CIA. LTDA.	SSO-PPLC-01
	PROCEDIMIENTO DE PAUSAS ACTIVA	Edición: 1
	MANUAL DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	Página 93 de 146

ÍNDICE

OBJETIVO GENERAL	94
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	94
ALCANCE	94
DEFINICIONES.....	94
RESPONSABILIDADES.....	95
DESARROLLO.....	95
BENEFICIOS:	96
IMPORTANCIA DE LAS PAUSA ACTIVAS	97
ANEXOS	109

	DISPOSTES CIA. LTDA.	SSO-PPLC-01
	PROCEDIMIENTO DE PAUSAS ACTIVA	Edición: 1
	MANUAL DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	Página 94 de 146

OBJETIVO GENERAL

Implementar y ejecutar el programa de pausas activas para todos los trabajadores con el fin de disminuir enfermedades laborales, eliminación del estrés y mejorar la calidad de vida laboral.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estimular al personal hacia la práctica de actividad Física moderada y bien dirigida para contrarrestar los efectos negativos del sedentarismo.
- Prevenir enfermedades osteomusculares causados por las posturas estáticas prolongadas, los movimientos repetitivos y la manipulación de cargas.
- Disminuir la fatiga física y mental causada por el estrés.

ALCANCE

Este procedimiento será aplicado por el Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional, dirigido para todas las áreas Administrativas y Operativas de la empresa **DISPOSTES Cía. Ltda.**

DEFINICIONES

	DISPOSTES CIA. LTDA.	SSO-PPLC-01
	PROCEDIMIENTO DE PAUSAS ACTIVA	Edición: 1
	MANUAL DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	Página 95 de 146

- **ACTIVIDAD FÍSICA:** Ser denomina a todo movimiento corporal voluntario, repetitivo, que implique un gasto calórico por encima de los niveles basales o de reposo.
- **EJERCICIO FÍSICO:** Es una actividad física, programada, estructurada, y repetida con el objeto de mejorar la condición física, y que generalmente se realiza en el tiempo libre.
- **DEPORTE:** Este se relaciona con un tipo de ejercicio enmarcado dentro de unas reglas especiales, en áreas claramente limitadas, con atuendos especiales y propios para esa práctica deportiva, y generalmente con la intencionalidad de competir.
- **CONDICIÓN FÍSICA:** Es el conjunto de atributos físicos que la persona tiene o alcanza y que se relacionan con la habilidad de llevar a cabo actividades de la vida diaria, que incluyen la resistencia cardiorrespiratoria, la fuerza, la flexibilidad, el control neuromotor y la composición corporal, entre otras.

RESPONSABILIDADES

Elabora: Los investigadores

Revisa: Responsable de Seguridad.

Aprueba : Gerencia General.

Cumplimiento: Todos los trabajadores.

DESARROLLO

El procedimiento de pausas activas tiene como finalidad crear conciencia en los colaboradores de la empresa **DISPOSTES Cía. Ltda.**, sobre la importancia de tener hábitos saludables dentro de la jornada laboral y la vida personal; buscamos promover hábitos preventivos de tal manera que podamos evitar la adquisición de enfermedades profesionales, el ausentismo y las incapacidades generadas por estas. El siguiente programa está dirigido para todas las áreas tanto Administrativas como Operativas para así mejorar la salud y el bienestar de todos los trabajadores.

Consiste en la utilización de variadas técnicas en períodos cortos (máximo 15 minutos), durante la jornada laboral con el fin de activar la respiración, la circulación sanguínea y la energía corporal

	DISPOSTES CIA. LTDA.	SSO-PPLC-01
	PROCEDIMIENTO DE PAUSAS ACTIVA	Edición: 1
	MANUAL DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	Página 96 de 146

para prevenir desordenes sicofísicos causados por la fatiga física y mental y potencializar el funcionamiento cerebral incrementando la productividad y el rendimiento laboral.

Cuando los músculos permaneces estáticos se acumulan en ellos desechos tóxicos que producen la fatiga. Cuando se tiene una labor sedentaria, el cansancio se concentra comúnmente en el cuello y los hombros. También se presentan en las piernas al disminuir el retorno venoso ocasionando calambres y dolor en las pantorrillas y los pies.

Lo deben realizar todas las personas que realicen una labor continua por 2 horas o más: oficinistas, trabajadores de manufacturas y fábricas, los que trabajan de pie (en almacenes, tiendas, etc.). En resumen, toda persona que dedique más de 3 horas continuas de su tiempo a una sola labor, debe parar por un momento y realizar una pausa por el bien de su salud física y mental.

BENEFICIOS:

➤ **FISIOLOGICOS**

- Aumentar circulación sanguínea.
- Mejorar la movilidad articular y Flexibilidad.
- Disminuir inflamación.
- Mejorar la postura.
- Disminuir la tensión.
- Mejorar adaptación al puesto.
- Mejorar estado de salud.

➤ **PSICOLÓGICOS:**

- Favorecer cambio rutina.
- Mejorar la autoestima.
- Mejorar capacidad concentración.

	DISPOSTES CIA. LTDA.	SSO-PPLC-01
	PROCEDIMIENTO DE PAUSAS ACTIVA	Edición: 1
	MANUAL DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	Página 97 de 146

➤ **SOCIALES:**

- Surgimiento de nuevos líderes
- Favorece contacto personal
- Promueve integración social
- Favorece sentido de grupo
- Mejora las relaciones laborales

IMPORTANCIA DE LAS PAUSA ACTIVAS

- Disminuye el estrés.
- Favorece el cambio de posturas y rutina.
- Libera estrés articular y muscular.
- Estimula y favorece la circulación.
- Mejora la postura.
- Favorece la autoestima y capacidad de concentración.
- Motiva y mejora las relaciones interpersonales, promueve la integración social.
- Disminuye riesgo de enfermedad profesional.
- Promueve el surgimiento de nuevos líderes.
- Mejora el desempeño laboral.

PROCEDIMIENTO

- Este procedimiento será participativo con todos los trabajadores donde se combinarán los ejercicios. Se realizarán dos veces al día (una en la mañana y otra en la tarde) de 5 a 7 minutos cada una.
- El horario ideal 10h00 y 15h00.

	DISPOSTES CIA. LTDA.	SSO-PPLC-01
	PROCEDIMIENTO DE PAUSAS ACTIVA	Edición: 1
	MANUAL DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	Página 98 de 146

- El procedimiento iniciara con la voz de mando del colaborador a cargo de la actividad, mismo que rotara en forma mensual.
- La persona a cargo indicara el ejercicio a realizar en forma alternada cada día.
- Se llenará el registro del cumplimiento de las mismas o se justificará la actividad con fotografías.

MIEMBROS SUPERIORES

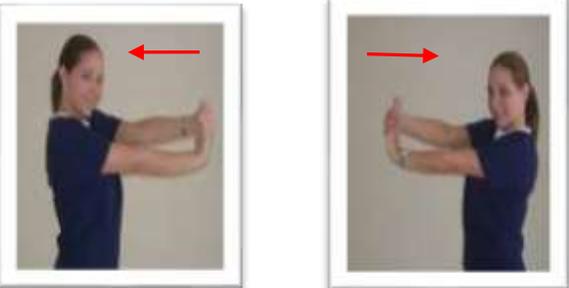
	<p>Desde la posición inicial, lleve el mentón hacia adentro y tome el lado izquierdo de la cabeza con la mano derecha e inclínela a la derecha, permitiendo que el peso del brazo aumente el estiramiento de los músculos laterales del cuello.</p> <p>Sostenga por 20 segundos.</p> <p>Vuelva a la posición inicial y repita el ejercicio del lado contrario.</p>
	<p>Rote la cabeza hacia la derecha, con la mano del mismo lado, tome por detrás de cabeza llevándola hacia abajo, permitiendo que el peso del brazo aumente el estiramiento de los músculos laterales y posteriores del cuello.</p> <p>Sostenga por 20 segundos.</p> <p>Repita el ejercicio en el sentido contrario.</p>

	DISPOSTES CIA. LTDA.	SSO-PPLC-01
	PROCEDIMIENTO DE PAUSAS ACTIVA	Edición: 1
	MANUAL DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	Página 99 de 146

	<p>Con la espalda recta, incline la cabeza hacia delante llevando el mentón al pecho. Entrelace las manos detrás de la cabeza y realice estiramiento de los músculos de la nuca mediante el peso de los brazos. Sostenga por 20 segundos</p>
	<p>Eleve los hombros y sostenga durante 15 segundos produciendo tensión en los músculos de la base del cuello y parte posterior de los hombros.; luego baje los hombros lo más que puede y sostenga durante 15 segundos; relaje los músculos volviendo a la posición inicial.</p>
	<p>Eleve el hombro derecho manteniendo el izquierdo relajado y sostenga durante 15 segundos. Repita el ejercicio con el hombro izquierdo.</p>
	<p>Entrelace las manos detrás de la cabeza y lleve los hombros hacia atrás generando tensión en los músculos de la parte de atrás de los hombros y de la base del cuello. Sostenga por 20 segundos y relaje. Mantenga el cuello y la columna rectos.</p>
	<p>Cruce los brazos al frente, a la altura de los hombros. Incline la cabeza hacia delante, empujando a la vez los brazos hacia delante. Sostenga por 20 segundos y vuelva a la posición inicial.</p>

	<p>Con las palmas hacia fuera suba por los brazos manteniéndolos extendidos, hasta unir las palmas encima de la cabeza, a medida que cuenta lentamente hasta 8. Regrese lentamente a la posición inicial.</p>
	<p>Con las palmas enfrentadas, lleve los brazos hacia atrás a medida que cuenta hasta 8 y regrese lentamente a la posición inicial.</p>
	<p>Inicie el ejercicio ubicando los brazos por encima de la cabeza, con las palmas hacia arriba; estire completamente el brazo derecho y sostenga por 15 segundos. Luego estire el brazo izquierdo y sostenga por 15 segundos</p>

	<p>Con las manos empuñadas y los brazos extendidos al frente, llévelos lentamente hacia los lados y vuelva a la posición inicial a medida que cuenta hasta 10.</p>
	<p>Lleve el brazo derecho por detrás de la espalda. Tome la muñeca derecha con la mano izquierda y hálela suavemente hacia la izquierda, estirando los músculos del hombro y el brazo.</p> <p>Sostenga durante 20 segundos.</p> <p>Realice el ejercicio con el brazo contrario.</p> <p>Mantenga la espalda recta</p>
	<p>Cruce el brazo derecho sobre el pecho, al nivel de los hombros, manteniéndolo relajado. Tome el brazo por el codo con la mano contraria y empujelo hacia usted.</p> <p>Sostenga por 20 segundos.</p> <p>Repita el ejercicio con el lado contrario.</p>
	<p>Lleve la mano derecha por detrás del hombro. Con la mano izquierda tome el codo derecho y empujelo ligeramente hacia atrás, estirando los músculos del brazo.</p> <p>Sostenga por 20 segundos y repita con el lado contrario,</p>

	<p>Entre cruce los dedos al frente, doble el brazo derecho y acerque al cuerpo el brazo izquierdo, el cual queda completamente extendido. Sostenga durante 20 segundos.</p> <p>Repita el ejercicio con el brazo contrario.</p>
	<p>Con el brazo derecho por encima del hombro y el izquierdo por debajo, intente tocarse los dedos de las manos en la espalda, empujando a la vez suavemente los codos hacia atrás y sostenga durante 15 segundos.</p> <p>Luego realice el ejercicio, al contrario.</p>
	<p>Con el brazo extendido frente a usted y las palmas hacia abajo, lleve la mano derecha hacia arriba y traccione suavemente con la mano izquierda hacia adentro. Sostenga durante 30 segundos. Repita con el lado contrario</p>
	<p>Con el brazo extendido frente a Usted y las palmas hacia abajo, con la mano izquierda tome el dorso de su mano derecha llevándola hacia adentro. Sostenga durante 30 segundos. Repita con el lado contrario</p>



Con los brazos extendidos frente a usted, y las manos en posición neutral, lleve los pulgares hacia adentro de las palmas de las manos, cierre los puños y llévelos ligeramente hacia abajo, permitiendo de esta manera que los tendones del pulgar se estiren.

Sostenga durante 30 segundos.
Repita el ejercicio 2 veces.



Con las palmas enfrentadas a nivel del pecho lleve las manos hacia abajo, sin separar las palmas.
Sostenga durante 30 segundos.



Con los dedos extendidos, abra y cierre los dedos lentamente varias veces, a medida que cuenta hasta 8.

	DISPOSTES CIA. LTDA.	SSO-PPLC-01
	PROCEDIMIENTO DE PAUSAS ACTIVA	Edición: 1
	MANUAL DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	Página 104 de 146

TRONCO Y MIEMBROS INFERIORES.

	<p>Con la mano derecha en la cintura y el brazo izquierdo extendido hacia arriba, inclínese lo más que puede hacia la izquierda.</p> <p>Sostenga 15 segundos.</p> <p>Vuelva a la posición inicial y cambie de lado.</p>
	<p>Adelante una pierna y doble la rodilla, manteniendo la de atrás recta y el talón apoyado en el piso; sostenga por 15 segundos y repita con el lado contrario.</p>
	<p>Con espalda derecha, puede apoyarse sobre una pared, tome por debajo de rodilla y acérquela al cuerpo lo más que pueda. Mantenga el tronco y la cadera rectos.</p> <p>Sostenga durante 15 segundos.</p> <p>Repita con la pierna contraria.</p>
	<p>Doble una rodilla y tome el pie con la mano, traicionándolo hacia los glúteos. Mantenga el tronco y la cadera rectos.</p> <p>Sostenga durante 15 segundos.</p> <p>Repita con la pierna contraria.</p>

	<p>Párese en talones y sostenga durante 10 segundos.</p> <p>Repita el ejercicio 2 veces</p>
 	<p>Apoye el talón derecho manteniendo la rodilla recta, descendiendo ligeramente, doble un poco la rodilla izquierda, y sobre esta realice el apoyo de manos. Mantenga el tronco recto.</p> <p>Sostenga por 10 segundos y vuelva a la posición inicial.</p> <p>Repita el ejercicio con el lado contrario</p>
 	<p>Apoye el talón derecho manteniendo la rodilla recta, descendiendo ligeramente, doble un poco la rodilla izquierda, con una mano sobre la otra y codos completamente extendidos, intente tocar la punta del pie derecho. Sostenga por 10 segundos y vuelva a la posición inicial.</p> <p>Repita el ejercicio con el lado contrario</p>
 	<p>Realice pasos con ambos miembros inferiores flexionando ambas rodillas, de forma simultánea. Mantenga el tronco recto.</p> <p>Repita 4 veces este ejercicio.</p>

	DISPOSTES CIA. LTDA.	SSO-PPLC-01
	PROCEDIMIENTO DE PAUSAS ACTIVA	Edición: 1
	MANUAL DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	Página 106 de 146

	<p>Separe las piernas, realice una inclinación de tronco con rodillas extendidas, apoyando las manos en alguna superficie y los codos completamente extendidos, la cabeza debe ir por dentro de brazos. Sostenga por 10 segundos y repita con el lado contrario. Repita el ejercicio 2 veces.</p>
	<p>Con manos en la cintura, flexione ligeramente la rodilla izquierda y lleve hacia un lado la pierna derecha, realizando el apoyo sobre toda la planta del pie, esta rodilla debe estar completamente extendida y sostenga. Sostenga durante 15 segundos. Repita 2 veces el ejercicio con cada pierna.</p>
	<p>De pie, con las piernas separadas y rodillas levemente flexionadas. Con la mano derecha tome la muñeca izquierda y traccione fuertemente el brazo izquierdo pasándolo por encima de cabeza, siempre con codo extendido, realizando una inclinación de tronco hacia el lado opuesto. Sostenga 15 segundos. Vuelva a la posición inicial y cambie de lado</p>

	DISPOSTES CIA. LTDA.	SSO-PPLC-01
	PROCEDIMIENTO DE PAUSAS ACTIVA	Edición: 1
	MANUAL DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	Página 107 de 146

	<p>De pie, con las piernas separadas y rodillas levemente flexionadas. Con la mano derecha tome la muñeca izquierda y traccione fuertemente el brazo izquierdo pasándolo diagonalmente frente a su tronco hacia el lado opuesto, siempre con codo extendido, lleve el mentón al pecho. Sostenga 15 segundos. Vuelva a la posición inicial y cambie de lado</p>
	<p>Sentado, cruce una pierna ubicándola sobre la otra, doblando la rodilla y rote el tronco, manteniendo la espalda recta. Con las manos trate de tomar el espaldar de la silla. Sostenga la posición por 10 segundos y repita para el otro lado.</p>
	<p>Sentado al borde lateral de la silla, doble una rodilla y tome el pie con la mano, traccionándolo hacia los glúteos. Mantenga el tronco recto, con la mano contraria tome el borde de la silla para mantener el equilibrio. Sostenga la posición por 10 segundos y repita para el otro lado.</p>
	<p>Sentado, pies bien apoyados en el piso y piernas separadas, realice una inclinación de tronco, pasando sus brazos por en medio de las piernas y extendiendo estos lo más que pueda, llevando el mentón al pecho. Sostenga la posición por 10 segundos y repita para el otro lado.</p>

	<p>Sentado al borde de una silla, apoye el talón derecho manteniendo la rodilla recta y punta de pie mirando nariz, doble un poco la rodilla izquierda y apoye completamente el pie, descienda ligeramente inclinado el tronco, con una mano sobre la otra y codos completamente extendidos, intente tocar la punta del pie derecho. Sostenga la posición por 10 segundos y repita para el otro lado.</p>
	<p>Sentado, pies bien apoyados en el piso y piernas separadas, realice una inclinación de tronco, pasando sus brazos por en medio de las piernas y trate de tocar con sus manos los tobillos de la parte externa de la pierna. Sostenga la posición por 10 segundos y repita para el otro lado.</p>
	<p>Con las piernas juntas y rodillas rectas, realice una inclinación de tronco, intentando tocar con dedos la punta de los pies. Sostenga la posición por 10 segundos y repita de nuevo el ejercicio.</p>

ANEXOS

- Formato de registro de pausas activas.

REGISTRO DE PAUSAS ACTIVAS				
Fecha:	Hora de Inicio:	Hora término:	Duración:	
Capacitador:	Firma:	Lugar de reunión:		
Cargo:				
N°	NOMBRE Y APELLIDO	CÉDULA	FIRMA	ÁREA
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
OBSERVACIONES:				

	DISPOSTES CIA. LTDA.	SSO-PPLC-01
	PROCEDIMIENTO DE PREVENCIÓN EN LA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS	Edición: 1
	MANUAL DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	Página 110 de 146

PROCEDIMIENTO DE PREVENCIÓN EN LA MANIPULACIÓN DE CARGAS

	DISPOSTES CIA. LTDA.	SSO-PPLC-01
	PROCEDIMIENTO DE PREVENCIÓN EN LA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS	Edición: 1
	MANUAL DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	Página 111 de 146

ÍNDICE

OBJETIVO	112
ALCANCE	112
DEFINICIONES	112
RESPONSABILIDADES	113
DESARROLLO	113

	DISPOSTES CIA. LTDA.	SSO-PPLC-01
	PROCEDIMIENTO DE PREVENCIÓN EN LA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS	Edición: 1
	MANUAL DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	Página 112 de 146

OBJETIVO

Implementar un programa de manipulación de cargas para todos los trabajadores con el fin de disminuir enfermedades laborales ocasionadas por dolores lumbares para mejorar la calidad de vida laboral.

ALCANCE

Este procedimiento será aplicado por el Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional, dirigido para todas las áreas Administrativas y Operativas de la empresa **DISPOSTES Cía. Ltda.**

DEFINICIONES

- **CARGA:** Se entenderá como carga cualquier objeto susceptible de ser movido. Incluye por ejemplo la manipulación de personas (como los pacientes en un hospital) y la manipulación de animales en una granja o en una clínica veterinaria. Se considerarán también cargas los materiales que se manipulen, por ejemplo, por medio de una grúa u otro medio mecánico, pero que requieran aún del esfuerzo humano para moverlos o colocarlos en su posición definitiva.
- **MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS:** Se entenderá por manipulación manual de cargas, cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, como el levantamiento, la colocación, el empuje, tracción o el desplazamiento, que por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.
- **MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS QUE PUEDAN OCASIONAR RIESGOS EN PARTICULAR DORSOLUMBARES:** Se considera que la manipulación manual de toda carga que pese más de 3 kg puede entrañar un potencial riesgo dorso lumbar no tolerable, ya que a pesar de ser una carga bastante ligera, si se manipula en unas condiciones ergonómicas desfavorables (alejada del cuerpo, con posturas inadecuadas, muy

	DISPOSTES CIA. LTDA.	SSO-PPLC-01
	PROCEDIMIENTO DE PREVENCIÓN EN LA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS	Edición: 1
	MANUAL DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	Página 113 de 146

frecuentemente, en condiciones ambientales desfavorables, con suelos inestables, etc.), podría generar un riesgo. La manipulación manual de cargas menores de 3 kg también podría generar riesgos de trastornos musculoesqueléticos en los miembros superiores debidos a esfuerzos repetitivos.

RESPONSABILIDADES

Elabora : Médico Ocupacional

Revisa : Responsable de Seguridad.

Aprueba : Gerencia General.

Cumplimiento: Todos los trabajadores.

DESARROLLO

Límites de fuerza o carga recomendados que se han de tener en cuenta en la Manipulación Manual de cargas

Peso máximo en condiciones ideales:

- 25 kg. en general.
- 15 kg. para mujeres, trabajadores jóvenes o mayores, o si se quiere proteger a la mayoría de la población.

Peso máximo en condiciones especiales:

- 40 kg. trabajadores sanos y entrenados, manipulación esporádica y en condiciones seguras (evitar si se puede: utilizar grúas, elevadores, etc.)

Para fuerzas de empuje o tracción, como indicación general no se deberán superar los siguientes valores:

- Para poner en movimiento una carga: 25 kg.
- Para mantener una carga en movimiento: 10 kg.

Peso máximo en posición sentada: 5 kg. en general

	DISPOSTES CIA. LTDA.	SSO-PPLC-01
	PROCEDIMIENTO DE PREVENCIÓN EN LA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS	Edición: 1
	MANUAL DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	Página 114 de 146

Factores que se han de tener en cuenta previo a la manipulación manual de cargas.

Evitar la manipulación Manual de Cargas.

Automatización/mecanización de los procesos

- Paletización, grúas, carretilla elevadora, cintas transportadoras.

Utilización de equipos mecánicos controlados de forma manual

- Carretillas, carros, plataformas elevadoras.

Medidas organizativas

- Eliminar la necesidad del manejo de cargas y/o facilitar la implantación de equipos mecánicos de ayuda.

Reducir o rediseñar la carga.

- Disminuir el peso de la carga.
- Modificar el tamaño, los agarres y/o la distribución del peso de la carga.
- Colocar adecuadamente la carga.
- Disminuir las distancias recorridas.
- Una carga demasiado ancha obliga a mantener posturas forzadas de los brazos y no permite un buen agarre (no superar 60 cm.).
- Una carga demasiado profunda aumenta las fuerzas compresivas de la columna vertebral (no superar 50 cm.).
- Una carga demasiado alta puede entorpecer la visibilidad aumentando el riesgo de tropiezos (no superar 60 cm.).

Proporcionar ayuda.

- Equipos de ayuda para la manipulación (mejorar posturas o reducir el esfuerzo): Carros, herramientas de ayuda, mesas elevadoras, transpaletas.
- Manipulación en equipo.
- Uso de calzado y ropa adecuados.

Organización de trabajo.

	DISPOSTES CIA. LTDA.	SSO-PPLC-01
	PROCEDIMIENTO DE PREVENCIÓN EN LA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS	Edición: 1
	MANUAL DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	Página 115 de 146

- Permitir periodos de descanso.
- Dejar la mayor autonomía posible en el ritmo de trabajo.
- Facilitar todos los cambios necesarios: frecuencia, peso y características de la carga, ayudas mecánicas, condiciones ambientales, equipamiento del trabajador, desplazamiento de la carga, etc.
- Almacenar la carga a la altura de las caderas para que el trabajador no tenga que agacharse.
- Utilizar repisas, estanterías o plataformas de carga que estén a una altura adecuada.
- Cargar las tarimas de manera que los artículos pesados estén en torno a los bordes de la tarima, no en el centro; de esta manera, el peso estará distribuido por igual en la tarima. Ahora bien, hay que tener cuidado de que los artículos no se caigan con facilidad de la tarima y lesionen a alguien.

Mejora del entorno de trabajo.

- Orden y limpieza.
- Evitar desniveles, escaleras y limitaciones de espacio.
- Realizar un correcto mantenimiento de los equipos de ayuda para la manipulación.
- Mejora de las características del suelo y del calzado.
- Mantener una adecuada iluminación y ambiente térmico. Tener en cuenta las posibles vibraciones.
- Mantener todas las cargas frente al cuerpo.
- Dejar espacio suficiente para que todo el cuerpo pueda girar.

Rutina en la Manipulación Manual de Cargas.

MÉTODO PARA LEVANTAR UNA CARGA

Como norma general, es preferible manipular las cargas cerca del cuerpo, a una altura comprendida entre la altura de los codos y los nudillos, ya que de esta forma disminuye la tensión en la zona lumbar. Si las cargas que se van a manipular se encuentran en el suelo o cerca del mismo, se utilizarán las técnicas de manejo de cargas que permitan utilizar los músculos de las piernas más que los de la espalda.

	DISPOSTES CIA. LTDA.	SSO-PPLC-01
	PROCEDIMIENTO DE PREVENCIÓN EN LA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS	Edición: 1
	MANUAL DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	Página 116 de 146

No todas las cargas se pueden manipular siguiendo estas instrucciones. Hay situaciones (como, por ejemplo, manipulación de barriles, manipulación de enfermos, etc. que tienen sus técnicas específicas).

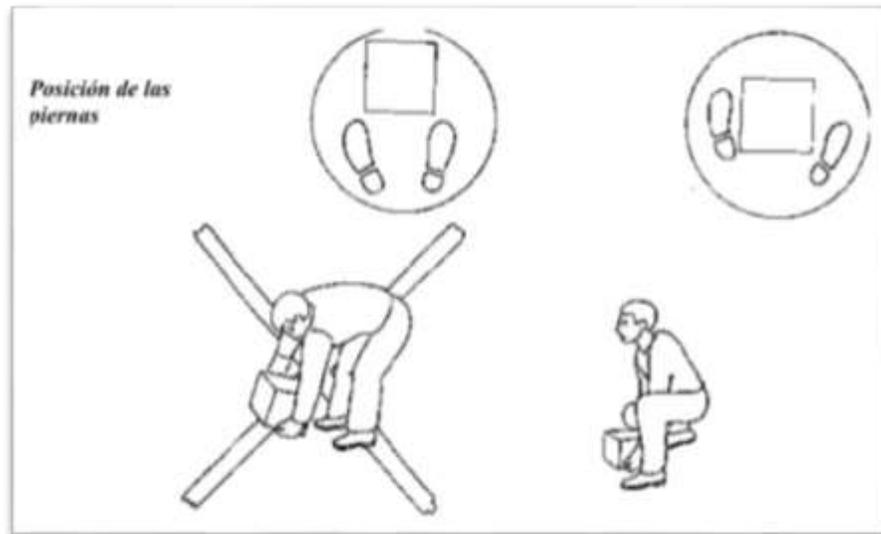
Planificar el levantamiento

- Utilizar las ayudas mecánicas precisas. Siempre que sea posible se deberán utilizar ayudas mecánicas.
- Seguir las indicaciones que aparezcan en el embalaje acerca de los posibles riesgos de la carga, como pueden ser un centro de gravedad inestable, materiales corrosivos, etc.
- Si no aparecen indicaciones en el embalaje, observar bien la carga, prestando especial atención a su forma y tamaño, posible peso, zonas de agarre, posibles puntos peligrosos, etc. Probar a alzar primero un lado, ya que no siempre el tamaño de la carga ofrece una idea exacta de su peso real.
- Solicitar ayuda de otras personas si el peso de la carga es excesivo o se deben adoptar posturas incómodas durante el levantamiento y no se puede resolver por medio de la utilización de ayudas mecánicas.
- Tener prevista la ruta de transporte y el punto de destino final del levantamiento, retirando los materiales que entorpezcan el paso.
- Usar la vestimenta, el calzado y los equipos adecuados.

Colocar los pies

Separar los pies para proporcionar una postura estable y equilibrada para el levantamiento, colocando un pie más adelantado que el otro en la dirección del movimiento.

	DISPOSTES CIA. LTDA.	SSO-PPLC-01
	PROCEDIMIENTO DE PREVENCIÓN EN LA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS	Edición: 1
	MANUAL DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	Página 117 de 146

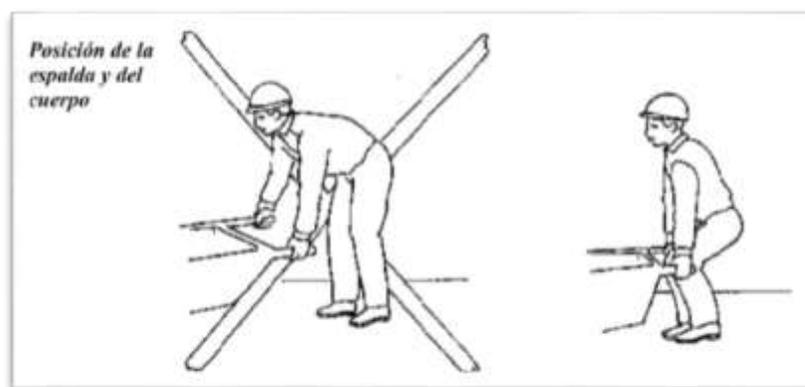


Acérquese al objeto. Cuanto más pueda aproximarse al objeto, con más seguridad lo levantará.

Adoptar la postura de levantamiento

Doblar las piernas manteniendo en todo momento la espalda derecha y mantener el mentón metido.

No flexionar demasiado las rodillas. No girar el tronco ni adoptar posturas forzadas.



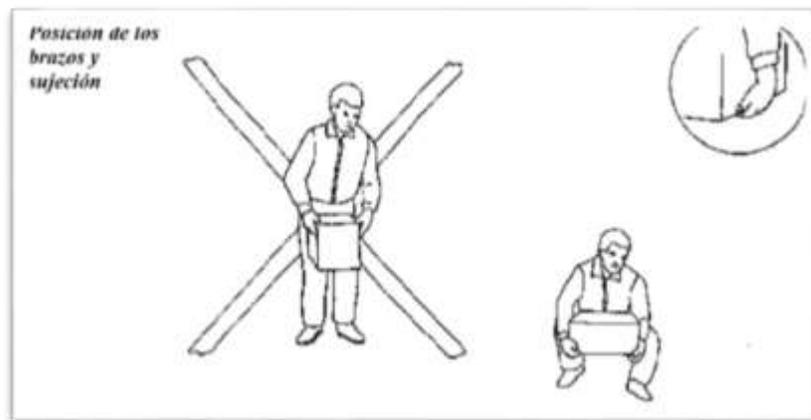
El objeto debe levantarse cerca del cuerpo, pues de otro modo los músculos de la espalda y los ligamentos están sometidos a tensión, y aumenta la presión de los discos intervertebrales.

Deben tensarse los músculos del estómago y de la espalda, de manera que ésta permanezca en la misma posición durante toda la operación de levantamiento.

	DISPOSTES CIA. LTDA.	SSO-PPLC-01
	PROCEDIMIENTO DE PREVENCIÓN EN LA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS	Edición: 1
	MANUAL DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	Página 118 de 146

Agarre firme

Sujetar firmemente la carga empleando ambas manos y pegarla al cuerpo. El mejor tipo de agarre sería un agarre en gancho, pero también puede depender de las preferencias individuales, lo importante es que sea seguro. Cuando sea necesario cambiar el agarre, hacerlo suavemente o apoyando la carga, ya que incrementa los riesgos.



Trate de agarrar firmemente el objeto, utilizando totalmente ambas manos, en ángulo recto con los hombros. Empleando sólo los dedos no podrá agarrar el objeto con firmeza.

Levantamiento suave

- Levantarse suavemente, por extensión de las piernas manteniendo la espalda derecha.
- No dar tirones a la carga ni moverla de forma rápida o brusca.

Evitar giros

Procurar no efectuar nunca giros, es preferible mover los pies para colocarse en la posición adecuada.

	DISPOSTES CIA. LTDA.	SSO-PPLC-01
	PROCEDIMIENTO DE PREVENCIÓN EN LA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS	Edición: 1
	MANUAL DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	Página 119 de 146



Cuando se gira el cuerpo al mismo tiempo que se levanta un peso, aumenta el riesgo de lesión de la espalda. Coloque los pies en posición de andar, poniendo ligeramente uno de ellos en dirección del objeto. Levántelo, y desplace luego el peso del cuerpo sobre el pie situado en la dirección en que se gira.

Carga pegada al cuerpo

Mantener la carga pegada al cuerpo durante todo el levantamiento.

Depositar la carga

- Si el levantamiento es desde el suelo hasta una altura importante, por ejemplo, la altura de los hombros o más, apoyar la carga a medio camino para poder cambiar el agarre.
- Depositar la carga y después ajustarla si es necesario.
- Realizar levantamientos espaciados.

	DISPOSTES CIA. LTDA.	SSO-PPLC-01
	PROCEDIMIENTO DE PREVENCIÓN EN LA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS	Edición: 1
	MANUAL DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	Página 120 de 146



Si tiene que levantar algo por encima de los hombros, coloque los pies en posición de andar. Levante primero el objeto hasta la altura del pecho. Luego, comience a elevarlo separando los pies para poder moverlo, desplazando el peso del cuerpo sobre el pie delantero.

La altura del levantamiento adecuada para muchas personas es de 70-80 centímetros. Levantar algo del suelo puede requerir el triple de esfuerzo.



Las personas que a menudo levantan cosas conjuntamente deben tener una fuerza equiparable y practicar colectivamente ese ejercicio. Los movimientos de alzado han de realizarse al mismo tiempo y a la misma velocidad.

	DISPOSTES CIA. LTDA.	SSO-PPLC-01
	PROCEDIMIENTO DE PREVENCIÓN EN LA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS	Edición: 1
	MANUAL DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	Página 121 de 146



Las operaciones de porte repercuten sobre todo en la parte posterior del cuello y en los miembros superiores, en el corazón y en la circulación. Lleve los objetos cerca del cuerpo. De esta manera, se requiere un esfuerzo mínimo para mantener el equilibrio y portar el objeto. Los objetos redondos se manejan con dificultad, porque el peso está separado del cuerpo. Cuando se dispone de buenos asideros, se trabaja más fácilmente y con mayor seguridad. Distribuya el peso por igual entre ambas manos.

Las operaciones de porte son siempre agotadoras. Compruebe si el objeto puede desplazarse mediante una correa transportadora, sobre ruedas o un carrito. Compruebe que no trata de desplazar un objeto demasiado pesado para usted, si existen asideros adecuados, si éstos se encuentran a la distancia apropiada, si hay sitio para levantar y portar el objeto, si no está resbaladizo el piso, si no hay obstáculos en su camino y si el alumbrado es suficiente. A menos que estén bien concebidos, los escalones, las puertas y las rampas son peligrosos.

	DISPOSTES CIA. LTDA.	SSO-PPLC-01
	DOTACION DE EPPS PARA OPERADORES	Edición: 1
	EQUIPOS DE PROTECION PERSONAL	Página 122 de 146

Tabla: Dotación de equipos de protección para el área de producción

OPERADOR DE ARANDELAS	
<p>GUANTES DE CAUCHO</p> <p>ECHM Chem Master: guantes industriales para químicos de la marca Showa Best; neopreno sobre caucho natural. Resistente a los desgarros y a las perforaciones.</p>	 
OPERADOR DE ESTRIBOS	
<p>GUANTES DE CUERO</p> <p>Guantes de Cuero TE07K Para trabajo de soldadura con hilo kevlar</p>	 
<p>MASCARA DE SOLDAR</p> <p>Hobart 770286 casco para soldar, con frente volteable</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ideal para una variedad de trabajos de soldadura. • Práctica tapa frontal volteable que hace que sea fácil de quitar. • Área de visualización estándar 4 1/2 x 2 pulgadas. • Fácilmente ajustable. 	

	DISPOSTES CIA. LTDA.	SSO-PPLC-01
	DOTACION DE EPPS PARA OPERADORES	Edición: 1
	EQUIPOS DE PROTECION PERSONAL	Página 123 de 146

<p>DELANTAL DE CUERO</p> <p>Medidas ancho 46cm x largo 69cm refuerzo en el pecho ancho 21,5cm x largo 33cm ajuste con tiras de cuero fijadas y cosidas con hilo keblar para mayor resistencia y durabilidad</p>	
AMARRADOR	
<p>Respirador contra partículas R95</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Durante procesamiento de minerales, carbón, mineral de hierro, algodón, harina. ➤ Líquidos o partículas a base de aceite provenientes de spray. ➤ Alivio contra niveles molestos de vapores orgánicos. 	
<p>GUANTES DE CUERO</p> <p>Guantes de Cuero TE07K Para trabajo de soldadura con hilo keblar</p>	
ALIMENTADOR DE ARIDOS	
OPERADOR DE MOTORES	
CARETILLADOR	
AMARADOR	
ALIMENTADOR DE ARIDOS	
ALISADOR	

	DISPOSTES CIA. LTDA.	SSO-PPLC-01
	DOTACION DE EPPS PARA OPERADORES	Edición: 1
	EQUIPOS DE PROTECION PERSONAL	Página 124 de 146

CASCO	
<p>Un casco es un tipo de casco que se usa predominantemente en entornos de trabajo, como los sitios industriales o de construcción, para proteger la cabeza de lesiones causadas por la caída de objetos, impactos con otros objetos, escombros, lluvia y descargas eléctricas.</p>	 AMARILLO: Para trabajadores y operadores de movimientos de tierra.
ZAPATOS PUNTA DE ACERO	
<p>Es un tipo de calzado que pretende proteger al trabajador de los peligros de su labor diaria. Resguardar a los trabajadores de diferentes riesgos principalmente destinados a la protección de los dedos de los pies.</p>	
GAFAS OSCURAS	
<p>Gafas de seguridad Virtua 3M11329, con lente anti-empañante y revestimiento contra rayadura.</p>	 3M
TAPÓN AUDITIVO 3M340-4004 Ultrafit	 3M

Fuente: kevin Pincay- Thalia Castellano (2020)

HOJA DE VIDA PERSONAL



DATOS PERSONALES

NOMBRES	CRISTIANXAVIER
APELLIDOS	ESPÍN BELTRÁN
LUGAR DE NACIMIENTO	LA MATRIZ LATACUNGA
DIRECCIÓN DOMICILIO:	LA LAGUNA CALLE PUTSALAHUA
ESTADO CIVIL	CASADO
TELEFONO DOMICILIARIO	032250167
DIRECCIÓN DOMICILIO:	LA LAGUNA CALLE PUTSALAHUA
ESTADO CIVIL	CASADO
TELEFONO MOVIL	0987493868
CORREO ELECTRONICO	cristian.espin@utc.edu.ec

EDUCACION Y FORMACION

PRIMARIA	ESCUELA ISIDRO AYORA
SECUNDARIA	INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR VECENTE LEÓN BACHILLER EN FÍSICO MATEMÁTICO
UNIVERSITARIA	UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA INGENIERO INDUSTRIAL
UNIVERSITARIA	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI INGENIEROS EN INFORMÁTICO Y SISTEMAS COMPUTACIONALES
POSTGRADO	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI MAGISTER EN GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN

DATOS PERSONALES

NOMBRES Y APELLIDOS: Pincay Arteaga Kevin Paul
FECHA DE NACIMIENTO: 15 de noviembre de 1995
CÉDULA DE CIUDADANÍA: 220040199-6
DIRECCIÓN DOMICILIO: Latacunga, Eloy Alfaro, San Felipe
ESTADO CIVIL: Soltero
CELULAR: +593 960739519
E-MAIL: kevinpaul_pincay@hotmail.com



ESTUDIOS REALIZADOS

NIVEL PRIMARIO: Escuela “Fray Mariano de Azqueta ”
NIVEL SECUNDARIO: Colegio “Padre Miguel Gamboa”

CURSOS Y SEMINARIOS

Primer Congreso Nacional Ecuatoriano de Estudiantes de Ingeniería Industrial.

EXPERIENCIA LABORAL

Proyecto de Vinculación con el Pueblo “GUSTEAU”

REFERENCIAS PROFESIONAL

DATOS PERSONALES

NOMBRES Y APELLIDOS

Thalía Gissel Castellano Tarco

FECHA DE NACIMIENTO

20 de septiembre 1994

DIRECCION

AV. Miguel Iturralde –

Vía Mulalo – Sector

San Silvestre San Buenaventura.

TELEFONO(S):

032262277 - 0998953854 – 0999252185

ESTADO CIVIL

Soltera

CEDULA DE IDENTIDAD

1751533918

CORREO ELECTRONICO

thalia.castellano3918@utc.edu.e

CIUDAD/PROVINCIA

Latacunga / Cotopaxi / Ecuador

ESTUDIOS REALIZADOS

NIVEL PRIMARIO:

Escuela “Elvira Ortega”

NIVEL SECUNDARIO:

Colegio “Victoria Vascones Cuvi”

CURSOS Y SEMINARIOS

PLCS (LOGO aplicado a redes industriales, monitoreo y control remoto)

SEPRYTSA S.A

Seminario - I Jornada académica de profesionales de la Ingeniería Industrial del Ecuador, denominado “**PERSPECTIVAS DEL CAMBIO DE LA MATRIZ PRODUCTIVA**”

EXPERIENCIA LABORAL

Realice pasantías Universitarias en “INDUCE” ubicada en la entrada a Mulalo Sector Tandalivi).

Realice pasantías voluntarias en “INDUSTRAS METALICAS COTAXI” ubicada en el Barrio San Silvestre

REFERENCIAS PROFESIONAL

