



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TRABAJO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL

TÍTULO DE INGENIERA INDUSTRIAL

TEMA:

**“PREVALENCIA OSTEOMUSCULAR DE ORIGEN LABORAL EN LOS TRABAJADORES
DEL ÁREA DE CONSTRUCCIÓN DE LA CONSTRUCTORA VÁSQUEZ”**

AUTOR: PAMELA LIZBETH PINEDA IMBAQUINGO

DIRECTOR: ING. GUILLERMO NEUSA ARENAS, MSC.

IBARRA – ECUADOR

2023



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO	
CÉDULA DE IDENTIDAD:	1751466218
APELLIDOS Y NOMBRES:	Pineda Imbaquingo Pamela Lizbeth
DIRECCIÓN:	Cusubamba - Pichincha
EMAIL:	plpinedai@utn.edu.ec
TELÉFONO MÓVIL:	0997633514


DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	Prevalencia osteomuscular de origen laboral en los trabajadores del área de construcción de la Constructora Vásquez.
AUTOR:	Pineda Imbaquingo Pamela Lizbeth
FECHA:	04/10/2023
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> Pregrado <input type="checkbox"/> Posgrado
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	Ingeniera Industrial
ASESOR/DIRECTOR:	Ing. Guillermo Neusa Arenas, Msc.

CONSTANCIAS

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 04 días del mes de octubre de 2023

EL AUTOR:


.....
Pamela Lizbeth Pineda Imbaquingo
C.I. 1751466218



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR

Ing. Guillermo Neusa Arenas, Msc. Director de Trabajo de Integración Curricular desarrollado por la señorita estudiante: **PAMELA LIZBETH PINEDA IMBAQUINGO**, por la obtención del título de Ingeniera Industrial

CERTIFICA

Que, el Trabajo de Integración Curricular titulado: **“PREVALENCIA OSTEOMUSCULAR DE ORIGEN LABORAL EN LOS TRABAJADORES DEL ÁREA DE CONSTRUCCIÓN DE LA CONSTRUCTORA VÁSQUEZ”**, ha sido elaborado en su totalidad por la señorita estudiante Pamela Lizbeth Pineda Imbaquingo, bajo mi dirección, para la obtención del título de Ingeniera Industrial. Luego de ser revisada, considerando que se encuentra concluido y cumple con las exigencias y requisitos académicos de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas, Carrera de Ingeniería Industrial, autoriza la prestación y defensa para que pueda ser juzgado por el tribunal correspondiente.

Ibarra, 04 de octubre del 2023

Ing. Guillermo Neusa Arenas, Msc.
DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

DEDICATORIA

En primer lugar, quiero dedicar este triunfo a mi familia ya que ellos son mi inspiración para seguir adelante y siempre dar lo mejor de mí, gracias por siempre apoyarme y nunca dejarme sola, por estar presentes en los momentos malos y buenos, por siempre creer en mí y en mi capacidad intelectual.

A mis padres Mónica y Wilmer ya que ellos fueron un pilar fundamental, por saber guiarme y orientarme de la mejor manera para nunca darme por vencida gracias por inculcarme siempre valores, también por ayudarme a convertir en la persona que hoy en día soy, ustedes son mi motor y fuerza para levantarme de cada tropiezo.

A mis hermanas Maite y Skarleth ya que me brindaron su apoyo incondicional y siempre tuvieron palabras de aliento para no rendirme, esto es un ejemplo de que todos los sueños que tenemos lo podemos cumplir siendo siempre responsables.

Pamela Pineda Imbaquingo

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, quiero agradecer a Dios por saber guiarme de la mejor manera, por brindarme las aptitudes necesarias y por nunca dejarme sola.

De igual manera agradezco a la UTN por facilitarme toda la información necesaria para mi vida profesional y personal, por darme la oportunidad de conocer docentes increíbles que aportaron en mi formación y amistades maravillosas que hicieron mi estancia más agradable.

Finalmente quiero agradecer a toda mi familia por siempre proporcionarme su apoyo incondicional para cumplir mis sueños y por siempre creer en mí.

Pamela Pineda Imbaquingo

RESUMEN

Los obreros constituyen un pilar fundamental en la ejecución de obras civiles, por lo tanto, es importante fomentar una cultura preventiva en las empresas, desarrollando la jerarquización de control de riesgos se puede implementar medidas preventivas o correctivas de acuerdo con cada lineamiento.

La presente investigación se desarrolló por capítulos, el primer capítulo incluye las generalidades como planteamiento del problema, objetivos, alcance y justificación.

En el segundo capítulo se detallan definiciones importantes que contribuyeron al desarrollo del trabajo, además se establece la normativa aplicable a la ergonomía en la cual se debe referenciar los aspectos más relevantes de los diferentes tipos de metodologías.

En el capítulo tres, se determinó el diagnóstico situacional de la Constructora Vásquez, específicamente en el área de obras civiles, esto se llevó a cabo a través de una observación directa por medio de visitas de campo. Mediante el Cuestionario Nórdico, se pudo establecer la frecuencia de los trastornos musculoesqueléticos (TME) que ocasionan un cuadro clínico ocupacional, como metodología de identificación del factor riesgo se utilizó la ISO/ TR 12295:2014, en base a esta metodología se pudo determinar las normas que se deben aplicar, se empleó la norma ISO 11226, 11228-1, 11228-2 y 11228-3, para así conocer el nivel de exposición al que están expuestos los obreros durante las actividades que realizan por ciclo de trabajo.

En el último capítulo se plantea un programa como plan de prevención a la salud, mediante un sistema de vigilancia epidemiológica con énfasis en ergonomía por biomecánica postural, con el fin de prevenir enfermedades profesionales a corto, mediano y largo plazo.

ABSTRACT

Workers are a fundamental pillar for civil works to be carried out, therefore, it is important to promote a preventive culture in companies and it can be developed with the hierarchy of risk control to propose preventive or corrective measures according to each guideline.

This research was developed by chapters, the first chapter includes generalities such as the problem, objectives, scope and justification.

In the second chapter, important definitions that contributed to the development of the work were detailed, in addition to establishing the regulations applicable to ergonomics in which reference should be made and the most relevant aspects of the different types of methodologies.

In chapter three, the situational diagnosis of Constructora Vasquez, specifically in the area of civil works, was determined through direct observation by means of field visits. Through the application of the Nordic Questionnaire, it was possible to establish the frequency of musculoskeletal disorders (TME) that cause an occupational clinical picture; as a methodology for identifying the risk factor ISO/ TR 12295:2014 was used, based on this methodology it was possible to determine the standards to be applied, ISO 11226, 11228-1, 11228-2 and 11228-3 were used, in order to know the level of exposure to which workers are exposed during the activities they perform per work cycle.

In the last chapter, a program is proposed as a health prevention plan, through an epidemiological surveillance system with emphasis on ergonomics by postural biomechanics, in order to prevent occupational diseases in the short, medium and long term.

CONTENIDO

IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA.....	II
CONSTANCIAS.....	III
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR	IV
DEDICATORIA.....	V
AGRADECIMIENTO	VI
RESUMEN	VII
ABSTRACT.....	VIII
CONTENIDO	IX
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XIV
ÍNDICE DE TABLAS	XV
ÍNDICE DE ANEXOS.....	XVIII
CAPÍTULO I	1
1. GENERALIDADES	1
1.1. Problema.....	1
1.2. Objetivos.....	3
1.2.1. Objetivo General	3
1.2.2. Objetivos Específicos	3
1.3. Alcance	3
1.4. Justificación.....	4
CAPÍTULO II.....	6
2. MARCO LEGAL, TEÓRICO, METODOLÓGICO.....	6
2.1. Marco Legal.....	6

2.1.1.	Constitución de la Republica del Ecuador.....	6
2.1.2.	Decisión 584. Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.....	6
2.1.3.	Decreto Ejecutivo 2393	7
2.1.4.	Resolución 513. Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo .	7
2.1.5.	Resolución 957. Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo	8
2.1.6.	Acuerdo 174. Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas.....	8
2.1.7.	Normativa aplicada a la Ergonomía	9
2.2.	Marco Teórico.....	10
2.2.1.	Definiciones.....	10
2.2.2.	Historia de la Ergonomía.....	11
2.2.3.	Ergonomía en Latinoamérica y en el Ecuador	13
2.2.4.	Importancia de la Ergonomía	14
2.2.5.	Objetivo de la Ergonomía.....	15
2.2.6.	Alcances de la Ergonomía	15
2.2.7.	Relación Interdisciplinaria Ergonómica	16
2.2.8.	Riesgo Ergonómico Laboral.....	17
2.2.9.	Clasificación de la Ergonomía.....	18
2.2.10.	Ergonomía en la Construcción	22
2.2.11.	Jerarquía de control de riesgos	24
2.2.12.	Antropometría.....	26
2.2.13.	Biomecánica	27

2.2.14. Biometría postural	28
2.2.15. Riesgo disergonómico	29
2.2.16. Factores de riesgo disergonómico	29
2.2.17. Trastornos musculoesqueléticos (TME).....	31
2.3. Marco Metodológico	34
2.3.1. Cuestionario Nórdico - CN.....	34
2.3.2. ISO/TR 12295: 2014 (Identificación Factor Riesgo)	35
2.3.3. Software Ergosoft-Pro 5.0.....	35
2.3.4. Norma ISO 11226.....	36
2.3.5. Norma ISO 11228-1	37
2.3.6. Norma ISO 11228-2	37
2.3.7. Norma ISO 11228-3	38
CAPÍTULO III.....	39
3. DIAGNÓSTICO SITUACIONAL.....	39
3.1. Metodología.....	39
3.1.1. Tipo de Investigación	39
3.1.2. Método de Investigación	40
3.1.3. Técnica de Investigación	40
3.1.4. Instrumentos	40
3.2. Descripción general de la empresa	41
3.2.1. Ubicación geográfica.....	41
3.2.2. Sector y actividad económica.....	42
3.2.3. Misión.....	42

3.2.4. Visión.....	42
3.2.5. Valores	42
3.2.6. Organigrama estructural	43
3.2.7. Descripción de los procesos de trabajo y sus funciones.....	44
3.2.8. Mapa de procesos	45
3.2.9. Matriz FODA.....	46
3.2.10. Objetivos estratégicos.....	47
3.3. Recopilación de información y métodos aplicados	47
3.3.1. Cuestionario nórdico – CN.....	47
3.3.2. Método ISO/TR 12295:2014.....	49
3.3.3. Norma ISO 11226.....	71
3.3.4. Norma ISO 11228-1	74
3.3.5. Norma ISO 11228-2	76
3.3.6. Norma ISO 11228-3	77
3.4. Análisis técnico de resultados del estudio	79
3.4.1. Resultados del Cuestionario nórdico.....	79
3.4.2. Resultados del método ISO/TR 12295: 2014.....	80
3.4.3. Resultados de la norma ISO 11226	81
3.4.4. Resultados de la norma ISO 11228-1	82
3.4.5. Resultados de la norma ISO 11228-2	83
3.4.6. Resultados de la norma ISO 11228-3	84
3.5. Cuadro clínico ocupacional	85
3.6. Discusión de resultados	87

CAPÍTULO IV.....	89
4. PLAN DE PREVENCIÓN A LA SALUD.....	89
4.1. Introducción.....	89
4.2. Objetivos del plan de prevención	90
4.2.1. Objetivo general	90
4.2.2. Objetivos específicos.....	90
4.3. Responsables	90
4.4. Características del área de estudio.....	91
4.5. Sistema de Vigilancia Epidemiológica (SVE).....	92
4.5.1. Plan de prevención por biomecánica postural.....	92
4.6. Detección de necesidades	94
4.7. Ficha de indicadores	94
4.8. Cronograma de actividades	96
4.9. Instructivo para el desarrollo de capacitaciones	97
4.10. Implementación de señalética.....	101
4.11. Presupuesto de implementación	103
CONCLUSIONES	104
RECOMENDACIONES.....	105
BIBLIOGRAFÍA	106
ANEXOS	115

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Fines de la Ergonomía	12
Figura 2. Beneficios de la Ergonomía	15
Figura 3. Alcances de la Ergonomía	16
Figura 4. Enfoque de la ergonomía cognitiva.....	19
Figura 5. Tópicos de la ergonomía organizacional	20
Figura 6. Jerarquía de control de riesgos	24
Figura 7. Tipos de antropometría.....	27
Figura 8. Los aspectos biomecánicos del sistema muscular.....	28
Figura 9. Factores importantes que generan los Trastornos Musculoesqueléticos	33
Figura 10. Ubicación geográfica de la Constructora Vásquez.....	41
Figura 11. Organigrama de la Constructora Vásquez	43
Figura 12. Mapa de procesos	45
Figura 13. Estadística cuadro clínico ocupacional.....	86
Figura 14. Características del área de estudio.....	91

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Normativa aplicada a la Ergonomía	9
Tabla 2. Índice de TME en la construcción.....	23
Tabla 3. Causas más frecuentes de los riesgos en la construcción.....	23
Tabla 4. Factores de riesgo disergonómico	30
Tabla 5. Trastornos musculoesqueléticos (TME).....	32
Tabla 6. Datos generales de la empresa	42
Tabla 7. Matriz FODA	46
Tabla 8. Análisis del Cuestionario nórdico – CN.....	48
Tabla 9. Preguntas clave (Puesto Maestro)	49
Tabla 10. Evaluación rápida - Levantamiento/ descenso y transporte (Puesto Maestro).....	50
Tabla 11. Elevación/ descenso - Condición aceptable (Puesto Maestro)	50
Tabla 12. Llevar - Estado aceptable (Puesto Maestro).....	51
Tabla 13. Elevación/ descenso y transporte - Condición crítica (Puesto Maestro).....	51
Tabla 14. Evaluación rápida – Empuje y tracción (Puesto Maestro)	52
Tabla 15. Empuje y tracción cuerpo entero - Condición aceptable (Puesto Maestro)	53
Tabla 16. Empuje y tracción - Condición crítica (Puesto Maestro)	53
Tabla 17. Tareas repetitivas miembros superiores - Condición aceptable (Puesto Maestro).....	54
Tabla 18. Tareas repetitivas miembros superiores - Condición crítica (Puesto Maestro)	55
Tabla 19. Evaluación rápida – Posturas de trabajo estático (Puesto Maestro).....	55
Tabla 20. Preguntas clave (Puesto Albañil).....	56
Tabla 21. Evaluación rápida - Levantamiento/ descenso y transporte (Puesto Albañil)	57
Tabla 22. Elevación/ descenso - Condición aceptable (Puesto Albañil)	58
Tabla 23. Llevar - Estado aceptable (Puesto Albañil)	58

Tabla 24. Elevación/ descenso y transporte - Condición crítica (Puesto Albañil)	59
Tabla 25. Evaluación rápida – Empuje y tracción (Puesto Albañil)	60
Tabla 26. Empuje y tracción cuerpo entero - Condición aceptable (Puesto Albañil)	60
Tabla 27. Empuje y tracción - Condición crítica (Puesto Albañil)	61
Tabla 28. Tareas repetitivas miembros superiores - Condición aceptable (Puesto Albañil)	61
Tabla 29. Tareas repetitivas miembros superiores - Condición crítica (Puesto Albañil)	62
Tabla 30. Evaluación rápida – Posturas de trabajo estático (Puesto Albañil)	62
Tabla 31. Preguntas clave (Puesto Ayudante)	63
Tabla 32. Evaluación rápida - Levantamiento/ descenso y transporte (Puesto Ayudante).....	64
Tabla 33. Elevación/ descenso - Condición aceptable (Puesto Ayudante).....	65
Tabla 34. Llevar - Estado aceptable (Puesto Ayudante).....	65
Tabla 35. Elevación/ descenso y transporte - Condición crítica (Puesto Ayudante)	66
Tabla 36. Evaluación rápida – Empuje y tracción (Puesto Ayudante)	67
Tabla 37. Empuje y tracción cuerpo entero - Condición aceptable (Puesto Ayudante)	67
Tabla 38. Empuje y tracción - Condición crítica (Puesto Ayudante)	68
Tabla 39. Tareas repetitivas miembros superiores - Condición aceptable (Puesto Ayudante).....	69
Tabla 40. Tareas repetitivas miembros superiores - Condición crítica (Puesto Ayudante)	69
Tabla 41. Evaluación rápida – Posturas de trabajo estático (Puesto Ayudante).....	70
Tabla 42. Análisis norma ISO 11226 (Puesto: Maestro).....	71
Tabla 43. Análisis norma ISO 11226 (Puesto: Albañil).....	72
Tabla 44. Análisis norma ISO 11226 (Puesto: Ayudante).....	73
Tabla 45. Análisis norma ISO 11228-1 (Puesto: Albañil).....	74
Tabla 46. Análisis norma ISO 11228-1 (Puesto: Ayudante).....	75

Tabla 47. Análisis norma ISO 11228-2 (Puesto: Ayudante).....	76
Tabla 48. Análisis norma ISO 11228-3 (Puesto: Albañil).....	77
Tabla 49. Análisis norma ISO 11228-3 (Puesto: Ayudante).....	78
Tabla 50. Resultados del Cuestionario nórdico.....	79
Tabla 51. Resultados del método ISO/TR 12295: 2014.....	80
Tabla 52. Resultados de la norma ISO 11226	81
Tabla 53. Resultados de la norma ISO 11228-1	82
Tabla 54. Resultados de la norma ISO 11228-2.....	83
Tabla 55. Resultados de la norma ISO 11228-3.....	84
Tabla 56. Análisis de resultados patológicos	85
Tabla 57. Estadística cuadro clínico ocupacional	86
Tabla 58. Discusión de resultados.....	88
Tabla 59. Sistema de Vigilancia Epidemiológica.....	92
Tabla 60. Plan de prevención por biomecánica postural-ergonómica.....	93
Tabla 61. Detección de necesidades.....	94
Tabla 62. Ficha de indicadores.....	95
Tabla 63. Cronograma de actividades	96
Tabla 64. Modelo de capacitación referente al manejo correcto de las herramientas, equipos o máquinas	97
Tabla 65. Modelo de capacitación referente a posturas adecuadas	98
Tabla 66. Modelo de capacitación referente a la ergonomía laboral.....	99
Tabla 67. Modelo de capacitación referente a Seguridad y Salud en el Trabajo	100
Tabla 68. Presupuesto de implementación.....	103

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Cuestionario Nórdico	115
Anexo 2. Escala de Borg	117
Anexo 3. Formato de detección de necesidades referente a capacitaciones.....	118
Anexo 4. Formato registro de Asistencia a capacitación.....	119
Anexo 5. Formato de evaluación de la capacitación	120
Anexo 6. Formato de constancia de entrega de EPP	121
Anexo 7. Formato ficha técnica de mantenimiento	122
Anexo 8. Informe de la evaluación ISO 11226	123
Anexo 9. Informe de la evaluación ISO 11228-1	126
Anexo 10. Informe de la evaluación ISO 11228 - 2	128
Anexo 11. Informe de la evaluación ISO 11228-3	130

CAPÍTULO I

1. GENERALIDADES

1.1. Problema

La Organización Mundial de la Salud-OMS, menciona que representa un índice de consecuencias negativas y un problema social, económico y de salud pública, “las condiciones de empleo, la ocupación y la posición en la jerarquía del lugar del trabajo también afectan a la salud” (OMS, 2017).

Los TME relacionados con el trabajo son uno de los problemas más habituales en la salud, además representa la principal causa de lesiones fatales en la construcción y están asociados con estrés en el sistema musculoesquelético, esto afecta en el rendimiento y salud de los trabajadores, en la actualidad existe deficiencias de gran atención y prevención sobre los cambios del sistema osteomuscular, debido a esto hay ausencias no voluntarias en los trabajadores (Zambrano, 2019).

Todo análisis técnico revela que los trabajadores mostraran señales que le alerten sobre un problema en su salud tales como incomodidad o molestias mientras realizan una tarea, esto suele presentarse de manera lenta por lo que es importante no ignorar los síntomas para que así sean descubiertos en su fase temprana y se pueda adoptar medidas preventivas o correctivas (Baquero, 2021).

En base al contexto anterior, es indispensable que los trabajadores del sector de la construcción reciban capacitaciones, ya que especialmente ellos realizan un uso incorrecto de las partes del cuerpo humano a la hora de realizar sus actividades laborales, a través de esto logran conocer sobre los trastornos musculoesqueléticos más propensos a adquirir.

Delgado afirma que: “ayudara no solo a prevenir futuras lesiones en el trabajador, sino también a identificar la procedencia o causa de cualquier dolencia que se pueda tener en el presente”. También se debe realizar la implementación de acciones correctivas con la finalidad de precautelar el bienestar de los trabajadores y se debe tener en cuenta los antecedentes de las empresas para tomar las acciones apropiadas (Delgado, 2021).

Las principales actividades que desarrollan los trabajadores del sector de la construcción representan factores de riesgo a corto, mediano o largo plazo, por la exposición al sistema osteomuscular, ocasionando lesiones y enfermedades profesionales la cual conlleva a TME.

La principal dificultad de la Constructora Vásquez referente a las actividades y tareas que realizan los obreros durante la construcción conlleva adoptar posturas forzadas, efectuar movimientos repetitivos y maniobrar cargas pesadas durante los ciclos o frecuencias, prolongado el movimiento biomecánico durante cada jornada. Sin embargo, la exposición a los diferentes factores de riesgos ergonómicos, pueden contraer a corto, mediano o largo plazo, un cuadro clínico ocupacional de origen laboral, ocasionando desordenes musculoesqueléticos (DME) y el bajo rendimiento tanto en la salud como en la calidad de la producción y entre otros inconvenientes que son perjudiciales para la organización. Por lo tanto, la presente investigación como estudio de caso, propone realizar una evaluación técnica a través de la utilización de diferentes herramientas y metodologías aplicables de las ciencias técnicas y científicas de la ergonomía; con la finalidad de reducir los factores de riesgo ergonómico con mayor incidencia e impliquen un peligro en el bienestar físico, mental y la prevención de la salud de los trabajadores.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo General

Analizar la prevalencia de afectaciones osteomusculares y sus patologías en los trabajadores, mediante la aplicación de métodos ergonómicos con el fin de reducir los trastornos musculoesqueléticos (TME).

1.2.2. Objetivos Específicos

- Determinar las bases teóricas y legales con el propósito de que sea un apoyo en el desarrollo de todo el trabajo de investigación.
- Diagnosticar mediante metodologías de evaluación ergonómica el estado actual de los trabajadores, para la determinación resultados y cuadro clínico ocupacional causado por actividad.
- Proponer un plan de prevención en salud ocupacional con énfasis en un Sistema de Vigilancia Epidemiológica por biometría postural y su control ocupacional.

1.3. Alcance

La presente investigación se enfoca en determinar los TME de origen laboral que están presentando los 15 trabajadores del área de construcción de la Constructora Vásquez en la sucursal Joya de los Sachas, con la finalidad de prevenir o reducir las enfermedades profesionales u ocupacionales. El resultado final de este trabajo será proponer un plan de prevención en salud ocupacional.

1.4. Justificación

El peso por trastornos de siniestralidad de acuerdo con los datos del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST) han incrementado de manera representativa, un 38,2% de accidentes de trabajo con baja referente a sobreesfuerzos y con un 70% de enfermedades profesionales relacionadas a trastornos musculo esqueléticos (Torres, 2019).

Las empresas de la construcción muchas veces desconocen las necesidades y exigencias de los trabajadores en cuanto a su salud, por lo tanto, es necesario tomar medidas correctivas y preventivas con la finalidad de precautelar la salud de los trabajadores y permitir a la empresa ser más fructífera.

La Organización Internacional del trabajo (OIT) menciona que es importante realizar un estudio previo del medio ambiente físico en donde van a desempeñar las actividades los trabajadores para que así puedan adaptarse con más facilidad al puesto de trabajo y con el fin de conseguir un rendimiento máximo con el menor de los esfuerzos, fatigas y de molestias posibles (OIT, 2021).

Los trabajadores por lo general no mencionan cuando presentan algún tipo de molestia, deciden omitir u aguantar el dolor o en muchos de los casos automedicarse debido al miedo que tienen de perder el trabajo y esto concadena a que aumente el riesgo de los TME según su nivel de exposición lo cual puede ser perjudicial en la salud.

Las actividades realizadas continuamente en un medio ambiente de trabajo inadecuado pueden afectar el sistema musculo esquelético, la OMS indica que aproximadamente 1710 millones de personas presentan TME en todo el mundo lo cual genera niveles bajos de bienestar y una disminución en la capacidad laboral, el más frecuente es el dolor lumbar con una prevalencia

de 568 millones de personas además de ser el principal causante de discapacidad en 160 países con la necesidad de una rehabilitación en todo el mundo (OMS, 2021).

Los accidentes por sobreesfuerzos se enfocan en el sistema musculo esquelético y demandan de un requerimiento, seguimiento, estudio e investigación para así lograr conocer las causas y tomar las medidas correspondientes.

(García, 2018) indica que: “La prevención de los TME esta mancomunada con la identificación, prevención, eliminación y control de los riesgos laborales”.

Como continuidad de los contextos anteriores, y al desarrollo de la presente investigación para la identificación del factor riesgo (IFR) ergonómico, los trabajadores no toman conciencia de la importancia que representa tratar las molestias osteomusculares a tiempo, donde se evidencia que es importante generar una cultura preventiva en la organización, a fin de promover y preservar la salud ante los referentes TME y sus consecuencias, que pueden con llevar a un cuadro clínico ocupacional por exposición. Existen muchas empresas que no se preocupan por la salud de los trabajadores, quienes constantemente realizan actividades más allá de sus capacidades y lo cual genera una fatiga muscular en el cuerpo humano. Por lo tanto, los TME son un problema en incremento, además de que representa una reducción en la productividad y altos costos laborales dado que cualquier trabajador que se encuentre expuesto a factores ergonómicos puede padecerlo mismo que implica un aumento en costos económicos y sociales en las empresas a medida que se desarrollan las actividades laborales.

El presente análisis de investigación ergonómica brindará información esencial referente a la prevención de la salud de los trabajadores, para que así el representante legal cuente con la información suficiente y tome las medias correspondientes en beneficio de sus trabajadores.

CAPÍTULO II

2. MARCO LEGAL, TEÓRICO, METODOLÓGICO

2.1. Marco Legal

2.1.1. *Constitución de la Republica del Ecuador*

Artículo 326, Numeral 5: “Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar” (Constitución de la República del Ecuador, 2008).

2.1.2. *Decisión 584. Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo*

Artículo 11.- “En todo lugar de trabajo se deberán tomar medidas tendientes a disminuir los riesgos laborales y deberán basarse, en directrices sobre sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo y su entorno como responsabilidad social y empresarial” (Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2004).

Literal e: “Diseñar una estrategia para la elaboración y puesta en marcha de medidas de prevención, incluidas las relacionadas con los métodos de trabajo y de producción, que garanticen un mayor nivel de protección de la seguridad y salud de los trabajadores” (Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2004).

Literal k: “Fomentar la adaptación de los puestos de trabajo a las capacidades de los trabajadores, tomando en cuenta su estado de salud física y mental, referente a la ergonomía y las demás disciplinas relacionadas con los tipos de riesgos psicosociales en el trabajo”, esto permitirá a las empresas realizar planes de prevención referente a los riesgos asociados con los puestos de trabajo (Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2004).

Artículo 24, Literal a, indica que los trabajadores deben: “Cumplir con las normas, reglamentos e instrucciones de los programas de seguridad y salud en el trabajo que se apliquen en el lugar de trabajo, así como con las instrucciones que les impartan sus superiores jerárquicos directos” (Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2004).

Artículo 24, Literal h, sustenta que los trabajadores deben: “Informar oportunamente sobre cualquier dolencia que sufran y que se haya originado como consecuencia de las labores que realizan o de las condiciones y ambiente de trabajo” (Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2004).

2.1.3. Decreto Ejecutivo 2393

Artículo 11, Numeral 2, afirma que es importante: “Adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y el bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad” (RSST, 2003).

2.1.4. Resolución 513. Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo

Artículo 14.- “Se tomarán como referencia las metodologías aceptadas y reconocidas internacionalmente por la Organización Internacional del Trabajo, OIT; la normativa nacional; o las señaladas en instrumentos técnicos y legales de organismos internacionales de los cuales el Ecuador sea parte” (RSGRT, 2016).

Artículo 52.- Según el Seguro General de Riesgos del Trabajo afirma que: “Priorizará la actividad preventiva en aquellos lugares de trabajo en los que por su naturaleza representen mayor riesgo para la salud e integridad física; de igual forma, difundirá información técnica y normativa relacionada con las prestaciones de este Seguro” (RSGRT, 2016).

2.1.5. Resolución 957. Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo

Artículo 5, Literal g, menciona que es importante: “Asesorar en materia de salud y seguridad en el trabajo y de ergonomía, así como en materia de equipos de protección individual y colectiva” (RIASST, 2008).

Artículo 5, Literal i: “Fomentar la adaptación al puesto de trabajo y equipos y herramientas, a los trabajadores, según los principios ergonómicos y de bioseguridad, de ser necesario” (RIASST, 2008).

Artículo 5, Literal k, afirma que el Servicio de Salud en el Trabajo deberá: “Colaborar en difundir la información, formación y educación de trabajadores y empleadores en materia de salud y seguridad en el trabajo, y de ergonomía, de acuerdo con los procesos de trabajo” (RIASST, 2008).

2.1.6. Acuerdo 174. Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas

Artículo 3, Literal b, indica que en el sector de la construcción se debe: “Identificar y evaluar los riesgos, en forma inicial y periódicamente, con la finalidad de planificar adecuadamente las acciones preventivas” (Presidente Constitucional de la República del Ecuador, 2008).

Artículo 3, Literal g: “Investigar y analizar los incidentes, accidentes y enfermedades de trabajo, con el propósito de identificar las causas que los originaron y adoptar acciones correctivas y preventivas tendientes a evitar la ocurrencia de hechos similares” (Presidente Constitucional de la República del Ecuador, 2008).

Artículo 9.- “- Los trabajadores serán informados sobre los riesgos laborales vinculados a las actividades que realizan en sus puestos de trabajo y la forma de prevenirlos” (Presidente Constitucional de la República del Ecuador, 2008).

Artículo 14, Literal d, afirma que es prohibido: “Permitir el trabajo en máquinas, equipos, herramientas o locales que no cuenten con las defensas o guardas de protección u otras seguridades que garanticen la integridad física de los trabajadores” (Presidente Constitucional de la República del Ecuador, 2008).

2.1.7. Normativa aplicada a la Ergonomía

Esta normativa está establecida por el Instituto Ecuatoriano de Normalización y es aplicable en cuanto a temas referente a ergonomía.

Tabla 1. Normativa aplicada a la Ergonomía

Tipo de documento	Número de documento	Título	Año
NTE INEN-ISO	11226	Ergonomía. Evaluación de posturas de trabajo estáticas (ISO 11226:2000/COR.1:2006, IDT)	2014
NTE INEN-ISO	11228-1	Ergonomía. manipulación manual. parte 1: levantamiento y transporte (ISO 11228-1:2003)	2014
NTE INEN-ISO	11228-2	Ergonomía. manipulación manual. parte 2: empujar y halar (ISO 11228-2:2007, IDT)	2014
NTE INEN-ISO	11228-3	Ergonomía. manipulación manual. parte 3: manipulación de cargas livianas a alta frecuencia (ISO 11228-3:2007, IDT)	2014

Nota. Elaborado por: Pamela Pineda. Fuente: (Instituto Nacional Ecuatoriano de Normalización, 2018)

2.2. Marco Teórico

2.2.1. Definiciones

2.2.1.1. Ergonomía

Es una disciplina científica que esa enfocada en comprender las interacciones que existen entre las personas y los sistemas, además se utiliza la teoría, los principios, los datos y los procesos de diseño la finalidad de mejorar la salud humana y el sistema en su conjunto (Olarde, 2019).

2.2.1.2. Riesgo laboral

Son todos los incidentes que conllevan a un riesgo a los trabajadores de una organización y que provocan daños físicos o emocionales, existen diferentes tipos de trabajo, por ende, los riesgos y desafíos son distintos (UNIR, 2021).

2.2.1.3. Riesgo ergonómico

Son las causas potenciales de los trastornos musculoesqueléticos en el trabajador y son ocasionados por el estrés rutinario, la fuerza constante, los movimientos repetitivos y el manejo manual de cargas en el trabajo (Unión Sindical Obrera, 2019).

2.2.1.4. Trastornos musculoesqueléticos

Son los daños crónicos que se presentan en los músculos, tendones, ligamentos, nervios, articulaciones y vasos sanguíneos que se presentan en el cuerpo ya que se posee limitaciones que no se deben exceder y debido a un mal hábito pueden generar una dolencia o molestias según las actividades que se desarrollan y el entorno inadecuado que no proporciona un ambiente laboral seguro y saludable (CTMO, 2018)

2.2.1.5. Patología

Se enfoca en el análisis de los problemas anatómicos y fisiológicos de las partes del cuerpo humano involucrado, también estudia los síntomas que se manifiestan cuando adquieren alguna enfermedad y las causas que las provocan (Navarro, 2021).

2.2.1.6. Puesto de trabajo

Es el entorno en el que los trabajadores desarrollan las actividades laborales y al cual tienen que adaptarse con facilidad (CEUPE, s.f.).

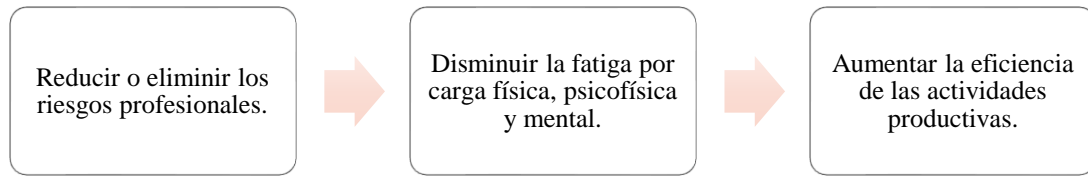
2.2.1.7. Factores de riesgo

Son las condiciones al que se encuentra expuesta una persona y permite que aumente la probabilidad de adquirir una enfermedad, también existen varios factores que pueden conducir a un alto número de accidentes y están principalmente relacionadas con el lugar de trabajo (Comisión Honoraria para la Salud Cardiovascular, 2023).

2.2.2. Historia de la Ergonomía

El término ergonomía “surgió a partir de estudios por Wojciech Yastembowsky en 1857 y proviene de las palabras griegas ergon (trabajo) y nomos (ley o norma), la civilización griega utilizaba los principios de la ergonomía para el diseño de las herramientas”. En el lapso de la primera guerra mundial el trabajo en las empresas tenía turnos laborales que sobrepasaban las 14 horas por lo que esto ocasiono tensión y fatiga a los trabajadores, dando lugar así a un aumento de accidentes; es por eso por lo que la ergonomía actual es de gran utilidad en las empresas ya que permite mejorar la productividad, reducir los incidentes, mejorar la salud e incrementar la calidad de vida de los trabajadores (Martínez M. , s.f.).

Figura 1. *Fines de la Ergonomía*



Nota: Elaboración propia - 2023. (Martínez M. , s.f.)

La ergonomía prevalece a partir de la época primitiva no existía el término como tal pero ya se desarrollaba bases para sustentar la especialidad como por ejemplo apropiación de máquinas, utensilios, equipos, herramientas, espacios de trabajo y condiciones físicas al ser humano (Universidad de Atacama, 2018).

Según (Obregón, 2016) la ergonomía se basa en tres etapas:

Etapa doméstica: se representaba a través de las habilidades que tenían cada integrante de la familia con el fin de satisfacer sus necesidades y sobrevivir, pero a medida que pasaba el tiempo tenían que adaptarse a nuevas circunstancias.

Etapa artesanal: se trabajaba al interior y exterior de los hogares ya que existía un alto índice de demanda por la producción y permitió a las personas adquirir nuevos papeles en la sociedad.

Etapa industrial: cambios de transformación en base a las actividades básicas permitiendo dar lugar a una sociedad industrial, las ciudades europeas tenían una actividad de manufactura limitada, pero a medida que los avances tecnológicos iban surgiendo, sometió a los mercaderes a investigar nuevos sistemas que dupliquen la producción. En esta época no tenían consideraciones por el bienestar de los trabajadores solo les importaba la producción, pero a partir de los incidentes

y accidentes de los trabajadores mismo que representaba una baja de rendimiento permitió reflexionar a los mercaderes para que tomen conciencia.

2.2.3. Ergonomía en Latinoamérica y en el Ecuador

La Ergonomía en Latinoamérica se ha quedado estancado en el ambiente académico ya que existe una investigación y práctica escasa, por lo que han adoptado por aplicar modelos teóricos de esta especialidad sin saber si son correctos y adecuados para América Latina.

La mayoría de las empresas son conformistas ya que adquieren un mínimo de exigencias de la normativa de cumplimiento legal y no buscan mejoras reales de los puestos laborales (Hernández, 2019).

De esta manera se puede evidenciar la gran debilidad de la Ergonomía en América Latina en los diversos sectores productivos causando así una pérdida de recursos, existe una gran necesidad de una cultura de cambio para la sensibilización a fin de contribuir en optimizar el bienestar y rendimiento laboral del sistema hombre-máquina-entorno (Hernández, 2019).

En Ecuador, existe una gran variedad de requerimientos legales que permiten preservar el bienestar laboral de los trabajadores de las empresas, en caso de incumplirse pueden ser sancionados.

Las empresas ven a la Ergonomía como una herramientas útil y eficaz para optimizar los procesos productivos en los puestos laborales y disminuir el elevado coste a causa de los trastornos musculo esqueléticos derivados del trabajo, por ende, las empresas ecuatorianas cuentan con sistemas productivos enfocados en proteger el bienestar de los trabajadores (Cenea, 2018).

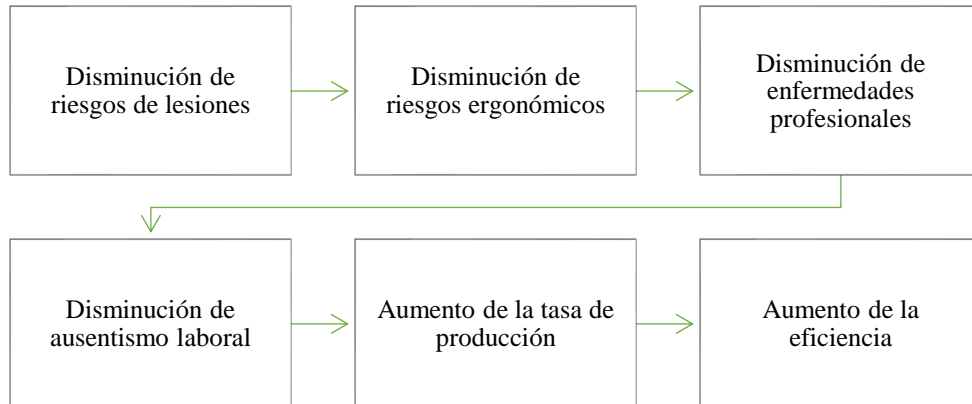
2.2.4. Importancia de la Ergonomía

Esta disciplina marca una gran diferencia ya que el riesgo de los problemas musculares, fatiga y lesiones puede reducirse mediante una organización laboral estructurada, debido a que lo más importante es cuidar la salud y la integridad de los trabajadores. Sin embargo, esto por sí solo no es suficiente, también hay que tener en cuenta otros factores como la alimentación, la prestación de una adecuada atención sanitaria, la formación y el cumplimiento de las necesidades que no sobrepasen los límites recomendados.

Según (IMF Business School, 2019), la ergonomía es uno de los pilares fundamentales para tomar en cuenta con el fin de garantizar la comodidad y bienestar de los trabajadores, gracias a la ergonomía es posible:

- Adaptar las condiciones de trabajo de acuerdo con la necesidad de cada persona.
- Diseñar equipos ergonómicos con la finalidad de conseguir el mayor rendimiento y garantizar la salud de los trabajadores.
- Realizar un análisis del lugar donde se lleva a cabo el trabajo y las condiciones en las que se desarrollan permitiendo identificar el factor riesgo para posteriormente tomar las medidas respectivas.

Figura 2. Beneficios de la Ergonomía



Nota. Elaborado por: Pamela Pineda. (Balbuena, 2017)

2.2.5. Objetivo de la Ergonomía

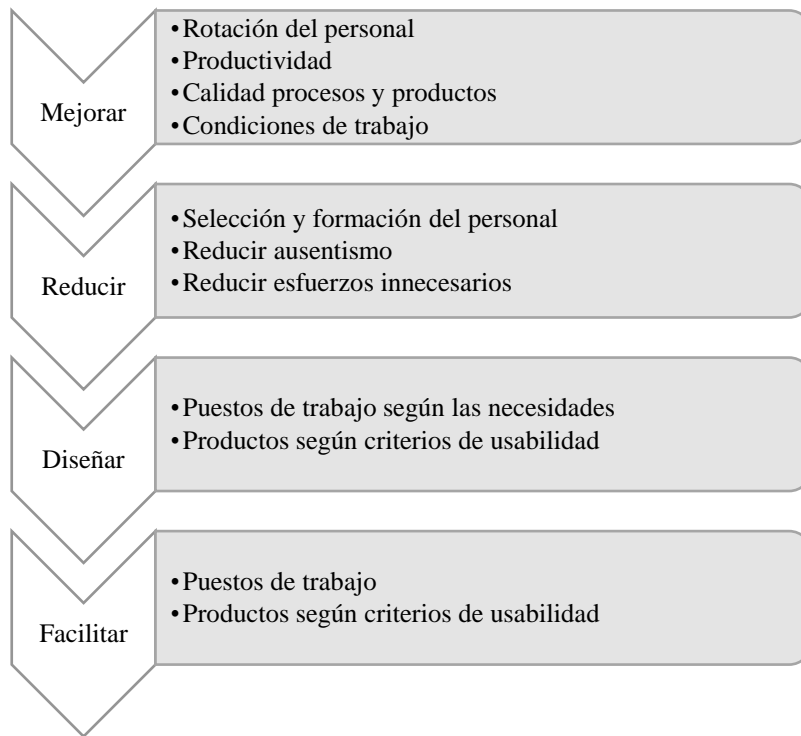
El objetivo principal que tiene la ergonomía es mejorar la calidad de vida del usuario antes de cualquier máquina o herramienta con el fin de obtener una reducción de riesgos y un incremento de beneficios para la salud de los usuarios.

En ergonomía el trabajador es considerado como una persona al que hay que cuidar a través de compromisos aceptables cumplimiento todas las necesidades del medio, es así como la adaptación de las condiciones laborales son un factor indispensable en el crecimiento de los sistemas productivos (Mondelo y otros, 2015).

2.2.6. Alcances de la Ergonomía

La biología provee información sobre la estructura del cuerpo humano; como por ejemplo la fuerza física, las debilidades del usuario, el tamaño de su cuerpo, el peso que puede levantar y la magnitud de las cargas corporales que puede soportar (Estrada Muñoz, 2015).

Figura 3. Alcances de la Ergonomía



Nota: Elaboración propia - 2023. (Estrada Muñoz, 2015)

2.2.7. Relación Interdisciplinaria Ergonómica

La ergonomía es considerada como una disciplina que permite una interacción igualitaria y múltiple con las ciencias en las que se apoya, la complejidad de los análisis ergonómicos involucra a diferentes disciplinas por lo que debe ser considerada como interdisciplinaria, además de que se basa en diferentes conceptos y aportes de otras disciplinas como por ejemplo la utilización del método de la deducción, matemáticas y la lógica con el fin de perfeccionar la actividad de trabajo, algunas disciplinas que se relacionan con la ergonomía son la anatomía, fisiología, psicología, pedagogía, ingeniería, arquitectura, economía, seguridad industrial, sistemotecnia e higiene industrial, entre otras (Obregón, 2016).

2.2.8. Riesgo Ergonómico Laboral

Son los riesgos asociados con el puesto de trabajo al momento de desarrollar las actividades laborales, es la probabilidad de sufrir un accidente o enfermedad no deseada en el trabajo suscitada por ciertos factores de riesgo ergonómico. Los efectos más comunes en la salud son los trastornos musculoesqueléticos y desordenes traumáticos acumulativos, por ende, es importante implantar medidas preventivas que disminuyan los riesgos ergonómicos para que así los trabajadores puedan desarrollar sus actividades laborales en un entorno saludable.

(Hernandez, s.f.) menciona que, existen diferentes tipos de riesgos ergonómicos que se deben tener en cuenta para realizar una correcta evaluación de riesgos ergonómicos, es necesario realizar esta evaluación cuando se presente las siguientes situaciones:

Carga física total: Es el conjunto de necesidades físicas a las que el trabajador se encuentra sometido a lo largo de la jornada laboral, la carga física es diferente en cada cuerpo humano ya que cada persona tiene diferentes límites a soportar.

Diseño de puesto: Es indispensable utilizar diferentes métodos como: la observación, entrevistas y conocer el entorno laboral para diseñar un puesto de trabajo apropiado ya que así se logra precautelar la seguridad y la salud de los trabajadores, además de obtener una mayor productividad.

Aspectos psicosociales: La inestabilidad laboral causada por la desalineación organizacional genera conflictos entre los trabajadores y la gerencia, lo que provoca problemas psicológicos que afectan el desempeño.

2.2.9. Clasificación de la Ergonomía

La ergonomía se centra en verificar, adecuar y diseñar como debe ser el puesto de trabajo apropiado de acuerdo con las necesidades que requiera cada trabajador, por ende, se clasifica en los siguientes tipos de ergonomía:

2.2.9.1. Ergonomía física

Se enfoca en los factores fisiológicos, biomecánicos y antropométricos relacionados a condiciones de trabajo con un fuerte componente físico (Obregón, 2016).

Según (Ofiprix, 2015), los temas más importantes que trata esta ergonomía son los siguientes:

- Posturas de trabajo
- Sobre esfuerzo
- Manejo manual de cargas
- Movimientos repetitivos
- Diseño de puestos de trabajo
- Seguridad y salud ocupacional

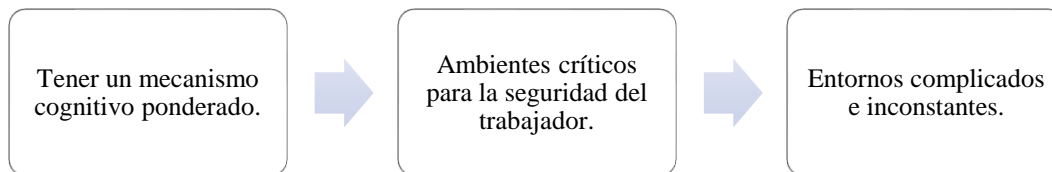
2.2.9.2. Ergonomía cognitiva

Se ocupa de los procesos mentales, como la percepción, la memoria, razonamiento y las mismas respuestas motoras que subyacen a la interacción humana e implica procesos de comprensión en situaciones laborales que requieren de una mayor concentración (Nahum, 2021).

(EcuRed, s.f.), menciona que esta ergonomía brinda especificaciones y recomendaciones referente a la adecuación del diseño a través de la siguiente información:

- Procesos de input perceptivo (localización, codificación, reconocimiento de patrones).
- Procesamiento cognitivo central (memoria, lógica, resolución de problemas).
- Procesos perceptivo-motores (enfocado en los sistemas de respuesta y ejecución).

Figura 4. *Enfoque de la ergonomía cognitiva*



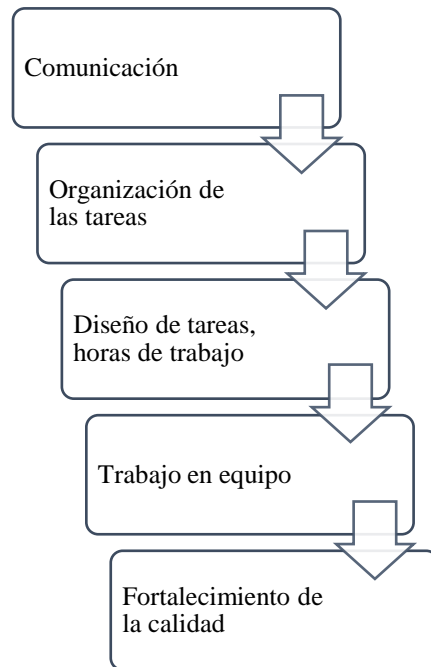
Nota: Elaboración propia - 2023. (Expo Seguridad Industrial, 2021)

2.2.9.3. Ergonomía organizacional

Se centra en la optimización de los sistemas sociotécnicos en el cual se incluye la estructura política y organizativa relacionada con el conocimiento y experiencia que tengan los organizativos en saber manejar al personal de una empresa (Castaño, 2019).

Tiene un enfoque multidisciplinar (está relacionado con todos los fenómenos aptos para mejorar), sistémica (se basa en los sistemas y subsistemas de las empresas) y multidimensional (tiene discernimientos diferentes de medición y evaluación) (Muñoz, 2021).

Figura 5. *Tópicos de la ergonomía organizacional*



Nota: Elaboración propia - 2023. (Hernández A., 2015)

2.2.9.4. Ergonomía visual

Es la adaptación del ambiente de trabajo acorde a las necesidades de las personas que realizan sus actividades laborales durante el lapso de su jornada laboral en la cual demanda un enorme requerimiento visual, si la ergonomía visual excede del límite normal puede generar un síndrome visual informático (SVI) y problemas musculo esqueléticos (Lourdes, 2017).

(Opicentro HN, 2020), indica que esta ergonomía tiene como objetivo principal conservar una buena visión y evitar la aparición de patologías oculares, los factores que interceden son los siguientes:

- Las posturas adoptadas en el ambiente de trabajo.
- El horario de trabajo.

- El esfuerzo físico durante las actividades laborales.
- La iluminación del entorno de trabajo.

2.2.9.5. Ergonomía ambiental

Es la rama de la ergonomía que se centra en el análisis del ambiente térmico, acústico, vibratorio y lumínico que coopera en el ambiente laboral del sistema integrado por las personas y el equipo de trabajo para así lograr obtener una correcta higiene industrial, además de disminuir los riesgos.

Según (Garrido, 2022) existen diferentes medidas importantes que permiten determinar la ergonomía ambiental en el trabajo, son las siguientes:

- Control de las corrientes de aire, referente a la calidad para así detectar factores químicos.
- Control de la temperatura.
- Disminución de deslumbramientos y reflejos.
- Vigilancia electromagnética.
- Diseño ergonómico del puesto de trabajo.
- Niveles apropiados de iluminación para cada zona.
- Facilitar a los trabajadores los equipos de protección personal apropiados.
- Realizar controles preventivos sobre las infraestructuras.

2.2.10. Ergonomía en la Construcción

Evaluar el riesgo de lesiones en la columna lumbar mientras se realizan trabajos de manipulación manual de materiales en el sector de la construcción es dura y pesada; entre las razones de este problema están los procesos de producción y sus actividades en ciclos de trabajo e interrumpidos o largos periodos. Es importante realizar una evaluación de riesgos ergonómicos para así demostrar la incidencia que tienen las labores ergonómicas mal ejecutadas ya que ocasiona accidentes y lesiones en los trabajadores en cuando a su salud, los puestos de trabajo en este sector deben ser evaluados en el ámbito de la seguridad y la ergonomía. Realizar trabajos en obras de construcción de manera que pueda lesionar al trabajador ocasiona trastornos musculoesqueléticos y diariamente se encuentran expuestos a riesgos, dependiendo de las condiciones en las que se realiza el trabajo causa accidentes. Por lo tanto, se debe implementar medidas preventivas adecuadas con el propósito de que los trabajadores realicen movimientos correctos y adopten posturas ergonómicas apropiadas que permitan reducir la siniestralidad en el sector de la construcción (Ferrerías y Piedrabuena, 2016).

Según (Ferrerías y Piedrabuena, 2016) los principales problemas ergonómicos de este sector están asociados a los siguientes factores:

- Realización de tareas en las que se debe realizar una manipulación manual de cargas.
- Ejecución de tareas repetitivas.
- La adopción de posturas forzadas.
- Uso inapropiado de máquinas y herramientas.

En el sector de la construcción existe un gran problema de seguridad y salud laboral, por ende, es un tema más apremiante a tratar ya que representa una tasa alta de accidentes laborales y cada año incrementa los riesgos ergonómicos.

Tabla 2. *Índice de TME en la construcción*

Sector de actividad: Construcción					
Datos del año 2011, proporcionado por el Ministerio de Empleo y Seguridad Social.					
Total TME 2011: 55,4					
Enfermedades osteoarticulares		Bursitis	Tendinitis Tenosinovitis		Lesiones de menisco
1,5		6,1	36,7		2,3
Cuello	Espalda	Hombro	Brazo	Muñeca	Pierna
82,6	1350,4	187,2	158,6	113,7	388,8
Zona baja espalda	Nuca/cuello	Zona alta espalda	Hombros	Brazos y antebrazos	Piernas
52,5%	28,1%	25,1%	18,8%	18,8%	9,5%

Nota: Elaboración propia - 2023. Fuente: (Saavedra, 2013)

Tabla 3. *Causas más frecuentes de los riesgos en la construcción*

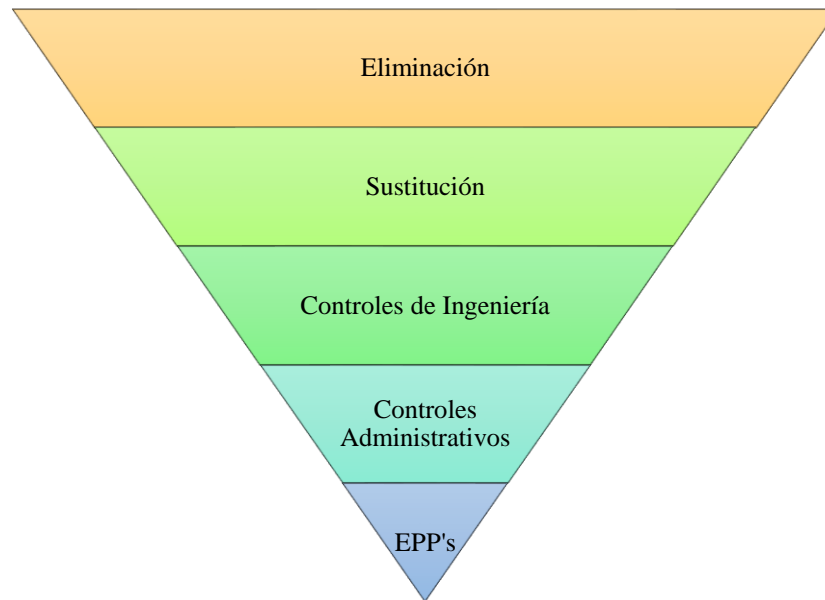
	Construcción
Posturas dolorosas	11,5
Posturas mantenidas	25,7
Manipulación de cargas	8,2
Fuerzas importantes	8,4
Movimientos repetitivos	37,2

Nota: Elaboración propia - 2023. Fuente: (Fundación Laboral de la Construcción)

2.2.11. Jerarquía de control de riesgos

La jerarquía de control de riesgos es una serie de medidas ordenadas según su función y tiene como objetivo reducir o eliminar la aparición de posibles riesgos en la salud de los trabajadores además de cuidar su seguridad en el trabajo.

Figura 6. *Jerarquía de control de riesgos*



Nota: Elaboración propia - 2023. (Alzola, 2021)

En la jerarquía de control de riesgos indica que eliminar el peligro es el factor más efectivo y proteger al trabajador con los equipos de protección personal es el factor con un menor índice de efectividad, por ende, para tomar una decisión de eliminar o disminuir el riesgo se debe tener en cuenta el orden de los factores ya que así se implementara las medidas apropiadas. A continuación, se detalla cada uno de los factores que permitirán realizar un control de riesgos:

Eliminación: Se debe remover físicamente el peligro que existe en el puesto de trabajo a través de la determinación de la amenaza principal para posteriormente emplear métodos ergonómicos con el fin de eliminar el trabajo que cause estrés negativo y monótono en los trabajadores.

Sustitución: Es importante reemplazar el peligro por uno menos peligroso ya que no se puede eliminar el riesgo, de igual manera se debe batallar los riesgos sobre la seguridad y salud en el trabajo en su fuente para que así los trabajadores se puedan aclimatar al perfeccionamiento técnico; además se tiene que reemplazar los equipos y herramientas defectuosas.

Controles de Ingeniería: Aislar al personal del peligro a través de la utilización de máquinas, aparatos eléctricos o electrónicos permite cambiar el entorno de trabajo, con la finalidad de reducir el riesgo y el impacto de accidentes. Se debe tener en cuenta las medidas correctivas o preventivas a implementar para proteger a los trabajadores de cualquier riesgo que se pueda presentar durante la ejecución de las actividades laborales en el lapso de la jornada laboral (ESAN, 2016).

Controles Administrativos: Cambiar la manera en que los trabajadores realizan sus actividades laborales mediante señales, procedimientos, documentos, instrucciones, planes de mantenimiento, programas de capacitación, documentos de inspección, contratos de trabajo peligroso y documentos de rotación de personal. Si no es posible instalar sistemas de ingeniería de riesgos se debe utilizar sistemas de gestión que alerten e informen al trabajador del riesgo real y de las medidas que se debe adoptar para mitigarlo (Heberto, 2019).

Equipos de Protección Personal: Existen diferentes EPP's para proteger las diferentes extremidades del cuerpo y así los riesgos pueden ser controlados, pero se tiene que facilitar el equipo de protección personal apropiado en cada actividad, es importante realizar inspecciones periódicas de los equipos de seguridad.

2.2.12. Antropometría

La antropometría hace referencia al estudio de medidas corporales para saber las dimensiones estáticas y dinámicas del cuerpo humano en cuanto a la longitud de los huesos, músculos y forma de las articulaciones, posteriormente realizar una evaluación sobre los cambios que se presentan en el cuerpo estas dimensiones varían según el sexo, edad, raza, el nivel socioeconómico, etc. Además, tiene como objetivo proporcionar datos antropométricos que sirvan de base para conocer características reales de las necesidades de los trabajadores en cuanto al puesto de trabajo y así obtener un rendimiento eficiente (Nariño y otros, 2016).

Es un indicador demográfico sistemático que permite identificar las diferencias físicas, cuando el puesto de trabajo no es antropométrico existe los esfuerzos innecesarios por parte del trabajador además de una fatiga de otros grupos musculares y diversas enfermedades que afectan en la productividad representando una disminución y aumenta el peligro. Esta ciencia se enfoca en indagar, compilar y estudiar los datos antropométricos de cada cuerpo humano para así diseñar correctamente un puesto de trabajo.

2.2.12.1. Tipos de antropometría

Los diferentes tipos de antropometría se centra en estudiar las diferentes dimensiones del cuerpo humano y también la forma de describirlo específicamente cuando se trata de analizar medidas antropométricas durante las actividades laborales que desarrollan los trabajadores para así posteriormente lograr diseñar un puesto de trabajo apropiado a las necesidades de estos.

Figura 7. Tipos de antropometría

Antropometría estática	Antropometría dinámica
<ul style="list-style-type: none">• Se enfoca en la medición de dimensiones del cuerpo humano en posiciones fijas.	<ul style="list-style-type: none">• El objetivo principal es realizar mediciones a partir de los diversos movimientos que realiza el cuerpo humano al desarrollar sus actividades laborales.

Nota: Elaboración propia - 2023. (Valero, s.f.)

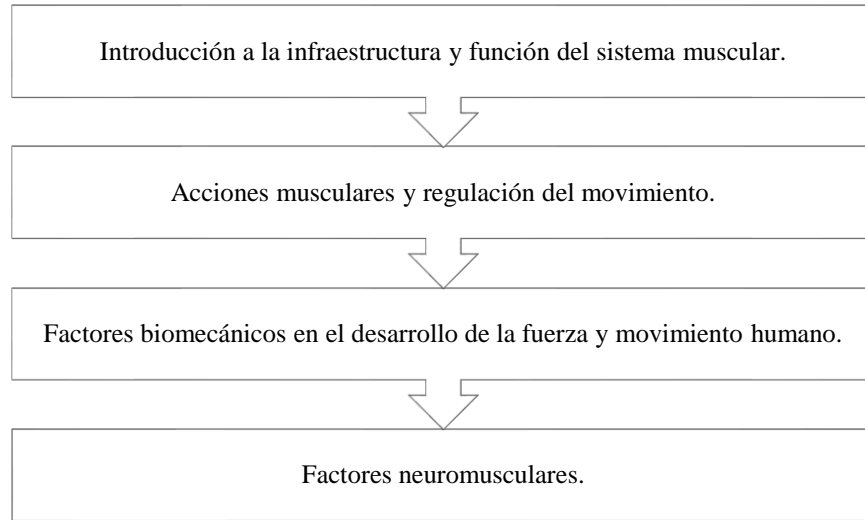
2.2.13. Biomecánica

Es una ciencia que estudia la evolución de los efectos y la energía del cuerpo humano, además ha ido evolucionando progresivamente según los análisis que se han desarrollado referente al cuerpo, se puede realizar planos y ejes anatómicos (Balthazard et al., 2015).

El objetivo principal de esta ciencia es solucionar problemas anatómicos que se presentan debido a la exposición que el cuerpo se somete para realizar determinadas actividades, por ende, el enfoque busca el beneficio del ser humano con la finalidad de que se puedan disminuir o eliminar los TME y lesiones musculoesqueléticas (LME).

Las mediciones de las variables de la biomecánica se pueden realizar a través de la observación y descripción de lo que esta o estuvo sucediendo de manera cuantitativa o cualitativa, aplicando el método científico, el cual consiste en un conjunto de acciones propias de un análisis para así mejorar el sistema osteomuscular (Badillo, 2020).

Figura 8. *Los aspectos biomecánicos del sistema muscular*



Nota: Elaboración propia - 2023. (Vitiello, s.f.)

2.2.14. Biometría postural

Es la determinación de medidas antropométricas del cuerpo humano obtenidas durante la ejecución de actividades laborales, se puede utilizar diversos métodos dependiendo de la condición física que se necesita para realizar su trabajo.

El análisis de los riesgos disergonómicos por biometría postural se debe tener en cuenta lo siguiente: la localización del área de trabajo, establecer los puestos de trabajo, determinar las actividades laborales que desarrollan en cada uno de los puestos de trabajo, conocer el factor riesgo, diagnosticar el factor riesgo, establecer las medidas de prevención y realizar un seguimiento a la solución sugerida ya que es fundamental para que así se pueda realizar una evaluación correcta y se pueda obtener los resultados deseados (Brandwajn, 2017).

2.2.15. Riesgo disergonómico

Estas son las limitaciones hombre-máquina según el diseño, construcción, operación, ubicación del equipo, conocimiento, habilidades, estándares, el comportamiento del usuario, las relaciones con la sociedad y el entorno laboral; como, por ejemplo: monotonía, cansancio, inquietud, movimientos repetitivos y peso.

Los principales efectos del riesgo disergonómico son la irritabilidad, intolerancia comportamiento antisocial, tendencia a la depresión y preocupación sin motivo, debilidad general y disgusto por el trabajo; la manera apropiada de prevenir las enfermedades derivadas de estos riesgos son respetando los límites de peso manipulados, establecer medidas organizativas, realizar pausas activas, tener en cuenta el diseño ergonómico, emplear herramientas apropiadas, evitar tareas repetitivas y realizar controles periódicos para así cuidar la salud de los trabajadores y evitar el desarrollo de una lesión en el trabajo; esto va a permitir a la empresa ser más fructífera y obtener un mejor rendimiento por parte de los trabajadores (Salud Ocupacional, 2018).

2.2.16. Factores de riesgo disergonómico

Es el conjunto de actividades que realizan en los puestos de trabajo e inciden en el aumento de la probabilidad de una enfermedad o lesión ya que se encuentran expuestos por un tiempo prolongado.

Tabla 4. Factores de riesgo disergonómico

Riesgos disergonómicos	
Posturas incómodas o forzadas	<ul style="list-style-type: none"> • Las manos por encima de la cabeza. • Codos por encima del hombro. • Extensión de espalda más de 30 grados.
Levantamiento de carga frecuente	<ul style="list-style-type: none"> • 40 kg una vez/día. • 5 kg más de 2 veces/ hora o min. • Menos de 3 kg más de 4 veces/ min. • Manipulación de objetos más de 1kg.
Esfuerzo de manos y muñecas	<ul style="list-style-type: none"> • Acción atornilladora de forma intensa.
Movimientos repetitivos	<ul style="list-style-type: none"> • Movimiento muscular más de 4 veces/min.
Impacto repetido	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizando como un martillo las manos o rodillas más de 10 veces/hora.
Vibración de brazo-mano	<ul style="list-style-type: none"> • Nivel moderado más de 30 min/día. • Nivel alto más de 2 horas/día.

Nota: Elaboración propia - 2023. Fuente: (RIMAC, s.f.)

Posturas incómodas o forzadas: Son posiciones fijas o restringidas de trabajo que incluye una o más partes del cuerpo humano las cuales dimiten de estar en una posición de confort para cambiar a una posición forzada, generando así diferentes lesiones (ISTAS, 2016).

Levantamiento de carga frecuente: Se comprende como la sujeción, transporte, levantamiento, tracción, empuje o cualquier movimiento que por su naturaleza genere un esfuerzo humano directo o indirecto en el cual involucra a las manos y la espalda, además de condiciones disergonómicas en diferentes actividades laborales. Es considerado como levantamiento de carga cuando supera los 3 kg y sin un desplazamiento, también cisque tiene que empujar o arrastrar la carga utilizando todo el cuerpo (Cerem, 2022).

Esfuerzo de manos y muñecas: La muñeca se conecta a través de varias articulaciones pequeñas esto permite a la mano hacerle más flexible, por ende, se puede realizar distintos movimientos repetitivos durante la ejecución del trabajo; los síntomas de una lesión cambian según la afección (OHLALA, 2022).

Movimientos repetitivos: Son todas las actividades repetitivas adoptadas durante el desarrollo de las actividades laborales que implican esfuerzos o movimientos rápidos en pequeños grupos de músculos, huesos y articulaciones específicamente en las extremidades superiores (Valls, 2018).

Vibración de brazo-mano: Sucede cuando una o varias partes superiores del cuerpo humano entran en contacto con la vibración y genera una enfermedad ocupacional o profesional (Svantek, s.f.).

2.2.17. Trastornos musculoesqueléticos (TME)

Es una de las enfermedades relacionadas con el trabajo más comunes, que afecta a millones de trabajadores, además es la principal causa de absentismo laboral.

El objetivo principal es controlar y disminuir este problema, sin embargo, las enfermedades del sistema musculoesquelético incluyen más de 150 enfermedades que afectan el sistema muscular y ocasiona dolor, esto genera la reducción de la capacidad de las personas para desarrollar sus actividades laborales. La mayoría de los TME está relacionada con el trabajo y es el resultado de combinar distintos factores de riesgo no obstante la prevalencia de trastornos musculoesqueléticos depende de la edad y el cuadro clínico ocupacional que presente el trabajador, también están coligados con un deterioro de las capacidades funcionales (EU-OSHA, s.f.).

Tabla 5. *Trastornos musculoesqueléticos (TME)*

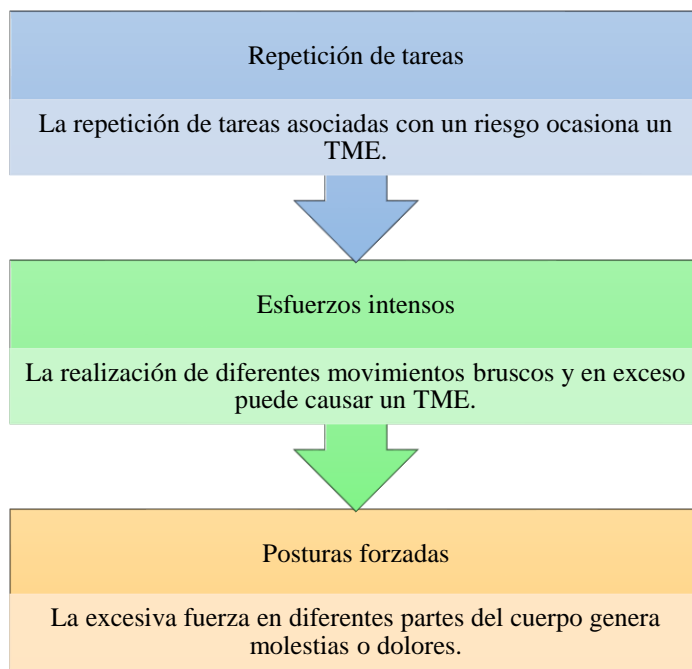
Factores	Patologías
Articulaciones	• Artrosis
	• Artritis reumatoide y psoriásica
	• Osteoporosis
Huesos	• Osteopenia
	• Raquitismo
	• Sarcopenia
Músculos	• Calambre muscular
	• Distrofia muscular
	• Dolor de espalda y cuello
Columna vertebral	• Cervicalgia
	• Escoliosis

Nota. Elaborado por: Pamela Pineda. Fuente: (OMS, 2021)

Los trastornos musculoesqueléticos son lesiones, trastornos o daño que provoca en las extremidades inferiores o superiores; además está relacionado con la mayor parte de los accidentes laborales y el 30% pertenece a la indemnización del trabajador (Clínica Internacional, 2017).

Las principales características de los TME son las diferentes afectaciones que tienen y la gravedad que implica al adoptar una postura o movimiento inadecuado sabiendo que ya presenta alguna lesión, por otra parte, no siempre los trastornos son identificados a tiempo ya que si no se presenta ningún dolor se presume que no existe una patología.

Figura 9. Factores importantes que generan los Trastornos Musculoesqueléticos



Nota: Elaboración propia - 2023. (Clínica Internacional, 2017)

Según (Quirón Prevención, 2018) indica que, los trastornos musculoesqueléticos más comunes son los siguientes:

Tendinitis del manguito rotador: Es la hinchazón de los tendones en los hombros, específicamente en el manguito de los rotadores y es causada por la tensión en los tendones debido al ambiente de trabajo.

Epicondilitis: Es una lesión ocasionada por el esfuerzo repetitivo y genera en los tendones del musculo externo del codo una inflamación.

Síndrome del túnel carpiano: Es la tensión del nervio mediano y aparece con mayor frecuencia en las mujeres, es una lesión en la muñeca a nivel del interior del túnel carpiano.

Lumbalgia: Son dolores que se presentan en la parte baja de la espalda en la que los músculos se contraen en el área de la zona lumbar.

Síndrome cervical por tensión: Se debe a un exceso laboral en el que se tiene que realizar movimientos repetitivos y posturas forzadas por parte de los músculos, los dolores son intensos ya que los ligamentos se astringen en la región cervical.

2.3. Marco Metodológico

En base a las metodologías de investigación para la ergonomía, se aplicarán diversos aspectos metodológicos reconocidos tanto nacionales e internacionales como:

2.3.1. Cuestionario Nórdico - CN

Es una herramienta utilizada para la detección de síntomas musculoesqueléticos en los trabajadores de varios segmentos del mercado, con la aplicación de una encuesta realizada en entrevistas individuales al personal se logra obtener el cuadro de síntomas previo a que se manifieste la enfermedad (Martínez y Alvarado, 2017).

Cuando ya se determina el área de trabajo, puesto de trabajo y las actividades laborales que se debe desarrollar en cada puesto, se procede a identificar a las personas que se debe encuestar, con el objetivo de obtener un análisis concreto y establecer las respectivas conclusiones y recomendaciones. Todo el proceso metodológico de evaluación ergonómica permite identificar el factor riesgo que el trabajador está presentando durante el desarrollo de sus actividades laborales

y además se puede conocer si es un riesgo leve, medio o alto con la finalidad de tomar las medidas adecuadas para disminuir o eliminar el riesgo.

2.3.2. ISO/TR 12295: 2014 (Identificación Factor Riesgo)

Es una guía de aplicación para la valoración de los riesgos ergonómicos, además se puede utilizar la estimación de riesgos ergonómicos de las diferentes actividades que desarrollan dentro de una organización (CENEA, 2015).

Es una herramienta muy sencilla de comprender y puede ser utilizada por diferentes empresas, además su análisis es rápido y se puede estudiar cualquier tipo de movimiento que cause lesiones. Con los resultados de esta herramienta, muchas organizaciones han adquirido el conocimiento sobre cómo crear un plan para prevenir problemas relacionados con el trabajo y brindar posibles soluciones a fin de precautelar la integridad y mejorar el rendimiento de los trabajadores.

2.3.3. Software Ergosoft-Pro 5.0

Ergosoft Pro-0.5 es un software de evaluación de riesgos ergonómicos, permite acceder a datos, fotos, videos y datos de análisis. Por lo tanto, trata el tema y plantea medidas preventivas o correctivas que se pueden adoptar y corrige las condiciones de trabajo.

Los objetivos de este software son los siguientes:

- Proporcionar la introducción de diferentes datos a través de la utilización de diversos métodos y metodologías.
- Suministrar el desarrollo de informes técnicos de evaluación ergonómica.
- Utilización de métodos ergonómicos.

- Tiempo para desarrollar una prueba ergonómica.

Cada característica y contribución le permite al auditor desarrollar informes para cada elemento auditado y reducir el tiempo que lleva crearlos y ejecutarlos, además de ofrecer servicios de formación presencial. ErgoSoft es una de las herramientas que cuenta con 25 metodologías sobre diferentes temas como, por ejemplo: identificación de accidentes, posturas forzadas, movimiento repetitivo, manejo de carga manual, pantalla de visualización de datos, etc (ErgoSoft, 2018).

2.3.4. Norma ISO 11226

Se trata de un análisis ergonómico de métodos de trabajo sostenibles, cuyo objetivo principal es evaluar el comportamiento e indicar los límites recomendados este estándar de ergonomía se basa en los métodos RULA y OWAS, permite la obtención de información sobre las personas involucradas para así realizar un diseño factible y reorganización del lugar de trabajo, además, define los límites recomendados en las condiciones de trabajo (Organización Internacional de Normalización (ISO), 2019).

Brinda una protección razonable para los trabajadores, mediante recomendaciones en donde las actividades tengan suficiente diversidad física y mental, así como las condiciones, sugiriendo una forma de determinar si la condición es aceptable o no y también se puede aplicar el método a diferentes partes del cuerpo y articulaciones en uno o dos pasos.

2.3.5. Norma ISO 11228-1

Esta norma internacional está enfocada en la evaluación por manejo manual de cargas y contiene recomendaciones de salud y seguridad relacionadas con el manejo de materiales, tiene como objetivo prevenir lesiones musculoesqueléticas y otros riesgos para la salud que pueden causar las actividades manuales.

El manejo manual de cargas puede ser uno de los trabajos más peligrosos e insalubres, las lesiones musculoesqueléticas son comunes entre los trabajadores manuales, la norma se utiliza en cualquier tipo de carga en donde sea mayor a 3 kg, también se puede utilizar como documento de la capacitación, educación del personal y para la revisión del desempeño. La aplicación depende según la industria, la naturaleza de las operaciones manuales y los riesgos que se encuentren asociados, no obstante, puede ser muy indispensable ya que garantiza la salud y seguridad de los trabajadores (Instituto de Biomecánica (IBV), 2021).

2.3.6. Norma ISO 11228-2

Esta norma emplea dos métodos para identificar peligros y riesgos potenciales asociados con las operaciones de empujar y halar, se debe aplicar cuando el trabajador este usado todo el cuerpo en ejercer una fuerza, cuando una persona está de pie, cuando realice las actividades con las dos manos, se realice la manipulación de herramientas frente al trabajador y sin ayudas externas.

Para realizar los movimientos de halar y empujar el trabajador aplica una fuerza inicial, sostenida y por detención, es importante que se realice una identificación apropiada del riesgo ya que así se van a obtener los valores reales de la fuerza, postura, frecuencia y duración, distancia y las características del trabajo (Organización Iberoamericana de Seguridad Social (OISS), 2016).

2.3.7. Norma ISO 11228-3

El trabajo de cargas ligeras a un alto nivel o trabajo repetitivo puede causar dolor y fatiga, lo que puede provocar problemas musculares, reducción de la productividad, debilidad y coordinación. Sin embargo, puede aumentar el riesgo de errores y conducir a niveles reducidos de calidad y riesgo, pero un buen diseño ergonómico y una perfecta organización permitirá un ambiente más sano.

En lo posible, debe evitarse el trabajo manual peligroso ya que puede lograr mediante una mayor carga de trabajo, rotación de puestos y/o mecanización/automatización como parte de un proceso ergonómico integrado. Con respecto a la repetición repetitiva de cargas livianas, muchos trabajos pueden arreglarse con el uso de robots o sistemas de producción automatizados (INEN, 2014).

CAPÍTULO III

3. DIAGNÓSTICO SITUACIONAL

3.1. Metodología

La metodología aplicada en la presente investigación se detalla a continuación, también el método de análisis de los resultados obtenidos y estadísticas patológicas.

3.1.1. Tipo de Investigación

Investigación bibliográfica y documental

Se analizaron diferentes fuentes legales, resoluciones, decisiones, normativas, libros y artículos científicos, enfocadas en discusiones, análisis y métodos prácticos de Ergonomía.

Investigación de campo (Observación Directa)

Se realizaron visitas a las instalaciones de la constructora (*In-Situ*), en el cual se pudo extraer datos e información que aportaron en la investigación.

Investigación mixta

La investigación tuvo un enfoque cualitativo ya que permitió obtener información esencial del personal evaluado y también una dirección cuantitativa debido a que se realizó una recopilación de datos con el cual se pudo analizar el problema.

3.1.2. Método de Investigación

Inductivo-Deductivo

Se utilizó el método inductivo, ya que permitió examinar los TME desde los más específicos hasta los más importantes, mientras que el deductivo ayudo en el análisis de los TME ya conocidos de los trabajadores para así analizar el resultado.

3.1.3. Técnica de Investigación

Observación

Se realizó una recopilación de la mayor cantidad de información sobre las condiciones y el ambiente laboral de los trabajadores.

Encuesta

Se utilizó un cuestionario para determinar y analizar los TME que presentan los trabajadores del área de construcción, el cual permitió recopilar datos esenciales de los trabajadores involucrados y se pudo obtener información que permitió el desarrollo correcto de la investigación.

3.1.4. Instrumentos

- Fotografía
- Cuestionario Nórdico
- Software Ergosoft - Pro 5,0

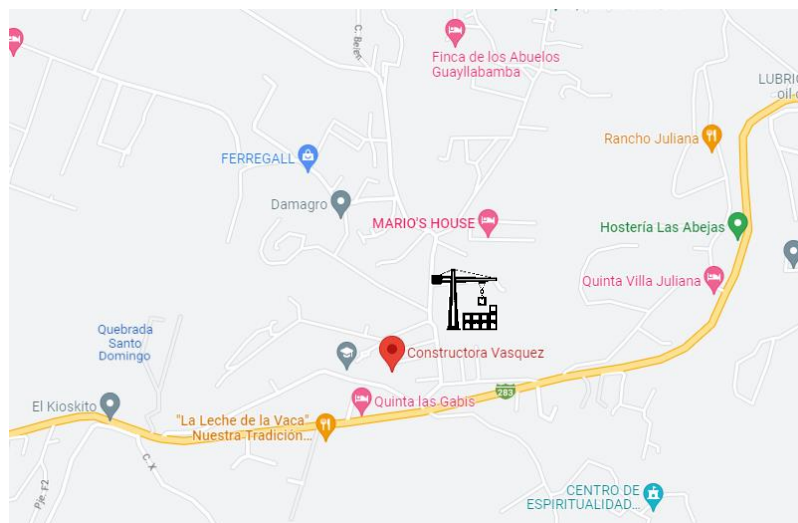
3.2. Descripción general de la empresa

La Constructora Vásquez, fue fundada en el año 2005 y está ubicada en la provincia de Pichincha, en la parroquia de Guayllabamba. Es una empresa dedicada a la construcción de bienes tangibles y además siempre desarrolla todas las obras contratadas exitosamente esto con el fin de siempre satisfacer al cliente, con el pasar de los años han ido adquiriendo técnicas propias para cumplir con el objetivo sin importar los obstáculos que se presenten. Es considerada como una empresa de prestigio, seriedad y responsabilidad frente a las personas a quienes están dirigidas las obras.

3.2.1. Ubicación geográfica

La Constructora Vásquez cuenta con una matriz ubicada en el cantón de Quito, en la parroquia de Guayllabamba y una sucursal en el cantón Joya de los Sachas, provincia de Orellana.

Figura 10. Ubicación geográfica de la Constructora Vásquez



Nota: Obtenido de Google Maps - 2023.

3.2.2. Sector y actividad económica

Tabla 6. Datos generales de la empresa

Datos generales	Detalles
Nombre:	Constructora Vásquez
Ubicación:	Guayllabamba-Chaquibamba calle 10 de agosto y pasaje la playa
Sector de Actividad:	Secundario
Actividad Económica:	Construcción de bienes tangibles

Nota: Elaboración propia - 2023

3.2.3. Misión

Somos una constructora dedicada a colaborar en el desarrollo del país y del mundo, dedicada al desarrollo y construcción de proyectos con altos estándares de seguridad y calidad, tomando en cuenta las necesidades de los clientes con el fin de mejorar continuamente (Vásquez, 2023).

3.2.4. Visión

Ser una empresa constructora líder y reconocida por la sociedad debido a la calidad y puntualidad de las obras, además dar cumplimiento a las normas más estrictas de seguridad y emplear nuevos métodos que permitan satisfacer las necesidades de los clientes (Vásquez, 2023).

3.2.5. Valores

Según (Vásquez, 2023), los principios y valores de la Constructora Vásquez que fomentan en sus actividades diarias son:

- Trabajo en equipo
- Cumplimiento

- Compromiso
- Conocimiento
- Confianza
- Respeto por la comunidad y el medio ambiente

3.2.6. Organigrama estructural

La Constructora Vásquez considera el talento humano como el mejor recurso, los empleados están lo suficientemente capacitados para desarrollar cada una de las actividades que les compete y además la política está enfocada en cumplir con todas las normas de salud, seguridad y medio ambiente.

Figura 11. Organigrama de la Constructora Vásquez



Nota: Elaboración propia - 2023. Información recopilada de la Constructora Vásquez.

3.2.7. Descripción de los procesos de trabajo y sus funciones

Las principales funciones que cumplen los trabajadores durante la construcción se detallan a continuación.

3.2.7.1. Puesto de maestro

En este puesto de trabajo se encuentra solo un trabajador y las funciones que debe cumplir son las siguientes:

- Pasar asistencia del personal a su cargo.
- Dirigir la obra en coordinación con el Ingeniero residente del proyecto.
- Abastecerse de los materiales y herramientas necesarias para el desarrollo de la construcción.

3.2.7.2. Puesto de albañil

Está conformado por cuatro trabajadores y se reparten las funciones equitativamente, además se ayudan mutuamente.

Ejecución del trabajo referente a las necesidades como: enlucir paredes o tumbados, además realiza mediciones y realiza los terminados correspondientes como: estucado, grafiado y etc.

3.2.7.3. Puesto de ayudante

Este puesto de trabajo está establecido por diez trabajadores y las funciones que desarrollan se detallan a continuación:

Provee de todo lo necesario al albañil para que avance la ejecución de la obra.

3.2.8. Mapa de procesos

El mapa de procesos de la Constructora Vásquez tiene procesos estratégicos, operativos y de apoyo, para así lograr cumplir todos requerimientos del cliente.

Figura 12. Mapa de procesos

Entrada	Mapa de procesos	Salida
<div data-bbox="269 1073 513 1192" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Requerimientos del cliente</div>	Procesos estratégicos	<div data-bbox="1101 1073 1344 1192" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Satisfacción del cliente</div>
	Gestión de responsabilidad social	
	Gestión de proyectos	
	Gestión de contratos	
	Gestión de prevención de riesgos	
	Procesos operativos	
	Gestión de obras	
	Gestión de planificación	
	Procesos de apoyo	
	Gestión de compras	
Gestión jurídica		
Área de comunicación		

Nota: Elaboración propia - 2023

3.2.9. Matriz FODA

La constructora Vásquez es una empresa que se enfoca en proyectos de arquitectura y obras civiles en el sector público y privado.

Tabla 7. Matriz FODA

FACTORES INTERNOS	FACTORES EXTERNOS
Fortalezas	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"> • Equipos propios para el desplazamiento de los materiales necesarios. • Posibilidad de negociar los precios debido al costo-beneficio. • Los proyectos de arquitectura y obras civiles cumplen con los plazos establecidos y estándares de calidad. • La empresa tiene responsabilidad social y ambiental. 	<ul style="list-style-type: none"> • Diversidad de proveedores en los materiales de construcción. • Participación en proyectos provinciales, regionales y nacionales. • Publicidad a través de redes sociales para dar a conocer los servicios que ofrece la constructora al público. • Cuenta con la posibilidad de obtener acceso a créditos.
Debilidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> • Costes elevados de determinados equipos, herramientas y materiales. • Posible insuficiencia de capital para la realización de los proyectos y obras. • Ausencia de capacitaciones trimestrales al personal. • Poca formación de algunos trabajadores que ingresan a trabajar en la empresa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Burocracia provincial, regional y nacional excesiva. • Falta de políticas de inversión a mediano y largo plazo. • Índice elevado de empresas constructoras, lo cual genera una alta competencia y baja utilidad. • Retrasos en proyectos y obras ejecutadas.

Nota: Elaboración propia – 2023

3.2.10. Objetivos estratégicos

- Implementar prácticas de construcción sostenibles y respetuosas con el medio ambiente, además de cuidar la salud e higiene de los trabajadores.
- Aumentar la productividad, con el fin de que la empresa tenga un costo-beneficio y obtener una mayor eficiencia en los procedimientos de las obras civiles.
- Cumplir con altos estándares de calidad y seguridad, con el propósito de diversificar la cartera de proyectos además de expandirse a nuevas regiones geográficas.

3.3. Recopilación de información y métodos aplicados

3.3.1. Cuestionario nórdico – CN

Se efectuó la encuesta a los 15 trabajadores que desarrollan actividades y tareas durante la construcción de una determinada obra, con el fin de recopilar información referente a los trastornos musculoesqueléticos y para así conocer los síntomas o dolencias que presenta cada uno.

Por lo cual, la presente encuesta aporta con información fundamental para detectar la sintomatología antes que se desarrolle un TME, conocer las posibles patologías a las que se encuentran propensos y saber el índice de riesgo al que se encuentran expuestos.

Tabla 8. *Análisis del Cuestionario nórdico – CN*

Edad	Género	Puestos o tareas diferentes	Posición para desarrollar el trabajo	Tiempo que mantiene la posición	Presenta dolor o molestia	Tiempo de dolor o molestia	Requirió tratamiento	Manifestación del dolor	Cuello	Hombro	Brazo	Codo	Antebrazo	Muñeca	Mano	Zona dorsal y lumbar	Cadera	Rodilla	Pierna	Pie
< 31 años	Masculino	Si	De pie	> 4 hrs.	Si	< 1 año	Si	Esporádico	No	No	Si	No	Si	Si	Si	Si	No	No	No	No
< 31 años	Masculino	Si	De pie	> 4 hrs.	Si	< 1 año	Si	Esporádico	No	No	Si	Si	Si	Si	No	Si	No	No	No	No
< 41 años	Masculino	Si	De pie	< 4 hrs.	Si	6 meses	Si	Esporádico	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	No	Si	No	Si
< 41 años	Masculino	Si	De rodillas	> 4 hrs.	Si	6 meses	No	Puntual	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	No	No
< 41 años	Masculino	Si	De pie	> 4 hrs.	Si	6 meses	No	Esporádico	No	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	No	No	No	Si
< 41 años	Masculino	Si	De pie	> 4 hrs.	Si	6 meses	No	Esporádico	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	No
< 41 años	Masculino	Si	De pie	> 4 hrs.	Si	6 meses	No	Esporádico	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	No	No
< 41 años	Masculino	Si	De pie	> 4 hrs.	Si	< 1 año	No	Esporádico	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	No	Si
< 41 años	Masculino	Si	De pie	> 4 hrs.	Si	< 1 año	No	Esporádico	No	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	No	No	Si	No
< 41 años	Masculino	No	De rodillas	< 4 hrs.	Si	6 meses	No	Esporádico	No	Si	No	Si	No	No	Si	Si	No	No	No	No
< 41 años	Masculino	Si	De pie	> 4 hrs.	Si	6 meses	No	Puntual	No	Si	No	No	No	Si	Si	Si	No	No	Si	Si
< 51 años	Masculino	Si	De pie	< 4 hrs.	Si	< 1 año	Si	Esporádico	Si	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si
< 51 años	Masculino	No	De rodillas	> 4 hrs.	Si	< 1 año	Si	Puntual	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si
> 51 años	Masculino	No	De rodillas	< 4 hrs.	Si	> 1 año	Si	Esporádico	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si
> 51 años	Masculino	No	De rodillas	< 4 hrs.	Si	> 1 año	Si	Esporádico	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si

Nota: Elaboración propia - 2023. Evidencias del Cuestionario realizado a los trabajadores.

3.3.2. Método ISO/TR 12295:2014

Este método se aplicó a través de preguntas claves a los puestos de maestro, albañil y ayudante, las cuales contribuyeron a la identificación del factor riesgo para que así posteriormente se utilice la metodología ergonómica apropiada.

- **Puesto: Maestro**

En este puesto de trabajo solo se encuentra un trabajador actualmente.

Tabla 9. Preguntas clave (Puesto Maestro)

Aplicación de ISO 11228-1		
¿Está presente el levantamiento y descenso manual o el transporte de un objeto de 3kg o más?	No	Si
Aplicación de ISO 11228-2		
¿Existe un empuje y tracción de dos manos, cuerpo entero de las cargas presentes?	No	Si
Aplicación de la norma ISO 11228-3		
¿Hay una o más tareas repetitivas de los miembros superiores con una duración total de 1 hora o más por turno?	No	Si
Donde la definición de "tarea repetitiva" es: Una tarea caracterizada por repetidos ciclos de trabajo. Tareas durante las cuales se repiten las mismas acciones de trabajo durante más del 50% del tiempo de ciclo.		
Aplicación de ISO 11226		
¿Hay posturas de trabajo estáticas o incómodas de la cabeza/cuello, tronco y/o extremidades superiores e inferiores mantenidas durante más de 4 segundos consecutivos y repetidas durante una parte significativa del tiempo de trabajo?	No	Si
Por ejemplo: Cabeza/ cuello (cuello doblado hacia atrás/ hacia adelante/ hacia los lados, en torsión). Tronco (tronco inclinado hacia adelante, hacia los lados/ doblado hacia atrás sin soporte, en torsión). Extremidades superiores (codo/ mano (s) detrás del cuerpo, mano (s) girada (s) con las palmas completamente hacia arriba o hacia abajo, flexión extrema del codo-extensión, muñeca doblada hacia adelante/ hacia atrás/ hacia los lados) (con palmas completamente hacia arriba o hacia abajo, extrema flexión-extensión del codo, muñeca doblada hacia adelante/ atrás/ hacia los lados). Extremidades inferiores (en cuclillas o arrodillamiento) mantenidas durante más de 4 segundos consecutivamente y repetido para una parte significativa del tiempo de trabajo.		

Nota: Elaboración propia - 2023. Fuente: (ISO/TR 12295, 2014)

Tabla 10. Evaluación rápida - Levantamiento/ descenso y transporte (Puesto Maestro)

¿El ambiente de trabajo es desfavorable para el levantamiento manual y el transporte?		
Presencia de temperatura extrema baja o alta	No	Si
Presencia de suelo inestable e inestable	No	Si
Presencia de espacio insuficiente para levantar y transportar	No	Si
¿Hay características de objeto desfavorables para el levantamiento y transporte manual?		
El tamaño de objeto reduce la visión del operador y obstaculiza el movimiento.	No	Si
El centro de gravedad de la carga no es estable (ejemplo: líquidos, elementos que se mueven dentro del objeto).	No	Si
La forma/ configuración del objeto presenta bordes afilados, superficies o protusiones.	No	Si
Las superficies de contacto son demasiado frías o demasiado caliente.	No	Si
¿Las tareas con levantamiento o transporte manual duran más de 8 horas al día?	No	Si

Nota: Elaboración propia - 2023. Fuente: (ISO/TR 12295, 2014)

Tabla 11. Elevación/ descenso - Condición aceptable (Puesto Maestro)

3 a 5 kg	La asimetría (por ejemplo, rotación del cuerpo, torsión del tronco) está ausente.	No	Si
	La carga se mantiene cerca del cuerpo.	No	Si
	Carga de desplazamiento vertical entre las caderas y los hombros.	No	Si
	Frecuencia máxima: menos de 5 ascensores por minuto.	No	Si
	Falta de asimetría.	No	Si
5,1 a 10 kg	La carga es mantenida cerca del cuerpo.	No	Si
	El desplazamiento vertical de la carga es entre las caderas y los hombros.	No	Si
	Frecuencia máxima menos de 1 levantamiento por minuto.	No	Si
Más de 10 kg	Cargas de más de 10 kg están ausentes.	No	Si

Nota: Elaboración propia - 2023. Fuente: (ISO/TR 12295, 2014)

Tabla 12. Llevar - Estado aceptable (Puesto Maestro)

¿La masa acumulada recomendada (carga total (kg) transportada durante las duraciones dadas para la distancia especificada abajo): es la masa acumulada llevada MENOS que los valores recomendados considerando la distancia (más/ menos de 10 m) y la duración (1 min; 1 hr; 8 hrs)?				
Duración	Distancia ≤ 10 m por acción	Distancia > 10 m por acción		
8 horas	10000 kg	6000 kg	No	Si
1 h	1500 kg	750 kg	No	Si
1 min	30 kg	15 kg	No	Si
Las posturas incómodas durante el transporte no están presentes			No	Si

Nota: Elaboración propia - 2023. Fuente: (ISO/TR 12295, 2014)

Tabla 13. Elevación/ descenso y transporte - Condición crítica (Puesto Maestro)

Condición crítica: superación de la presencia de levantamiento/ transporte de la disposición de la tarea y condiciones de frecuencias máximas sugeridas				
Distancia vertical	La ubicación de la mano al principio/ final del ascensor es mayor de 175 cm o inferior a cm.		No	Si
Desplazamiento vertical	La distancia vertical entre el origen y el destino del objeto levantado es superior a 175 cm.		No	Si
Distancia horizontal	La distancia horizontal entre el cuerpo y la carga es mayor que el alcance total del brazo.		No	Si
Asimetría	Torsión extrema del cuerpo sin mover los pies.		No	Si
Frecuencia	Más de 15 elevaciones por minuto de DURACIÓN CORTA (manejo manual que dura no más de 60 min consecutivamente en el turno, seguido por lo menos 60 minutos de descanso).		No	Si
	Más de 12 elevaciones por minuto de DURACIÓN MEDIA (manejo manual que no dura más de 120 min consecutivamente en el turno, seguido por al menos 30 minutos de descanso).		No	Si
	Más de 8 elevaciones por min de DURACIÓN LARGA (manejo manual que dura más de 120 min consecutivamente en el turno).		No	Si
Condición crítica para transportar: presencia de masa acumulada mayor que la indicada				
Hombres (18-45 años)	25 kg		No	Si
Mujeres (18-45 años)	20 kg		No	Si
Hombres (<18 o >45 años)	20 kg		No	Si
Mujeres (<18 o >45 años)	15 kg		No	Si

Condición crítica para transportar: presencia de masa acumulada mayor que la indicada			
Distancia de transporte de 20 m o más de 8 hrs/ Distancia de carga por acción de 20 m o más.	6000 kg en 8 horas	No	Si
Distancia de transporte inferior a 20 m en 8 hrs/ Distancia de carga por acción inferior a 20 m.	10000 kg en 8 horas	No	Si

Nota: Elaboración propia - 2023. Fuente: (ISO/TR 12295, 2014)

Tabla 14. *Evaluación rápida – Empuje y tracción (Puesto Maestro)*

Condiciones del ambiente de trabajo		
¿Las superficies del piso son resbaladizas, no estables, desiguales, tienen una pendiente hacia arriba o hacia abajo o están fisuradas, agrietadas o rotas?	No	Si
¿Existe caminos de movimiento restringidos o limitados?	No	Si
¿La temperatura del área de trabajo es alta?	No	Si
Características del objeto empujado o tirado		
¿El objeto (o carro, montacarga, etc.) limita la visión del operador u obstaculiza el movimiento?	No	Si
¿Es inestable el objeto?	No	Si
¿Tiene el objeto (o carro, montacarga, etc.) características peligrosas, superficies afiladas, proyecciones, etc. que pueden dañar al operador?	No	Si
¿Están las llantas o ruedas gastadas, rotas o mal mantenidas?	No	Si
¿Las llantas o ruedas no son adecuadas para las condiciones de trabajo?	No	Si

Nota: Elaboración propia - 2023. Fuente: (ISO/TR 12295, 2014)

Tabla 15. Empuje y tracción cuerpo entero - Condición aceptable (Puesto Maestro)

Magnitud de la fuerza			
Riesgo	La magnitud de la fuerza no excede de aprox. 30 N (o aproximadamente 50 N para frecuencias de hasta una vez por minuto hasta 50 m) para esfuerzo continuo (sostenido) y aprox. 100 N para la aplicación de fuerza de pico (inicial). De manera alternativa, el esfuerzo percibido (obtenido de una entrevista a trabajadores usando el CR-10 de la escala de Borg) muestra la presencia, durante la tarea de empujar - tirar, de un esfuerzo de fuerza LIGERO (esfuerzo percibido) (puntuación de 2 o menos en la escala CR-10 de Borg).	No	Si
Duración de la tarea			
Riesgo	¿La tarea con empujar y tirar manualmente dura hasta 8 horas al día?	No	Si
Altura de sujeción			
Riesgo	La fuerza de empujar o tirar se aplica al objeto entre la cadera y el nivel del pecho medio.	No	Si
Postura			
Riesgo	La acción de empujar o tirar se realiza con un tronco erguido (no torcido ni doblado).	No	Si
Área de manejo			
Riesgo	Las manos se mantienen dentro de la anchura de los hombros y delante del cuerpo.	No	Si

Nota: Elaboración propia - 2023. Fuente: (ISO/TR 12295, 2014)

Tabla 16. Empuje y tracción - Condición crítica (Puesto Maestro)

Magnitud de la fuerza			
Peligro	Fuerza inicial máxima durante el empuje o la tracción (para superar el estado de reposo (inercia) o para acelerar o desacelerar un objeto): la fuerza es de al menos 360 N (hombres) o 240 N (mujeres).	No	Si
	Empuje o tracción continua (sostenido) (para mantener un objeto en movimiento): la fuerza es de al menos 250 N (hombres) o 150 N (mujeres).	No	Si
	Alternativamente, durante las tareas de empuje y tracción, el esfuerzo percibido usando la escala de Borg CR:10 (obtenida entrevistando a los trabajadores), muestra la presencia de altos picos de fuerza (esfuerzo percibido) (una puntuación de 8 o más en la escala de Borg CR-10).	No	Si
Postura			
Peligro	La acción de empujar o tirar se realiza con el tronco significativamente doblando o torcido.	No	Si
Ejercicio de la fuerza			
Peligro	La acción de empujar o tirar se realiza de forma desigual o de manera no controlada.	No	Si
Agarre			

Peligro	Las manos se mantienen fuera del ancho de los hombros o no delante del cuerpo.	No	Si
Altura del agarre			
Peligro	Las manos son más altas tan 150 cm o menos que 60 cm.	No	Si
Dirección de la fuerza			
Peligro	La acción de empujar o tirar se superpone con componentes de fuerza verticales relevantes (levantamiento parcial).	No	Si
Duración de la tarea			
Peligro	¿La tarea (s) de empuje y tracción manual, dura más de 8 hrs al día?	No	Si

Nota: Elaboración propia - 2023. Fuente: (ISO/TR 12295, 2014)

Tabla 17. Tareas repetitivas miembros superiores - Condición aceptable (Puesto Maestro)

¿Están los miembros superiores trabajando durante menos del 50% de la duración total de las tareas repetitivas?	No	Si
¿Los dos codos se mantienen por debajo del nivel del hombro durante casi el 90% de la duración total de la (s) tarea (s) repetitiva (s)?	No	Si
¿Existe una fuerza moderada (esfuerzo percibido=máximo 3 o 4 en la escalada de Borg CR-10) ejercida por el operador durante no más de 1 hora durante la duración de la (s) tarea (s) repetitiva (s)?	No	Si
Ausencia de picos de fuerza (esfuerzo percibido= 5 o más en la escala de Borg CR-10)	No	Si
Presencia de pausas (incluyendo la pausa para el almuerzo) que dura al menos 8 min cada 2 horas.	No	Si
¿Se realiza las tareas repetitivas durante menos de 8 horas al día?	No	Si

Nota: Elaboración propia - 2023. Fuente: (ISO/TR 12295, 2014)

Tabla 18. Tareas repetitivas miembros superiores - Condición crítica (Puesto Maestro)

¿Son las acciones técnicas de un solo miembro tan rápido que no puede ser contado por simple observación directa?	No	Si
Uno o ambos brazos están operando con el codo a la altura del hombro por la mitad o más que el tiempo de trabajo repetitivo total.	No	Si
Se utiliza un agarre de "pellizco" (o todo tipo de agarre con las puntas de los dedos durante mas del 80% del tiempo de trabajo repetitivo.	No	Si
Fuerza máxima aplicada (esfuerzo percibido= 5 o más en la escala de Borg CR-10) durante un 10% o más del tiempo de trabajo repetitivo total?	No	Si
¿No hay más de una pausa (almuerzo incluido) en un cambio de 6 - 8 horas?	No	Si
¿El tiempo total de trabajo repetitivo es superior a 8 horas dentro de un turno?	No	Si

Nota: Elaboración propia - 2023. Fuente: (ISO/TR 12295, 2014)

Tabla 19. Evaluación rápida – Posturas de trabajo estático (Puesto Maestro)

Evaluación de cabeza y tronco		
¿Tanto la postura del tronco como la postura del cuello son simétricas?	No	Si
¿La flexión del tronco hacia delante es inferior a 20° o en caso de inclinación hacia atrás, el tronco está completamente soportado?	No	Si
¿Hay flexión del tronco entre 20° y 60°, y es el tronco totalmente soportado?	No	Si
¿Está ausente la extensión del cuello o en caso de flexión del cuello, es menor de 25°?	No	Si
¿Está la inclinación de la cabeza hacia atrás totalmente apoyada o, en caso de inclinación de la cabeza hacia el frente, es inferior a 25°?	No	Si
Si está sentado, ¿está ausente una curvatura convexa espinal convexa?	No	Si
Evaluación de miembros superiores (evaluar la extremidad más cargada)		
Derecha/ Izquierda		
¿Están ausentes las posturas incómodas del brazo?	No	Si
¿No se levantan los hombros?	No	Si
¿Sin apoyo complejo del brazo, la elevación del brazo es inferior a 20°?	No	Si
¿Con apoyo completo del brazo, hay elevación del brazo hasta 60°?	No	Si
¿Están ausentes la extrema flexión/ extensión del codo y la rotación extrema del antebrazo?	No	Si

¿Está ausente la desviación extrema de la muñeca?	No	Si
Evaluación de miembros inferiores (evaluar la extremidad más cargada)		
Derecha/ Izquierda		
¿Está ausente la flexión extrema de la rodilla?	No	Si
¿La rodilla no está flexionada en posturas de pie?	No	Si
¿Hay una posición neutral en el tobillo?	No	Si
¿Están ausente el estar arrodillado o agachado?	No	Si
Cuando este estado, ¿está el ángulo de la rodilla entre 90° y 135°?	No	Si

Nota: Elaboración propia - 2023. Fuente: (ISO/TR 12295, 2014)

- **Puesto: Albañil**

En este puesto de trabajo se encuentran 4 trabajadores y se distribuyen de manera equitativa las actividades laborales.

Tabla 20. Preguntas clave (Puesto Albañil)

Aplicación de ISO 11228-1		
¿Está presente el levantamiento y descenso manual o el transporte de un objeto de 3kg o más?	No	Si
Aplicación de ISO 11228-2		
¿Existe un empuje y tracción de dos manos, cuerpo entero de las cargas presentes?	No	Si
Aplicación de la norma ISO 11228-3		
¿Hay una o más tareas repetitivas de los miembros superiores con una duración total de 1 hora o más por turno?	No	Si
Donde la definición de "tarea repetitiva" es: Una tarea caracterizada por repetidos ciclos de trabajo. Tareas durante las cuales se repiten las mismas acciones de trabajo durante más del 50% del tiempo de ciclo.		
Aplicación de ISO 11226		
¿Hay posturas de trabajo estáticas o incómodas de la cabeza/cuello, tronco y/o extremidades superiores e inferiores mantenidas durante más de 4 segundos consecutivos y repetidas durante una parte significativa del tiempo de trabajo?	No	Si

Por ejemplo:
 Cabeza/ cuello (cuello doblado hacia atrás/ hacia delante/ hacia los lados, en torsión).
 Tronco (tronco inclinado hacia adelante, hacia los lados/ doblado hacia atrás sin soporte, en torsión).
 Extremidades superiores (codo/ mano (s) detrás del cuerpo, mano (s) girada (s) con las palmas completamente hacia arriba o hacia abajo, flexión extrema del codo-extensión, muñeca doblada hacia adelante/ hacia atrás/ hacia los lados) (con palmas completamente hacia arriba o hacia abajo, extrema flexión-extensión del codo, muñeca doblada hacia adelante/ atrás/ hacia los lados).
 Extremidades inferiores (en cuclillas o arrodillamiento) mantenidas durante más de 4 segundos consecutivamente y repetido para una parte significativa del tiempo de trabajo.

Nota: Elaboración propia - 2023. Fuente: (ISO/TR 12295, 2014)

Tabla 21. Evaluación rápida - Levantamiento/ descenso y transporte (Puesto Albañil)

¿El ambiente de trabajo es desfavorable para el levantamiento manual y el transporte?		
Presencia de temperatura extrema baja o alta	No	Si
Presencia de suelo inestable e inestable	No	Si
Presencia de espacio insuficiente para levantar y transportar	No	Si
¿Hay características de objeto desfavorables para el levantamiento y transporte manual?		
El tamaño de objeto reduce la visión del operador y obstaculiza el movimiento.	No	Si
El centro de gravedad de la carga no es estable (ejemplo: líquidos, elementos que se mueven dentro del objeto).	No	Si
La forma/ configuración del objeto presenta bordes afilados, superficies o protuberancias.	No	Si
Las superficies de contacto son demasiado frías o demasiado calientes.	No	Si
¿Las tareas con levantamiento o transporte manual duran más de 8 horas al día?	No	Si

Nota: Elaboración propia - 2023. Fuente: (ISO/TR 12295, 2014)

Tabla 22. Elevación/ descenso - Condición aceptable (Puesto Albañil)

3 a 5 kg	La asimetría (por ejemplo, rotación del cuerpo, torsión del tronco) está ausente.	No	Si
	La carga se mantiene cerca del cuerpo.	No	Si
	Carga de desplazamiento vertical entre las caderas y los hombros.	No	Si
	Frecuencia máxima: menos de 5 ascensores por minuto.	No	Si
5,1 a 10 kg	Falta de asimetría.	No	Si
	La carga es mantenida cerca del cuerpo.	No	Si
	El desplazamiento vertical de la carga es entre las caderas y los hombros.	No	Si
Más de 10 kg	Frecuencia máxima menos de 1 levantamiento por minuto.	No	Si
	Cargas de más de 10 kg están ausentes.	No	Si

Nota: Elaboración propia - 2023. Fuente: (ISO/TR 12295, 2014)

Tabla 23. Llevar - Estado aceptable (Puesto Albañil)

¿La masa acumulada recomendada (carga total (kg) transportada durante las duraciones dadas para la distancia especificada abajo): es la masa acumulada llevada MENOS que los valores recomendados considerando la distancia (más/ menos de 10 m) y la duración (1 min; 1 hr; 8 hrs)?				
Duración	Distancia ≤ 10 m por acción	Distancia > 10 m por acción		
8 horas	10000 kg	6000 kg	No	Si
1 h	1500 kg	750 kg	No	Si
1 min	30 kg	15 kg	No	Si
Las posturas incómodas durante el transporte no están presentes			No	Si

Nota: Elaboración propia - 2023. Fuente: (ISO/TR 12295, 2014)

Tabla 24. Elevación/ descenso y transporte - Condición crítica (Puesto Albañil)

Condición crítica: superación de la presencia de levantamiento/ transporte de la disposición de la tarea y condiciones de frecuencias máximas sugeridas			
Distancia vertical	La ubicación de la mano al principio/ final del ascensor es mayor de 175 cm o inferior a cm.	No	Si
Desplazamiento vertical	La distancia vertical entre el origen y el destino del objeto levantado es superior a 175 cm.	No	Si
Distancia horizontal	La distancia horizontal entre el cuerpo y la carga es mayor que el alcance total del brazo.	No	Si
Asimetría	Torsión extrema del cuerpo sin mover los pies.	No	Si
Frecuencia	Mas de 15 elevaciones por minuto de DURACIÓN CORTA (manejo manual que dura no más de 60 min consecutivamente en el turno, seguido por lo menos 60 minutos de descanso).	No	Si
	Mas de 12 elevaciones por minuto de DURACIÓN MEDIA (manejo manual que no dura más de 120 min consecutivamente en el turno, seguido por al menos 30 minutos de descanso).	No	Si
	Mas de 8 elevaciones por min de DURACIÓN LARGA (manejo manual que dura más de 120 min consecutivamente en el turno).	No	Si
Condición crítica para transportar: presencia de masa acumulada mayor que la indicada			
Hombres (18-45 años)	25 kg	No	Si
Mujeres (18-45 años)	20 kg	No	Si
Hombres (<18 o >45 años)	20 kg	No	Si
Mujeres (<18 o >45 años)	15 kg	No	Si
Condición crítica para transportar: presencia de masa acumulada mayor que la indicada			
Distancia de transporte de 20 m o más de 8 hrs/ Distancia de carga por acción de 20 m o más.	6000 kg en 8 horas	No	Si
Distancia de transporte inferior a 20 m en 8 hrs/ Distancia de carga por acción inferior a 20 m.	10000 kg en 8 horas	No	Si

Nota: Elaboración propia - 2023. Fuente: (ISO/TR 12295, 2014)

Tabla 25. Evaluación rápida – Empuje y tracción (Puesto Albañil)

Condiciones del ambiente de trabajo		
¿Las superficies del piso son resbaladizas, no estables, desiguales, tienen una pendiente hacia arriba o hacia abajo o están fisuradas, agrietadas o rotas?	No	Si
¿Existe caminos de movimiento restringidos o limitados?	No	Si
¿La temperatura del área de trabajo es alta?	No	Si
Características del objeto empujado o tirado		
¿El objeto (o carro, montacarga, etc.) limita la visión del operador u obstaculiza el movimiento?	No	Si
¿Es inestable el objeto?	No	Si
¿Tiene el objeto (o carro, montacarga, etc.) características peligrosas, superficies afiladas, proyecciones, etc. que pueden dañar al operador?	No	Si
¿Están las llantas o ruedas gastadas, rotas o mal mantenidas?	No	Si
¿Las llantas o ruedas no son adecuadas para las condiciones de trabajo?	No	Si

Nota: Elaboración propia - 2023. Fuente: (ISO/TR 12295, 2014)

Tabla 26. Empuje y tracción cuerpo entero - Condición aceptable (Puesto Albañil)

Magnitud de la fuerza			
Riesgo	La magnitud de la fuerza no excede de aprox. 30 N (o aproximadamente 50 N para frecuencias de hasta una vez por minuto hasta 50 m) para esfuerzo continuo (sostenido) y aprox. 100 N para la aplicación de fuerza de pico (inicial). De manera alternativa, el esfuerzo percibido (obtenido de una entrevista a trabajadores usando el CR-10 de la escala de Borg) muestra la presencia, durante la tarea de empujar - tirar, de un esfuerzo de fuerza LIGERO (esfuerzo percibido) (puntuación de 2 o menos en la escala CR-10 de Borg).	No	Si
Duración de la tarea			
Riesgo	¿La tarea con empujar y tirar manualmente dura hasta 8 horas al día?	No	Si
Altura de sujeción			
Riesgo	La fuerza de empujar o tirar se aplica al objeto entre la cadera y el nivel del pecho medio.	No	Si
Postura			
Riesgo	La acción de empujar o tirar se realiza con un tronco erguido (no torcido ni doblado).	No	Si
Área de manejo			
Riesgo	Las manos se mantienen dentro de la anchura de los hombros y delante del cuerpo.	No	Si

Nota: Elaboración propia - 2023. Fuente: (ISO/TR 12295, 2014)

Tabla 27. Empuje y tracción - Condición crítica (Puesto Albañil)

Magnitud de la fuerza			
Peligro	Fuerza inicial máxima durante el empuje o la tracción (para superar el estado de reposo (inercia) o para acelerar o desacelerar un objeto): la fuerza es de al menos 360 N (hombres) o 240 N (mujeres).	No	Si
	Empuje o tracción continua (sostenido) (para mantener un objeto en movimiento): la fuerza es de al menos 250 N (hombres) o 150 N (mujeres).	No	Si
	Alternativamente, durante las tareas de empuje y tracción, el esfuerzo percibido usando la escala de Borg CR:10 (obtenida entrevistando a los trabajadores), muestra la presencia de altos picos de fuerza (esfuerzo percibido) (una puntuación de 8 o más en la escala de Borg CR-10).	No	Si
Postura			
Peligro	La acción de empujar o tirar se realiza con el tronco significativamente doblando o torcido.	No	Si
Ejercicio de la fuerza			
Peligro	La acción de empujar o tirar se realiza de forma desigual o de manera no controlada.	No	Si
Agarre			
Peligro	Las manos se mantienen fuera del ancho de los hombros o no delante del cuerpo.	No	Si
Altura del agarre			
Peligro	Las manos son más altas tan 150 cm o menos que 60 cm.	No	Si
Dirección de la fuerza			
Peligro	La acción de empujar o tirar se superpone con componentes de fuerza verticales relevantes (levantamiento parcial).	No	Si
Duración de la tarea			
Peligro	¿La tarea (s) de empuje y tracción manual, dura más de 8 hrs al día?	No	Si

Nota: Elaboración propia - 2023. Fuente: (ISO/TR 12295, 2014)

Tabla 28. Tareas repetitivas miembros superiores - Condición aceptable (Puesto Albañil)

¿Están los miembros superiores trabajando durante menos del 50% de la duración total de las tareas repetitivas?	No	Si
¿Los dos codos se mantienen por debajo del nivel del hombro durante casi el 90% de la duración total de la (s) tarea (s) repetitiva (s)?	No	Si
¿Existe una fuerza moderada (esfuerzo percibido=máximo 3 o 4 en la escalada de Borg CR-10) ejercida por el operador durante no más de 1 hora durante la duración de la (s) tarea (s) repetitiva (s)?	No	Si
Ausencia de picos de fuerza (esfuerzo percibido= 5 o más en la escala de Borg CR-10)	No	Si

Presencia de pausas (incluyendo la pausa para el almuerzo) que dura al menos 8 min cada 2 horas.	No	Si
¿Se realiza las tareas repetitivas durante menos de 8 horas al día?	No	Si

Nota: Elaboración propia - 2023. Fuente: (ISO/TR 12295, 2014)

Tabla 29. *Tareas repetitivas miembros superiores - Condición crítica (Puesto Albañil)*

¿Son las acciones técnicas de un solo miembro tan rápido que no puede ser contado por siempre observación directa?	No	Si
Uno o ambos brazos están operando con el codo a la altura del hombro por la mitad o más que el tiempo de trabajo repetitivo total.	No	Si
Se utiliza un agarre de "pellizco" (o todo tipo de agarre con las puntas de los dedos durante mas del 80% del tiempo de trabajo repetitivo.	No	Si
Fuerza máxima aplicada (esfuerzo percibido= 5 o más en la escala de Borg CR-10) durante un 10% o más del tiempo de trabajo repetitivo total?	No	Si
¿No hay más de una pausa (almuerzo incluido) en un cambio de 6 - 8 horas?	No	Si
¿El tiempo total de trabajo repetitivo es superior a 8 horas dentro de un turno?	No	Si

Nota: Elaboración propia - 2023. Fuente: (ISO/TR 12295, 2014)

Tabla 30. *Evaluación rápida – Posturas de trabajo estático (Puesto Albañil)*

Evaluación de cabeza y tronco		
¿Tanto la postura del tronco como la postura del cuello son simétricas?	No	Si
¿La flexión del tronco hacia delante es inferior a 20° o en caso de inclinación hacia atrás, el tronco está completamente soportado?	No	Si
¿Hay flexión del tronco entre 20° y 60°, y es el tronco totalmente soportado?	No	Si
¿Está ausente la extensión del cuello o en caso de flexión del cuello, es menor de 25°?	No	Si
¿Está la inclinación de la cabeza hacia atrás totalmente apoyada o, en caso de inclinación de la cabeza hacia el frente, es inferior a 25°?	No	Si
Si está sentado, ¿está ausente una curvatura convexa espinal convexa?	No	Si
Evaluación de miembros superiores (evaluar la extremidad más cargada)		
Derecha/ Izquierda		
¿Están ausentes las posturas incómodas del brazo?	No	Si

¿No se levantan los hombros?	No	Si
¿Sin apoyo complejo del brazo, la elevación del brazo es inferior a 20°?	No	Si
¿Con apoyo completo del brazo, hay elevación del brazo hasta 60°?	No	Si
¿Están ausentes la extrema flexión/ extensión del codo y la rotación extrema del antebrazo?	No	Si
¿Está ausente la desviación extrema de la muñeca?	No	Si
Evaluación de miembros inferiores (evaluar la extremidad más cargada)		
Derecha/ Izquierda		
¿Está ausente la flexión extrema de la rodilla?	No	Si
¿La rodilla no está flexionada en posturas de pie?	No	Si
¿Hay una posición neutral en el tobillo?	No	Si
¿Están ausente el estar arrodillado o agachado?	No	Si
Cuando este estado, ¿está el ángulo de la rodilla entre 90° y 135°?	No	Si

Nota: Elaboración propia - 2023. Fuente: (ISO/TR 12295, 2014)

- **Puesto: Ayudante**

En este puesto de trabajo se encuentra la mayoría de los trabajadores evaluados, actualmente el puesto está comprendido por 10 trabajadores.

Tabla 31. Preguntas clave (Puesto Ayudante)

Aplicación de ISO 11228-1		
¿Está presente el levantamiento y descenso manual o el transporte de un objeto de 3kg o más?	No	Si
Aplicación de ISO 11228-2		
¿Existe un empuje y tracción de dos manos, cuerpo entero de las cargas presentes?	No	Si
Aplicación de la norma ISO 11228-3		
¿Hay una o más tareas repetitivas de los miembros superiores con una duración total de 1 hora o más por turno?	No	Si
Donde la definición de "tarea repetitiva" es: Una tarea caracterizada por repetidos ciclos de trabajo. Tareas durante las cuales se repiten las mismas acciones de trabajo durante más del 50% del tiempo de ciclo.		
Aplicación de ISO 11226		

¿Hay posturas de trabajo estáticas o incómodas de la cabeza/cuello, tronco y/o extremidades superiores e inferiores mantenidas durante más de 4 segundos consecutivos y repetidas durante una parte significativa del tiempo de trabajo?	No	Si
Por ejemplo: Cabeza/ cuello (cuello doblado hacia atrás/ hacia delante/ hacia los lados, en torsión). Tronco (tronco inclinado hacia adelante, hacia los lados/ doblado hacia atrás sin soporte, en torsión). Extremidades superiores (codo/ mano (s) detrás del cuerpo, mano (s) girada (s) con las palmas completamente hacia arriba o hacia abajo, flexión extrema del codo-extensión, muñeca doblada hacia adelante/ hacia atrás/ hacia los lados) (con palmas completamente hacia arriba o hacia abajo, extrema flexión-extensión del codo, muñeca doblada hacia adelante/ atrás/ hacia los lados). Extremidades inferiores (en cuclillas o arrodillamiento) mantenido durante más de 4 segundos consecutivamente y repetido para una parte significativa del tiempo de trabajo.		

Nota: Elaboración propia - 2023. Fuente: (ISO/TR 12295, 2014)

Tabla 32. Evaluación rápida - Levantamiento/ descenso y transporte (Puesto Ayudante)

¿El ambiente de trabajo es desfavorable para el levantamiento manual y el transporte?		
Presencia de temperatura extrema baja o alta	No	Si
Presencia de suelo inestable e inestable	No	Si
Presencia de espacio insuficiente para levantar y transportar	No	Si
¿Hay características de objeto desfavorables para el levantamiento y transporte manual?		
El tamaño de objeto reduce la visión del operador y obstaculiza el movimiento.	No	Si
El centro de gravedad de la carga no es estable (ejemplo: líquidos, elementos que se mueven dentro del objeto).	No	Si
La forma/ configuración del objeto presenta bordes afilados, superficies o protusiones.	No	Si
Las superficies de contacto son demasiado frías o demasiado caliente.	No	Si
¿Las tareas con levantamiento o transporte manual duran más de 8 horas al día?	No	Si

Nota: Elaboración propia - 2023. Fuente: (ISO/TR 12295, 2014)

Tabla 33. Elevación/ descenso - Condición aceptable (Puesto Ayudante)

3 a 5 kg	La asimetría (por ejemplo, rotación del cuerpo, torsión del tronco) está ausente.	No	Si
	La carga se mantiene cerca del cuerpo.	No	Si
	Carga de desplazamiento vertical entre las caderas y los hombros.	No	Si
	Frecuencia máxima: menos de 5 ascensores por minuto.	No	Si
	Falta de asimetría.	No	Si
5,1 a 10 kg	La carga es mantenida cerca del cuerpo.	No	Si
	El desplazamiento vertical de la carga es entre las caderas y los hombros.	No	Si
	Frecuencia máxima menos de 1 levantamiento por minuto.	No	Si
Más de 10 kg	Cargas de más de 10 kg están ausentes.	No	Si

Nota: Elaboración propia - 2023. Fuente: (ISO/TR 12295, 2014)

Tabla 34. Llevar - Estado aceptable (Puesto Ayudante)

¿La masa acumulada recomendada (carga total (kg) transportada durante las duraciones dadas para la distancia especificada abajo): es la masa acumulada llevada MENOS que los valores recomendados considerando la distancia (más/ menos de 10 m) y la duración (1 min; 1 hr; 8 hrs)?				
Duración	Distancia ≤ 10 m por acción	Distancia > 10 m por acción		
8 horas	10000 kg	6000 kg	No	Si
1 h	1500 kg	750 kg	No	Si
1 min	30 kg	15 kg	No	Si
Las posturas incómodas durante el transporte no están presentes			No	Si

Nota: Elaboración propia - 2023. Fuente: (ISO/TR 12295, 2014)

Tabla 35. Elevación/ descenso y transporte - Condición crítica (Puesto Ayudante)

Condición crítica: superación de la presencia de levantamiento/ transporte de la disposición de la tarea y condiciones de frecuencias máximas sugeridas			
Distancia vertical	La ubicación de la mano al principio/ final del ascensor es mayor de 175 cm o inferior a cm.	No	Si
Desplazamiento vertical	La distancia vertical entre el origen y el destino del objeto levantado es superior a 175 cm.	No	Si
Distancia horizontal	La distancia horizontal entre el cuerpo y la carga es mayor que el alcance total del brazo.	No	Si
Asimetría	Torsión extrema del cuerpo sin mover los pies.	No	Si
Frecuencia	Mas de 15 elevaciones por minuto de DURACIÓN CORTA (manejo manual que dura no más de 60 min consecutivamente en el turno, seguido por lo menos 60 minutos de descanso).	No	Si
	Mas de 12 elevaciones por minuto de DURACIÓN MEDIA (manejo manual que no dura más de 120 min consecutivamente en el turno, seguido por al menos 30 minutos de descanso).	No	Si
	Mas de 8 elevaciones por min de DURACIÓN LARGA (manejo manual que dura más de 120 min consecutivamente en el turno).	No	Si
Condición crítica para transportar: presencia de masa acumulada mayor que la indicada			
Hombres (18-45 años)	25 kg	No	Si
Mujeres (18-45 años)	20 kg	No	Si
Hombres (<18 o >45 años)	20 kg	No	Si
Mujeres (<18 o >45 años)	15 kg	No	Si
Condición crítica para transportar: presencia de masa acumulada mayor que la indicada			
Distancia de transporte de 20 m o más de 8 hrs/ Distancia de carga por acción de 20 m o más.	6000 kg en 8 horas	No	Si
Distancia de transporte inferior a 20 m en 8 hrs/ Distancia de carga por acción inferior a 20 m.	10000 kg en 8 horas	No	Si

Nota: Elaboración propia - 2023. Fuente: (ISO/TR 12295, 2014)

Tabla 36. Evaluación rápida – Empuje y tracción (Puesto Ayudante)

Condiciones del ambiente de trabajo		
¿Las superficies del piso son resbaladizas, no estables, desiguales, tienen una pendiente hacia arriba o hacia abajo o están fisuradas, agrietadas o rotas?	No	Si
¿Existe caminos de movimiento restringidos o limitados?	No	Si
¿La temperatura del área de trabajo es alta?	No	Si
Características del objeto empujado o tirado		
¿El objeto (o carro, montacarga, etc.) limita la visión del operador u obstaculiza el movimiento?	No	Si
¿Es inestable el objeto?	No	Si
¿Tiene el objeto (o carro, montacarga, etc.) características peligrosas, superficies afiladas, proyecciones, etc. que pueden dañar al operador?	No	Si
¿Están las llantas o ruedas gastadas, rotas o mal mantenidas?	No	Si
¿Las llantas o ruedas no son adecuadas para las condiciones de trabajo?	No	Si

Nota: Elaboración propia - 2023. Fuente: (ISO/TR 12295, 2014)

Tabla 37. Empuje y tracción cuerpo entero - Condición aceptable (Puesto Ayudante)

Magnitud de la fuerza			
Riesgo	La magnitud de la fuerza no excede de aprox. 30 N (o aproximadamente 50 N para frecuencias de hasta una vez por minuto hasta 50 m) para esfuerzo continuo (sostenido) y aprox. 100 N para la aplicación de fuerza de pico (inicial). De manera alternativa, el esfuerzo percibido (obtenido de una entrevista a trabajadores usando el CR-10 de la escala de Borg) muestra la presencia, durante la tarea de empujar - tirar, de un esfuerzo de fuerza LIGERO (esfuerzo percibido) (puntuación de 2 o menos en la escala CR-10 de Borg).	No	Si
Duración de la tarea			
Riesgo	¿La tarea con empujar y tirar manualmente dura hasta 8 horas al día?	No	Si
Altura de sujeción			
Riesgo	La fuerza de empujar o tirar se aplica al objeto entre la cadera y el nivel del pecho medio.	No	Si
Postura			
Riesgo	La acción de empujar o tirar se realiza con un tronco erguido (no torcido ni doblado).	No	Si
Área de manejo			
Riesgo	Las manos se mantienen dentro de la anchura de los hombros y delante del cuerpo.	No	Si

Nota: Elaboración propia - 2023. Fuente: (ISO/TR 12295, 2014)

Tabla 38. Empuje y tracción - Condición crítica (Puesto Ayudante)

Magnitud de la fuerza			
Peligro	Fuerza inicial máxima durante el empuje o la tracción (para superar el estado de reposo (inercia) o para acelerar o desacelerar un objeto): la fuerza es de al menos 360 N (hombres) o 240 N (mujeres).	No	Si
	Empuje o tracción continua (sostenido) (para mantener un objeto en movimiento): la fuerza es de al menos 250 N (hombres) o 150 N (mujeres).	No	Si
	Alternativamente, durante las tareas de empuje y tracción, el esfuerzo percibido usando la escala de Borg CR:10 (obtenida entrevistando a los trabajadores), muestra la presencia de altos picos de fuerza (esfuerzo percibido) (una puntuación de 8 o más en la escala de Borg CR-10).	No	Si
Postura			
Peligro	La acción de empujar o tirar se realiza con el tronco significativamente doblando o torcido.	No	Si
Ejercicio de la fuerza			
Peligro	La acción de empujar o tirar se realiza de forma desigual o de manera no controlada.	No	Si
Agarre			
Peligro	Las manos se mantienen fuera del ancho de los hombros o no delante del cuerpo.	No	Si
Altura del agarre			
Peligro	Las manos son más altas tan 150 cm o menos que 60 cm.	No	Si
Dirección de la fuerza			
Peligro	La acción de empujar o tirar se superpone con componentes de fuerza verticales relevantes (levantamiento parcial).	No	Si
Duración de la tarea			
Peligro	¿La tarea (s) de empuje y tracción manual, dura más de 8 hrs al día?	No	Si

Nota: Elaboración propia - 2023. Fuente: (ISO/TR 12295, 2014)

Tabla 39. Tareas repetitivas miembros superiores - Condición aceptable (Puesto Ayudante)

¿Están los miembros superiores trabajando durante menos del 50% de la duración total de las tareas repetitivas?	No	Si
¿Los dos codos se mantienen por debajo del nivel del hombro durante casi el 90% de la duración total de la (s) tarea (s) repetitiva (s)?	No	Si
¿Existe una fuerza moderada (esfuerzo percibido=máximo 3 o 4 en la escalada de Borg CR-10) ejercida por el operador durante no más de 1 hora durante la duración de la (s) tarea (s) repetitiva (s)?	No	Si
Ausencia de picos de fuerza (esfuerzo percibido= 5 o más en la escala de Borg CR-10)	No	Si
Presencia de pausas (incluyendo la pausa para el almuerzo) que dura al menos 8 min cada 2 horas.	No	Si
¿Se realiza las tareas repetitivas durante menos de 8 horas al día?	No	Si

Nota: Elaboración propia. Fuente: (ISO/TR 12295, 2014)

Tabla 40. Tareas repetitivas miembros superiores - Condición crítica (Puesto Ayudante)

¿Son las acciones técnicas de un solo miembro tan rápido que no puede ser contado por siempre observación directa?	No	Si
Uno o ambos brazos están operando con el codo a la altura del hombro por la mitad o más que el tiempo de trabajo repetitivo total.	No	Si
Se utiliza un agarre de "pellizco" (o todo tipo de agarre con las puntas de los dedos durante mas del 80% del tiempo de trabajo repetitivo.	No	Si
Fuerza máxima aplicada (esfuerzo percibido= 5 o más en la escala de Borg CR-10) durante un 10% o más del tiempo de trabajo repetitivo total?	No	Si
¿No hay más de una pausa (almuerzo incluido) en un cambio de 6 - 8 horas?	No	Si
¿El tiempo total de trabajo repetitivo es superior a 8 horas dentro de un turno?	No	Si

Nota: Elaboración propia - 2023. Fuente: (ISO/TR 12295, 2014)


Tabla 41. Evaluación rápida – Posturas de trabajo estático (Puesto Ayudante)

Evaluación de cabeza y tronco		
¿Tanto la postura del tronco como la postura del cuello son simétricas?	No	Si
¿La flexión del tronco hacia delante es inferior a 20° o en caso de inclinación hacia atrás, el tronco está completamente soportado?	No	Si
¿Hay flexión del tronco entre 20° y 60°, y es el tronco totalmente soportado?	No	Si
¿Está ausente la extensión del cuello o en caso de flexión del cuello, es menor de 25°?	No	Si
¿Está la inclinación de la cabeza hacia atrás totalmente apoyada o, en caso de inclinación de la cabeza hacia el frente, es inferior a 25°?	No	Si
Si está sentado, ¿está ausente una curvatura convexa espinal convexa?	No	Si
Evaluación de miembros superiores (evaluar la extremidad más cargada)		
Derecha/ Izquierda		
¿Están ausentes las posturas incómodas del brazo?	No	Si
¿No se levantan los hombros?	No	Si
¿Sin apoyo completo del brazo, la elevación del brazo es inferior a 20°?	No	Si
¿Con apoyo completo del brazo, hay elevación del brazo hasta 60°?	No	Si
¿Están ausentes la extrema flexión/ extensión del codo y la rotación extrema del antebrazo?	No	Si
¿Está ausente la desviación extrema de la muñeca?	No	Si
Evaluación de miembros inferiores (evaluar la extremidad más cargada)		
Derecha/ Izquierda		
¿Está ausente la flexión extrema de la rodilla?	No	Si
¿La rodilla no está flexionada en posturas de pie?	No	Si
¿Hay una posición neutral en el tobillo?	No	Si
¿Están ausente el estar arrodillado o agachado?	No	Si
Cuando este estado, ¿está el ángulo de la rodilla entre 90° y 135°?	No	Si

Nota: Elaboración propia - 2023. Fuente: (ISO/TR 12295, 2014)

3.3.3. Norma ISO 11226

Tabla 42. Análisis norma ISO 11226 (Puesto: Maestro)

Empresa: Constructora Vásquez	Centro: Área de construcción	Puesto: Maestro
Fecha del informe: 30/04/2023	Tarea: Planificación estratégica del proyecto.	
Descripción: Es la persona encargada del proyecto desde el inicio hasta la culminación de la obra y tiene que: <ul style="list-style-type: none"> • Planificar. • Organizar. • Dirigir. • Controlar. 		

Resultados obtenidos ISO 11226

Valoración:

Evaluación de las posturas del cuerpo				
Tronco	Cabeza	Hombro y Brazo	Antebrazo y Mano	Extremidad inferior
No recomendado	Aceptable	Aceptable	Aceptable	No recomendado

EVALUACION	RIESGO POSTURAL
Total posturas	No recomendado

Nota: Elaboración propia - 2023. Fuente: Ergosoft - Pro 5.0

Tabla 43. Análisis norma ISO 11226 (Puesto: Albañil)

Empresa: Constructora Vásquez	Centro: Área de construcción	Puesto: Albañil
Fecha del informe: 30/04/2023	Tarea: Manipulación del vibrador	
Descripción: Utilizar el vibrador para que se disperse el hormigón completamente y exista una buena mezcla de concreto.		

Resultados obtenidos ISO 11226


Valoración:

Evaluación de las posturas del cuerpo				
Tronco	Cabeza	Hombro y Brazo	Antebrazo y Mano	Extremidad inferior
Aceptable	Aceptable	No recomendado	No recomendado	No recomendado

EVALUACION	RIESGO POSTURAL
Total posturas	No recomendado

Nota: Elaboración propia - 2023. Fuente: Ergosoft - Pro 5.0

Tabla 44. Análisis norma ISO 11226 (Puesto: Ayudante)

Empresa: Constructora Vásquez	Centro: Área de construcción	Puesto: Ayudante
Fecha del informe: 01/05/2023	Tarea: Recubrimiento de tierra y señalética intermedia.	
Descripción: Colocación de señalética (cinta de peligro), haciendo énfasis en que por debajo se encuentra una tubería de alta presión y una vez culminado esta tarea se procede a recibir con tierra al nivel necesario.		

Resultados obtenidos ISO 11226


Valoración:

Evaluación de las posturas del cuerpo				
Tronco	Cabeza	Hombro y Brazo	Antebrazo y Mano	Extremidad inferior
Aceptable	Aceptable	No recomendado	No recomendado	No recomendado
EVALUACION		RIESGO POSTURAL		
Total posturas		No recomendado		

Nota: Elaboración propia - 2023. Fuente: Ergosoft - Pro 5.0

3.3.4. Norma ISO 11228-1

Tabla 45. Análisis norma ISO 11228-1 (Puesto: Albañil)

Empresa: Constructora Vásquez	Centro: Área de construcción	Puesto: Albañil
Fecha del informe: 01/05/2023	Tarea: Montaje de rampas.	
Descripción: Habilitar el acceso para que los demás trabajadores puedan circular con facilidad al momento de realizar la fundición.		

Resultados obtenidos ISO 11228-1

Valoración:

	(LC) kg	HM	VM	DM	AM	CM	FM	RWL (kg)
Origen	10	0.83	0.87	0.97	0.95	0.95	0.6	3.79
Destino	10	0.42	0.96	0.97	0.9	0	0.6	1.99

INDICE DE LEVANTAMIENTO	RIESGO	CARGA
2.51	Importante	Sin riesgo

Nota: Elaboración propia - 2023. Fuente: Ergosoft - Pro 5.0

Tabla 46. Análisis norma ISO 11228-1 (Puesto: Ayudante)

Empresa: Constructora Vásquez	Centro: Área de construcción	Puesto: Ayudante
Fecha del informe: 01/05/2023	Tarea: Manipulación de puntal de madera.	
Descripción: Ubicación de puntal de madera para la correspondiente precisión de niveles.		

Resultados obtenidos ISO 11228-1

Valoración:


	(LC) kg	HM	VM	DM	AM	CM	FM	RWL (kg)
Origen	10	0.42	0.72	0.86	0.92	1	0.35	0.82
Destino	10	0.42	0.91	0.86	0.92	0	0.35	1

INDICE DE LEVANTAMIENTO	RIESGO	CARGA
8.52	Muy importante	Sin riesgo

Nota: Elaboración propia - 2023. Fuente: Ergosoft - Pro 5.0

3.3.5. Norma ISO 11228-2

Tabla 47. Análisis norma ISO 11228-2 (Puesto: Ayudante)

Empresa: Constructora Vásquez	Centro: Área de construcción	Puesto: Ayudante
Fecha del informe: 01/05/2023	Tarea: Fundición de vigas.	
Descripción: Movilización de la carretilla con hormigón hacia las cadenas para que se proceda a realizar la fundición.		

Resultados obtenidos ISO 11228-2

Valoración:


Fuerza adecuada (Newton)	
Valor Inicial	Valor Sostenido
260	180

RIESGO		
Fuerza inicial	0.58	Bajo
Fuerza sostenida	0.56	Bajo

Nota: Elaboración propia - 2023. Fuente: Ergosoft - Pro 5.0

3.3.6. Norma ISO 11228-3

Tabla 48. Análisis norma ISO 11228-3 (Puesto: Albañil)

Empresa: Constructora Vásquez	Centro: Área de construcción	Puesto: Albañil
Fecha del informe: 01/05/2023	Tarea: Operaciones complementarias.	
Descripción: <ul style="list-style-type: none"> • Mezclar cantidades concretas de arena y cemento con agua para conseguir una apariencia lisa y uniforme. • Enlucir para posteriormente pintar o estucar. 		

Resultados obtenidos ISO 11228-3


Valoración

Factores						
Brazo	Recuperación	Frecuencia	Fuerza	Postura	Adicionales	Duración neta
Izquierdo	1.2	6.5	4	5.5	2	0.95
Derecho	1.2	6.5	4	5.5	2	0.95

Índice Check List OCRA (IE)			
Brazo izquierdo		Brazo derecho	
20.52	Inacceptable Medio	20.52	Inacceptable Medio

Nota: Elaboración propia - 2023. Fuente: Ergosoft - Pro 5.0

Tabla 49. Análisis norma ISO 11228-3 (Puesto: Ayudante)

Empresa: Constructora Vásquez	Centro: Área de construcción	Puesto: Ayudante
Fecha del informe: 01/05/2023	Tarea: Manipulación de hormigón final.	
Descripción: Se debe emplear el codal de mano para dejar el hormigón uniforme o al nivel que se requiera.		

Resultados obtenidos ISO 11228-3

Valoración

Factores						
Brazo	Recuperación	Frecuencia	Fuerza	Postura	Adicionales	Duración neta
Izquierdo	1.2	4	0	13.5	2	0.95
Derecho	1.2	8.5	0	13.5	2	0.95

Índice Check List OCRA (IE)			
Brazo izquierdo		Brazo derecho	
22.23	Inaceptable Medio	27.36	Inaceptable Alto

Nota: Elaboración propia - 2023. Fuente: Ergosoft - Pro 5.0

3.4. Análisis técnico de resultados del estudio

3.4.1. Resultados del Cuestionario nórdico

Tabla 50. Resultados del Cuestionario nórdico

Edad	Frecuencia	Puestos o tareas diferentes	Frecuencia	Posición de trabajo	Frecuencia	Tiempo de posición	Frecuencia	Tiempo del dolor o molestia	Frecuencia	Requirió tratamiento	Frecuencia	Manifestación del dolor	Frecuencia	Cuello	Frecuencia	Hombro	Frecuencia
< 31 años	13%	Si	73%	De pie	67%	> 4hrs	67%	< 1 año	40%	Si	47%	Esporádico	80%	Si	33%	Si	87%
< 41 años	60%							6 meses	47%								
< 51 años	13%	No	27%	De rodillas	33%	< 4hrs	33%	> 1 año	13%	No	53%	Puntual	20%	No	67%	No	13%
> 51 años	13%																

Brazo	Frecuencia	Codo	Frecuencia	Antebrazo	Frecuencia	Muñeca	Frecuencia	Mano	Frecuencia	Cadera	Frecuencia	Rodilla	Frecuencia	Pierna	Frecuencia	Pie	Frecuencia
Si	73%	Si	47%	Si	80%	Si	87%	Si	93%	Si	13%	Si	33%	Si	47%	Si	53%
No	27%	No	53%	No	20%	No	13%	No	7%	No	87%	No	67%	No	53%	No	47%

Nota: Elaboración propia – 2023.

El análisis revela que todos los trabajadores son mayores de edad y pertenecen al género masculino, debido a las actividades que desarrollan en la construcción se requiere que pasen por más de 4 horas de pie, el 67% adopta esta posición y el 73% es multifuncional. Todos los trabajadores revelaron que actualmente presentan algún tipo de dolor o molestia y la gran mayoría dijo que es de manera esporádica, pero existe una diferencia de tiempo ya que el 87%, menciona que esta afectación surgió en el lapso de un año, lo que demuestra que puede existir el desarrollo de TME, por ende, es importante un análisis para plantear medidas preventivas o correctivas.

Los padecimientos que presentan tienen una frecuencia mayor al 70% y son específicamente en los hombros, brazos, antebrazo, muñeca y mano. Por otra parte, los 15 trabajadores tienen una gran exposición en la zona dorsal y lumbar, por lo tanto, es importante realizar el análisis para así precautelar su salud y bienestar.

3.4.2. Resultados del método ISO/TR 12295: 2014

Al identificar el factor de riesgo en los tres puestos de trabajo se obtuvo el siguiente resultado, el cual permitió conocer la metodología ergonómica que se debe aplicar a cada puesto.

Tabla 51. Resultados del método ISO/TR 12295: 2014

Puesto	Nº trabajadores	Evaluación ergonómica
Maestro	1	ISO 11226: Evaluación de posturas de trabajo estáticas.
Albañil	4	ISO 11228-1: Manipulación manual levantamiento y transporte.
		ISO 11228-3: Manipulación de cargas livianas a alta frecuencia ISO 11226: Evaluación de posturas de trabajo estáticas.
Ayudante	10	ISO 11228-1: Manipulación manual levantamiento y transporte.
		ISO 11228-2: Manipulación manual empujar y halar
		ISO 11228-3: Manipulación de cargas livianas a alta frecuencia ISO 11226: Evaluación de posturas de trabajo estáticas.

Nota: Elaboración propia - 2023

3.4.3. Resultados de la norma ISO 11226

El resultado que se obtuvo al aplicar esta evaluación ergonómica referente a posturas forzadas revela que el nivel de riesgo al que se encuentran sometidos en los tres puestos de trabajo no es el adecuado, debido a que puede existir un riesgo por biomecánica postural y debe ser evitado o eliminado porque puede conllevar a trastornos musculoesqueléticos o enfermedades profesionales u ocupacionales.

Tabla 52. Resultados de la norma ISO 11226

RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE POSTURAS FORZADAS				
Puesto	Factor riesgo	Valoración	Nivel riesgo	Probabilidad
Maestro	Posturas forzadas	Total de posturas: 10	No recomendado	Puede haber riesgo postural, se debe tener en consideración los ángulos del cuerpo y el tiempo de trabajo.
Albañil				
Ayudante				

Nota: Elaboración propia - 2023. Fuente: Ergosoft - Pro 5.0

3.4.4. Resultados de la norma ISO 11228-1

Al aplicar esta evaluación ergonómica referente al movimiento de cargas, se obtuvo que el nivel de riesgo para el puesto de albañil es notable ya que el índice de levantamiento se encuentra en un rango de 2.0 a 3.0 y en el puesto de ayudante el riesgo ergonómico es muy evidente ya que está en un rango >3.0 , por ende, es necesario tomar medidas preventivas adecuadas.

Tabla 53. Resultados de la norma ISO 11228-1

RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE LA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS						
Puesto	Factor riesgo	Índice de levantamiento	Nivel riesgo	Transporte carga	Exposición	Acción recomendada
Albañil	Movimiento de cargas	2,51	Importante	Sin riesgo	La carga es demasiado alta, posible sobreesfuerzo.	Se necesitan acciones para mejorar el puesto de trabajo.
Ayudante		8,52	Muy importante	Sin riesgo	Carga elevada, presencia de sobreesfuerzo.	Medidas de emergencia para hacer frente a la situación.

Nota: Elaboración propia - 2023. Fuente: Ergosoft - Pro 5.0

3.4.5. Resultados de la norma ISO 11228-2

El puesto de ayudante está conformado por 10 trabajadores y mediante la norma ergonómica de movimientos de empuje y tracción se determinó que el nivel de riesgo no es grave debido a que se encuentra en un rango de 0.5 a 0.85, por lo cual es probable que no suceda ningún incidente o accidente ya que existe una menor frecuencia de exposición, o si se llega a presentar no existirá consecuencias significativas.

Tabla 54. Resultados de la norma ISO 11228-2

RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE MOVIMIENTOS DE EMPUJE Y TRACCIÓN					
Puesto	Factor riesgo	Nivel riesgo	Riesgo	Exposición	Acción recomendada
Ayudante	Movimientos de empuje y tracción	Fuerza inicial: 0,58	Bajo	Existe una muy baja exposición.	No es necesario realizar ninguna acción.
		Fuerza sostenida: 0,56			

Nota: Elaboración propia – 2023. Fuente: Ergosoft - Pro 5.0

3.4.6. Resultados de la norma ISO 11228-3

El análisis revela que en el puesto de albañil existe un riesgo intolerable en los dos brazos ya que se encuentra en un rango de 14.1 a 22.5, mientras que en el puesto de ayudante actualmente existe una exposición ergonómica indeseable en el brazo izquierdo, pero en el brazo derecho prevalece un riesgo alto. Por lo tanto, es importante que se tome acciones inmediatas para que se pueda disminuir el desarrollo de TME o DME.

Tabla 55. Resultados de la norma ISO 11228-3

RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE MOVIMIENTOS REPETITIVOS MEDIANTE OCRA CHECK-LIST					
Puesto	Factor riesgo	Índice (IE)	Riesgo	Exposición	Acción recomendada
Albañil	Movimientos repetitivos	Brazo izquierdo: 20,52	Inaceptable medio	Existe una exposición alta.	Es necesario acciones de mejora en el puesto de trabajo, vigilancia médica y capacitaciones.
		Brazo derecho: 20,52	Inaceptable medio		
Ayudante		Brazo izquierdo: 22,23	Inaceptable medio		
		Brazo derecho: 27,36	Inaceptable alto		

Nota: Elaboración propia - 2023. Fuente: Ergosoft - Pro 5.0

3.5. Cuadro clínico ocupacional

De acuerdo con los resultados obtenidos en el análisis de los métodos aplicables se pudo determinar conforme a cada norma ergonómica el cuadro clínico ocupacional y las patologías que están presentando actualmente los trabajadores que desarrollan actividades en las obras civiles, además la exposición a la que se encuentran sometidos en los puestos de trabajo es elevada. Sin embargo, estos trastornos musculoesqueléticos se pueden controlar, evitar y eliminar a corto, mediano y largo plazo.

Tabla 56. *Análisis de resultados patológicos*

Puesto	Factor riesgo	Exposición	Patologías
Maestro	Posturas forzadas	Alto	<ul style="list-style-type: none"> • Epicondilitis • Epitrocleitis
Albañil	Posturas forzadas	Alto	<ul style="list-style-type: none"> • Epicondilitis • Epitrocleitis • Dorsalgia • Ciática • Tendinitis
	Manipulación de cargas	Medio	
	Movimientos repetitivos	Medio	
Ayudante	Posturas forzadas	Alto	<ul style="list-style-type: none"> • Epicondilitis • Epitrocleitis • Cervicalgia • Lumbalgia • Síndrome del túnel carpiano • Bursitis
	Manipulación de cargas	Alto	
	Movimientos de empuje y tracción	Bajo	
	Movimientos repetitivos	Alto	

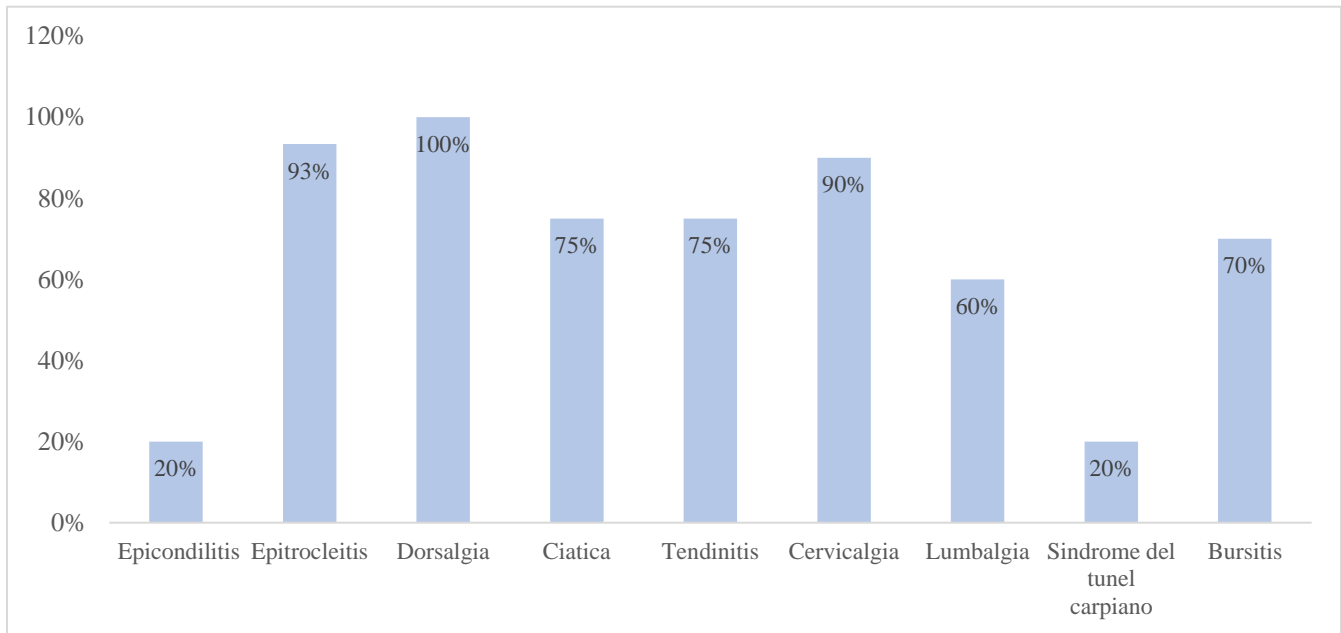
Nota: Elaboración propia - 2023

Tabla 57. Estadística cuadro clínico ocupacional

Puesto de trabajo	Patologías	N° trabajadores	Total de trabajadores	Frecuencia
Maestro, albañil y ayudante	Epicondilitis	3	15	20%
	Epitrocleitis	14		60%
Albañil	Dorsalgia	4	4	100%
	Ciática	3		75%
	Tendinitis	3		75%
Ayudante	Cervicalgia	9	10	90%
	Lumbalgia	7		60%
	Síndrome del túnel carpiano	2		20%
	Bursitis	7		70%

Nota: Elaboración propia - 2023

Figura 13. Estadística cuadro clínico ocupacional



Nota: Elaboración propia - 2023

3.6. Discusión de resultados

Se realizó una comparación entre el marco conceptual de referencia con los resultados obtenidos. Por lo que, se puede evidenciar que la frecuencia de los trastornos musculoesqueléticos y los riesgos ergonómicos tiene un rango elevado debido al sobreesfuerzo que emplean los trabajadores al ejecutar las actividades en las obras civiles, por ende, es importante implementar medidas preventivas y correctivas en el ambiente laboral de una obra.

Es importante recalcar que existe un índice elevado de ocurrencia en cuando a los dolores o molestias por trastornos musculoesqueléticos que presentan la mayoría de los trabajadores que laboran en empresas del área de la construcción, una vez realizado el análisis se puede confirmar que el factor con más incidencia, es decir, con el 100% continúa siendo en la espalda (zona dorsal y lumbar).

Por otra parte, en comparación con los resultados obtenidos y las estadísticas de la construcción en cuando a los trastornos musculoesqueléticos en la nuca/cuello y piernas la Constructora Vásquez tiene una alta prevalencia que representa el 80% de los dos (TME), por ende, se concluye que los trabajadores de la empresa están expuestos a un alto riesgo laboral, lo cual es perjudicial para la salud de las personas que laboran en este lugar.

Tabla 58. *Discusión de resultados*

Trastornos musculoesqueléticos	Estadísticas de la Construcción	Resultados obtenidos
Nuca/ cuello	28,1 %	33%
Hombros	18,8 %	87 %
Brazos	18,8 %	73 %
Antebrazos	18,8 %	80 %
Espalda	80,6 %	100 %
Piernas	9,5 %	47 %

Riesgos ergonómicos	Estadísticas de la Construcción	Resultados obtenidos
Posturas forzadas	37,2	Alto
Manipulación de cargas	8,2	Alto
Movimientos repetitivos	37,2	Alto
Movimiento de empuje y tracción	8,4	Bajo

Nota: Elaboración propia, cuadro comparativo entre las estadísticas de la construcción con los resultados obtenidos confirmado por (Saavedra, 2013) y (Fundación Laboral de la Construcción).

CAPÍTULO IV

4. PLAN DE PREVENCIÓN A LA SALUD

4.1. Introducción

La ergonomía permite reducir los riesgos asociados con las lesiones y enfermedades laborales a través de la adecuación del entorno laboral, según las necesidades de los trabajadores para que así se pueda reducir el ausentismo, aumentar la productividad, la calidad de trabajo y mejorar el bienestar de estos.

Al considerar diferentes aspectos relacionados con el diseño de los puestos de trabajo y ciclos de exposición en el área de construcción, es importante analizar las tareas que realizan los trabajadores en cuanto a los movimientos repetitivos, posturas incómodas, manipulación de cargas pesadas, vibraciones y exposición al ruido generado en cada uno de los procesos; entre los diversos factores asociados al trabajo se debe identificar y evaluar las áreas que permita establecer soluciones ergonómicas adecuadas.

Es importante fomentar en los trabajadores una conciencia del cuidado a la salud, para que así mantengan un estado físico y social aceptable. Sin embargo, al preservar la salud de los obreros o trabajadores del sector de la construcción, se debe tener en cuenta varios aspectos médicos ocupacionales como; exámenes rutinarios y específicos de columna, miembros superiores e inferiores, con el respectivo seguimiento de cuadros clínicos ocupacionales por TME. Por otra parte, es importante establecer un plan de sistema de vigilancia epidemiológica (SVE) en ergonomía por biomecánica postural, ya que permitirá reducir la morbilidad en cada uno de los procesos productivos y se logrará un costo beneficio en la organización.

4.2. Objetivos del plan de prevención

4.2.1. Objetivo general

Desarrollar un plan de prevención en salud ocupacional por biomecánica postural y su control médico ocupacional con el fin de reducir lesiones osteomusculares.

4.2.2. Objetivos específicos

- Determinar acciones preventivas a la salud, mediante la priorización de los riesgos ergonómicos para proponer medidas de control médico ocupacional.
- Fomentar condiciones ergonómicas seguras en el ambiente laboral durante la construcción para así precautelar la salud de los trabajadores.
- Disminuir la probabilidad de enfermedades profesionales u ocupacionales al igual que incidentes y accidentes con la implementación del plan del sistema de vigilancia epidemiológica (SVE) en ergonomía por biomecánica postural.

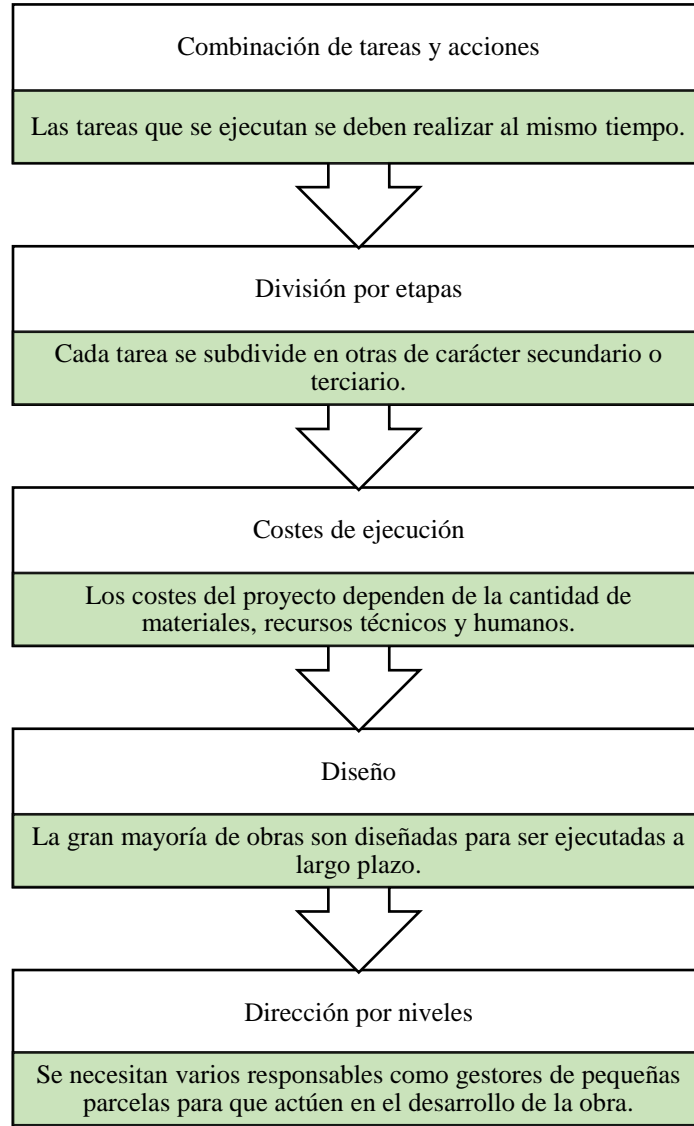
4.3. Responsables

- Gerente general.
- Técnico de prevención de riesgos.
- Jefe de obra.
- Residente de obra.
- Trabajadores de obra.

4.4. Características del área de estudio

El área de estudio en el cual se enfocó la presente investigación fue en las obras civiles, debido a que es un ambiente laboral en donde se presentan diversos factores disergonómicos y a continuación se detallan las características con más relevancia.

Figura 14. *Características del área de estudio*



Nota: Elaboración propia. (OBS, 2016)

4.5. Sistema de Vigilancia Epidemiológica (SVE)

A través del SVE se pudo analizar e interpretar la información recopilada del capítulo anterior para así conocer las principales causas que están asociadas a las patologías y posteriormente proponer la ejecución oportuna de acciones en la fuente, medio y receptor.

4.5.1. Plan de prevención por biomecánica postural

En base a los datos obtenidos del capítulo anterior, se procedió a realizar el análisis correspondiente de las causas que con llevan al desarrollo de los riesgos disergonómicos, con el fin de proponer el control de riesgos que se debe aplicar para cada puesto de trabajo.

Tabla 59. Sistema de Vigilancia Epidemiológica

Puesto de trabajo	Patología	Causas	Control de riesgos				
			Eliminación	Sustitución	Controles de ingeniería	Controles administrativos	EPP
Maestro	Epicondilitis	<ul style="list-style-type: none"> Movimientos continuos de flexión de la muñeca. Esfuerzos y sobrecargas musculares. 				X	
	Epitrocleitis	<ul style="list-style-type: none"> Tensión excesiva y repetida. Movimientos forzados de la muñeca y dedos. 				X	
Albañil	Dorsalgia	<ul style="list-style-type: none"> Posturas incorrectas durante un periodo largo de tiempo. Deformidades existentes. Estrés continuo. 	X			X	X
	Ciática	<ul style="list-style-type: none"> Edad. Sobrepeso. Transporte de cargas pesadas. 				X	
	Tendinitis	<ul style="list-style-type: none"> Sobrecarga. Movimientos repetitivos y forzados. Posiciones inadecuadas. 		X		X	
Ayudante	Cervicalgia	<ul style="list-style-type: none"> Sobrecarga muscular. Posturas inadecuadas. 			X		
	Lumbalgia	<ul style="list-style-type: none"> Sobreesfuerzo muscular. Movimientos repetitivos. Demasiadas horas de pie. Malas posturas en el trabajo. 			X		
	Síndrome del túnel carpiano	<ul style="list-style-type: none"> Factores en el lugar de trabajo como las herramientas de vibración, flexión prolongada o repetitividad de la muñeca. 				X	X
	Bursitis	<ul style="list-style-type: none"> Movimientos repetitivos. Posiciones inapropiadas. 				X	

Nota: Elaboración propia - 2023

Se procedió a realizar el plan de prevención para así tomar las medidas preventivas o correctivas apropiadas en cada puesto de trabajo, con el fin de minimizar el peligro desde la raíz y además fomentar una cultura de prevención en la empresa.

Tabla 60. Plan de prevención por biomecánica postural-ergonómica


Puesto de trabajo	Raíz del peligro	Tipo de control de riesgos	Medidas Preventivas y Correctivas
Maestro	Medio	Controles administrativos	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar turnos de trabajo. • Desarrollar procedimientos operativos estandarizados. • Solicitar exámenes médicos periódicamente. • Aplicación de procedimientos seguros. • Agregar señalética en áreas que existan riesgos.
Albañil	Fuente	Eliminación	<ul style="list-style-type: none"> • Al manipular el vibrador no utilizar las dos manos, solo la mano derecha. • No inclinar la cabeza para ver la operación que se está ejecutando.
		Sustitución	<ul style="list-style-type: none"> • Cambiar las rampas de tablas por unas de aluminio. • Cambiar las herramientas de las operaciones complementarias.
		Controles de ingeniería	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer prácticas de trabajo. • Realizar capacitaciones anualmente sobre ergonomía laboral. • Realizar un Check-list de seguimiento. • Solicitar controles médicos ocupacionales. • Desarrollar las tareas evitando las posturas incómodas del cuerpo.
	Receptor	EPP	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar guantes de cuero para manipular los objetos ásperos o guantes de poliuretano según la actividad que se vaya a desarrollar. • Utilizar tapones para los oídos. • Utilizar botas de caucho o calzado de seguridad con puntas protectoras según la operación que se vaya a ejecutar.
Ayudante	Fuente	Controles de ingeniería	<ul style="list-style-type: none"> • Reducir la fuerza que se utiliza para determinadas tareas. • Reducir la carga que se transporta, llevar por partes para equilibrar.
	Medio	Controles administrativos	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento de la duración de los descansos y la frecuencia del trabajo. • Rotación adecuada del personal a través de una preparación previa en los diferentes puestos de trabajo. • Mantenimientos preventivos para los equipos, máquinas y herramientas. • Limitar la sobrecarga de trabajo en el tiempo. • Realizar controles médicos ocupacionales.
	Receptor	EPP	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar los equipos de protección personal apropiados para cada tarea que se vaya a ejecutar y verificar que se encuentre en buenas condiciones.

Nota: Elaboración propia - 2023

4.6. Detección de necesidades

A través de este parámetro se pudo plantear el programa de capacitaciones necesarias para los puestos de trabajo, con el fin de incrementar la productividad y fomentar una cultura preventiva a la salud.

Tabla 61. *Detección de necesidades*


		CONSTRUCTORA VÁSQUEZ DETECCIÓN DE NECESIDADES		Código: DN-CV 01
				Fecha: 15/06/2023
Departamento: Prevención de riesgos		Responsable: Técnico de prevención de riesgos		Número de trabajadores: 15 trabajadores
No.	Puesto	Necesidades de capacitaciones detectadas	Importancia de necesidades	Lugar de aplicación
1	Maestro	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo correcto de las herramientas, equipos o máquinas. • Posturas adecuadas. • Ergonomía laboral • Seguridad y salud en el trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Alta • Alta • Media • Media 	Comedor de las obras civiles
2	Albañil			
3	Ayudante			

Nota: Elaboración propia - 2023

4.7. Ficha de indicadores

En la siguiente matriz se detallan los indicadores que se utilizaron para medir y observar los resultados que se va a alcanzar al implementar el plan de prevención a la salud.

Tabla 62. Ficha de indicadores

	DEPARTAMENTO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE LA CONSTRUCTORA VÁSQUEZ FICHA DE INDICADORES			Código: CV-FI 01	
Subproceso	Capacitación, verificación, implementación y control				
Objetivo	Detallar los parámetros de medición a través de indicadores para que el departamento de prevención de riesgos evalúe correctamente cada subproceso.				
Nombre del indicador	FORMA DE CÁLCULO			Frecuencia de medición	Responsable
	Fórmula	Descripción de variables	Unidad de medida		
Mantenimiento de herramientas, equipos o máquinas.	$\frac{\# MD}{\# MP} \times 100$	<ul style="list-style-type: none"> #: número MD: mantenimientos desarrollados. MP: mantenimientos programados. 	%	Periódicamente	Técnico de prevención de riesgos
Capacitación del manejo correcto de las herramientas, equipos o máquinas, ergonomía laboral, Seguridad y Salud en el Trabajo.	$\frac{\# CR}{\# CP} \times 100$	<ul style="list-style-type: none"> #: número CR: capacitaciones realizadas. CP: capacitaciones propuestas. 		Mensual	
Dotación y verificación del EPP.	$\frac{\# EPPE}{\# EPPA} \times 100$	<ul style="list-style-type: none"> #: número EPPE: equipo de protección personal entregado. EPPA: equipo de protección personal adquirido. 		Mensual	
Implementación de señalética.	$\frac{\# SI}{\# SA} \times 100$	<ul style="list-style-type: none"> #: número SI: señalética implementada. SA: señalética adquirida 		Anual	
Controles médicos ocupacional.	$\frac{\# CR}{\# TT} \times 100$	<ul style="list-style-type: none"> #: número CR: controles realizados. TT: total de trabajadores. 		Periódicamente	
Introducción y presentación de las capacitaciones.	$\frac{\# A}{\# TT}$	<ul style="list-style-type: none"> #: número A: asistentes. TT: total de trabajadores. 	Personas	Mensual	
Demostración capacitación del manejo correcto.	$\frac{\# PRP}{\# TA}$	<ul style="list-style-type: none"> #: número PRP: personas que realizan la práctica. TA: total de asistentes. 			
Discusión y preguntas	$\frac{\# TP}{\# TT}$	<ul style="list-style-type: none"> #: número TP: trabajadores que participan. TT: total de trabajadores. 			

Nota: Elaboración propia - 2023

4.8. Cronograma de actividades

Se considero importante realizar un cronograma sobre las actividades que se deben ejecutar para que así la empresa pueda vigilar el cumplimiento del plan de prevención.

Tabla 63. Cronograma de actividades


Actividad	Inicio del plan	Fin del plan	Tiempo en meses																								Indicador
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Desarrollar un mantenimiento a las herramientas, equipos o máquinas.	1	3	■	■	■																						$\frac{\# MD}{\# MP} \times 100$
Capacitaciones referentes al manejo correcto de las herramientas, equipos o máquinas.	4	7				■	■	■	■																		$\frac{\# CR}{\# CP} \times 100$
Capacitaciones referentes a posturas adecuadas.	9	11								■	■	■															
Capacitaciones sobre ergonomía laboral.	12	14											■	■	■												
Concientización al personal a través de capacitaciones de Seguridad y Salud en el Trabajo.	15	17														■	■	■									
Dotación y verificación del EPP.	1	2	■	■																						$\frac{\# EPPE}{\# EPPA} \times 100$	
Implementación de señalética en áreas de riesgo.	18	19																		■	■					$\frac{\# SI}{\# SA} \times 100$	
Controles médicos ocupacionales	1	2	■	■																						$\frac{\# CR}{\# TT} \times 100$	

Nota: Elaboración propia - 2023

4.9. Instructivo para el desarrollo de capacitaciones


Es importante realizar inducciones y capacitaciones ya que permitirá al trabajador crear conciencia sobre una cultura de seguridad en la organización.

Tabla 64. Modelo de capacitación referente al manejo correcto de las herramientas, equipos o máquinas

 <p style="text-align: center;">CONSTRUCTORA VÁSQUEZ INSTRUCTIVO DE CAPACITACIÓN REFERENTE AL MANEJO CORRECTO DE LAS HERRAMIENTAS, EQUIPOS O MÁQUINAS</p>						
Tema	Manejo correcto de las herramientas, equipos o máquinas.					
Objetivo	Proteger la salud y bienestar de los trabajadores mediante la facilitación de información referente aspectos importantes de herramientas manuales como seguridad, procedimientos y precauciones.					Código: CV-CA 01
Actividades	Tareas	Recursos	Tiempo	Indicadores	Responsables	Marco legal
Introducción y presentación	Presentar el objetivo del programa y los temas que se van a tratar.	Diapositivas	2 horas	$\frac{\# A}{\# TT}$	Técnico de prevención de riesgos	<ul style="list-style-type: none"> • Constitución de la República del Ecuador. • Código del trabajo. • Decreto ejecutivo 2393. • Acuerdo 174 (Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas).
Teoría y normas de seguridad	Proveer una visión general de las normas de seguridad y procedimientos estándares para el manejo correcto de las herramientas, equipos o máquinas.			-		
Demostraciones	Efectuar prácticas sobre el manejo adecuado de las herramientas, equipos o máquinas.	Videos		$\frac{\# PRP}{\# TA}$		
Discusión y preguntas	Fomentar la participación de los asistentes a través de discusiones grupales y preguntas.	Diapositivas		$\frac{\# TP}{\# TT}$		
Evaluación	Realizar una prueba para saber los conocimientos adquiridos.	Hojas, esferos		% de adquisición de competencias de los trabajadores.		


Nota: Elaboración propia - 2023

Tabla 65. Modelo de capacitación referente a posturas adecuadas

 <p style="text-align: center;">CONSTRUCTORA VÁSQUEZ INSTRUCTIVO DE CAPACITACIÓN REFERENTE A LAS POSTURAS ADECUADAS</p>						
Tema	Posturas adecuadas.					
Objetivo	Reducir los trastornos musculoesqueléticos y las enfermedades profesionales u ocupacionales a través de la comprensión de los riesgos ergonómicos para así crear conciencia sobre la importancia de mantener posturas adecuadas en el entorno laboral.					Código: CV-CA 02
Actividades	Tareas	Recursos	Tiempo	Indicadores	Responsables	Marco legal
Presentación	Explicar el objetivo del programa, dar a conocer la importancia de mantener una postura adecuada y los beneficios para la salud y el bienestar.	Diapositivas	2 horas	$\frac{\# A}{\# TT}$	Técnico de prevención de riesgos	<ul style="list-style-type: none"> • Constitución de la República del Ecuador. • Código del trabajo. • Decreto ejecutivo 2393. • Acuerdo 174 (Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas).
Demostración de posturas correctas	Ejemplos visuales en donde los asistentes visualicen las posturas adecuadas en diferentes situaciones.	Videos		-		
Preguntas y respuestas	Abordar inquietudes de los asistentes.	-		% de participaciones.		
Evaluación y seguimiento	Realizar una prueba para saber los conocimientos adquiridos.	Hojas, esferos		% de adquisición de competencias de los trabajadores.		


Nota: Elaboración propia - 2023

Tabla 66. Modelo de capacitación referente a la ergonomía laboral

 <p style="text-align: center;">CONSTRUCTORA VÁSQUEZ INSTRUCTIVO DE CAPACITACIÓN REFERENTE A LA ERGONOMÍA LABORAL</p>						
Tema	Ergonomía laboral.					
Objetivo	Fomentar la salud y el bienestar de los trabajadores mediante el rediseño del entorno laboral según las necesidades físicas y mentales.					Código: CV-CA 03
Actividades	Tareas	Recursos	Tiempo	Indicadores	Responsables	Marco legal
Introducción a la ergonomía laboral	Presentación del objetivo del programa y los conceptos básicos de ergonomía.	Diapositivas	2 horas	$\frac{\# A}{\# TT}$	Técnico de prevención de riesgos	<ul style="list-style-type: none"> • Constitución de la República del Ecuador. • Código del trabajo. • Decreto ejecutivo 2393. • Acuerdo 174 (Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas).
Identificación de riesgos ergonómicos	Indicar las acciones que se deben realizar para identificar los factores de riesgo ergonómico en el entorno laboral.			% de adquisición de competencias de los trabajadores.		
Diseño y adaptación de puestos de trabajo.	Estudio de como diseñar y adaptar los puestos de trabajo para minimizar los riesgos ergonómicos.	Videos		-		
Análisis de tareas	Examinar y analizar las tareas realizadas por los obreros para identificar factores perjudiciales.	Imágenes		Informes		
Evaluaciones	Realizar una prueba para saber los conocimientos adquiridos.	Hojas, esferos		% de adquisición de competencias de los trabajadores.		

Nota: Elaboración propia - 2023





Tabla 67. Modelo de capacitación referente a Seguridad y Salud en el Trabajo

 <p style="text-align: center;">CONSTRUCTORA VÁSQUEZ INSTRUCTIVO DE CAPACITACIÓN REFERENTE A SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (SST)</p>						
Tema	Seguridad y Salud en el Trabajo.					
Objetivo	Concientizar al personal con el fin de que desarrollen condiciones adecuadas al momento de ejecutar las actividades correspondientes para así evitar sucesos que puedan originar daños en la salud del obrero derivados del trabajo.					Código: CV-CA 04
Actividades	Tareas	Recursos	Tiempo	Indicadores	Responsables	Marco legal
Introducción	Explicación sobre el objetivo y el motivo de la charla.	Diapositivas	2 horas	$\frac{\# A}{\# TT}$	Técnico de prevención de riesgos	<ul style="list-style-type: none"> • Constitución de la República del Ecuador. • Código del trabajo. • Decreto ejecutivo 2393. • Acuerdo 174 (Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas).
Estadísticas y datos relevantes	Dar a conocer estadísticas y datos sobre accidentes laborales y enfermedades osteomusculares relacionado con el trabajo.			Nº accidentes o enfermedades reportadas.		
Identificación de riesgos	Analizar los diferentes riesgos que están presentes en la construcción.	Videos		Informes		
Procedimientos de seguridad	Explicar los procedimientos y protocolos de seguridad que se deben realizar en el entorno laboral.	Diapositivas		-		
Discusión y preguntas	Animar a los asistentes a participar activamente.			$\frac{\# TP}{\# TT}$		
Evaluaciones	Realizar una evaluación para conocer el grado de conocimiento.	Hojas, esfera		% de adquisición de competencias de los trabajadores.		

Nota: Elaboración propia - 2023

4.10. Implementación de señalética

Es importante que la Constructora Vásquez implemente señalética de peligro y obligación en las áreas donde se llevan a cabo las obras civiles para que los trabajadores tomen las respectivas previsiones de cada circunstancia y además permitirá evitar la probabilidad de accidentes o incidentes. Por lo tanto, a continuación, se detalla la señalética más importante que debe ser implementada en base a las leyes que se rigen en el país.

Tipo de señalética	Gráfica	Características
Advertencia de peligro		Riesgo eléctrico
		Obstáculos presentes
		Hombres trabajando
		Área de carga y descarga



Protección para las manos



Todo visitante debe registrar el ingreso.



Protección para la cabeza

Obligación



Protección para los pies como zapatos de seguridad o botas de caucho.



Uso de chaleco reflectante



Levantar correctamente los objetos

Nota. Elaborado por: Pamela Pineda. Fuente: (NTE INEN 439, 2013)

4.11. Presupuesto de implementación

A continuación, se detalla el presupuesto que se requiere para ejecutar el plan de prevención con las respectivas características de cada recurso, con el propósito de que la empresa tenga en cuenta los costes.

Tabla 68. *Presupuesto de implementación*

Recurso	Características	Precio Unitario	Cantidad	Precio Total
Señalética de seguridad	Señalética de peligro (amarillas) y obligación (azules).	\$3	10	\$30
Personal adecuado para el mantenimiento	Mantenimiento preventivo	\$60	5	\$300
	Manejo correcto de las herramientas, equipos o máquinas.	\$30	4	\$120
Capacitaciones	Posturas adecuadas.	\$30	3	\$90
	Ergonomía laboral.	\$30	3	\$90
Charlas	Concientización al personal.	\$30	3	\$90
	Guantes de cuero	\$22	2	\$44
Equipo de protección personal	Guantes de poliuretano	\$17	2	\$34
	Botas de caucho	\$65	3	\$195
	Tapones auditivos	\$13	1	\$13
Controles médicos ocupacionales	Chequeo médico con los respectivos exámenes.	\$75	2	\$150
TOTAL				\$1.156

Nota: Elaboración propia – 2023

CONCLUSIONES

- A través de la investigación bibliográfica y documental, se evidencio que los TME y los riesgos ergonómicos en la construcción están entre los más altos en ocurrencia y perjudiciales para la salud, ya que en cada ciclo laboral de las diferentes áreas de trabajo existe una alta exposición patológica.
- El diagnóstico situacional, se realizó primero con el Cuestionario Nórdico, el cual arrojo datos estadísticos por TME en los 15 trabajadores evaluados existen patologías como, epicondilitis con un 20%, lumbalgia con un 60% y el síndrome del túnel carpiano con un 20%. Por lo tanto, las más frecuentes son en la mano con un 93%, en la zona dorsal y lumbar con un 100%; mediante los resultados obtenidos se evidencio que existe un riesgo en los tres puestos de trabajo, la exposición por ciclos es alta referente a la evaluación de posturas forzadas, manipulación de cargas y movimientos repetitivos, referente a los movimientos de empuje y tracción que realizan en el puesto de trabajo de ayudante existe una exposición baja.
- En los tres puestos de trabajo no existen controles médicos ocupacionales, por ende, la empresa no cuenta con un registro de antecedentes sobre el estado de salud de cada uno de los trabajadores, dadas las circunstancias es importante establecer medidas preventivas y correctivas necesarias para eliminar o disminuir el peligro desde la raíz y las patologías osteomusculares en las jornadas de alto riesgo.

RECOMENDACIONES

- Realizar una investigación referente al rediseño y uso de herramientas manuales, ya que no cumplen con las condiciones ergonómicas adecuadas. Además, es importante fomentar una cultura de concientización sobre los movimientos y posturas osteomusculares que realizan, con el fin de obtener un mejor resultado de las metodologías de ergonomía.
- Realizar un control ergonómico mensual en la fuente para así eliminar o disminuir el riesgo y peligro, desarrollar programas que den a conocer las posturas adecuadas que deben adoptar al momento de realizar las diferentes actividades en la jornada laboral, además es fundamental efectuar un plan de comunicación interna, con el objetivo de informar a los trabajadores de las obras civiles los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación. Por lo tanto, es necesario realizar pausas activas y buenas prácticas ergonómicas, a fin de fomentar una cultura preventiva con énfasis en biomecánica postural.
- Finalmente, crear un dispensario médico o realizar convenios con instituciones en donde los trabajadores se realicen los controles médicos pertinentes para el seguimiento del sistema de vigilancia epidemiológica (SVE), con el fin de plantear las medidas preventivas y correctivas a la salud laboral acorde a la situación actual.

BIBLIOGRAFÍA

- Alzola, P. (21 de Julio de 2021). Retrieved 4 de Marzo de 2023, from <https://alertaprevencion.cl/2021/07/21/como-aplicar-la-jerarquia-de-controles/>
- Badillo, E. (2020). Manual de Biomecánica. Facultad de ciencias del deporte. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Retrieved 5 de Mayo de 2023, from <https://www.uaem.mx/sites/default/files/manual-de-biomecanicapdfcUkSdJAnQI.pdf>
- Balbuena, V. (7 de Junio de 2017). Beneficios de la Ergonomía. Retrieved 6 de Marzo de 2023, from <https://es.slideshare.net/elizab55220/importancia-de-la-ergonoma>
- Balthazard, P., Currat, D., & Degache, F. (2015). Fundamentos de biomecánica. Science Direct, 36, 1-8. [https://doi.org/10.1016/S1293-2965\(15\)74142-3](https://doi.org/10.1016/S1293-2965(15)74142-3)
- Baquero, E. (19 de Julio de 2021). Retrieved 8 de Noviembre de 2022, from [https://www.lineaprevencion.com/blog/los-trastornos-musculoesqueleticos-en-la-construccion#:~:text=Los%20trastornos%20musculoesquel%C3%A9ticos%20\(TME\)%20se,%2C%20articulaciones%2C%20tendones%20y%20ligamentos.](https://www.lineaprevencion.com/blog/los-trastornos-musculoesqueleticos-en-la-construccion#:~:text=Los%20trastornos%20musculoesquel%C3%A9ticos%20(TME)%20se,%2C%20articulaciones%2C%20tendones%20y%20ligamentos.)
- Brandwajn, M. (28 de Febrero de 2017). Biometria postural. Retrieved 6 de Marzo de 2023, from <http://ergonomia-antropometria-y-biometria-postural.pdf>
- Castaño, C. (24 de Septiembre de 2019). Retrieved 14 de Abril de 2023, from <https://red.uao.edu.co/bitstream/handle/10614/11374/T08716.pdf?sequence=5&isAllowed=y>
- CENEA. (17 de Abril de 2015). ISO/TR 12295: 2014 (Identificación Factor Riesgo). Retrieved 8 de Noviembre de 2022, from <https://www.navarra.es/NR/rdonlyres/611BF1B5-0794-46B5-AC7C-4AEFB2198506/313329/STISOTR1229516415.pdf>

Cenea. (20 de Febrero de 2018). Ergonomía Ocupacional en Ecuador . Retrieved 13 de Noviembre de 2022, from <https://www.cenea.eu/la-ergonomia-ocupacional-en-ecuador/>

Cerem. (20 de Mayo de 2022). Manipulación manual de cargas, Riesgos y Medidas preventivas. Retrieved 6 de Marzo de 2023, from <https://www.cerem.es/blog/manipulacion-manual-de-cargas-riesgos-y-medidas-preventivas#:~:text=Se%20aconseja%20manipular%20las%20cargas,la%20columna%20vertebral%20son%20a%20C3%BA>

CEUPE. (s.f.). Centro Europeo de Postgrado. Retrieved 28 de Abril de 2023, from <https://www.ceupe.com/blog/como-analizar-y-disenar-los-puestos-de-trabajo.html>

Clínica Internacional. (8 de Noviembre de 2017). Trastornos Musculoesqueléticos. Retrieved 6 de Marzo de 2023, from <https://www.clinicainternacional.com.pe/>

Comisión Honoraria para la Salud Cardiovascular. (2023). Retrieved 28 de Abril de 2023, from <https://cardiosalud.org/>

Constitución de la República del Ecuador. (20 de Octubre de 2008). Constitución de la República del Ecuador. Retrieved 25 de Noviembre de 2022, from https://www.oas.org/https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf

CTMO. (2018). Identificación de peligros ergonómicos. Centro de trabajadores del medio oeste. Retrieved 28 de Abril de 2023, from https://www.osha.gov/sites/default/files/2018-12/fy15_sh-27643-sh5_LibrodeejerciciosdeErgonomia.pdf

Delgado, S. (21 de Septiembre de 2021). <https://preven-ir.com/trastornos-musculoesqueleticos-en-la-construccion-mas-comunes/>

EcuRed. (s.f.). Retrieved 2 de Marzo de 2023, from https://www.ecured.cu/Ergonom%C3%ADa_Cognitiva

ErgoSoft. (8 de Julio de 2018). Retrieved 3 de Marzo de 2023, from <https://softwarergonomics.com/#CaracteristicasYreporting>

ESAN. (6 de Octubre de 2016). Jerarquía de control de riesgos. Retrieved 4 de Marzo de 2023, from <https://www.esan.edu.pe/conexion-esan/la-importancia-de-la-jerarquia-de-control-de-riesgo>

Estrada Muñoz, J. (2015). Ergonomía básica. Retrieved 3 de Marzo de 2023, from <https://elibro.net/es/ereader/utnorte/70253>

EU-OSHA. (s.f.). Retrieved 6 de Marzo de 2023, from <https://osha.europa.eu/es/themes/musculoskeletal-disorders>

Expo Seguridad Industrial. (26 de Enero de 2021). Ergonomía Cognitiva. Retrieved 2 de Marzo de 2023.

Ferreras, A., & Piedrabuena, A. (2016). Ergonomía en el sector de la construcción. Revista Ciencias de la Salud.

Fundación Laboral de la Construcción. (s.f.). Manual de buenas prácticas ergonómicas en construcción y aplicación de soluciones. Retrieved 28 de Abril de 2023, from https://www.euskadi.eus/contenidos/informacion/docrelacsector/es_docsect/adjuntos/manual_bbpp_ergon_const.pdf

García, M. (29 de Noviembre de 2018). Retrieved 12 de Noviembre de 2022, from <https://www.insst.es/documents/94886/626291/-%09Plan+de+acci%C3%B3n+para+la+prevenci%C3%B3n+de+trastornos+musculoeskuel%C3%A9ticos/d65becde-81e3-45ba-b284-47e70a843b94>

Garrido, M. (23 de Diciembre de 2022). Retrieved 6 de Marzo de 2023, from <https://www.ofita.com/ergonomia-ambiental/>

Heberto, J. (28 de Septiembre de 2019). Control de riesgos. Retrieved 4 de Marzo de 2023, from <https://www.sepresst.com.mx/2019/09/28/jerarquia-de-controles-de-riesgos/>

Hernández A., P. (Junio de 2015). HSEC. Retrieved 3 de Marzo de 2023, from <http://www.emb.cl/hsec/articulo.mvc?xid=662&edi=30&xit=ergonomia-organizacional-optimizando-la->

Hernández, P. (2019). Principales brechas de la Ergonomía en América Latina: a. Revista Ciencias de la Salud (SCIELO). Retrieved 12 de Noviembre de 2022, from <http://www.scielo.org.co/pdf/recis/v14nspe/v14nspea01.pdf>

Hernandez, S. (s.f.). SCRIBD. Retrieved 6 de Marzo de 2023, from <https://es.scribd.com/presentation/462858256/RIESGO-ERGONOMICO#>

IMF Business School. (2019). Importancia de la Ergonomía. Retrieved 13 de Noviembre de 2022, from <https://blogs.imf-formacion.com/blog/prevencion-riesgos-laborales/actualidad-laboral/importancia-ergonomia/>

INEN. (2014). Ergonomía-Manipulación de cargas livianas a alta frecuencia. Retrieved 28 de Abril de 2023, from https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_iso_11228_3extracto.pdf

Instituto de Biomecánica (IBV). (2021). Ergo/IBV. Retrieved 28 de Abril de 2023, from <https://www.ergoibv.com/posts/iso-11228-1/>

Instituto Nacional Ecuatoriano de Normalización. (2018). Instituto Nacional Ecuatoriano de Normalización. Retrieved 4 de Abril de 2023, from <https://www.normalizacion.gob.ec/>

Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo. (7 de Mayo de 2004). Decisión 584. Retrieved 8 de Abril de 2023, from <https://www.comunidadandina.org/StaticFiles/DocOf/DEC584.pdf>

ISO/TR 12295. (2014). Retrieved 10 de Abril de 2023, from <https://es.slideshare.net/guapoespoco/isotr-12295pdf>

ISTAS. (22 de Diciembre de 2016). Posturas incómodas/ forzadas. Retrieved 6 de Marzo de 2023, from https://istas.net/sites/default/files/2019-12/M3_FactoresRiesgosYCausas.pdf

Lourdes, H. (11 de Abril de 2017). Clasificación de la Ergonomía. Retrieved 3 de Marzo de 2023, from <https://www.icoftalmologia.es/es/noticias/10-consejos-de-ergonomia-visual/>

Martínez, M. (s.f.). Retrieved 6 de Marzo de 2023, from <https://www.sutori.com/es/historia/historia-de-la-ergonomia--5Wpsj5Dk5R3NZY1hH3KdrSP>

Martínez, M., & Alvarado, R. (2 de Marzo de 2017). Validación del Cuestionario Nórdico Estandarizado de Síntomas. Retrieved 8 de Noviembre de 2022, from https://www.researchgate.net/publication/327044412_Validacion_del_Cuestionario_Nordico_Estandarizado_de_Sintomas_Musculoesqueleticos_para_la_poblacion_trabajadora_c_hilena_adicionando_una_escalade_dolor

Mondelo, P., Barrau, P., & Torada, E. (2015). Ergonomía 1. Universidad Politécnica de Catalunya. Retrieved 13 de Noviembre de 2022, from <https://elibro.net/es/ereader/utnorte/61404>

Muñoz, J. E. (2021). Ergonomía organizacional. Retrieved 3 de Marzo de 2023, from <https://vlex.com.co/vid/ergonomia-organizacional-741982197>

Nahum, R. (14 de Enero de 2021). Retrieved 14 de Abril de 2023, from <https://psicologiaymente.com/organizaciones/ergonomia-cognitiva>

Nariño, R., Becerra, A., & Hernández, A. (23 de Noviembre de 2016). Antropometría. Análisis comparativo de las tecnologías para la captación de las dimensiones antropométricas. SciELO. Retrieved 6 de Marzo de 2023, from

- http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-12372016000200004#:~:text=La%20antropometr%C3%ADa%20es%20una%20disciplina,as%C3%AD%20como%20su%20tratamiento%20estad%C3%ADstico.
- Navarro, F. (2021). *Patologías*. 74(1). <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2020.01.005>
- NTE INEN 439. (2013). Retrieved 26 de Junio de 2023, from <https://www.cip.org.ec/attachments/article/112/INEN%20439.pdf>
- Obregón, M. (2016). *Fundamentos de ergonomía*. Grupo Editorial Patria. Retrieved 13 de Noviembre de 2022, from <https://elibro.net/es/ereader/utnorte/40469>
- OBS. (20 de Febrero de 2016). Retrieved 1 de Junio de 2023, from <https://www.obsbusiness.school/blog/conoces-los-proyectos-de-obra-civil-principales-caracteristicas>
- Ofiprix. (Julio de 2015). *Ergonomía Física*. Retrieved 2 de Marzo de 2023, from <https://www.ofiprix.com/blog/ergonomia-fisica/>
- OHLALA. (6 de Febrero de 2022). ¿Qué es la lesión por esfuerzo repetitivo y cuáles son los ejercicios para prevenir los dolores en las manos? Retrieved 6 de Marzo de 2023, from <https://www.somosohlala.com/calidad-de-vida/mi-cuerpo/que-es-la-lesion-por-esfuerzo-repetitivo-y-cuales-son-los-ejercicios-para-prevenir-los-dolores-en-las-manos-nid06022022>
- OIT. (Noviembre de 2021). CINTERFOR. Retrieved 12 de Noviembre de 2022.
- Olarte, J. (2019). *Fundamentos de ergonomía*. 6(11). <https://doi.org/https://doi.org/10.29057/estr.v6i11.3868>
- OMS. (30 de Noviembre de 2017). Retrieved 8 de Noviembre de 2022, from <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/protecting-workers'-health>

- OMS. (8 de Febrero de 2021). Retrieved 12 de Noviembre de 2022, from <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions#:~:text=Los%20trastornos%20musculo%C3%A9ticos%20comprenden%20m%C3%A1s,capacidades%20funcionales%20e%20incapacidad%20permanentes.>
- OMS. (8 de Febrero de 2021). Trastornos Muculoesqueléticos (TME). Retrieved 6 de Marzo de 2023, from <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions>
- Opicentro HN. (14 de Agosto de 2020). Ergonomía visual. Retrieved 3 de Marzo de 2023.
- Organización Iberoamericana de Seguridad Social (OISS). (2016). Metodología de Ergonomía. Retrieved 28 de Abril de 2023, from <https://oiss.org/wp-content/uploads/2018/11/2-3-Ergonomia.pdf>
- Organización Internacional de Normalización (ISO). (2019). Norma ISO 11226-Evaluación ergonómica de posturas de trabajo estáticas. Retrieved 28 de Abril de 2023.
- Presidente Constitucional de la República del Ecuador. (2008). Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas. Retrieved 8 de Abril de 2023, from Acuerdo 174. <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/12/Reglamento-de-Seguridad-y-Salud-para-la-Construcci%C3%B3n-y-Obras-P%C3%ABlicas.pdf>
- Quirón Prevención. (18 de Septiembre de 2018). Los cinco trastornos musculoesqueléticos más comunes. Retrieved 6 de Marzo de 2023, from <https://www.quironprevencion.com/blogs/es/prevenidos/cinco-trastornos-musculoesqueleticos-comunes>
- RIASST. (2008). Resolución 957. Retrieved 8 de Abril de 2023, from <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2012/10/RESOLUCI%C3%93N-957.->

REGLAMENTO-DEL-INSTRUCTIVO-ANDINO-DE-SEGURIDAD-Y-SALUD-EN-
EL-TRABAJO.pdf?x42051

RIMAC. (s.f.). Retrieved 6 de Marzo de 2023, from
https://prevencionlaboralrimac.com/Cms_Data/Contents/RimacDataBase/Media/fasciculo-prevencion/FASC-8588494766701701032.pdf

RSGRT. (2016). Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo. Retrieved 8 de Abril de 2023, from <https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2018-10/C.D.%20513.pdf>

RSST. (2003). Decreto Ejecutivo 2393. Retrieved 8 de Abril de 2023, from
<https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2012/10/DECRETO-EJECUTIVO-2393.-REGLAMENTO-DE-SEGURIDAD-Y-SALUD-DE-LOS-TRABAJADORES.pdf?x42051>

Saavedra, M. (2013). Ergonomía en la construcción. Retrieved 28 de Abril de 2023.

Salud Ocupacional. (30 de Octubre de 2018). Riesgos disergonómicos. Retrieved 6 de Marzo de 2023, from <https://ma.com.pe/riesgos-disergonomicos-que-son-y-como-prevenirlos>

Svantek. (s.f.). Retrieved 6 de Marzo de 2023, from
[https://svantek.com/es/applications/vibraciones-de-mano-brazo/#:~:text=La%20vibraci%C3%B3n%20mano%2Dbrazo%20ocurre,y%20palancas%20para%20controlar%20veh%C3%ADculos\).](https://svantek.com/es/applications/vibraciones-de-mano-brazo/#:~:text=La%20vibraci%C3%B3n%20mano%2Dbrazo%20ocurre,y%20palancas%20para%20controlar%20veh%C3%ADculos).)

Torres, R. (21 de Mayo de 2019). CGPSST. Retrieved 12 de Noviembre de 2022, from
<https://www.cgpsst.net/manual-trastornos-musculoesqueleticos/>

Unión Sindical Obrera. (20 de Abril de 2019). Retrieved 28 de Abril de 2023, from
<https://www.uso.es/que-son-riesgos-ergonomicos-y-como-evitarlos-en-nuestro-trabajo/>

UNIR. (11 de Noviembre de 2021). La Universidad en Internet. Retrieved 28 de Abril de 2023, from <https://ecuador.unir.net/actualidad-unir/riesgos-laborales/>

Universidad de Atacama. (2018). Historia de la Ergonomía. Retrieved Noviembre de 25 de 2022, from <http://www.salud.uda.cl/ergonomia/historia-de-la-ergonomia/>

Valero, E. (s.f.). INSST. Retrieved 6 de Marzo de 2023, from <https://www.insst.es/documents/94886/524376/DTEAntropometriaDP.pdf/032e8c34-f059-4be6-8d49-4b00ea06b3e6>

Valls, A. (5 de Julio de 2018). Movimientos Repetidos en el ámbito laboral. Retrieved 6 de Marzo de 2023, from <https://www.quironprevencion.com/blogs/es/prevenidos/movimientos-repetidos-ambito-laboral>

Vásquez, L. (6 de Febrero de 2023). Misión y visión de la empresa. (P. Pineda, Entrevistador)

Vitiello, F. (s.f.). Biomecánica Humana. Retrieved 5 de Mayo de 2023, from <http://www.fisiokinesiterapia.biz/NewDownload/Biomecanica%20Humana.pdf>

Zambrano, J. V. (2019). Desórdenes músculo esqueléticos (DME) y su incidencia en la salud de los trabajadores de la construcción. Revista San Gregorio(31). Retrieved 8 de Noviembre de 2022.

ANEXOS

Anexo 1. Cuestionario Nórdico



Universidad Técnica del Norte Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas Carrera de Ingeniería Industrial



Empresa: _____

Fecha: _____

CUESTIONARIO NÓRDICO

Esta encuesta tiene como objetivo recolectar información relacionada con los síntomas de DME o TME que presentan los trabajadores, lo cual contribuirá al diagnóstico de las condiciones de salud de estos. Los datos obtenidos serán utilizados exclusivamente para el desarrollo del trabajo de titulación, garantizando la estricta confidencialidad de la empresa.

INFORMACION PERSONAL

Nombre y Apellido				
Edad		Estatura		Peso
Género				
¿Hace cuánto tiempo trabaja usted en la empresa?				
Cargo actual en el que se desempeña:				
¿Antigüedad en el cargo?				

HABITOS

1. ¿Realiza algún tipo de actividad física?	Si	
	No	
2. ¿Con que frecuencia?	Diario	
	Semanal	
	Una vez al mes	
3. ¿Ha sufrido alguna lesión realizando actividad física o fuera del horario de trabajo? ¿En caso afirmativo indique que tipo de lesión?		
4. Requirió o requiere tratamiento	Si	
	No	

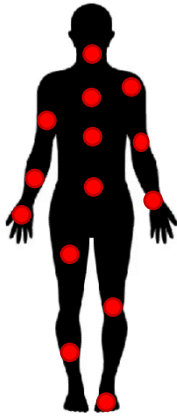
TRABAJO

5. ¿Cuál es su horario actual de trabajo?		Cuantas horas por día:	
6. ¿La duración semanal de horas de su trabajo es variable?	Si		
	No		
7. ¿Ocupa diferentes puestos o realiza tareas diferentes?	Si		
	No		

8. ¿Ha sufrido algún tipo de lesión?	Si	
	No	
8.1. Tipo de lesión	Esguince	
	Luxación	
	Fractura	
8.2. ¿Ha requerido tratamiento?	Si	
	No	
8.3. ¿En caso afirmativo que tipo?	Farmacológico	
	Fisioterapia	
	Cirugía	
8.4. ¿Requirió incapacidad laboral temporal?	Si	
	No	
8.5. ¿En caso afirmativo durante cuánto tiempo?	1 a 3 días	
	4 a 15 días	
	Más de 15 días	
CONDICION ACTUAL		
9. ¿Cuál es la posición que adopta para realizar su trabajo?	De pie	
	De rodillas/ cuclillas	
9.1. ¿Durante cuánto tiempo trabaja adoptando esta posición?	30 minutos	
	De 30 min a 2 hrs	
	De 2 a 4 hrs	
	Más de 4 hrs	
10. ¿Actualmente presenta algún tipo de dolor o molestia en el cuerpo?	Si	
	No	
10.1. Su dolor o molestia se produjo por:	Trabajo	
	Otras causas	
10.2. ¿Hace cuánto tiempo surgió?	6 meses	
	1 año	
	Más de 1 año	
10.3. En caso de que haya requerido tratamiento, indique de que tipo:	Farmacológico	
	Fisioterapia	
	Cirugía	
10.4. ¿Dónde se trató o hace tratar?	Seguro social	
	Fisioterapeuta	
	Especialista	
	Sobador	
10.5. ¿El dolor o molestia afecta o afecto en el desempeño de su trabajo?	Si	
	No	
11. ¿Cuándo se presenta el dolor o molestia?	Al realizar el trabajo	
	Al realizar otras actividades	
	Al final del día	
12. ¿De qué manera se presenta el dolor o molestia?	Permanente	
	Esporádico	
	Puntual	

13. Indique si actualmente presenta algún tipo de dolor o molestia en el cuerpo humano.

Molestia	A veces	A menudo	Muy a menudo
Cuello			
Hombros			
Brazos			
Codos			
Antebrazos			
Muñecas			
Manos			
Zona dorsal			
Zona lumbar			
Cadera			
Muslos			
Rodillas			
Piernas			
Tobillos			



Anexo 2. Escala de Borg


Nivel indicador	Índice de esfuerzo percibido	Percepción subjetiva de esfuerzo	Definición
	10	Actividad de esfuerzo máximo	Incapaz de continuar con la actividad.
	9	Actividad muy dura	Demasiado difícil conservar el ritmo de trabajo.
	7-8	Actividad vigorosa	Ausencia de aliento, se siente bien y es capaz de mantener una conservación sin inconvenientes.
	4-6	Actividad moderada	Es capaz de mantener una conservación corta, actividad posiblemente confortable.
	2-3	Actividad ligera	Capaz de ejecutar las actividades durante horas.
	1	Actividad muy ligera	Existencia de un esfuerzo mínimo.

Anexo 3. Formato de detección de necesidades referente a capacitaciones

		FORMATO DE DETECCIÓN DE NECESIDADES		Código: CV-DN 01	
Puesto:		Número de trabajadores:		Fecha de aplicación:	
DATOS GENERALES					
Nombre:		C.I.		Antigüedad en el cargo:	
Telf.		Correo electrónico:			
CURSOS O TALLERES RECIBIDOS					
Nombre del curso o taller		Fecha		Duración (hrs)	
CAPACITACIÓN SEGÚN LAS FUNCIONES					
Detalle las actividades o tareas que realiza durante la jornada laboral.				Indique el nivel de dominio referente a cada actividad o tarea.	
				Excelente	Bueno
Jefe inmediato		C.I.		Puesto que desempeña	
				Firma	

Firma del trabajador

Anexo 4. Formato registro de Asistencia a capacitación


	CONSTRUCTORA VÁSQUEZ		Código: CV-RAC 01
	REGISTRO DE ASISTENCIA A CAPACITACIÓN		
Fecha:		Proyecto/ Obra:	
Tema de capacitación:			
Objetivo:			
Capacitador:		Hora:	
No.	Nombre y Apellido	Cédula	Firma
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			

Responsable	Firma
Cargo	Cédula


Anexo 5. Formato de evaluación de la capacitación

	CONSTRUCTORA VÁSQUEZ					Código: CV-EC 01
	EVALUACIÓN DE LA CAPACITACIÓN					
Nombre y Apellido:						
Fecha:		Calificación:				
<p>Esta evaluación tiene como objetivo medir las fortalezas y oportunidades adquiridas durante la capacitación. Agradecemos su contribución, por favor complete las siguientes preguntas con objetividad e imparcialidad. Emplee la escala opcional para responder (0 es el puntaje más bajo y 5 es el más alto).</p>						
Ítems para evaluar	Escala de evaluación					
	0	1	2	3	4	5
Observaciones y Recomendaciones						

Anexo 6. Formato de constancia de entrega de EPP


	CONSTRUCTORA VÁSQUEZ		Código: CV-EPP 01	
	CONSTANCIA DE ENTREGA DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL			
Nombre y Apellido:				
Cédula de identidad:				
Cargo:		Proyecto/ Obra:		
No.	Elemento entregado	Cantidad	Fecha	Firma
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				

Anexo 7. Formato ficha técnica de mantenimiento

	CONSTRUCTORA VÁSQUEZ				Código: CV-EPP 01
	FICHA TÉCNICA DE MANTENIMIENTO				
HOJA DE VIDA DE LA HERRAMIENTA, EQUIPO O MÁQUINA					
Nombre de la herramienta, equipo o máquina:		Código:		Garantía	
Modelo:		Serie:		Valor:	
DATOS DEL FABRICANTE					
Nombre:		Representante:		Teléfono:	
INTERVENCIONES REALIZADAS					
No.	Fecha	Descripción de la actividad	Repuestos	Materiales	Tiempo
1					
2					
3					
4					
5					

Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
Nombres: _____	Nombres: _____	Nombres: _____
Fecha: _____	Fecha: _____	Fecha: _____

Anexo 8. Informe de la evaluación ISO 11226

Empresa: Constructora Vásquez	Centro: Área de construcción	Puesto: Maestro
Fecha del informe: 30/04/2023	Tarea: Planificación estratégica del proyecto.	
<p>Descripción: Es la persona encargada del proyecto desde el inicio hasta la culminación de la obra y tiene que:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planificar. • Organizar. • Dirigir. • Controlar. 		

Resultados de la evaluación de posturas estáticas

Valoración:

Evaluación de las posturas del cuerpo				
Postura del tronco	Postura de la cabeza	Postura del hombro y del brazo	Postura del antebrazo y la mano	Postura de la extremidad inferior
No recomendado	aceptable	aceptable	aceptable	No recomendado

VALORACIÓN GLOBAL	NIVEL DE RIESGO POSTURAL
Total posturas	No recomendado

Niveles de Riesgo:

Valoración de la postura	Probabilidad
aceptable	Indica mínima probabilidad de riesgo para la postura mantenida
No recomendado	Indican que puede existir cierto riesgo postural teniendo en consideración los ángulos corporales y el tiempo de mantenimiento.

Datos introducidos:

Postura del tronco	
Postura del tronco simétrica	No
Inclinación del tronco	
>60°	
>20° a 60° sin apoyo total del tronco	
	Ángulo de inclinación del tronco (°)
	Tiempo de mantenimiento (min)
>20° a 60° con apoyo total del tronco	X
0° a 20°	
< 0° sin apoyo total del tronco	
< 0° con apoyo total del tronco	
Para posición sentada:	
Postura de la zona lumbar conexas	Sí


Postura de la cabeza	
Postura del cuello simétrica	Sí
Inclinación de la cabeza	
>85°	
25° a 85° sin apoyo total del tronco	
25° a 85° con apoyo total del tronco	
	Ángulo de inclinación de la cabeza (°)
	Tiempo de mantenimiento (min)
0° a 25°	X
< 0° sin apoyo total de la cabeza	
< 0° con apoyo total de la cabeza	
Flexión / extensión del cuello ($\beta - \alpha$)	
>25°	X
0° - 25°	
< 0°	

Postura del hombro y del brazo	
Postura del brazo forzada	No
Elevación del brazo	
>60°	
>20° a 60° sin apoyo total de la extremidad superior	
Ángulo de elevación del brazo (°)	
Tiempo de mantenimiento (min)	
>20° a 60° con apoyo total de la extremidad superior	X
0° a 20°	
Hombro levantado	No

Postura del antebrazo y la mano	
Flexión / extensión extrema del codo	No
Pronación / supinación extrema del antebrazo	No
Postura extrema de la muñeca (Abducción radial/cubital y/o flexión/extensión de la muñeca)	No

Postura de la extremidad inferior	
Flexión extrema de la rodilla	No
Dorsiflexión/flexión plantar extrema del tobillo	No
Estando de pie (excepto cuando se use un apoyo de pie)	
Rodilla flexionada:	Sí
Estando sentado. Ángulo de la rodilla	
>135°	
90° a 135°	X
< 90°	

Anexo 9. Informe de la evaluación ISO 11228-1

Empresa: Constructora Vásquez	Centro: Área de construcción	Puesto: Ayudante
Fecha del informe: 01/05/2023	Tarea: Manipulación de puntal de madera.	
Descripción: Ubicación de puntal de madera para la correspondiente precisión de niveles.		

Resultados de la evaluación de manipulación manual de cargas

Valoración:

Multiplicadores y Límite de peso recomendado (RWL)

	Constante De Peso (LC) kg	HM	VM	DM	AM	CM	FM	RWL (kg)
Origen	10	0.42	0.72	0.86	0.92	1	0.35	0.82
Destino	10	0.42	0.91	0.86	0.92	0	0.35	1

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	Nivel de riesgo	TRANSPORTE CARGA
8.52	Muy importante	Sin riesgo

Niveles de Riesgo:


INDICE DE LEVANTAMIENTO	Riesgo	Exposición	Acción recomendada
≤ 0.50	Trivial	No exposición	No se requiere
0.5 - 1.0	Tolerable	Muy baja exposición	No se requiere
1.0 - 2.0	Moderado	Carga significativamente elevada. Probable sobreesfuerzo para personas de capacidad reducida	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento
2.0 - 3.0	Importante	Carga significativamente elevada. Probable sobreesfuerzo para personas de capacidad normal	Son imprescindibles medidas de mejora del puesto.
> 3.0	Muy importante	Carga alta. Sobreesfuerzo muy probable	Son urgentes medidas de mejora del puesto
Transporte de carga			
≤10 metros y ≤10000 kg o >10 m y ≤ 6000 kg	Sin riesgo	Carga alta. Sobreesfuerzo muy probable	No se requiere
≤10 metros y ≤10000 kg o >10 m y ≤ 6000 kg	Muy importante	Carga alta. Sobreesfuerzo muy probable	Son urgentes medidas de mejora del puesto

Datos introducidos:

Datos de las mediciones:

Control significativo en destino	Sí
Peso del objeto manipulado	7 kg
Constante de peso, Límite de carga	23 kg
Origen (Distancia horizontal)	60 cm
Origen (Distancia Vertical)	170 cm
Destino (Distancia horizontal)	60 cm
Destino (Distancia Vertical)	46 cm
Desplazamiento vertical de carga	124 cm
Asimetría origen (grados)	25
Asimetría destino (grados)	25
Frecuencia	5 lev/min
Duración del trabajo	8 horas
Calidad de agarre	Regular
Distancia de transporte	2 m
Peso total transportado	10 kg/día

Anexo 10. Informe de la evaluación ISO 11228 - 2

Empresa: Constructora Vásquez	Centro: Área de construcción	Puesto: Ayudante
Fecha del informe: 01/05/2023	Tarea: Fundición de vigas.	
Descripción: Movilización de la carretilla con hormigón hacia las cadenas para que se proceda a realizar la fundición.		

Resultados de la evaluación de manipulación manual de cargas

Valoración:

Fuerza recomendada (Valor fuerza en Newton)	
Valor fuerza Inicial	Valor fuerza Sostenida
260	180

Nivel de riesgo		
Fuerza inicial	0.58	Bajo
Fuerza sostenida	0.56	Bajo

Niveles de Riesgo:

Nivel de riesgo	Riesgo	Exposición	Acción recomendada
≤ 0.50	Inapreciable	No exposición	No se requiere
0.5 - 0.85	Bajo	Muy baja exposición	No se requiere
0.86 - 1.0	Medio	Fuerza significativamente elevada. Probable sobreesfuerzo para personas de capacidad reducida	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento

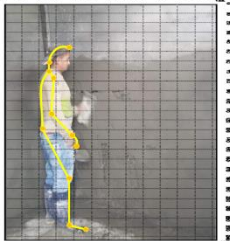
1.0 - 1.5	Alto	Fuerza significativamente elevada. Probable sobreesfuerzo para personas de capacidad normal	Son imprescindibles medidas de mejora del puesto.
> 1.5	Muy alto	Fuerza alta. Sobreesfuerzo muy probable	Son urgentes medidas de mejora del puesto

Datos introducidos:

Datos de las mediciones:

Tipo de movimiento	Empuje
Peso	19 kg
Sexo	Hombre
Fuerza inicial	150 N
Fuerza sostenida	100 N
Altura de aplicación de la fuerza	30 cm
Distancia de transporte	1 m
Frecuencia	12 mov/hora

Anexo 11. Informe de la evaluación ISO 11228-3

Empresa: Constructora Vásquez	Centro: Área de construcción	Puesto: Albañil
Fecha del informe: 01/05/2023	Tarea: Operaciones complementarias.	
Descripción: <ul style="list-style-type: none"> • Mezclar cantidades concretas de arena y cemento con agua para conseguir una apariencia lisa y uniforme. • Enlucir para posteriormente pintar o estucar. 		

Resultados de la evaluación de movimientos repetitivos

Valoración

Factores						
Brazo	Recuperación	Frecuencia	Fuerza	Postura	Adicionales	Duración neta
Izquierdo	1.2	6.5	4	5.5	2	0.95
Derecho	1.2	6.5	4	5.5	2	0.95

Índice Check List OCRA (IE)			
Brazo izquierdo		Brazo derecho	
20.52	Inaceptable Medio	20.52	Inaceptable Medio

Niveles de Riesgo:

Índice Check List OCRA (IE)	Riesgo	Exposición	Acción recomendada
≤ 5 5.1 - 7.5	Óptimo aceptable	No exposición	No se requiere
7.6 - 11	Incierto	Muy baja exposición	Se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto
11.1 - 14 14.1 - 22.5	Inaceptable Leve Inaceptable Medio	Alta exposición	Se requieren acciones de mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento pronto
> 22.5	Inaceptable Alto	Alta exposición	Se requieren acciones de mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento inmediatamente

Datos introducidos:

Brazos	
Analizar un brazo o dos:	Dos brazos

Duración total neta	
Duración total neta (sin pausas/descansos) del movimiento repetitivo. (minutos)	420

Factor de recuperación (Existen pausas o interrupciones)	
Número de horas sin recuperación:	3

Frecuencia acciones técnicas	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Indicar el tipo de acciones técnicas representativas		
Sólo las acciones dinámicas son significativas		
Las acciones estáticas y dinámicas son representativas en el puesto	Sí	Sí
Acciones técnicas dinámicas (movimientos del brazo)		
Lentos (20 acciones/minuto).		
No demasiado rápidos (30 acciones/minuto).	Sí	Sí
Bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.		
Bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.		
Rápidos (más de 50 acciones/minuto).		
Rápidos (más de 60 acciones/minuto).		
Una frecuencia muy alta (70 acciones/minuto o más). No se permiten las pausas.		
Acciones técnicas estáticas (Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos)		
Una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo		
Una o más acciones estáticas durante 3/3 del tiempo de ciclo	Sí	Sí

Factor fuerza	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Nivel de fuerza requerido en el puesto		
Fuerza máxima (8 o más puntos en la escala de Borg)		
Fuerza intensa (5-6-7 puntos en la escala de Borg))	Sí	Sí
Fuerza moderada (3-4 puntos en la escala de Borg)		
Actividades que implican aplicación de fuerza	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Es necesario empujar o tirar de palancas.	Sí	Sí
Tiempo:	1/3 del tiempo	1/3 del tiempo
Es necesario pulsar botones.		
Tiempo:		
Es necesario cerrar o abrir.		
Tiempo:		
Es necesario manejar o apretar componentes		
Tiempo:		
Es necesario utilizar herramientas.	Sí	Sí
Tiempo:	1/3 del tiempo	1/3 del tiempo
Es necesario elevar o sujetar objetos		
Tiempo:		

Factor de postura	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Hombro		
El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo	Sí	Sí
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 10% del tiempo		
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 1/3 del tiempo		
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte más de la mitad del tiempo		
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte todo el tiempo		
Ninguna de las opciones		
Las manos permanecen por encima de la altura de la cabeza.	No	No
Codo		
al menos un tercio del tiempo.		
más de la mitad del tiempo.	Sí	Sí
casi todo el tiempo.		
Ninguna de las opciones.		
Muñeca		

al menos un tercio del tiempo.		
más de la mitad del tiempo.		
casi todo el tiempo.		
Ninguna de las opciones	Sí	Sí
Agarre		
No se realizan agarres.		
Los dedos están apretados (agarre en pinza o pellizco).		
La mano está casi abierta (agarre con la palma de la mano).	Sí	Sí
Los dedos están en forma de gancho (agarre en gancho).		
Otros tipos de agarre similares.		
Duración del agarre:	Alrededor de 1/3 del tiempo	Alrededor de 1/3 del tiempo
Movimientos Estereotipados (Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos)		
No se realizan movimientos estereotipados.		
al menos 2/3 del tiempo	Sí	Sí
Casi todo el tiempo		

Factores adicionales	Brazo izquierdo	Brazo derecho
No existen factores adicionales.		
Se utilizan guantes inadecuados más de la mitad del tiempo.		
La actividad implica golpear con una frecuencia de 2 veces por minuto o más.		
La actividad implica golpear con una frecuencia de 10 veces por hora o más.		
Existe exposición al frío (a menos de 0 °C) más de la mitad del tiempo.		
Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel bajo/medio 1/3 del tiempo o más.		
Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel alto 1/3 del tiempo o más.		
Las herramientas utilizadas causan compresiones en la piel.		
Se realizan tareas de precisión más de la mitad del tiempo.		
Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan más de la mitad del tiempo.	Sí	Sí
Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan todo el tiempo.		
Ritmo de trabajo		
No está determinado por la máquina.	Sí	Sí
Está parcialmente determinado por la máquina, con pequeños lapsos de tiempo en los que puede disminuirse o acelerarse.		
Está totalmente determinado por la máquina.		